

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры
Кафедра Общей геологии и землеустройства

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

| Тема работы |
|--|
| «Влияние землеустройства нефтяных месторождений на пиковое содержание ртути в поверхностных водах» |

УДК 332.3:504.4:546.49:622.276

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|------------------------------|---------|------|
| 2УМ41 | Поломошнова Наталия Петровна | | |

Руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|------------------|---------------------------|---------|------|
| Профессор | Захарченко А. В. | д. б. наук | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент | Немцова О.А. | | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Зав. кафедрой | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | Серяков С.В. | к. г.-м. наук | | |

Томск – 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.04.02 Землеустройство и кадастры
Кафедра Общей геологии и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. зав. кафедрой
_____ Серяков С.В.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

| |
|---------------------------------|
| МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ |
|---------------------------------|

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|-------------------------------|
| 2УМ41 | Поломошновой Наталии Петровне |

Тема работы:

| | |
|---|---------------------------|
| «Влияние землеустройства нефтяных месторождений на пиковое содержание ртути в поверхностных водах» | |
| Утверждена приказом директора (дата, номер) | От 30.03.2016 г. № 2346/с |

| | |
|--|---------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 01.06.2016 г. |
|--|---------------|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|--|--|
| <p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p> | <p>— данные экологического мониторинга лицензионных участков нефтяных месторождений, проведенные с 2010 по 2013гг в Ханты-Мансийском отделе филиала Федерального бюджетного учреждения «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу» по Ханты-Мансийскому автономному округу - Югре.</p> |
|--|--|

| | |
|--|---|
| <p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика экологической опасности содержанию ртути в поверхностных водах природной среды и в отраслях промышленности и нефтяных месторождениях . 2. Анализ данных экологического мониторинга поверхностных вод по содержанию ртути. 3. Обоснование закономерностей распределения ртути в поверхностных водах относительно земель инфраструктуры нефтяных месторождений. 4. Выявление причин территориальных особенностей пиковых значений на территории ХМАО-Югры. |
| <p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p> | |
| <p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p> | |
| <p>Раздел</p> | <p>Консультант</p> |
| <p>Социальная ответственность</p> | <p>Немцова Ольга Александровна</p> |
| <p>Раздел ВКР, выполненный на иностранном языке</p> | <p>Шалдыбин Михаил Викторович</p> |
| <p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p> | |
| <p>ГЛАВА 1 Аналитический обзор литературы</p> | |
| | |

| | |
|--|--|
| <p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p> | |
|--|--|

Задание выдал руководитель:

| | | | | |
|------------------|--|-------------------------------|----------------|-------------|
| <p>Должность</p> | <p>ФИО</p> | <p>Ученая степень, звание</p> | <p>Подпись</p> | <p>Дата</p> |
| <p>Профессор</p> | <p>Захарченко Александр Викторович</p> | <p>д.б. наук</p> | | |

Задание принял к исполнению студент:

| | | | |
|---------------|-------------------------------------|----------------|-------------|
| <p>Группа</p> | <p>ФИО</p> | <p>Подпись</p> | <p>Дата</p> |
| <p>2УМ41</p> | <p>Поломошнова Наталия Петровна</p> | | |

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 21.04.02 Землеустройство и кадастры
 Уровень образования магистратура
 Кафедра Общей геологии и землеустройства
 Период выполнения _____ весенний семестр 2015/2016 учебного года

Форма представления работы:

| |
|---------------------------------|
| МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ |
|---------------------------------|

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

| | |
|--|---------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 01.06.2016 г. |
|--|---------------|

| Дата контроля | Название раздела (модуля) / вид работы (исследования) | Максимальный балл раздела (модуля) |
|---------------|--|------------------------------------|
| 31.03.2016 | <i>Глава 1. Теоретическая</i> | 15 |
| 13.04.2016 | <i>Глава 2. Расчетно-аналитическая</i> | 20 |
| 25.04.2016 | <i>Глава 3. Результаты</i> | 20 |
| 12.05.2016 | <i>Глава 4, 5. Социальная ответственность; раздел на иностранном языке</i> | 20 |
| 18.05.2016 | <i>Нормоконтроль (проверка соответствия оформления требованиям к ВКР)</i> | 15 |
| 20.05.2016 | <i>Предварительная защита</i> | 10 |
| 01.06.2016 | <i>Сдача готовой работы</i> | <i>Итого: 100</i> |

Составил преподаватель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|---------------------------------|------------------------|---------|------|
| Профессор | Захарченко Александр Викторович | д.б. наук | | |

СОГЛАСОВАНО:

| Зав. кафедрой | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|---------|------|
| Общей геологии и землеустройства | Серяков Сергей Владимирович | к. г.-м. наук | | |

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

| | |
|---------------|-----------------------------|
| Группа | ФИО |
| 2УМ41 | Поломошной Наталии Петровне |

| | | | |
|---------------------|--------------|-------------------------------|--|
| Институт | ИПР | Кафедра | ОГЗ |
| Уровень образования | Магистратура | Направление/ специальность | Землеустройство и кадастры / Управление земельными ресурсами |

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

| | |
|--|---|
| 1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения | содержание ртути земли в поверхностных водах, поступающей от инфраструктуры лицензионных участков нефтяных месторождений ХМАО |
|--|---|

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|--|--|
| 1. Производственная безопасность | <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1.1.1 Показатели микроклимата – 1.1.2 Освещенность рабочей зоны – 1.1.3 Шумы на рабочем месте – 1.1.4 Превышение уровней электромагнитных излучений <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1.2.1 электробезопасность – 1.2.2.пожаровзрывобезопасность |
| 2. Экологическая безопасность: | <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. |
| 3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: | <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; |

| | |
|--|--|
| | – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. |
| 4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: | <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. |

| | |
|---|--|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | |
|---|--|

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------|------------------------|---------|------|
| Ассистент | Немцова О.А. | | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|------------------|---------|------|
| 2УМ41 | Поломошнова Н.П. | | |

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 111 страниц, 4 рисунка, 14 таблиц, 43 источника, 3 приложения.

Ключевые слова: НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС, МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД, РТУТЬ, АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ.

Объектом исследования является содержание ртути земли в поверхностных водах, поступающей от инфраструктуры лицензионных участков нефтяных месторождений ХМАО.

Цель работы: определение антропогенного влияния нефтяных месторождений на содержание ртути в поверхностных водах.

В работе использованы данные экологического мониторинга лицензионных участков нефтяных месторождений, проведенные с **2010 по 2013гг** в Ханты-Мансийском отделе филиала Федерального бюджетного учреждения «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу» по Ханты-Мансийскому автономному округу - Югре.

В результате работы составлена карта географического расположения точек в ХМАО-Югре, имеющих пиковые значений содержания ртути. Проанализированы

Проведение такого анализа можно использовать не только на лицензионных участках ХМАО, но и на землях других субъектах Российской Федерации.

ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Лицензионный участок – земельный участок, с обозначенными границами, на котором разрешена разработка и добыча полезных ископаемых, является учетной единицей.

Поверхностные воды - воды, которые текут или собираются на поверхности земли. Объектами поверхностных вод являются: моря, озёра, реки, болота и другие водотоки и водоёмы.

Геохимия ландшафта – наука, которая изучает закономерности миграции химических элементов и формы их нахождения в геосистемах Земли.

Экологический мониторинг – система регулярных наблюдений, сбор и накопление, обработка и анализ информации по оценке состояния окружающей среды и дальнейшего прогноза её изменений под влиянием как антропогенных, так и естественных факторов.

Горный отвод – та часть недр, которая предоставлена в пользование предприятию для разработки месторождения полезных ископаемых.

Генеральная схема промышленного обустройства – документ, содержащий сведения о планомерном и рациональном развитии производственных мощностей при освоении и разработке месторождений на всех этапах (обустройство и развитие мощностей).

Линеамент - линейный или дугообразный элемент рельефа планетарного масштаба, связанный с глубинными разломами.

Мониторинг земель – это система наблюдений за состоянием земель, которая заключается в своевременном выявлении различных изменений и их оценивании, а также в предупреждении и устранении последствий негативных процессов.

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение..... | 10 |
| 1 Аналитический обзор литературы..... | 12 |
| 1.1 Понятие лицензии на пользование недрами | 15 |
| 1.2 Отраслевые особенности нефтегазового комплекса | 19 |
| 1.3 Понятие экологического мониторинга | 23 |
| 1.3.1 Мониторинг поверхностных вод..... | 25 |
| 1.4 Загрязнения тяжелыми металлами..... | 27 |
| 1.4.1 Ртуть | 28 |
| 1.4.2 Ртуть в природных водных объектах | 30 |
| 1.4.3 Содержание ртути в водной среде | 31 |
| 1.4.4 Перенос ртути и распределение в поверхностных водах | 32 |
| 2 Объект и методы исследования | 33 |
| 2.1 Объект исследования | 33 |
| 2.2 Методы определения ртути в поверхностных водах | 36 |
| 3 Результаты и обсуждения | 43 |
| 3.1 Результаты | 43 |
| 3.2 Обсуждения | 56 |
| Заключение..... | 57 |
| Список использованной литературы..... | 59 |
| Приложение А..... | 64 |
| Приложение Б | 66 |
| Приложение В | 69 |

Введение

Нефть и газ являются важнейшими ресурсами в жизнеобеспечении современного общества. России обладает крупнейшими природными ресурсами углеводородов. Более 2500 месторождений газа и нефти учтено в государственном балансе запасов. Эти месторождения отличаются запасами, размещения на территории, а также стадиями освоения.

В настоящее время на территории нашей страны эксплуатируется более 1 млн. км магистральных, промысловых и распределительных трубопроводов. Только на магистральных трубопроводах ежегодно происходит в среднем около 55 аварий. Суммарные площади поражения природных систем на территории промыслов значительны. Это связано также со строительством полного комплекса объектов необходимых для всех стадий освоения месторождения.

В связи с этим и с возрастающими требованиями к контролю и обеспечению безопасности территорий, занятых объектами нефтегазового комплекса исключительное значение приобретают разработка и внедрение в практику новых методов и средств диагностики данных объектов.

Уменьшение рисков необратимых процессов изменений природной среды и минимизация негативных последствий невозможны без адекватной оценки всех вариантов пространственных проявлений, процессов трансформации природных комплексов [26].

На стадии разработки проектной документации для строительства нефтегазовых комплексов должны составляться картографические материалы. Такие картографические материалы должны включать в себя: оценку потенциала устойчивости природных систем и прогноз изменения природного комплекса.

Целью работы является определение влияния земель инфраструктуры нефтяных месторождений на содержание ртути в поверхностных водах на основе данных мониторинга территории лицензионных участков.

Задачи:

5. Характеристика экологической опасности содержанию ртути в поверхностных водах природной среды и в отраслях промышленности и нефтяных месторождениях .
6. Анализ данных экологического мониторинга поверхностных вод по содержанию ртути.
7. Обоснование закономерностей распределения ртути в поверхностных водах относительно земель инфраструктуры нефтяных месторождений.
8. Выявление причин территориальных особенностей пиковых значений на территории ХМАО-Югры.

Объектом работы является содержание ртути земли в поверхностных водах, поступающей от инфраструктуры лицензионных участков нефтяных месторождений ХМАО.

Предмет исследования - мониторинг земель по содержанию ртути в поверхностных водах лицензионных участков нефтяных месторождений.

1 Аналитический обзор литературы

На современном этапе развития общества проблеме использования и охраны земель уделяется особое внимание. Особое внимание уделяется экологической обстановке и рациональному использованию земель районов нефтедобычи.

Т.А. Одинцовой, Б.А. Бачуриным [1] проведены исследования аварийных разливов нефти и моделирование ее поведения в натуральных и лабораторных экспериментах, позволившие разработать научно-методические подходы к организации мониторинга нефтяных загрязнений, стратегически ориентированного на контроль остаточной нефти и продуктов ее деградации в загрязненном объекте, сопряженных средах и сопредельных территориях.

А.Г. Карташевым [2], рассмотрены основные проблемы нефтедобывающей отрасли на основе анализа экологического состояния нескольких месторождений.

М.В. Ефимов, Н.И. Стрих, В.Ш. Курбанов [3] в своей статье уделили особое внимание нефтегазовому комплексу, как основному фактору техногенного воздействия на окружающую среду. Ими проведена оценка состояния почв, атмосферного воздуха и водных объектов Ханты-Мансийского автономного округа, по результатам которой можно сделать вывод о том, что необходимо принятие радикальных мер по снижению экологических рисков и негативного влияния, возникающего в процессе нефте- и газодобычи предприятиями региона.

Изучение влияния нефтегазопромысловых работ Западной Сибири также рассмотрены В.Н. Макеевым и Д.В. Пислегиным [4]. В своей работе ими проведен анализ загрязнения поверхностных вод и его влияние на микрофлору, посредством использования и обработки аэрокосмических снимков.

Д.В. Московченко и А.А. Убайдулаевой [4] проведена оценка влияния аварийных разливов и объектов инфраструктуры на состояние

поверхностных вод. Представлены обобщенные результаты анализа нефтяного загрязнения поверхностных вод на месторождениях Ханты-Мансийского автономного округа, выполненного на основании данных, поступающих в единую систему сбора информации регионального гидрохимического мониторинга.

Уделяется особое внимание проблемам освоения новых территорий, ликвидации нефтеразливов и влияния объектов нефтяного комплекса на экосистемы в целом. Так в работе «Применение географических информационных систем для экологического мониторинга в нефтегазовом комплексе» [5] рассмотрены основные методы использования геоинформационных систем в решении задач экологического мониторинга в нефтегазовом комплексе. Предложена модель геоинформационной системы для мониторинга, прогнозирования и ликвидации разливов нефти.

Авторами А.И. Шепелевым, Л.Ф. Шепелевой, В.Н. Фроловым, Р.Г. Мазитовым [6] рассмотрены проблемы антропогенных нарушений окружающей природной среды в районах нефте- и газодобычи и, в первую очередь, интенсивное ее загрязнение нефтепродуктами, связанных с разведкой, разработкой, эксплуатацией месторождений и транспортировкой углеводородного сырья.

Влияние антропогенных факторов также показано в докладе ООН по содержанию ртути в 2013 году [43], в котором также указывается влияние нефтедобычи на транспорт и трансформацию ртути в окружающей среде.

Специалистами, занимающимися проблемами экологии ХМАО (Соромотин, Сизов) также описано негативное воздействие нефтегазового комплекса на общий экологический фон в ХМАО по всем составляющим экосистемам. Ими отмечается высокий уровень загрязнения атмосферы, водного бассейна, ландшафтная и почвенная эрозия и другие факторы негативного влияния.

В настоящее время Ханты-Мансийский автономный округ - Югра занимает лидирующее место по добыче нефти среди всех регионов

Российской Федерации. По официальной статистике в 2008 г. 56,9% добываемого сырья от общего количества нефтедобычи предоставил именно ХМАО. В 2008 г. в округе было добыто 278 млн. т. нефти и газового конденсата, на территории региона осуществляют недропользование более 30-ти крупнейших нефтедобывающих предприятий страны. По состоянию на 1 января 2008 года в эксплуатации находится 278 месторождений.

Размер промышленного освоения и высокая степень интенсивности промышленной нагрузки на природные территории, несомненно, негативно сказываются на экологическом состоянии ХМАО.

Не менее напряженная экологическая обстановка отмечается специалистами в общем водном бассейне округа [3]. Установлено, что река Обь на участках в пределах автономного округа относится к категории «грязная» и «очень грязная» [6]. Река Иртыш относится к одному из максимально загрязненных водных объектов, требующих первоочередного осуществления природоохранных мероприятий [3].

В результате техногенного воздействия на водные объекты Ханты-Мансийского автономного округа - Югры состояние поверхностных вод характеризуется как неблагоприятное [4].

Повсеместно наблюдается несоответствие качества воды в источниках питьевого водоснабжения установленным санитарным нормам и правилам по железу, марганцу, цветности; в отдельных скважинах - по мутности, окисляемости, сероводороду, азоту аммония, меди. Во многих скважинах низкое содержание кальция, магния, фтора и йода [5].

Повышенное содержание нефтепродуктов в поверхностных водах на территории округа является характерным загрязнением, которое обусловлено спецификой воздействия нефтегазодобывающего комплекса.

Нефть может попадать в воду в результате естественных ее выходов в районах залегания. Но основные источники загрязнения связаны с человеческой деятельностью: нефтедобычей, транспортировкой, переработкой и использованием нефти в качестве топлива и промышленного

сырья. Техногенные факторы приводят также к заметному изменению водного состава гидроресурсов округа.

1.1 Понятие лицензии на пользование недрами

Как известно, добыча полезных ископаемых является стратегически важной отраслью. Поэтому территория области разбита на участки недр, лицензии на которые в дальнейшем получают различные добывающие компании (рис 1). Такие лицензии выдаются в соответствии с Положением о порядке лицензирования пользования недрами, утвержденного Постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 15.07.92 № 3314-1, Положением о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30.07.2004 N 401, и других нормативных документов [4].

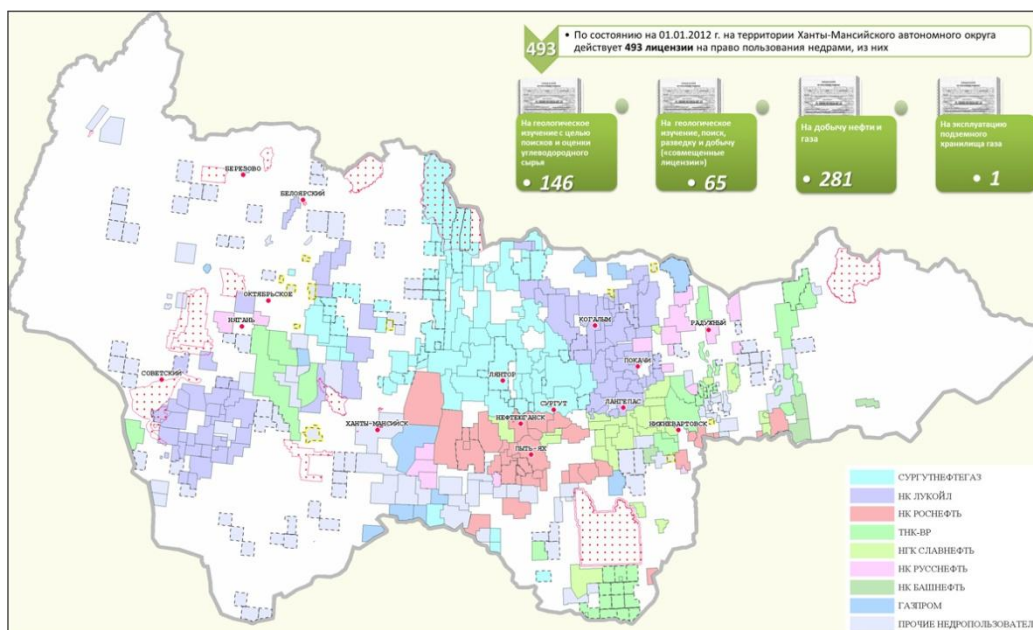


Рисунок 1.1 Обзорная карта лицензионных участков ХМАО

Данная лицензия представляет собой документ, который содержит неотъемлемые части и предоставляется Департаментом по недропользованию (рис 2). Лицензия является документом, удостоверяющим право ее владельца на пользование участком недр в определенных границах в

соответствии с указанной целью в течение установленного срока при соблюдении им заранее оговоренных требований и условий [4].

Разработка месторождений производится после получения лицензии на право пользования недрами, а также согласования и экспертиз всех технологических схем, проектной документации по обеспечению рационального использования и охраны недр, охраны окружающей среды и безопасного ведения работ, связанных с разведкой месторождений и добычей углеводородов, что препятствует возможности нерациональному использованию недр.



Рисунок 1.2 Пример лицензии на пользование недрами

Неотъемлемой составной частью лицензии на право пользования недрами являются документы, удостоверяющие горный отвод, а также

документы, определяющие его пространственное положение в плане и по глубине.

Горный отвод предоставляется пользователю недр для разработки месторождений нефти, газа и теплоэнергетических вод, а также эксплуатации подземных хранилищ газа и продуктов переработки углеводородов. Разработка месторождений нефти или газа до получения документов, удостоверяющих границы горного отвода, за исключением случаев предоставления лицензий на несколько видов пользования недрами (совмещенных лицензий), или за пределами этих границ запрещается. Пользователь недр, получивший горный отвод, имеет исключительное право осуществлять в его границах пользование недрами в соответствии с предоставленной лицензией [4].

Лицензия содержит условия пользования недр:

1. Общие положения – кому и на каких основаниях предоставляются права пользования недр.
2. Граница участка недр – где находится участок, какая площадь и другие необходимые характеристики.
3. Виды работ на участке недр и сроки их выполнения.
4. Требования по рациональному использованию и охране недр, охране окружающей среды и безопасному ведению работ.
5. Налоги и сборы.
6. Условия пользования геологической информацией.
7. Отчетность.
8. Контроль за использованием условий пользования недрами.
9. Прекращения права пользования.
10. Прочее.

Также в состав приложения входит Схема расположения участка недр, обзор предыдущих пользователей недрами предоставляемого участка, а также другая необходимая информация. Главным регулирующим актом в

данной области является Закон Российской Федерации от 21.12.1992г. №2395-1 «О недрах» [5].

После оформления горного отвода в целом на нефтяное или газовое месторождение, оформляется временный и постоянный земельный отвод для строительства производственных объектов. Согласно нормативам:

- для разведочных скважин земля отводится только во временное пользование размером от 1,7 до 2,5 га для нефтяных (в зависимости от бурового станка) и 3,5 га для газовых скважин;
- для эксплуатационных скважин земля отводится в постоянное и во временное пользование. Во временное пользование земля отводится на время бурения скважин.

Под основание кустовых площадок земля отводится для первой скважины во временное (постоянное) пользование площадью от 1,6 (0,36) га до 2,1 (0,36), на каждую последующую скважину добавляется 0,5 (0,1) га. В условиях нормального грунта, после геодезической разбивки площадки куста, бульдозерами снимается растительный слой почвы и укладывается в гурты. Вся площадка куста отсыпается песчано-гравийной смесью.

Строительный генеральный план объекта - основной документ в проекте организации строительства, составленный на топографической основе по материалам изысканий площадок и трасс в масштабе 1: 10000 до 1:100000. Строительный генеральный план позволяет наиболее полно отразить общую схему организации строительства в соответствии с инженерно – геологическими, климатическими, топографическими и прочими условиями, а также со схемой соответствующих железных и автомобильных дорог, водных путей, линий связи. На данном плане изображают географическое положение объекта в рамках ситуационного плана и в соответствующих условных обозначениях показывают расположение строящихся объектов и транспортных коммуникаций.

Специфика развития нефтяного месторождения в процессе его разработки обусловлена состоянием его изученности. В течение всего

периода эксплуатации месторождения, его изучают, уточняют показатели. Поэтому «генеральная схема промышленного обустройства» – важнейший документ планомерного и рационального развития производственных мощностей при освоении и разработке месторождения не только в начальный период обустройства, но и при последующем развитии мощностей [19].

Схема генерального плана месторождения предусматривает размещение устьев нефтяных, газовых, нагнетательных одиночных и кустов скважин, групповые замерные установки, дожимная насосная станция. установок предварительного сброса пластовых вод, кустовых насосных станций, инженерных коммуникаций (автодорог, нефтепроводов и газопроводов, водоводов, линий электропередач, линий связи, катодной защиты), обеспечивающих процессы сбора и транспортировки продукции скважин, а также снабжение электроэнергией, теплом, водой и воздухом.

Размещение производственных и вспомогательных зданий и сооружений необходимо производить по их функциональному и технологическому назначению с учетом взрывной и пожарной опасности. При размещении сооружений нефтедобычи на прибрежных участках водоемов планировочные отметки площадок принимаются на 0,5 м выше наивысшего горизонта вод с вероятностью его превышения один раз в 25 лет (устья скважин, ГЗУ) и один раз в 50 лет.

1.2 Отраслевые особенности нефтегазового комплекса

Первой характерной особенностью нефтегазодобывающего производства является повышенная опасность его продукции, то есть самого добываемого флюида — нефти, газа, высокоминерализованных и термальных вод. [7]. Эта продукция не только пожароопасная, но и вредна по своему химическому составу, гидрофобности, а также по возможности газа в высоконапорных струях диффундировать через кожу внутрь организма. Газ

при смешении с воздухом в определённых пропорциях образует взрывоопасные смеси.

Второй особенностью нефтегазодобывающего производства является то, что оно способно вызывать преобразования природных объектов земной коры на больших глубинах — до 10 – 12 тыс. м. [19] В процессе бурения, разработки и освоения скважин осуществляются широкомасштабные и весьма существенные воздействия на пласты (нефтяные, газовые, водоносные и др.). Так, интенсивный отбор нефти в больших масштабах из высокопористых песчаных пластов-коллекторов приводит к значительному снижению пластового давления, т.е. давления пластового флюида — нефти, газа, воды. Нагрузка от веса вышележащих пород первоначально поддерживалась как за счет напряжений в породном скелете пластов, так и за счёт давления пластового флюида на стенки пор. При снижении пластового давления происходит перераспределение нагрузки — снижается давление на стенки пор и, соответственно, повышаются напряжения в породном скелете пласта. Эти процессы достигают таких широких масштабов, что могут приводить к землетрясениям, как было, например, в Нефтеюганске.

Современная технология крепления скважин в процессе бурения несовершенна и не обеспечивает надёжного разобщения пластов за обсадной колонной. По этой причине, происходят перетоки флюидов из высоконапорных пластов в низконапорные, т.е. чаще всего снизу вверх. В итоге резко ухудшается качество всей гидросферы. [7]

Третьей особенностью нефтегазодобывающего производства является то, что практически все его объекты, применяемые материалы, оборудование, техника являются источником повышенной опасности. [7] Сюда же относится весь транспорт и спецтехника — автомобильная, тракторная, авиа и т.п.

Опасны трубопроводы с жидкостями и газами под высоким давлением, все электролинии, токсичны многие химические реагенты и материалы.

Могут поступать из скважины и выделяться из раствора такие высокотоксичные газы, как, к примеру, сероводород; являются экологически опасными факелы, в которых сжигается неиспользуемый попутный нефтяной газ.

Во избежание ущерба от этих опасных объектов, продуктов, материалов система сбора и транспорта нефти и газа должна быть герметизирована.

Однако аварии на указанных объектах, а также на паро- и глинопроводах приводят к очень тяжёлым экологическим последствиям. Так, порывы нефтепроводов и глинопроводов загрязняют земли, почвы, воды.

Четвёртой особенностью нефтегазодобывающего производства является то, что для его объектов необходимо изымать из сельскохозяйственного, лесохозяйственного или иного пользования соответствующие участки земли. Иными словами, нефтегазодобывающее производство требует отвода больших участков земли, в том числе на высокопродуктивных угодьях [7]. Сами же объекты нефтяного комплекса (скважины, пункты сбора нефти) занимают относительно небольшие площадки в сравнении, например, с угольными карьерами, занимающими очень большие территории (как сам карьер, так и отвалы вскрышных пород). Однако число объектов нефтегазодобычи очень велико.

Так, фонд скважин в нефтедобыче близок к 150 тысячам. Ввиду очень большой разбросанности объектов нефтяного комплекса очень велика протяжённость коммуникаций — постоянных и временных автодорог, железных дорог, водных путей, ЛЭП, трубопроводов различного назначения. Поэтому общая площадь отводимых под добычу нефти и газа земель - пашен, лесов, сенокосов, пастбищ, ягельников достаточно велика.

Пятой особенностью нефтегазодобывающего производства является огромное количество транспортных средств, особенно автотракторной техники. Вся эта техника — автомобильная, тракторная, речные и морские суда, авиатехника, двигатели внутреннего сгорания в приводах буровых

установок и т.д. так или иначе загрязняют окружающую среду: атмосферу — выхлопными газами, воды и почвы — нефтепродуктами (дизельным топливом и маслами). [19]

Характер воздействия на экологию обусловлен, в частности, и тем, что все технологические процессы нефтегазодобывающего производства — разведка, бурение, добыча, переработка, транспорт — оказывают отрицательное влияние на окружающую среду.

При добыче нефти объем, качественный и количественный состав загрязняющих веществ определяются физико-химическими свойствами извлекаемого флюида, технологией разработки залежей, системой сбора и транспортировки нефти. [19]

При проведении геологоразведочных работ, эксплуатации месторождений и транспортировке нефти происходит изъятие земельных площадей, загрязнение природных вод и атмосферы. Все компоненты окружающей среды в районах нефтедобычи испытывают интенсивную техногенную нагрузку, при этом уровень негативного воздействия определяется масштабами и продолжительностью эксплуатации залежей УВ.

Процессы разведки, бурения, добычи, подготовки, транспортировки и хранения нефти и газа требуют больших объемов воды для технологических, транспортных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд с одновременным сбросом таких же объемов высокоминерализованных, содержащих химические реагенты, поверхностно-активные вещества и нефтепродукты, сточных вод. [19]

Источники загрязнения территории и водных объектов на нефтепромыслах присутствуют в той или иной мере на любом участке технологической схемы от скважины до нефтяных резервуаров нефтеперерабатывающих заводов.

Основными загрязнителями окружающей среды при технологических процессах нефтедобычи являются: нефть и нефтепродукты, сернистые и сероводородсодержащие газы, минерализованные пластовые и сточные воды

нефтепромыслов и бурения скважин, шламы бурения, нефте- и водоподготовки и химические реагенты, применяемые для интенсификации процессов нефтедобычи, бурения и подготовки нефти, газа и воды.

1.3 Понятие экологического мониторинга

В соответствии со ст. 27 закона ХМАО «Об охране окружающей природной среды и экологической защите населения автономного округа», предприятия и иные организации осуществляющие на территории автономного округа использование природных ресурсов, хозяйственную или иную деятельность, отрицательно влияющую на состояние окружающей природной среды, отдельных природных ресурсов, обязаны вести мониторинг антропогенных источников и зон их воздействия, состояния используемых природных ресурсов, учет воздействия на окружающую природную среду [16].

Экологический мониторинг окружающей среды представляет собой систему регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки и анализа информации, оценки состояния окружающей среды и прогноза ее изменений под влиянием естественных природных факторов, недропользования и других видов хозяйственной деятельности. Основными задачами мониторинга являются получение, обработка и анализ данных о состоянии недр, оценка состояния недр и прогнозирование его изменений [15].

При обосновании системы экологического мониторинга лицензионной территории используется широко известный комплекс методов: химико-аналитический, сравнительно-морфологический, ландшафтный, сравнительно-географический, статистический.

Согласно инструкции по контролю над состоянием почв на объектах предприятий нефтегазодобывающих предприятий РД 39-0147098-015-90 в настоящее время существует три метода контроля:

- визуальный,

- инструментальный (физико-химические методы анализа),
- биологический (метод биоиндикации).

Визуальный метод используется для ежедневного наблюдения за состоянием земель. Инструментальный метод анализа позволяет идентифицировать токсиканты, а так же даст точную количественную информацию об их содержании. Метод биоиндикации оценивает патогенные факторы косвенно - через биологическое действие [10].

Контроль за состоянием почв осуществляется на всех стадиях разработки месторождения нефти и используя те или иные методы решает задачи по охране и рациональному использованию земельных ресурсов. Основным принципом экологического мониторинга – обращать главное внимание на отклик и реакцию экосистем. Экомониторинг взаимосвязан с фоновым мониторингом биосферы, именно по этому экомониторинг связан с двумя основными направлениями глобального мониторинга:

1. Оценка критических проблем охватывающих 3 среды (атмосферный воздух, поверхностные воды, почва), возникающих в результате деятельности человека.

2. Оценка реакции наземных экосистем на техногенное воздействие.

Определены следующие подходы при проведении экомониторинга для решения проблем:

- Выявление индикаторов состояния окружающей среды; эти индикаторы должны отражать изменения в экосистемах, связанных с воздействием загрязнений; сюда относится выявление тест-организмов.

- Анализ путей и процессов трансформации и включения в природный круговорот загрязнений окружающей среды.

Экологический мониторинг земель организует и проводит наблюдения за изменением таких показателей почв, как:

- механический состав;

- гранулометрический состав;
- содержание гумуса;
- кислотность;
- карбонатность;
- подтопление, заболачивание и опустынивание;
- засоление;
- загрязнение пестицидами, тяжелыми металлами, радионуклидами и другими вредными веществами;
- типы и степень минерализации поверхностных вод;
- уровень и химический состав подземных вод.

Отсюда, основными направлениями мониторингового сбора информации являются: наблюдения за состоянием биосферы, оценка, прогноз состояния, определение степени антропогенного влияния на окружающую среду, выявление источников воздействия, а также взаимосвязь между природными компонентами.

1.3.1 Мониторинг поверхностных вод

Вода является также важнейшим ресурсом. На территории округа поверхностные воды интенсивно используется в хозяйственных целях, как для бытовых так и производственных нужд.

Основанием для проведения мониторинга поверхностных вод является Постановление Правительства № 307 от 14 марта 1997 г [42]. Порядок организации и проведения наблюдений в пунктах режимных работ определены ГОСТом 17.1.3.07–82 и МУ, 1984.

Гидрохимические наблюдения проводятся 4 раза в год: перед ледоставом, перед сходом льда, во время половодья, и в летнюю межень. В эти моменты происходят качественные изменения состава вод и наиболее очевидно проявления техногенных воздействий на гидрохимические параметры.

Верхний (первый) фоновый створ устанавливают в 1 км выше первого источника загрязнения.

Выбор створов ниже источника (или группы источников) загрязнения осуществляют с учетом комплекса условий, влияющих на характер распространения загрязняющих веществ в водотоке. Под створом понимают условное поперечное сечение водоема или водотока, в котором производится комплекс работ для получения данных о качестве воды (Справочник по гидрохимии, 88г.). Местоположение створов устанавливают с учетом особенностей самого водного объекта, а также с учетом расположения источников загрязнения, количества, состава и свойств сбрасываемых сточных вод, интересов водопользователей.

Количество вертикалей в створе на водоеме определяется шириной зоны загрязненности: первую вертикаль располагают на расстоянии не далее 0,5 км от места сброса сточных вод или от берега, последнюю – непосредственно за границей зоны загрязнения (Справочник по гидрохимии, 88г.).

Количество горизонтов на вертикали определяется глубиной водоема или водотока в месте измерения: при глубине до 5 м устанавливается один горизонт (у поверхности – в 0,2–0,3 м от поверхности воды летом и у нижней поверхности льда зимой).

Оценка качества поверхностных вод, относящихся к 4 категории контроля качества по ГОСТ 17.1.07-82 - это болота, временных водоемы и водотоки. Параметры качества воды используются те же, что и при оценки качества вод.

Гидробиологические параметры оцениваются 1 раз в год в 4 точках на (РД 52.24.564-96, РД 52.24.565-96, РД 52.24.620-2000). Отбор проб зоопланктона и бентоса проводится параллельно.

Поверхностные воды служат индикаторами экологического состояния водосборного бассейна и чутко реагируют на антропогенное воздействие в случае поступления загрязнителей.

Среди широкого круга загрязняющих веществ поверхностных вод значительное внимание уделяется изучению соединений тяжелых металлов (ТМ), поскольку они оказывают существенное влияние на развитие и функционирование водных организмов как растительного, так и животного происхождения.

В настоящее время, в соответствии с региональным законодательством, экологический мониторинг проводят большинство предприятий на территории ХМАО, осуществляющие на территории автономного округа использование природных ресурсов, хозяйственную или иную деятельность, отрицательно влияющую на состояние окружающей природной среды, отдельных природных ресурсов.

Основные объекты мониторинга: воды рек, озер, малых внутриболотных водоемов в районе размещения объектов инфраструктуры нефтедобывающего комплекса.

1.4 Загрязнения тяжелыми металлами

Поступление тяжелых металлов в окружающую среду связано с антропогенной деятельностью общества. Их основные источники — промышленность, автотранспорт, котельные, мусоросжигающие установки и сельскохозяйственное производство. К отраслям промышленности, загрязняющим окружающую среду тяжелыми металлами, относятся: черная и цветная металлургия, добыча твердого и жидкого топлива, горно-обогатительные комплексы, стекольное, керамическое, электротехническое производство и многие другие (Теплая).

К тяжелым металлам по мнению большинства исследователей относятся Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Bi, Hg. При большом количестве тяжелые металлы в случае попадания в объекты окружающей среды ведут себя как токсиканты и экотоксиканты. При этом к токсикантам относятся элементы и соединения, оказывающие вредное воздействие на отдельный организм или группу организмов, а экотоксикантами являются элементы или соединения, негативным образом воздействующие не только на отдельные

организмы, но и на экосистему в целом. Специалистами по охране окружающей среды выделена приоритетная группа как наиболее опасных для здоровья человека и животных металлов-токсикантов: кадмий, медь, мышьяк, никель, ртуть, свинец, цинк и хром. Из них ртуть, свинец и кадмий наиболее токсичны [12].

1.4.1 Ртуть

Изучая вопросы распределения ртути в водах, необходимо, рассмотреть источники поступления, формы нахождения и миграции ртути, факторы, влияющие на распределение ртути в природных водах.

В ходе своего круговорота, находясь в беспрестанном движении, она постоянно изменяет свое физическое состояние и химическую форму. В результате, чтобы проследить судьбу ртути в окружающей среде, нужно учитывать все ее физические свойства, геохимические и биологические реакции в почве, в воздухе, в воде и в живом организме и специфические условия данной местности [4].

Природным источником ртути для биосферы служит мантия, магма и горные породы земной коры [5].

Ртуть относится к наиболее подвижным компонентам рудообразующегося процесса и является тем элементом, который фиксируется в продуктах всех этапов рудообразования. Наиболее вероятные формы переноса ртути из вещества мантии с высоким содержанием этого элемента в верхней части земной коры – газовые, парагазовые и растворенные. Миграция этих форм осуществляется в основном по зонам глубинных разломов, сосредоточивающим большую часть ртутных месторождений.

Глобальным экзогенными источниками являются горные породы, Мировой океан, подземные и все виды поверхностных вод, биосфера в целом. Океаны содержат 97 % запасов поверхностных вод Земли и являются самыми большими аккумуляторами растворенной ртути.

Основными антропогенными источниками ртути, загрязняющими атмосферу, почву и водные экосистемы, являются: собственно производство ртути, черная и цветная металлургия, сжигание угля, коксохимическое производство, сжигание отходов, химико-технологические процессы, в которых ртуть и ее соединения используются в качестве реагентов, катализаторов и электродов для получения широко применяемых в народном хозяйстве продуктов (каустическая сода и хлор, красители, удобрения, пестициды, антиобрастающие и другие специальные покрытия, зубные амальгамы и пр.) и добычи драгоценных металлов (в частности, золота), а также различные ртутьсодержащие приборы и изделия электроники и электротехники (ртутные батареи и микробатарейки, люминесцентные лампы и др.).

Таблица 1.4 - Наиболее важные антропогенные источники эмиссии ртути в атмосферу на глобальном уровне в 1983 г. [5]

| Источники эмиссии | Эмиссия ртути, * 10² т/год |
|------------------------------|--|
| Сжигание ископаемого топлива | 7-35,0 |
| Сжигание древесины | 0,6-3,0 |
| Металлургия | 0,5-2,0 |
| Сжигание отходов | 2,0-22,0 |
| Всего | |
| - средняя величина | 36,0 |
| - пределы колебаний | 9,0-62,0 |

По оценкам промышленная эмиссия ртути в окружающую среду Сибири составила примерно 300 т/год. [4] Поступление ртути в атмосферу Сибири оценивается в 90 т/год, в водоемы и реки – примерно 120 т/год, почвенный покров поглощает 90 т/год. Эмиссия ртути за счет отходов, свалок и отвалов оценивается в 90 т/год, вынос ее реками в Мировой океан составляет 70 т/год. Суммируя количество поступающей и осаждающейся ртути, можно отметить, что ежегодное увеличение в окружающей среде Сибири составляет около 210 т. Это прогнозная оценка означает, что уровни во всех природных средах будут постепенно повышаться. В Сибирском регионе 80% выбросов ртути в окружающую среду приходится на долю

химической промышленности, 11% обеспечивают теплоэнергетические предприятия и 9% различные предприятия [4].

При разработке и эксплуатации нефтяных месторождений ртуть не используется в технологических процессах, поэтому этот вид деятельности не приводит к загрязнению поверхностных вод ртутью. Источником загрязнения может быть сырая нефть.

Концентрации ртути в сырой нефти в Российской Федерации колеблется в интервале от 8 до 360 мкг/кг. Для расчетов объемов ртути, поступающей с нефтью используется средний уровень концентрации в размере 180 мкг/кг. В природном газе содержится около 1,4 мкг/м³. Учитывая разбавление сточных вод речными водами, загрязнение от таких источников поверхностных вод нефтедобывающих районов Западной Сибири должно быть мало [43].

1.4.2 Ртуть в природных водных объектах

Для ртути характерны три валентных состояния (0,+1 и +2), и она может присутствовать в различных физических и химических формах в природной водной среде. Природа и химические реакции этих форм определяют растворимость, подвижность и токсичность ртути в водных экосистемах, также как и потенциал метилирования. Главные растворенные формы ртути это – элементарная ртуть (Hg⁰), комплексные соединения Hg(II) с различными неорганическими и органическими лигандами и органические формы ртути, главным образом, метиловая ртуть (ММНг) и диметиловая ртуть (ДМНг) [10]. При этом в хорошо аэрируемых водах, для которых окислительно-восстановительный потенциал среды $E(h) > 0,5$, преобладает двухвалентная ртуть (в виде Hg(+2) или CH₃Hg⁺), а при восстановительных условиях - Hg(0) [11].

От 10 до 30% растворенной ртути присутствует в виде Hg⁰. [4]. Hg⁰ попадает в поверхностные воды, главным образом, путем восстановления соединений Hg(II) водными микроорганизмами, а также путем абиотического восстановления гуминовыми веществами, разложением органических форм

ртути, из антропогенных выбросов, типичным источником которых является хлорщелочная промышленность. Большинство поверхностных вод перенасыщено Hg^0 по сравнению с атмосферой, особенно летом. Из-за ее высокой летучести элементарная ртуть быстро уходит из водной среды при нормальных температурах. Улетучивание Hg^0 с водной поверхности играет важную роль в глобальном ртутном цикле.

Химическая форма ртути в водных системах сильно зависит от окислительно-восстановительных условий (Eh) и pH, так же как и от концентрации неорганических и органических комплексообразующих агентов.

1.4.3 Содержание ртути в водной среде

Ртуть в очень малых количествах присутствует в природных водах. Надо отметить что, благодаря совершенствованию как методов пробоотбора, так и аналитических методов, обычные фоновые уровни стабильно уменьшаются [10]. Содержание ртути в незагрязненных природных водах, как правило, не превышает 5-15 нг/л [6]. Содержание ртути в загрязненных водах может колебаться в пределах микрограммов на литр. Повышенные концентрации ртути, находят в водах, не содержащих кислород [10]. Средние концентрации ртути в реках и водоемах России представлены в таблице 2.

Таблица 1.4.3 - Средние концентрации ртути в реках и водоемах России

| Объект | Средняя концентрация растворенной ртути в водах, мкг/л |
|--|--|
| Типичный фоновый уровень ртути в природных пресных водах [5] | 0,05 |
| Среднее фоновое содержание в реках и озерах России растворенной ртути [13] | 0,09 |
| р.Катунь (Алтайский край) [14] | 0,03 |
| р.Чемал (Алтайский край) [14] | 0,022 |
| р.Нура (Казахстан) впадает в р.Иртыш [15] | 0,1 |
| Поверхностные воды на территории природного парка Кондинские озера [16] | 0,13 |

1.4.4 Перенос ртути и распределение в поверхностных водах

Ртуть имеет большую тенденцию сорбироваться на поверхностях. Поэтому в природных водах ртуть, главным образом, связана с отложениями и большая часть ртути в водной фазе связана с взвешенными частицами. Так, взвешенное вещество играет важную роль в переносе ртути в водных системах. Ртутные частицы состоят из ртути, связанной с неорганическими частицами и частицами органического вещества также как с биогенными частицами, такими, как бактерии, водоросли и фитопланктон. Неорганическая ртуть имеет тенденцию связываться более прочно с неорганическими частицами и детритовым органическим веществом, тогда как ММНг более прочно связывается с биогенными частицами.

Цикличность и распределение ртути между отложениями и водной фазой определяться физическими, химическими и биологическими факторами, и, следовательно, на них могут влиять такие параметры, как рН, температура, изменения окислительно-восстановительного потенциала, наличие питательных веществ и комплексообразующих агентов [6,10]. Степень связывания метиловой ртути отложениями, например, зависит от свойств отложений, также как от рН и концентрации растворенного кислорода. Кроме окислительно-восстановительных эффектов, сезонные изменения в распределении Нг и ММНг могут также быть связаны с твердыми частицами в биоте [10].

2 Объект и методы исследования

2.1 Объект исследования

Объектом работы является содержание ртути земли в поверхностных водах, поступающей от инфраструктуры лицензионных участков нефтяных месторождений ХМАО. Предметом исследования является мониторинг земель по содержанию ртути в поверхностных водах лицензионных участков нефтяных месторождений, в связи со структурой землепользования.

Автономный округ в современной экономической ситуации представляет основной нефтегазоносный район России и одним из крупнейших нефтедобывающих регионов мира, относится к регионам-донорам России и лидирует по целому ряду основных экономических показателей:

I место - по добыче нефти;

I место - по производству электроэнергии;

I место - по поступлению налогов в бюджетную систему;

II место - по добыче газа;

II место - по объему инвестиций в основной капитал.

Основными полезными ископаемыми являются нефть и газ. Наиболее крупные месторождения нефти и газа - Самотлорское, Федоровское, Мамонтовское, Приобское.

Из геохимии ландшафта известно, что вещества, загрязняющие окружающую природную среду, двигаются, как в растворенном, так и дисперсном виде в поверхностные водные объекты (Глазовская). Поэтому, поверхностные воды рассматриваются, как приемники и транзитные пути движения антропогенных загрязнений земель тяжелыми металлами.

На предмет содержания ртути в поверхностных водах изучены земли таких лицензионных участков как: Яркий, Свободный, Каменный, Западно-Салымский, Вадельпский, Верхне-Салымский, Лебяжий, Водораздельный, Даниловский, Мортымья-Тетеревский, Восточно-Ингинский, Поттымско-Ингинский, Пальяновский (сев.-вост. часть), Ловинский, Яхлинский,

Шаимский 4, Сыморьяхский, Пайтыхский, Потанай-Картопьянский, Северо-Семивидовский, Тангинский, Приобский (южн. часть), Западно-Тугровский, Шушминский, Тальниковый, Северо-9, Южно-Эйтьянский, Убинский, Филипповский, Узбекский, Лазаревский, Восточно-31, Трехозерный, Мулымьянский, Толумский, Дорожный, Зимний, Озерный, Шухтунгортский, Восточно-Каюмовский-2, Ем-Еговский + Пальяновский, Каменный (западная часть), Талинский, Овальный, Песчаный, Нижне-Шапшинский, Средне-Шапшинский, Верхне-Шапшинский, Западно-35, Экутальский, Восточно-Каюмовский -1, Западно-Семивидовский, Пограничный, Ватлорский, Лунгорский, Пальяновский (юго-вост. часть), Приобский, Западно-Новомостовский, Хальмерьянский, Андреевский, Южно-Киньяминский, Кетлохский.

Поверхностные воды суши — воды, которые постоянно или временно находятся в поверхностных объектах (ГОСТ 19179 73). Объектами поверхностных вод являются: моря, озёра, реки, водохранилища, болота и другие водотоки и водоёмы.

Ханты-Мансийский автономный округ - Югра расположен на Западно-Сибирской равнине и занимает площадь 534,8 тыс. кв. км. Белоярский и Берёзовский районы относятся к районам Крайнего Севера. Вся остальная территория Ханты-Мансийского автономного округа — Югры приравнена к районам Крайнего Севера.

Рельеф представлен сочетанием равнин, предгорий и гор. Выделяются возвышенные равнины (150 - 301 м), низменные (100 - 150 м), а также низины (менее 100 м). В поймах рек Обь и Иртыш абсолютные высоты составляют 10 - 50 м. Для уральской части автономного округа характерен среднегорный рельеф. Протяженность горной области составляет 450 км при ширине 30 - 45 км. Максимальные высоты: горы Народная (1894 м, Приполярный Урал) и Педы (1010 м, северный Урал).

Почвенный покров отличается большим разнообразием. На приречных дренированных участках развивается подзолистый почвообразовательный

процесс. На водоразделах со слабым поверхностным и грунтовым стоком преобладают полугидроморфные почвы, которые в центральной части обычно сменяются болотными. Для поймы реки Обь характерно сложное сочетание аллювиальных, дерновых, луговых и болотных почв. В горной части распространены тундровые, грубогумусные, фрагментарные и горные примитивные органогенно-щебнистые почвы.

Растительность представлена сообществами лесов, болот, лугов, водоемов, горных тундр. Лесистость территории автономного округа составляет 52,1%. Доминирует зона средней тайги.

Вся гидрографическая сеть ХМАО-Югры принадлежит бассейну Карского моря. Главнейшей магистральной рекой является Обь с ее многочисленными притоками. На территории округа текут две крупнейшие реки Азии – Обь и Иртыш – 222 км. Одновременно это и наиболее крупные транспортные артерии, среда обитания самого большого стада сиговых рыб России. Устье Иртыша разделяет Обскую систему на две части – Среднюю и Нижнюю Обь. Иртыш на территории округа представлен только своим нижним течением.

Реки округа имеют крайне незначительные уклоны, медленное течение и извилистое русло. Течение некоторых притоков Оби и Иртыша едва заметно. Поймы рек широкие. Слабое дренирующее действие рек при широком распространении глинистых грунтов способствует сильному заболачиванию территории.

Основными источниками питания рек являются атмосферные осадки, преимущественно зимние. Питание за счет снежного покрова составляет 40%, дождя – 30%, грунтовых вод – 30% влаги. Роль подземного питания велика и определяется близкими залеганиями грунтовых вод, широким распространением болот и легкопроницаемых песчаных грунтов, способствующих переводу атмосферных осадков в подземный сток.

Общее количество рек в автономном округе составляет около 30 тысяч.

Также насчитывается около 290 тыс. озер площадью более 1 га. К категории больших (площадью свыше 100 кв. км) относятся озера Кондинский Сор, Леушинский Туман, Вандэмтор и Тромэмтор.

2.2 Методы определения ртути в поверхностных водах

Определение ртути в объектах окружающей среды представляет собой весьма сложную процедуру, выполнение которой требует использования высокочувствительных методик высокой категории точности, а также строгого контроля за возможным загрязнением проб или потерями из анализируемых объектов на всех стадиях отбора, хранения, промподготовки и анализа. Наиболее трудным объектом является природные воды, содержание металла в которых находится в весьма широком диапазоне: от ультрамалого (пикограммы на литр) до высокого (миллиграммы на литр).

В настоящее время разработано большое количество методов определения ртути и ее соединений в природных водах, таких как атомно-абсорбционные (АА), атомно-флуоресцентные (АФ), атомно-эмиссионные (АЭ), хроматографические (ХГ), нейтронно-активационные (НА), электрохимические (ЭХ), спектрофотометрические (СФ) и др. Методы определения характеризуются различными пределами обнаружения, селективностью, экспериментальностью, стоимостью аппаратного оформления и выполняемых анализов. [4]

Наиболее перспективным и универсальным для повышения чувствительности является метод перевода ртути в газовую фазу после ее восстановления до летучей атомарной формы и последующего концентрирования на коллекторах из благородных металлов. Он получил название метод холодного пара и в течение длительного времени широко используется в мировой практике. [4]

В работе использованы данные экологического мониторинга лицензионных участков нефтяных месторождений, проведенные с **2010 по**

2013гг в Ханты-Мансийском отделе филиала Федерального бюджетного учреждения «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу» по Ханты-Мансийскому автономному округу - Югре. Лаборатория аккредитована в установленном законодательстве порядке.

Расположение постов мониторинга, перечень загрязняющих веществ и параметров, подлежащих исследованию в пробах, и периодичность наблюдений осуществляется согласно проектам локального экологического мониторинга.

В соответствии с Положением об организации проведения исследований исходной загрязненности компонентов природной среды в границах лицензионных участков на право пользования недрами с целью добычи нефти и газа на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры:

- Опробованию подвергаются поверхностные водотоки и водоемы в границах лицензионного участка с учетом особенностей гидрографической сети территории, а также расположения источников техногенного воздействия.

- Обязателен отбор и анализ разносезонной серии проб воды.

- В транзитных водотоках, пересекающих лицензионный участок, отбор проводится на входе водотока в пределы лицензионного участка и его выходе за границы участка.

- Мелкие водотоки, чьи водосборы полностью находятся в границах лицензионного участка, опробуются в приустьевых частях.

- При степени озерности речного бассейна менее 2 процентов от площади лицензионного участка и при отсутствии антропогенного воздействия опробование водоемов не проводится; при озерности 2 - 5 процентов - опробование проводится по 1 - 2 точкам, при озерности 5 - 10 процентов - 2 - 5 точкам, более 10 процентов - с учетом индивидуальных особенностей лицензионного участка (не менее 5 точек).

Отбор проб производится в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб».

Лабораторный анализ проб проводится по методикам, внесенным в федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды, включенным в область аккредитации лаборатории. Нижний диапазон методик определения загрязняющих веществ ниже предельно допустимых концентраций или других установленных нормативов.

Используемые методики:

– ПНД Ф 14.1:2:4.243-07 Методика выполнения измерений массовой концентрации общей ртути в пробах природных, питьевых, поверхностных, морских и очищенных сточных вод атомно-абсорбционным методом с зеемановской коррекцией неселективного поглощения на анализаторе ртути РА-915+ с приставкой РП-91. Диапазоны измерений от 0,01 до 1 мкг/л (без учета разбавления пробы).

– ПНД Ф 14.1:2:4.271- 2012 Методика измерений массовой концентрации ртути в пробах природных, питьевых, минеральных, сточных вод атомно-абсорбционным методом с зеемановской коррекцией неселективного поглощения на анализаторе ртути РА-915. Диапазоны измерений от 0,01 до 5 мкг/л (без учета разбавления пробы).

Метод измерений основан на минерализации соединений ртути в пробе воды, восстановлении катионов ртути из минерализата раствором дихлорида олова в реакционном сосуде приставки «РП-91» (техника «холодного пара») и последующем определении атомарной ртути методом атомной абсорбции на анализаторе «РА-915» (с использованием многоходовой кюветы).

Согласно Постановлению №485 не требуется определение ртути в поверхностных водах, а регламентируется обязательное опробывание на

содержание ртути донных отложений. Согласно данному постановлению в пределах лицензионного участка пробы необходимо отбирать с одинаковой периодичностью, в одни и те же сроки и гидрологические фазы каждого года во избежание сезонных вариаций химического состава проб.

С 2010 г. по 2013 г. на территории лицензионных участков общее количество проб составило 3333. Расположение данных проб обусловлено условием договора по данным конкретным лицензионным участкам, в рамках регионального мониторинга согласно постановлению 485-п, а также по техническим обстоятельствам (рис. 2). Территория, обозначенная как «no license» - точки отбора проб вне границ лицензионных участков, пробы в которых берутся для производственного контроля.

Гидрохимические наблюдения проводятся 4 раза в год: перед ледоставом, перед сходом льда, во время половодья, и в летнюю межень. В эти моменты происходят качественные изменения состава вод и наиболее очевидно проявления техногенных воздействий на гидрохимические параметры. Поэтому структура базы данных представляет собой описание проб с указанием даты взятия пробы, даты проведения анализа, год, сезон, название лицензионного участка, водный объект на котором пробы была взята.

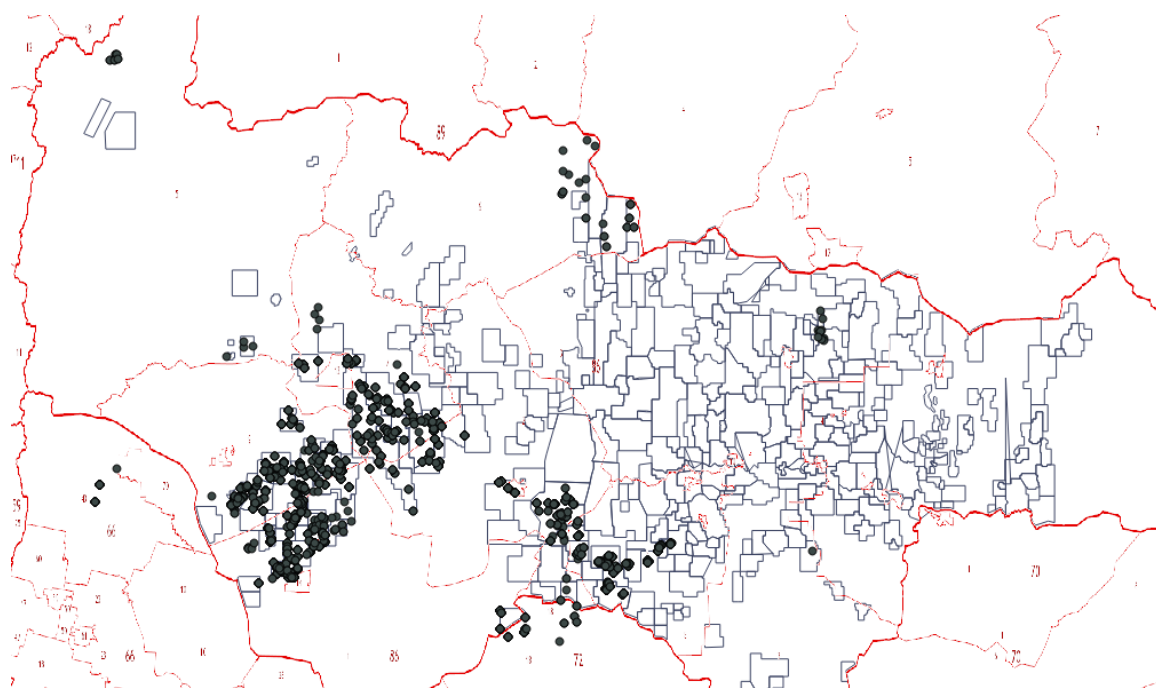


Рисунок 2. Географическое положение точек отбора проб на территории
ХМАО-Югры

Поскольку не для всех проб, представленные координаты соответствовали их действительному положению, в расчет было принято только 3290 проб (Приложение А).

За пиковое значение принимается концентрация ртути в поверхностных водах превышающее ПДК более, чем в 5 раз. Предполагается, что появление таких высоких содержаний обусловлено антропогенным фактором. Доказательство этого предположения основывается не на анализе динамических рядов, а на пространственной удаленности точки отбора пробы от инфраструктуры месторождения. Учитывая данные по содержанию ртути в поверхностных водах и ПДК, вычислена кратность (Q) превышения ПДК согласно формуле:

$$Q = \frac{X_i}{\text{ПДК}},$$

где X_i -значение содержания ртути в поверхностных водах.

На основании расчетов выделены точки отбора проб, где наблюдаются пиковые значения.

Далее проведен расчет среднего геометрического отношения содержания ртути (X_i) к ПДК, стоит отметить, что чем больше среднее геометрическое 1, тем более чаще и с большей концентрации возникают пики.

Также вычислена доля проб (N_1), которая выше ПДК относительно общего количества проб (N), которая представляет собой вероятность (P) превышения ПДК по содержанию ртути, согласно формуле:

$$P = N_1/N.$$

Доверительный интервал вероятности рассчитан при 5% уровне значимости. Если доверительный интервал меньше значение вероятности, то она считается достоверной при доверительной вероятности $p > 0.95$. Доверительный интервал рассчитывается по формуле [Ссылка]:

$D = 1,96 \times \sqrt{(P \times (1 - P))} \div N$, – вероятность превышения ПДК (или доля), N- общее количество проб по рассчитываемому лицензионному участку.

Была проведена разбивка по расстояниям и выделены значения меньше либо равные ПДК и значения превышающие ПДК (таб.)

Затем для сравнения вычисленных долей применяется χ^2 -критерий. Расчет производился согласно формуле:

$$\chi^2 = \sum ((f - f_1) * (f - f_1)) / f_1$$

где f - наблюдаемое количество благоприятных и неблагоприятных исходов в ячейке сопряженности признаков, f_1 - теоретическое, или ожидаемое, количество благоприятных и неблагоприятных исходов в конкретной ячейке таблицы сопряженности признаков при условии, что нулевая гипотеза является истинной. Поскольку расстояния были разбиты на три интервала, χ^2 -статистика имеет $(2 - 1)(3 - 1) = 2$ степени свободы. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ критическое значение χ^2 -статистики получаем равным 5,991.

Для того, чтобы в дальнейшем выявить наиболее значимые различия долей была применена процедура сравнения долей Мараскуило. Данная процедура позволяет сравнивать все группы попарно. На первом этапе процедуры вычислены разности между долями. Затем вычисляются критические размахи для каждой из долей.

$$\theta = \sqrt{\chi^2} * \sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}},$$

Доли, образующие конкретную пару, считаются статистически значимо разными, если абсолютная разность выборочных долей превышает критический размах.

Все расчеты проведены в программе Microsoft Excel. При подготовке рисунков в качестве основы использовались карта Росреестра, а также границы лицензионных участков на территории ХМАО. Отображение

географического положения точек проведено в QGIS проведенной ранее выборки значений содержания ртути, в поверхностных водах лицензионных участков превышающего ПДК.

3 Результаты и обсуждения

3.1 Результаты

На рисунке 3.1 показаны местоположения точек, в которых значения содержания ртути превышает значения ПДК, а также обозначены границы лицензионных участков, границы кадастрового округа ХМАО.

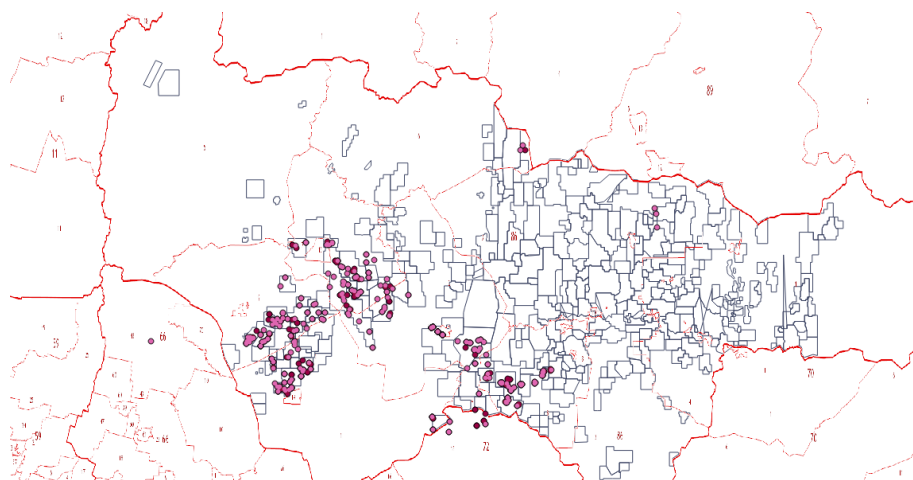


Рисунок 3.1. Географическое положение точек, где содержание ртути в поверхностных водах превышает ПДК

Мониторинг содержания ртути в поверхностных водах показал, что значения, превышающие ПДК, возникают на фоне стабильного уровня содержания ртути в динамике (рис. 3.2).

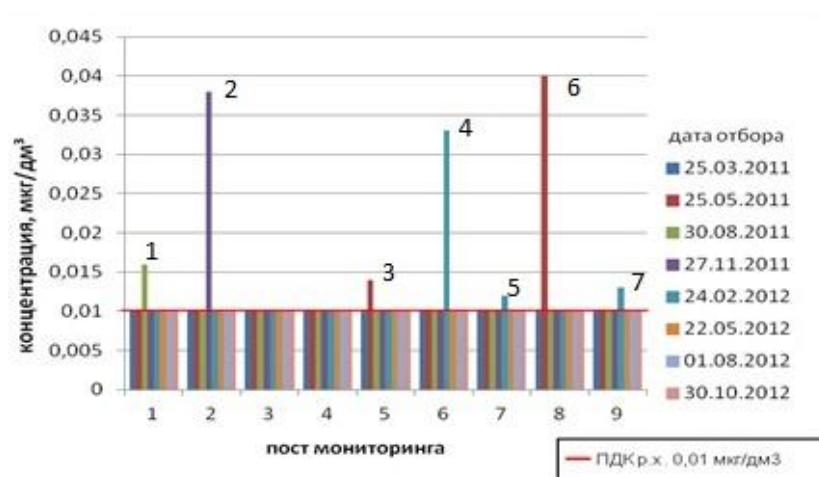


Рисунок 3.2. Флуктуации содержания ртути, превышающие ПДК в поверхностных водах на территории Каменного лицензионного участка (Вост. часть) с 2011г. по 2012 г.

Условные обозначения: 1, 3, 5, 7 – значения более ПДК, 2, 4, 6 – пиковые значения, превышающие ПДК более чем в 5 раз, красная линия – значение ПДК, цветом показаны даты отбора проб.

Среднее расстояние нахождения объектов инфраструктуры нефтяного месторождения до точки отбора пробы отражает близость источников антропогенного загрязнения. Предположено, что чем ближе точка отбора к предполагаемому источнику загрязнения, тем выше вероятность определения содержания ртути, превышающей ПДК. В таком случае, неблагоприятное событие превышения содержания ПДК должны концентрироваться в ближайшей зоне и существенно снижаться в дальней зоне и фоновых территориях, где отсутствуют сточные воды, загрязненные ртутью. В случае отсутствия антропогенного влияния на содержание ртути в поверхностных водах, частоты появления значений, превышающих ПДК, должны быть равномерно распределены по грациям расстояния от земель с инфраструктурой объектов нефтяного месторождения и флуктуировать около вероятности появления неблагоприятного события для всей выборки. Для оценки распределения по грациям примем за благоприятные исходы значение ртути меньше, либо равные ПДК, а неблагоприятные исходы – значения превышающие ПДК

Для предварительного анализа ситуации расстояние точек отбора проб от предполагаемого источника загрязнения разделено на 3 градации 0-5, 5-10, >10 (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Оценка вероятности пиковых значений в зависимости от удаленности (км) от инфраструктуры земель лицензионного участка

| Расстояния, км | Hg > ПДК | Hg <= ПДК | N | Вероятность (Hg > ПДК) | Вероятность (Hg <= ПДК) |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|----------|--------------------------------------|---|
| 0-5 | 353 | 1501 | 1854 | 0,190 | 0,810 |
| 5-10 | 182 | 664 | 846 | 0,215 | 0,785 |
| >10 | 151 | 439 | 590 | 0,256 | 0,744 |
| итого | 686 | 2604 | 3290 | 0,209 | 0,791 |

Из анализа таблицы вытекает, что вероятность неблагоприятного исхода в зоне 0-5 км от источника загрязнения наименьшая и даже ниже вероятности неблагоприятного события всей выборки. Сформулирована Нуль-Гипотеза – группы выборки не различаются по вероятности наступления неблагоприятного события.

Для доказательства Гипотезы был применен метод Хи-квадрат, используемый для оценки различий выборочных долей. (табл. 3.2).

Таблица 3.2 – Выборочные частоты неблагоприятных и благоприятных исходов

| Содержание Hg | Расстояние | | | Итого |
|---------------|------------|---------|--------|-------|
| | 0-<5км | 5-10 км | >10 км | |
| Hg > ПДК | 353 | 182 | 151 | 686 |
| Hg ≤ ПДК | 1501 | 664 | 439 | 2604 |
| Всего | 1854 | 846 | 590 | 3290 |

В первой строке указано количество благоприятных исходов; во второй строке – количество неблагоприятных исходов. Ячейки, расположенные в столбце «Итого», содержат общее количество благоприятных исходов, а также и число неблагоприятных исходов. Ячейки, расположенные в строке «Всего», содержат общее количество исходов в соответствии с каждым выбранным расстоянием. Доля благоприятных исходов определена путем деления этих исходов на общее количество всех исходов по конкретному расстоянию и равна 0,209 (табл. 3.3).

Таблица 3.3 – Теоретические частоты, рассчитанные из предположения случайности появления неблагоприятных событий

| Содержание Hg | Расстояние | | | Итого |
|---------------|------------|---------|---------|-------|
| | 0-<5км | 5-10 км | >10 км | |
| Hg > ПДК | 386,579 | 176,4 | 123,021 | 686 |
| Hg ≤ ПДК | 1467,42 | 669,6 | 466,979 | 2604 |
| Всего | 1854 | 846 | 590 | 3290 |

Сравнение выборочных и теоретических частот по критерию хи-квадрат показывает, что характер распределения по градациям не случаен, так как выборочное значение 11,9 больше критического хи-квадрат = 6,0 ($P > 0.95$). Нуль Гипотеза отвергается, следовательно, распределение частот по градациям не случайно. Для выявления различающихся градаций по удалённости от источника загрязнения проведены расчеты процедуры сравнения долей Мараскуило. Установлено различие долей между группой 0-5 км и группой точек удаленных на расстояние более 10 км, причем, значение вероятности неблагоприятных событий в первом случае достоверно меньше (при $p > 0.95$), чем во втором. Такая ситуация противоречит исходной модели влияния инфраструктуры лицензионных участков нефтяных месторождений (ожидается обратное распределение). Поэтому, проведено более детальное разделение среднего расстояния от источника загрязнения на градации. Выделены ближайшая ($0 < L_{mean} \leq 2$ км), ближняя ($2 < L_{mean} \leq 5$ км), удаленная ($5 < L_{mean} \leq 10$ км), дальняя ($10 < L_{mean} \leq 20$ км), фоновая зоны (> 20 км) (табл. 3.4).

Таблица 3.4 – Частоты и вероятность (%) появления содержания Hg более ПДК и менее ПДК в зависимости от расстояния объектов инфраструктуры нефтяного месторождения ниже по течению до точки отбора пробы

| Интервал расстояния до инфраструктуры, км | Градация | Выделенные зоны антропогенного влияния | Частота | | | Вероятность события >ПДК, % |
|---|----------|--|-----------|------------|------|-----------------------------|
| | | | >ПДК К | <=ПДК К | N | |
| 0-2 | 1 | Ближайшая зона | 65 | 401 | 466 | 14 |
| >2<=5 | 2 | Ближняя зона | 287 | 1102 | 1389 | 21 |
| >5<=10, | 3 | Удаленная зона | 178 | 663 | 841 | 21 |
| >10<=20, | 4 | Дальняя зона | 112 | 312 | 424 | 26 |
| >20 | 5 | Фон | 36 | 128 | 164 | 22 |
| Значения по всей выборке | | | 678 | 2606 | 3284 | 21 |

Полученные данные свидетельствуют, что в ближайшей зоне вероятность появления превышений ПДК существенно меньше по сравнению с остальными, меньше общей доли по всей выборке ($p=14\% < p=21\%$).

Сформулируем Нуль гипотезу о равенстве долей градаций расстояния до возможного источника загрязнения. Используем критерий хи-квадрат ($p>0.95$) при степенях $k-1$, где k – количество градаций расстояния до возможного источник загрязнения (табл.3.5).

Таблица 3.5 – Расчет критерия хи-квадрат выборки благоприятных ($C_i \leq \text{ПДК}$) и неблагоприятных ($C_i > \text{ПДК}$) частот по градациям расстояния до объектов инфраструктуры

| Градации | f | fe | (f-fe) ² /fe |
|----------|------|---------|-------------------------|
| 1 >ПДК | 65 | 95.89 | 9.95 |
| 1 <ПДК | 401 | 370.11 | 2.58 |
| 2 >ПДК | 287 | 285.81 | 0.00 |
| 2 <ПДК | 1102 | 1103.19 | 0.00 |
| 3 >ПДК | 178 | 173.05 | 0.14 |
| 3 <ПДК | 663 | 667.95 | 0.04 |
| 4 >ПДК | 112 | 87.25 | 7.02 |
| 4 <ПДК | 312 | 336.75 | 1.82 |
| 5 >ПДК | 36 | 33.75 | 0.15 |
| 5 <ПДК | 128 | 130.25 | 0.04 |
| сумма | | | 21.74 |

Критическое значения хи-квадрат равно 9,49, что меньше значения выборочного хи-квадрат (21,74). В таком случае нулевая гипотеза о случайности распределения частот по градациям отвергается, и действие фактора считается значимым.

Для выявления наиболее значимых различий между выделенными градациями по расстоянию от инфраструктуры нефтяных месторождений использована процедура сравнения долей Мараскуило (табл. 3.6).

Таблица 3.6 – Разница долей распределения случайной величины содержания ртути > ПДК в поверхностных водах по градациям расстояния (км) от инфраструктуры месторождения до точки отбора пробы

| | 0-2, км | 2<Lmean<=5 | 5<Lmean <=10 | 10<Lmean <=20 |
|---|--------------|------------|-----------------|------------------|
| 2 | 0.067 | | | |
| 3 | 0.072 | 0.005 | | |
| 4 | 0.125 | 0.058 | 0.052 | |
| 5 | 0.080 | 0.013 | 0.008 | 0.045 |

Установлено, что вероятность превышения ПДК по ртути в поверхностных водах первой градации (0-2 км) ниже, чем во второй (2<Lmean<=5), в третьей (5<Lmean <=10) и четвертой (10<Lmean <=20) ($p>0,95$). Различия с фоновыми значениями не достоверно при этом уровне значимости, из-за сравнительно небольшого объема выборки фоновых точек наблюдения.

Следовательно, существует фактор, поддерживающий более низкую вероятность содержания ртути в непосредственной близости от инфраструктуры нефтяного месторождения. Такой фактор имеет антропогенную природу и вызван от тем, что значения содержание ртути в поверхностных водах не случайно, а целенаправленно выбираются места, где содержание ртути должно быть ниже ПДК так, как в случае превышения ПДК на предприятие могут быть наложены штрафы.

На всех других дистанциях от объектов инфраструктуры вероятности превышения ПДК не различаются при уровне значимости $\alpha<0.05$, что говорит о случайном характере (независимым от субъекта)) распределения значений содержания ртути, превышающих ПДК.

Установлено, что вероятности значений содержания ртути более ПДК наибольшие на удалении от объектов инфраструктуры на расстоянии от 10 до 20 км. Эти значения больше доли по всей выборке. Разница вероятностей фоновой зоны, ближней и удаленной не имеют достоверных различий (при $p>0.95$).

Для сравнительного анализа лицензионных участков по значению вероятности превышения ПДК взяты только значения, для которых

вероятность больше доверительного интервала, так как при этом условии значения вероятности считаются достоверными (табл. 3.7).

Таблица 3.7 – Частоты Вероятности обнаружения точек с превышением ПДК с доверительным интервалом (при $p > 0.95$), среднегармоническое кратности превышения ПДК, средние и минимальные расстояния (км) отбора проб от инфраструктуры для лицензионных участков, для которых значения вероятностей достоверны ($P > 0.95$)

| Лицензионный участок | № | N | N1 | P (вероятность) | дов.инт. | Ср.гарм | L mean | L Min |
|---------------------------------|----|---------|---------|-----------------|----------|---------|--------|-------|
| Яркий | 1 | 4 | 3 | 0,75 | 0,42 | 1,27 | 12,58 | 10 |
| Пограничный | 53 | 15 | 11 | 0,73 | 0,22 | 2,74 | 11,42 | 5,55 |
| Восточно-Ингинский | 11 | 28 | 13 | 0,46 | 0,18 | 1,4 | 5,94 | 1,16 |
| по license | 63 | 24 7 | 10 5 | 0,43 | 0,06 | 1,42 | 17,8 | 14,01 |
| Южно-Эйтянский | 27 | 12 | 5 | 0,42 | 0,28 | 1,41 | 11,87 | 10,37 |
| Западно-Салымский | 4 | 12 7 | 46 | 0,36 | 0,08 | 1,41 | 6,06 | 2,83 |
| Пальяновский (сев.-вост. часть) | 13 | 66 | 24 | 0,36 | 0,12 | 1,16 | 3,93 | 0,97 |
| Ваделыпский | 5 | 57 | 20 | 0,35 | 0,12 | 1,36 | 10,34 | 7,44 |
| Верхне-Салымский | 6 | 76 | 26 | 0,34 | 0,11 | 1,27 | 5,99 | 2,61 |
| Поттымско-Ингинский | 12 | 26 | 8 | 0,31 | 0,18 | 1,31 | 3,83 | 1,78 |
| Шаимский 4 | 16 | 13 | 4 | 0,31 | 0,25 | 1,14 | 7,86 | 2,88 |
| Мортымья-Тетеревский | 10 | 11 8 | 35 | 0,3 | 0,08 | 1,2 | 3,25 | 1,72 |
| Талинский | 43 | 13 9 | 41 | 0,29 | 0,08 | 1,18 | 3,22 | 1,76 |
| Зимний | 37 | 67 | 17 | 0,25 | 0,1 | 1,25 | 7,79 | 3,9 |
| Ем-Еговский + Пальяновский | 41 | 73 | 18 | 0,25 | 0,1 | 1,13 | 3,98 | 1,47 |
| Водораздельный | 8 | 21 | 5 | 0,24 | 0,18 | 1,25 | 17,69 | 12,37 |
| Толумский | 35 | 95 | 22 | 0,23 | 0,08 | 1,21 | 2,51 | 0,99 |
| Приобский (южн. часть) | 22 | 12 6 | 28 | 0,22 | 0,07 | 1,14 | 11,16 | 6,86 |
| Овальный | 44 | 32 | 7 | 0,22 | 0,14 | 1,2 | 6,99 | 3,6 |

Продолжение таблицы 3.7 – Частоты Вероятности обнаружения точек с превышением ПДК с доверительным интервалом (при $p>0.95$), среднегармоническое кратности превышения ПДК, средние и минимальные расстояния (км) отбора проб от инфраструктуры для лицензионных участков, для которых значения вероятностей достоверны ($P>0.95$).

| Лицензионный участок | № | N | N1 | P (вероятность) | дов.инт. | Ср.гарм | L mean | L Min |
|-----------------------|----|-----|----|-----------------|----------|---------|--------|-------|
| Мулымьинский | 34 | 95 | 20 | 0,21 | 0,08 | 1,2 | 4,33 | 2,71 |
| Песчаный | 45 | 48 | 10 | 0,21 | 0,11 | 1,15 | 2,43 | 1,16 |
| Средне-Шапшинский | 47 | 24 | 5 | 0,21 | 0,16 | 1,13 | 10,65 | 1,21 |
| Лазаревский | 31 | 75 | 14 | 0,19 | 0,09 | 1,2 | 4,14 | 1,86 |
| Даниловский | 9 | 118 | 21 | 0,18 | 0,07 | 1,11 | 5,86 | 3,85 |
| Каменный (зап. часть) | 42 | 82 | 15 | 0,18 | 0,08 | 1,18 | 5,97 | 3,84 |
| Верхне-Шапшинский | 48 | 36 | 6 | 0,17 | 0,12 | 1,16 | 8,95 | 5,63 |
| Лебяжий | 7 | 39 | 6 | 0,15 | 0,11 | 1,1 | 10,79 | 3,44 |
| Шушминский | 24 | 89 | 13 | 0,15 | 0,07 | 1,14 | 8,28 | 6,61 |
| Сыморьяхский | 17 | 133 | 19 | 0,14 | 0,06 | 1,12 | 7,93 | 5,27 |
| Нижне-Шапшинский | 46 | 57 | 8 | 0,14 | 0,09 | 1,12 | 3,38 | 1,67 |
| Узбекский | 30 | 52 | 7 | 0,13 | 0,09 | 1,11 | 3,87 | 1,43 |
| Тальниковый | 25 | 149 | 16 | 0,11 | 0,05 | 1,06 | 4,66 | 2,97 |
| Трехозерный | 33 | 123 | 13 | 0,11 | 0,05 | 1,11 | 3,28 | 2,1 |
| Филипповский | 29 | 79 | 8 | 0,1 | 0,07 | 1,11 | 5,66 | 4,38 |
| Каменный | 3 | 142 | 13 | 0,09 | 0,05 | 1,1 | 11,31 | 7,79 |
| Ловинский | 14 | 115 | 10 | 0,09 | 0,05 | 1,05 | 6,59 | 5,03 |

Проанализировав таблицу можно сделать вывод о том, что для лицензионных участков Яркий и Пограничный P, которых больше 0,5 возникновение неблагоприятных исходов наибольшие. Однако, поскольку количество проб на этих участках незначительно (4 и 15 соответственно) поэтому для этих лицензионных участков следует дополнить выборку в дальнейших исследованиях.

Выделяется группа лицензионных участков с вероятностью неблагоприятных исходов близкая к 0,4-0,5: Восточно-Ингинский, Южно-Эйтъянский, no license.

Группа лицензионных участков, на которых редко происходит превышение ПДК ($0,2 < P < 0,4$) составляют длинный список: Западно-Салымский, Пальяновский (сев.-вост. часть), Ваделыпский, Верхне-Салымский, Поттымско-Ингинский, Шаимский 4, Мортымья-Тетеревский, Талинский, Зимний, Ем-Еговский + Пальяновский, Водораздельный, Толумский, Приобский (южн. часть), Овальный, Мулымьинский, Песчаный, Средне-Шапшинский.

Лицензионные участки, на которых превышение ПДК происходит очень редко ($0,1 \leq P < 0,2$) – это Лазаревский, Даниловский, Каменный (западная часть), Верхне-Шапшинский, Лебяжий, Шушминский, Сыморьяхский, Нижне-Шапшинский, Узбекский, Тальниковый, Трехозерный, Филипповский.

Для лицензионных участков Каменный и Ловинский превышение ПДК происходит чрезвычайно редко ($P < 1$).

На лицензионных участках, вероятность превышения ПДК которых $P < 0,2$ и количество проб по этим участкам не менее 52, поэтому проводить дополнительный отбор проб не требуется.

Теоритический и практический интерес представляют расположения точек, где наблюдаются пиковые значения. Пиковые значения содержания ртути в поверхностных водах расположены практически на всех лицензионных участках ХМАО (рис. 3.3).

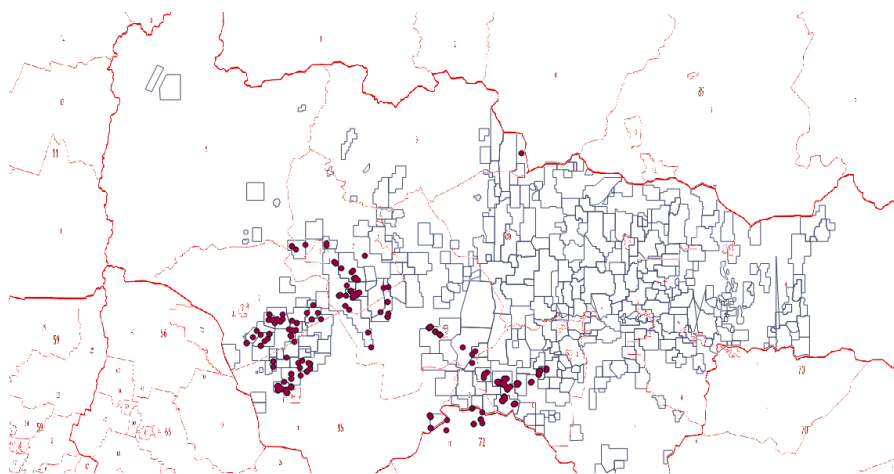


Рисунок 3.3. Географическое расположения точек в ХМАО-Югре, имеющих пиковые значений содержания ртути.

В Приложении Б приведены координаты точек пиковых значений содержания ртути, номера лицензионных участков нефтяных месторождений, среднее расстояние до инфраструктуры (L_{mean}), кратность превышения ПДК (Q). Кроме того, указаны водные объекты (реки и озера), на которых эти пиковые значения были определены.

Проанализировав таблицу можно сделать вывод о том, что на лицензионных участках Выделепский, Пограничный кратность превышения ПДК соответствует значению равному 5ПДК на таких водных объектах как: р. Пывьях и р. Талтымка. Средние расстояния от точки отбора пробы до объекта инфраструктуры 2,64 и 17,62 км соответственно.

Выделяются лицензионные участки, кратность превышения ПДК на которых близка к значению 5ПДК ($5 < Q < 6,5$): Верхне-Салымский (13,27 км), по license (23,19 км, 13,34 км, 13,85 км, 5,79 км), Каменный (7,59 км), Лазаревский (12,48 км), Песчаный (1,7 км), Пограничный (15,41 км), Западно-Салымский (5,97 км), Зимний (11,38 км), Ваделепский (3,4 км, 11,73 км) Южно-Эйтянский (10,74 км), Узбекский (3,16 км), Сыморьяхский (3,33 км), Толумский (4,16 км), Каменный (западная часть) (3,25 км), Шушминский (3,15 км). Водные объекты: р. Вандрас, оз. Нумто, р. Иртыш, р. Мулымья, р.Тундраюган, р. Талтымка, р. Таут-Ега, р. Тугутка, р. Невдаръега, р. Ах, р. Чанчар, р. Тульта, р. Акарстовтош.

Лицензионные участки, на которых кратность превышения ПДК имеет средние значения ($6,5 \leq Q < 10$) – это Западно-Тугровский, Западно-Салымский, по license, Мартымья-Тетеревский, Мулымьинский, Сыморьяхский, Восточно-Каюмовский-2, Восточно-Ингинский, Ваделепский, Приобский (юж. часть), Мулымьинский, Толумский. Водные объекты: Емьюган (8,24 км и 5,55км), р. Кинч-Ях (3,94 км), р. Таут-Ях (4,61 км), р. Демьянка (2,6 км), р. Мал. Балык (0,7 км), р. Бол. Тетер (2,37 км), р.

Конда (5,5 км), р. Илька-Кандра (4,63 км), р. Мурах (11,75 км), Ендырь (4,28 км), р. Пывьях (5,6 км), р. Шапшинская (8,86 км), р. Ушья (4,33 км и 7,25 км), р. Мулымья (4,16 км), р. Лемья (4,16 км), р. Бол. Тетер (1,66 км).

Очень большие кратности $Q > 10$ наблюдаются на таких лицензионных участках как: Шушминский, Сыморьяхский, Зимний, Пограничный, Тальниковый, по license, Западно-Салымский, Каменный (западная часть), Филипповский, Убинский, Водораздельный, Верхне-Шапшинский, Северо-9, Пайтыхский, Приобский (южн. часть). Водные объекты, на которых наблюдаются $Q > 10$: р. Супра (2,95 км и 4,31 км), р. Картопья (6,42 км), оз. Чертов Сорок (9,21 км) , р. Тугутка (11,38 км), р. Вах (4,61 км), оз. Поптур (8,18 км), р. Юнгьях (4,58 км), р. Иртыш (13,85 км), р. Бол. Керен (15,61 км), р. Таут-Ях (4,54 км), р. Савьях (7,24 км), р. Шишьёган (11,2 км), р. Протендырская (7,41 км), р. Вишья (21,99 км), р. Мулымья (2,41 км), р. Обь (11,32 км), р. Добринка (3,77 км), р. Лемья (6,26 км), р. Бол. Тап (6,37 км), р. Шапшинская (8,86 км).

В точке отбора проб на р. Шапшинская (Приобский (юж. часть) лицензионный участок), р. Тугутка (Зимний лицензионный участок), р. Конда (Мулымьинский лицензионный участок), р. Лемья (Толумский лицензионный участок) дважды повторялись пиковые значения; на р. Иртыш (по license) пиковые значения повторялись трижды. Во всех остальных точках отбора проб указанных в таблице пиковые значения наблюдаются единожды.

Проанализировав таблицу по сезонам можно прийти к мнению:

1 сезон (осень – перед ледоставом) – выделяются 7 пиковых значений на таких лицензионных участках как: Каменный (зап. Часть) (р. Протендырская и р. Шишьёган), Пограничный (р. Вах), Восточно–Каюмовский-2 (р. Мурах), Каменный (р. Иртыш), а также по license (р. Тарынъёга и р. Бол. Салым);

2 сезон (зима – перед сходом льда) – выделяются 14 пиковых значений, на таких лицензионных участках: Пайтыхский (р. Большой Тап), Северо-9 (р.

Лемья), Водораздельный (р. Обь), Зимний (р. Чертов Сорок, р. Тугутка), Сыморьяхский (р. Картопя), Мортымья-Тетеревский (р. Ершова, р. Бол. Тетер), Трехозерный (р. Ушья), Западно-Тугровский (р. Емьюган), Лазаревский (р. Мулымья), Песчаный (р. Тундраюган), Каменный (зап. Часть) (р. Ендрых).

3 сезон (весна – половодье) - выделяется 31 пиковое значение, на таких лицензионных участках: Верхне-Шапшинский (р. Добринка), Убинский (р. Мулымья), Филипповский (р. Вишья), Западно-Салымский (р. Савьях, р. Таут-Ях, р. Таут-Ега, р. Кинч-Ях), Тальниковый (оз. Поптур), Шушминский (р. Супра), Западно-Тугровский (р. Емьюган), Приобский (юж.часть) (р. Шапшинская), Ваделыпский (р. Пывьях, р. Невдаръега), Восточно-Ингинский (р. Ендырь), Сыморьяхский (р. Илька-Кандра), Пограничный (р. Талтымка), Южно-Эйтьянский (р. Ах), а также по license (р. Бол. Керен, р. Иртыш, р. Юнгьях, р. Мал. Балык, р. Демьянка, оз. Нумто).

В 4 сезоне (лето-летняя межень) количество пиковых значений составляет 13. Лицензионные участки: Приобский (юж.часть) (р. Шапшинская), Зимний (р. Тугутка), Шушминский (р. Супра, р. Амкарстовтош), Мулымьинский (р. Конда, р. Ушья), Толумский (р. Бол.Тетер, р. Лемья).

3.2 Обсуждения

В связи с тем, что влияние антропогенного фактора на содержание ртути более ПДК исключено из рассмотрения, можно предположить, что данные превышения могут быть следствием природных причин.

Пределы колебаний содержания ртути в газонефтяном сырье весьма существенны.

Данные колебания обусловлены геологическими причинами и главная из них - приуроченность ртутьсодержащих месторождений к зонам региональных разломов мантийного заложения, по которым ртуть в составе флюидов поступает в зоны газо-, нефте- и рудообразования и участвует в этих процессах.

Наиболее вероятные формы переноса ртути из вещества мантии с высоким содержанием этого элемента в верхней части земной коры – газовые, парогазовые и растворенные. Миграция этих форм осуществляется в основном по зонам глубинных разломов. Так называемое "ртутное дыхание Земли", то есть дегазация мантии в процессе тектогенеза, представляет собой один из основных природных источников поступления ртути в окружающую среду

Требуется дополнительных исследований вопрос об источниках поступления ртути в экосистемы ХМАО-Югры. Дальнейшая работа по данной тематике, видится в опровержении или подтверждении, следующего предположения: основной источник поступления ртути в экосистемы ХМАО-Югры – природный, это разломы земной коры, через который происходит выход флюидов из недр, в том числе и ртути.

Заключение

Анализ данных содержания ртути в поверхностных водах (3333 проб) за 3 года экологического мониторинга земель лицензионных участков позволяет установить, что вероятность превышения рыбохозяйственного норматива ПДК (0,01 мкг/л) равна 21%.

При изучении распределения вероятности превышения ПДК в зависимости от расстояния до предполагаемого антропогенного источника загрязнения выявлено, что с достоверной вероятностью >0.95 в ближайшей зоне вероятность превышения ПДК существенно ниже (14%) относительно зон на удалении от инфраструктуры (21%) и фоновых территорий с отсутствием инфраструктуры (26%). Между зоной удаленной от инфраструктуры и фоновыми территориями различия долей значений превышения ПДК по ртути не достоверны. Эффект ближайшей зоны может быть обусловлен субъективным фактором, а также объективными причинами: повышенной мутности вод, наличием растворенной органики, нефтепродуктов, способствующих осаждению ртути в донные отложения.

Проведенные исследования показали, что пиковые значения содержания ртути в поверхностных водах расположены практически на всех лицензионных участках ХМАО. А на таких лицензионных участках как: Приобский, Зимний, Мулымьинский, Толумский пиковые значения содержания ртути в поверхностных водах наблюдаются дважды.

Установлено, что в осенний сезон наблюдается минимальное количество пиковых значений, в то время как в весенний сезон (половодье) наблюдается наибольшее количество. В зимнюю и летнюю межень количество пиковых значений не сильно различается (14 и 13 соответственно).

Выявлено что, на четырнадцати лицензионных участках, а также в зоне производственного контроля (no license) наибольшая кратность превышения ПДК. При этом среднее расстояние варьируется от 2,91 км до 21,99 км.

Установлено, что для получения объективной информации о состоянии окружающей среды на лицензионных участках Яркий и Пограничный необходимо достаточное количество пунктов мониторинга, так как на данных лицензионных участках вероятность появления пиковых значений наибольшая.

При проведении анализа выявлено, что ближайшей зоне вероятность появления превышений ПДК существенно меньше по сравнению с остальными, меньше общей доли по всей выборке.

При использовании процедуры сравнения долей Мараскуило установлено, что вероятности значений содержания ртути более ПДК наибольшие на удалении от объектов инфраструктуры на расстоянии от 10 до 20 км.

Также при применении данной процедуры существует фактор, поддерживающий более низкую вероятность содержания ртути в непосредственной близости от инфраструктуры нефтяного месторождения.

Таким образом, влияние антропогенного фактора на содержание ртути в поверхностных водах превышающее ПДК следует исключить из рассмотрения, а дальнейшие исследования направить на выявление атмосферного или геологического факторов.

Список использованной литературы

1. Одинцова Т. А., Бачурин Б.А. «Научно-методические подходы к организации мониторинга нефтяных загрязнений»// Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). №6, 2011г. – 176с.
2. Карташев А.Г. «Экологические аспекты нефтедобывающей отрасли Западной Сибири» // Монография / Томск, 2007. — 218 с.
3. Ефимов М.В., Стрих Н.И., Курбанов В.Ш. «Воздействия нефтегазового комплекса на экосистему Ханты-Мансийского автономного округа – Югра» // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. № 3-1 (98) / том 14 /2011 г. – 110с.
4. Макеев А.Н., Пислегин Д.В. «Оценка влияния нефтегазопромысловых работ на поверхностные воды Западной Сибири методами лабораторных исследований с использованием аэрокосмических снимков» // Вестник Тюменского государственного университета, №7, 2010г. – 161с.
5. Московченко Д.В., Убайдулаев А.А. «Влияние разливов нефти на загрязнение поверхностных вод Ханты-Мансийского автономного округа — Югры» // Вестник Тюменского государственного университета, №4, 2014г. – 5с.
6. Шепелев А.И., Шепелева Л.Ф., Фролов В.Н., Мазитов Р.Г. «К методологии экологического мониторинга нефтезагрязненных земель таежной зоны Западной Сибири» // Журнал Интерэкспо Гео-Сибирь, том №4, 2005г. – 5с.
7. Маликова К.В. Промышленное загрязнение атмосферы нефтяными и газовыми месторождениями // Молодёжь и наука: Сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, посвященной 155-летию со дня рождения К. Э. Циолковского, 2012г.
8. Определение ртути в природных водах / Т.Г. Лапердина. – Новосибирск: Наука, 2000г. - 222 с.

9. РД 52.24.479-2008 Массовая концентрация ртути в водах. методика выполнения измерений методом атомной абсорбции в холодном паре, Ростов-на-Дону. 2008.
10. РД 52.24.353-2012. Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод.
11. ГОСТ 19179-73 Группа Т00 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР ГИДРОЛОГИЯ СУШИ Термины и определения.
12. Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды // Астраханский вестник экологического образования, №1 (23), 2013г.
13. Бондаренко А.П., Ермиенко А.В. Восстановление нарушенных ландшафтов. Ртуть в окружающей среде. ПХЗ: учебное пособие. — Павлодар, 2007. 164 с.
14. Определение ртути в природных водах / Т.Г. Лапердина. – Новосибирск: Наука, 2000. 222 с.
15. Рошупкина Е.В. Система экологического мониторинга. //Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. №1.2011 г.
16. Об охране окружающей природной среды и экологической защите населения автономного округа: закон Ханты-Мансийского автономного округа-Югры: принят Думой Ханты-Мансийского автономного округа 23 января 1998 года.
17. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. М.: Изд-во ВНИРО, 1999 г. - 303 с.
18. З. М. Лобанова Экология и защита биосферы: Учебное пособие. Доп. и перераб./Алт.гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во Алт ГТУ, 2009г. - 228 с.

19. Принципиальные схемы обустройства нефтегазовых объектов [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.neftyanik-school.ru/studentam/uchebnye-kursy/course/15/20> , свободный.
20. Вопросы лицензирования. Выделение земель и лесных участков, включая особо защитные участки (ОЗУ) в редакции распоряжения Правительства РФ № 849 от 27.05.2013 г. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://zolotodb.ru/articles/translations/11374>, сводный.
21. Концепции экологической безопасности Ханты-Мансийского автономного округа – Югры [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://ecougra.ru/politic/strategy/pril1>, свободный.
22. Экология и природопользование [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ecolognatural.ru/enats-448-1.html>, свободный.
23. Поверхностные воды [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.cawater-info.net/bk/1-1.htm>, свободный.
24. Большая энциклопедия нефти и газа [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id527282p1.html>, свободный
25. Реки ХМАО-Югры [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.hintfox.com/article/reki-hanti-mansijskogo-okryga.html>, свободный.
26. Н.П. Солнцева. Добыча нефти и геохимия.
27. СНиП 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
28. ГОСТ 12.1.005-88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно- гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).
29. СНиП 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. - М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
30. СНиП 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным

электронно- вычислительным машинам и организации работы».- М.Госкомсанэпиднадзор, 2003.

31. ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

32. СНиП 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

33. ГОСТ 12.1 029—80 «ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация».

34. ГОСТ 12 4 051—78 «ССБТ Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования и методы испытаний».

35. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

36. ГОСТ 12.1.002-84 «Электрические поля промышленной частоты».

37. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

38. СНиП 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно- вычислительным машинам и организации работы».- М.Госкомсанэпиднадзор, 2003.

39. СНиП 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

40. Химия и химическая технология. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://chem21.info/info/746532/>

41. Обзор антропогенных факторов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gis.krasn.ru/blog/content/opasnost-i-risk-chs-na-obektakh-neftegazovoi-promyshlennosti>

42. Постановление Правительства РФ от 14.03.1997 N 307 "Об утверждении Положения о ведении государственного мониторинга водных объектов".

43. Выбросы ртути в нефтегазовой отрасли. ООН ЮНЕП UNEP(DTIE)/Hg/INC.3/1. Найроби, 2011 г.

Таблица - Количество проб на лицензионных участках

| Лицензионные участки | № | Количество проб |
|---------------------------------|----|-----------------|
| Яркий | 1 | 4 |
| Свободный | 2 | 6 |
| Каменный | 3 | 142 |
| Западно-Салымский | 4 | 127 |
| Ваделыпский | 5 | 57 |
| Верхне-Салымский | 6 | 76 |
| Лебяжий | 7 | 39 |
| Водораздельный | 8 | 21 |
| Даниловский | 9 | 118 |
| Мортымья-Тетеревский | 10 | 118 |
| Восточно-Ингинский | 11 | 28 |
| Поттымско-Ингинский | 12 | 26 |
| Пальяновский (сев.-вост. часть) | 13 | 66 |
| Ловинский | 14 | 115 |
| Яхлинский | 15 | 46 |
| Шаимский 4 | 16 | 13 |
| Сыморьяхский | 17 | 133 |
| Пайтыхский | 18 | 40 |
| Потанай-Картопьянский | 19 | 82 |
| Северо-Семивидовский | 20 | 11 |
| Тангинский | 21 | 6 |
| Приобский (южн. часть) | 22 | 126 |
| Западно-Тугровский | 23 | 51 |
| Шушминский | 24 | 89 |
| Тальниковый | 25 | 149 |
| Северо-9 | 26 | 58 |
| Южно-Эйтьянский | 27 | 12 |
| Убинский | 28 | 110 |
| Филипповский | 29 | 79 |
| Узбекский | 30 | 52 |
| Лазаревский | 31 | 75 |
| Восточно-31 | 32 | 10 |
| Трехозерный | 33 | 123 |
| Мулымьинский | 34 | 95 |
| Толумский | 35 | 95 |
| Дорожный | 36 | 7 |
| Зимний | 37 | 67 |

| | | |
|-----------------------------------|----|-----|
| Озерный | 38 | 1 |
| Шухтунгортский | 39 | 3 |
| Восточно-Каюмовский-2 | 40 | 8 |
| Ем-Еговский + Пальяновский | 41 | 73 |
| 3 (западная часть) | 42 | 82 |
| Талинский | 43 | 139 |
| Овальный | 44 | 32 |
| Песчаный | 45 | 48 |
| Нижне-Шапшинский | 46 | 57 |
| Средне-Шапшинский | 47 | 24 |
| Верхне-Шапшинский | 48 | 36 |
| Западно-35 | 49 | 6 |
| Экутальский | 50 | 2 |
| Восточно-Каюмовский -1 | 51 | 5 |
| Западно-Семивидовский | 52 | 14 |
| Пограничный | 53 | 15 |
| Ватлорский | 54 | 5 |
| Лунгорский | 55 | 14 |
| Пальяновский (юго-вост. часть) | 56 | 20 |
| Приобский | 57 | 2 |
| Западно-Новомостовский | 58 | 8 |
| Хальмерьинский | 59 | 10 |
| Андреевский | 60 | 6 |
| Южно-Киняминский | 61 | 1 |
| Кетлохский | 62 | 3 |
| по license | 63 | 247 |

Приложение Б

Кратность превышения ПДК, средние расстояния (км) отбора проб от
инфраструктуры для лицензионных участков, водные объекты

| № | Latitude | Longitude | Hg | Lmean, km | Q | № лицензионного участка | название водного объекта | сезон |
|----|----------|-----------|------|-----------|------|-------------------------|--------------------------|-------|
| 1 | 60.9154 | 70.1789 | 0,57 | 8,86 | 56,8 | 22 | р. Шапшинская | 4 |
| 2 | 60.3031 | 71.7070 | 0,31 | 15,61 | 30,9 | 63 | р. Бол. Керен | 3 |
| 3 | 61.4702 | 66.0333 | 0,27 | 6,37 | 26,9 | 18 | р. Большой Тап | 2 |
| 4 | 60.0983 | 64.0138 | 0,26 | 6,26 | 25,8 | 26 | р. Лемья | 2 |
| 5 | 60.7771 | 70.0111 | 0,25 | 3,77 | 25,4 | 48 | р. Добринка | 3 |
| 6 | 61.6118 | 67.6501 | 0,25 | 11,32 | 25 | 8 | р. Обь | 2 |
| 7 | 60.7369 | 64.7631 | 0,24 | 2,41 | 24 | 28 | р. Мулымья | 3 |
| 8 | 61.6825 | 67.3539 | 0,21 | 7,41 | 21,4 | 42 | р. Протендырская | 1 |
| 9 | 60.8888 | 60.7813 | 0,21 | 21,99 | 21,1 | 29 | р. Вишья | 3 |
| 10 | 61.5577 | 67.1929 | 0,16 | 11,2 | 16,3 | 42 | р. Шишьёган | 1 |
| 11 | 60.9798 | 69.0852 | 0,15 | 13,85 | 14,8 | 63 | р. Иртыш | 3 |
| 12 | 59.6455 | 68.8061 | 0,14 | 11,38 | 14 | 37 | р. Тугутка | 4 |
| 13 | 60.3100 | 70.7668 | 0,12 | 7,24 | 12,2 | 4 | р. Савьях | 3 |
| 14 | 60.2738 | 70.8847 | 0,12 | 4,54 | 12,1 | 4 | р. Таут-Ях | 3 |
| 15 | 60.4542 | 71.9416 | 0,12 | 4,58 | 12 | 63 | р. Юнгьях | 3 |
| 16 | 60.8754 | 63.5741 | 0,11 | 8,18 | 11,1 | 25 | оз. Поптур | 3 |
| 17 | 59.7188 | 70.3086 | 0,11 | 4,61 | 10,7 | 53 | р. Вах | 1 |
| 18 | 59.8016 | 68.8197 | 0,11 | 9,21 | 10,6 | 37 | оз. Чёртов Сорок | 2 |
| 19 | 61.1947 | 64.6711 | 0,1 | 6,42 | 10,3 | 17 | р. Картопя | 2 |
| 20 | 61.2111 | 64.1616 | 0,1 | 4,31 | 10,1 | 24 | р. Супра | 4 |
| 21 | 61.1466 | 64.3013 | 0,1 | 2,95 | 10 | 24 | р. Супра | 3 |
| 22 | 60.2211 | 64.4962 | 0,1 | 5,5 | 9,9 | 34 | р. Конда | 4 |
| 23 | 60.5791 | 65.2793 | 0,1 | 1,66 | 9,6 | 35 | р. Боль. Тетер | 4 |
| 24 | 60.4285 | 64.7842 | 0,1 | 2,42 | 9,5 | 10 | р. Ершова | 2 |
| 25 | 60.2197 | 64.5761 | 0,09 | 2,23 | 9,3 | 33 | р. Мулымья | 4 |
| 26 | 61.6325 | 64.6438 | 0,09 | 5,55 | 9 | 23 | р. Емьюган | 3 |
| 27 | 60.4550 | 65.2263 | 0,08 | 4,16 | 8,4 | 35 | р. Лемья | 4 |
| 28 | 60.2177 | 64.5011 | 0,08 | 7,25 | 8,3 | 33 | р. Ушья | 2 |

| | | | | | | | | |
|----|---------|---------|------|-------|-----|----|---------------------|---|
| 29 | 60.2231 | 64.4461 | 0,08 | 4,33 | 7,9 | 34 | р. Ушья | 4 |
| 30 | 60.4963 | 72.1798 | 0,08 | 0,7 | 7,8 | 63 | р. Мал. Балык | 3 |
| 31 | 60.9154 | 70.1789 | 0,08 | 8,86 | 7,7 | 22 | р. Шапшинская | 3 |
| 32 | 60.2256 | 71.0573 | 0,08 | 5,6 | 7,5 | 5 | р. Пывьях | 3 |
| 33 | 61.5536 | 66.7175 | 0,08 | 4,28 | 7,5 | 11 | р. Ендырь | 3 |
| 34 | 60.6264 | 65.5365 | 0,08 | 11,75 | 7,5 | 40 | р. Мурах | 1 |
| 35 | 61.0588 | 64.7136 | 0,07 | 4,63 | 7,2 | 17 | р. Илька- Кандра | 3 |
| 36 | 60.2211 | 64.4962 | 0,07 | 5,5 | 7 | 34 | р. Конда | 4 |
| 37 | 60.2503 | 64.7875 | 0,07 | 2,37 | 6,8 | 10 | р. Бол. Тетер | 2 |
| 38 | 59.5173 | 69.9780 | 0,07 | 2,6 | 6,8 | 63 | р. Демьянка | 3 |
| 39 | 60.2803 | 70.8830 | 0,07 | 4,61 | 6,7 | 4 | р. Таут-Ях | 3 |
| 40 | 60.2949 | 70.9176 | 0,07 | 3,94 | 6,6 | 4 | р. Кинч-ях | 3 |
| 41 | 61.6377 | 64.4711 | 0,07 | 8,24 | 6,5 | 23 | р. Емьюган | 2 |
| 42 | 60.0680 | 70.9583 | 0,06 | 13,27 | 6,3 | 6 | р. Вандрас | 4 |
| 43 | 63.5162 | 71.3571 | 0,06 | 23,19 | 6,3 | 63 | оз. Нумто | 3 |
| 44 | 61.6453 | 67.5933 | 0,06 | 7,59 | 6,2 | 3 | р. Иртыш | 1 |
| 45 | 61.1310 | 65.1216 | 0,06 | 12,48 | 6,2 | 31 | р. Мулымья | 2 |
| 46 | 62.2111 | 65.7997 | 0,06 | 1,7 | 6,1 | 45 | р. Тундраюган | 2 |
| 47 | 59.8697 | 70.3105 | 0,06 | 15,41 | 6,1 | 53 | р. Галтымка | 3 |
| 48 | 60.2431 | 71.1188 | 0,06 | 5,97 | 5,9 | 4 | р. Таут-Ега | 3 |
| 49 | 59.6455 | 68.8061 | 0,06 | 11,38 | 5,8 | 37 | р. Тугутка | 2 |
| 50 | 60.2886 | 71.2929 | 0,06 | 13,34 | 5,8 | 63 | р. Тарынгъёга | 1 |
| 51 | 60.1026 | 70.9331 | 0,06 | 11,73 | 5,7 | 5 | р. Невдаръега | 4 |
| 52 | 60.1026 | 70.9331 | 0,06 | 11,73 | 5,7 | 5 | р. Невдаръега | 3 |
| 53 | 60.9798 | 69.0852 | 0,06 | 13,85 | 5,7 | 63 | р. Иртыш | 3 |
| 54 | 60.2744 | 71.3341 | 0,06 | 5,79 | 5,6 | 63 | р. Бол. Салым | 1 |
| 55 | 60.8702 | 63.4970 | 0,06 | 10,74 | 5,5 | 27 | р. Ах | 3 |
| 56 | 60.5993 | 64.2563 | 0,06 | 3,16 | 5,5 | 30 | р. Чанчар | 3 |
| 57 | 60.9798 | 69.0852 | 0,06 | 13,85 | 5,5 | 63 | р. Иртыш | 3 |
| 58 | 61.1711 | 64.4591 | 0,05 | 3,33 | 5,4 | 17 | р. Тультья | 2 |
| 59 | 60.5195 | 65.0321 | 0,05 | 1,78 | 5,4 | 35 | оз. | 4 |
| 60 | 60.4550 | 65.2263 | 0,05 | 4,16 | 5,3 | 35 | р. Лемья | 3 |
| 61 | 61.5261 | 66.3730 | 0,05 | 3,25 | 5,3 | 42 | р. Ендрых | 2 |
| 62 | 61.1859 | 64.1353 | 0,05 | 3,15 | 5,1 | 24 | р. Амкарстовтош | 4 |
| 63 | 60.4822 | 72.1580 | 0,05 | 1,78 | 5,1 | 63 | р. Мал. Балык | 3 |
| 64 | 60.2231 | 71.0295 | 0,05 | 2,64 | 5 | 5 | р. Пывьях | 3 |

| | | | | | | | | |
|----|---------|---------|------|-------|---|----|-------------|---|
| 65 | 59.9252 | 70.0041 | 0,05 | 17,62 | 5 | 53 | р. Галтымка | 3 |
|----|---------|---------|------|-------|---|----|-------------|---|

Приложение В

Раздел 1.1

Понятие лицензии на пользование недрами

Раздел 1.2

Отраслевые особенности нефтегазового комплекса

Раздел 1.3

Понятие экологического мониторинга

Раздел 1.4

Загрязнения тяжелыми металлами

Студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|------------------------------|---------|------|
| 2УМ41 | Поломошнова Наталия Петровна | | |

Консультант – лингвист кафедры _____ (аббревиатура кафедры) _____ :

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-------------------------------|---------------------------|---------|------|
| доцент | Шалдыбин Михаил Викторович | к.г.-м.н. | | |

1.1 The concept of a license for subsoil use

As you know, mining is a strategically important sector. Therefore, the area of the territory is divided into subsoil licenses for which further receive various mining companies (see Figure 1). Such licenses are issued in accordance with the Regulations on the Procedure for Licensing of subsoil use, approved by the Supreme Council of the Russian Federation from 15.07.92 № 3314-1, Regulations on the Federal Service for Ecological, Technological and Nuclear Supervision, approved by Decree of the Russian Federation from 30.07.2004 N 401, and other normative documents. [4]

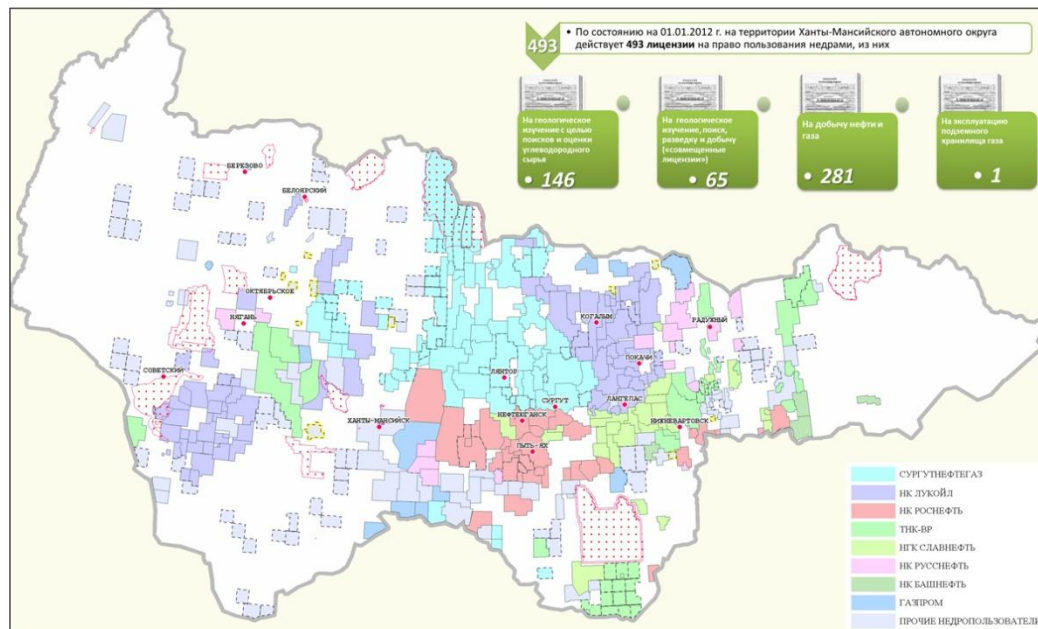


Figure 1: General map of license areas KhMAO

This license is a document that contains the integral part and is provided by the Department for Subsoil Use (Figure 2). The license is a document certifying the right of its owner to use subsoil within certain limits, in accordance with the specified purpose within the prescribed period, subject to their pre-specified requirements and conditions [4].

Mining is carried out after obtaining the license for subsoil use, as well as coordination and expertise of all technological schemes, the design documentation for the rational use and protection of mineral resources, environmental protection

and safe operations of exploration of deposits and production of hydrocarbons, which prevents the possibility of irrational subsoil use.



Figure 2. Example of a license for subsoil use

An integral part of the license for subsoil use are documents certifying the mining allotment, as well as documents that determine its spatial position in the lateral and depth.

Mining allotment provided to the user of subsoil for the development of oil, gas and water heat and power, as well as the operation of underground gas storage and hydrocarbon products. Development of oil fields or gas to produce documents proving the boundaries of the mining allotment, except in cases of licenses for several types of subsoil use (combined license), or outside these limits is prohibited. User subsurface mining allotment received, has the exclusive right to exercise within its boundaries subsoil use in accordance with the grant of the license. [4]

The license contains the terms of use of subsoil:

1. General - to whom and on what grounds include the right to use subsoil.
2. The boundary of subsurface area - where there is a plot which area and other necessary characteristics.
3. Types of works in the subsoil, and the timing of their implementation.
4. The requirements for the rational use and conservation of resources, environmental protection and safe operation.
5. Taxes and charges.
6. Terms of geological information.
7. Reporting.
8. Control of the use conditions of subsoil use.
9. Termination of the right of use.
10. Miscellaneous.

Also the application includes a diagram of subsurface area location, review of previous users of subsoil plot provided, as well as other necessary information. The main regulatory act in this area is the Law of the Russian Federation from 21.12.1992g. №2395-1 «On Subsoil" [5].

Once the mining lease in general on the oil or gas field, issued temporary and permanent land allotment for the construction of production facilities. According to the regulations:

- for the earth exploration wells is given only for temporary use in size from 1.7 to 2.5 hectares for oil (depending on the drilling rig) and 3.5 hectares for gas wells;
- land allocated for permanent and temporary use. In the temporary use of the land allocated to the drilling of wells.

Under the base pads land set aside for the first well in a temporary (permanent) use an area of 1.6 (0.36) 2.1 hectares (0.36), add 0.5 to each subsequent well (0.1) n . In normal conditions the soil, after the breakdown of the

geodesic bush area, bulldozers removed vegetation layer of soil and put into herds. All slept bush playground sand-gravel mixture.

Building general plan of the facility - the main document in the project of construction organization. It is made on the basis of topographic surveys based on sites and trails to scale 1: 10,000 to 1: 100,000. Building master plan allows most fully reflect the general scheme of construction in accordance with the engineering - geological, climatic, topographical and other conditions, as well as with the relevant scheme of railways and highways, waterways, communications lines. In this regard represent the geographical position of the object within the location plan and related the legend show the location of the projects under construction and transport communications.

Specificity of the oil field development in the process of its development is due to the state of his study. Throughout the life of the field, it is studied, refine performance. Therefore, "the general scheme of commercial arrangement" - the most important document of systematic and rational development of production capacity during the development and the development of the field, not only in the initial period of the arrangement, and the subsequent capacity development. [19]

Driving general deposit plan involves placing the mouths of oil, gas, injection wells and a single bush, group metering stations, booster pump station being. plants prior discharge of formation water, group pumping stations, utilities (roads, oil and gas pipelines, water pipelines, power lines, communication lines, cathodic protection), ensuring the processes of collection and transportation of produced fluids, as well as the supply of electricity, heat, water and air.

Placement of production and auxiliary buildings and structures must be made by their functional and technological purpose in view of the explosion and fire hazard. When placing the oil production facilities on the coastal areas of reservoirs planning mark sites taken at 0.5 m above the highest water horizon with a probability of exceeding it once in 25 years (wellheads, GZU) and once in 50 years (COP, DSP, CSN, UPS).

1.2 Features of oil and gas complex

The first characteristic feature of oil and gas production is increased danger of his production, that is, of the produced fluid - oil, gas, and highly mineralized thermal waters. [7]. These products are not only fire hazards, but harmful in their chemical composition, hydrophobicity, gas opportunities in the high-pressure jets to diffuse through the skin into the body, according to the abrasiveness of high-pressure jets. The gas is mixed with air in certain proportions to form explosive mixtures.

The second feature of the oil and gas production is that it is able to induce the transformation of natural objects of the Earth's crust at great depths - 10 -.. 12 thousand m [19] In the process of oil and gas are carried out large-scale and very significant impact on the reservoirs (oil, gas, aquifers, etc.). Thus, intense selection of oil on a large scale of high porosity sand reservoir results in a significant reduction in formation pressure, i.e. pressure reservoir fluid - oil, gas, water. The load of the weight of the overlying rocks originally kept as a due to stresses in the rock layers of the skeleton, and due to the pressure of the formation fluid in the pore walls. By reducing reservoir pressure load redistribution occurs - at reduced pressure and the walls of the pores, respectively, the voltage rise in the rock formation skeleton. These processes reach such a large scale that can lead to earthquakes, as was the case in Nefteyugansk. It should be noted that production can impact not only on a separate layer of deep-seated, but also for several dec ary depth layers simultaneously. In other words, the balance of the lithosphere is broken, that is, disturbed geological environment.

Tion of modern technology well casing in the drilling process is not perfect and does not provide on dēzhnogo uncoupling pla ists behind the casing. ByTherefore, fluid flows from happening high-pressure pla ists at low pressure, ie, often explaining the study up. As a result of sharply deteriorating quality of all hydrosphere. [7]

It is permanently the above processes led to contamination of drinking water in the territory of the Republic of Tatarstan. This is whether of stimulated us to use of private drinking water in many of their settlements.

The third Features Strongly oil and gas production is the fact that almost all its objects at varying materials, equipment, appliances are a source of high level of danger and. [7] This The same applies GSI all trucks and buses - automobile, tractor, I, air and so on. P. Dangerous transport with liquids and gas under high pressure, ie power lines Sun is toxic us Many harmful Gent's and materials. Can come from HP wells and stand out from solutions such toxic gases, such as, for example, hydrogen sulfide; They are environmentally dangerous objects, which burned an unused associated gas.

To prevent damage from these dangerous objects, products, materials, collection and transport of oil and gas it should be sealed.

About 2000 by decree of accident sites, as well as steam and gas pipelines lead to very serious environmental consequences. So, leaks of pipelines and gas pipelines pollute land, soil, water.

Fourth especially about the Oil and Gas manufacturing Industry is that it is necessary to withdraw the objects from rural-agricultural lands, forestry or other use the corresponding parcels ground. In other words means, not to allow mining production in the required discharge points sites on Earth (often on highly populated areas) [7]. objects oil and gas (Wells, oil collection points, etc.) occupy a relatively small area in comparison for example, a coal mine, occupying a very large area (as itself mines and overburden). However, the number of objects of oil and gas production is very large. So, there are wells oil producing which are transported to 150 thousands. In view of the very near large dispersion of objects not far from by the great against the environment - permanent and temporary roads, is useful to roads, water tracks, power lines, Pipelines destination (oil, gas, water, alumina, product lines, etc.). Therefore total area allocated for oil and gas production of land - arable land, forests, with meadows, pastures, reindeer moss, etc. is not enough great.

Fifth wasps Aubin oil and gas produ zvod CTBA is some enormous quant
ETS vehicles, especially as vtotr Actor technology. All this tehn ika - cars yl,
tractor, river and sea s Court and viatehn Linda, engines combustion in water at
Boer's installations etc. anyway LOAD znyayut pro tectio th environment: the
atmosphere - in yhlopnymi gases, water and soil - oil (D izelnym fuels and
oils). [19]

The nature of the environmental impacts caused by uw, in particular, those
on Thu t ex all but logical processes neftegazodobyvayushego production -
intelligence, drilling, production, etc. ererabotka, mp ansport -
have negative Influence at environment.

In the production volume of oil, the qualitative and quantitative
ny composition of pollutants determined by the physicochemical properties of the
extracted fluid , Technology Dr. zrabotki deposits, collection system and
transportation. [19]

In carrying out exploration work, exploitation and transportation of oil there
is withdrawal of land area despite conformal pollution natural water
andatmosphere. All components of the environment in the oil-producing regions
are experiencing intense human impacts, and the level of the negative impact is
determined by the scale and continued tive exploitation of deposits HC.

Intelligence processes, drilling, production, preparation, transportation and
storage of oil gas and require large amounts of water for techno logical eskih,
transport, the economy, but byto O and protivopo Zharno needs with simultaneous
discharge of the same volume highly mineralized, containing
chemicals, surfactants and oil, sewage. [19]

Exuding nicknames pollution of the territory and s water bodies in the oil
fields are present in varying degrees in any part of technological scheme of well-
to-oil tanks of oil refineries.

The main pollutants of the environment for technological processes of oil
production are: oil and oil products, sulfur and hydrogen sulfide gases, saline
reservoir and waste water oil fields and the drilling of wells, drilling sludge, oil

and water treatment and chem RP G reagents used for identification processes of oil producing, drilling and preparation of oil, gas and water.

1.3 The concept of environmental monitoring

In accordance with Art. 27 law KhMAO "On Environmental Protection and Environmental Protection of the Autonomous Okrug", enterprises and other organizations engaged in the territory of the autonomous region of natural resources, economic and other activities that adversely affect the condition of the environment, certain natural resources required to monitor human sources and their impact zones, the status of natural resources used, keeping the impact on the environment [16].

Environmental monitoring of the environment is a system of regular monitoring, collection, storage, processing and analysis, environmental assessment and forecast of its changes under the influence of natural factors, subsoil use and other economic activities. The main tasks are monitoring the receipt, processing and analysis of data on the subsurface condition, assessment of mineral resources and forecasting its changes [Roshupkin].

In justifying the environmental monitoring system used by the licensed territory commonly known set of methods: chemical analysis, comparative morphological, landscape, comparative geographical, statistical.

According to the instructions for the control of soil condition on the objects of oil and gas companies RD 39-0147098-015-90 there are currently three methods of control:

- Visual,
- Instrumental (physico-chemical methods of analysis)
- Biological (bioindication method).

The visual method is used for daily monitoring of the state of the land. The instrumental method of analysis allows us to identify toxicants, as well as give an accurate quantitative information about their content. bioindication method evaluates pathogens indirectly - through the biological effects [10].

Monitoring of soil state is carried out at all stages of the development of oil fields and using certain methods solves the problem of the protection and rational use of land resources. The basic principle of environmental monitoring - the main thing to pay attention to the response and the reaction of ecosystems. Environmental monitoring is interconnected with the background monitoring of the biosphere, it is for this environmental monitoring associated with two main areas of global monitoring:

1. Evaluation of critical issues covering 3 the environment (air, surface water, soil) resulting from human activities.
2. Evaluation of response of terrestrial ecosystems to anthropogenic impacts.

Identified the following approaches in environmental monitoring solutions for the problems:

- Identification of environmental indicators; These indicators should reflect changes in ecosystems associated with exposure to pollution; This includes identification of the test organisms.
- Analysis of ways and transforming and switching processes in the natural cycle of environmental pollution.

Environmental monitoring land organizes and carries out monitoring of the change in these indicators of soil, such as:

- mechanical structure;
- grading;
- Humus content;
- acidity;
- carbonate;
- flooding, water logging and desertification;
- salinity;

- contamination by pesticides, heavy metals, radionuclides and other harmful substances;
- the types and degree of mineralization of surface water;
- the level and chemical composition of groundwater.

Hence, the main directions of the monitoring of collecting information are: monitoring the state of the biosphere, assessment, state forecast, determination of the degree of human influence on the environment, identification of sources of exposure, and the relationship between natural components.

1.3.1 Surface water monitoring

Water is also an important resource. On the territory of the county surface water is extensively used for commercial purposes, for domestic and industrial needs.

The basis for the monitoring of surface water is a Government Resolution № 307 dated March 14, 1997 [42]. The procedure for organizing and conducting observations in paragraphs regime of work defined by GOST 17.1.3.07-82 and MU, 1984.

Hydrochemical monitoring held 4 times a year: before freeze-up in front of a gathering of ice during floods and summer low water. In these moments occur qualitative changes in the composition of water, and the most obvious manifestations of anthropogenic impacts on the hydro-chemical parameters.

The top (first) set the background target 1 km above the first source of contamination. Selection of cross-sections below the source (group) pollution is carried out based on a set of conditions that affect the nature of the spread of pollutants in the watercourse. By understanding the shots on a conditional cross-section of the reservoir or watercourse, which produced a set of works for water quality data (Reference hydrochemistry, 88g.). Location set cross-sections based on meteorological and morphological characteristics of a water body pollution sources, location, quantity, composition and properties of the discharged waste water, water users' interests.

The number of verticals in the alignment in the reservoir is determined by the width of the zone of pollution: first vertical spaced not further 0.5 km from the wastewater discharge point or from the shore, the last - directly abroad contamination zone (Reference hydrochemistry, 88g.).

The number of horizons in the vertical determined by the depth of the reservoir or watercourse at the point of measurement: at a depth of 5 m is set one horizon (at the surface - in the 0.2-0.3 m from the surface of the water in the summer and at the lower surface of the ice in the winter).

Evaluation of surface water quality related to quality control category 4 according to GOST 17.1.07-82 - a swamp, temporary ponds and streams. Water quality parameters used are the same as in the assessment of water quality.

Hydrobiological parameters estimated 1 per year in 4 points on (RD 52.24.564-96, 52.24.565-96 RD, RD 52.24.620-2000). Sampling of zooplankton and benthos performed in parallel.

Surface waters serve as indicators of the ecological state of the catchment area and are sensitive to anthropogenic impact in the case of pollutants received.

Among the wide range of pollutants of surface waters, considerable attention is paid to the study of heavy metal compounds (TM), as they have a significant influence on the development and functioning of aquatic organisms both vegetable and animal origin.

Currently, in accordance with local laws, environmental monitoring is carried out the majority of enterprises in the Khanty-Mansiysk District, engaged in the territory of the autonomous region of natural resources, economic and other activities that adversely affect the condition of the environment, certain natural resources . The main objects of monitoring the waters of rivers, lakes, small ponds near vnutribolotnyh accommodation infrastructure Oil Complex.

1.4 Contamination with heavy metals

Release of heavy metals into the environment due to human activity. Their main sources - industry, vehicles, boilers, incinerators and agricultural production. By industries, polluting heavy metals include ferrous and nonferrous

metallurgy, production of solid and liquid fuels, mining and processing complex, glass, ceramic, electrical production, and many others (Warm).

For heavy metals according to most researchers are Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Bi, Hg. Heavy metals in the excessive contact with environmental objects behave as toxicants and ecotoxicants. At the same time to toxicants are elements and compounds which have a deleterious effect on the individual organism or group of organisms, and ecotoxicants are elements or compounds a negative impact not only on individual organisms, but also to the ecosystem as a whole. The specialists of the Environment priority group is selected among metal toxicants. It includes cadmium, copper, arsenic, nickel, mercury, lead, zinc and chromium as the most dangerous to human and animal health. Of these, mercury, lead and cadmium are the most toxic (Warm).

1.4.1 Mercury

Studying the distribution of mercury in the waters of the questions, it is necessary to consider the sources of income, location and form of mercury migration, factors affecting the distribution of mercury in natural waters.

During its cycle, being in constant motion, it constantly changes its physical state and chemical form. As a result, to trace the fate of the mercury in the environment, it is necessary to consider all of the physical properties, geochemical and biological reactions in the soil, air and water in a living organism and the specific conditions of the area [4].

Natural source of mercury to the biosphere is the mantle, the magma and the rocks of the crust. [5]

Mercury is among the most mobile components of the ore-forming process and is "skvoznym" element is fixed in the products of all stages of mineralization. The most likely form of mercury transfer of mantle material with a high content of this element in the upper crust - gas, combined-cycle and dissolved. The migration of these forms is carried out mainly in the zones of deep faults, concentrates most of the mercury deposits.

Global exogenous sources are the rocks, the oceans, all kinds of groundwater and surface water, the biosphere as a whole. Oceans contain 97% of surface water reserves of the Earth, are the largest battery of dissolved mercury.

The main anthropogenic sources of mercury polluting the air, land and water ecosystems are: the actual production of mercury, ferrous and non-ferrous metals, combustion of coal, coke production, waste incineration, chemical-technological processes in which mercury and its compounds are used as reagents, catalysts and electrodes for widely used in economy products (caustic soda and chlorine, dyes, fertilizers, pesticides, antifouling and other special coatings, dental amalgam, etc.) and precious metals (such as gold), as well as various mercury devices (gauges, barometers, thermometers, etc.) and electronics and electrical products (mercury batteries and mikrobatareyki, fluorescent lamps, etc.).

The most important anthropogenic sources of mercury emissions at the global level in the atmosphere in 1983 [5]

| emission Sources | mercury emissions, * 10² t / year |
|----------------------------|---|
| Combustion of fossil fuels | 7-35,0 |
| Burning wood | 0.6-3.0 |
| Metallurgy | 0.5-2.0 |
| waste incineration | 2,0-22,0 |
| Total | 36.0 |
| - average value | 9,0-62,0 |
| - Fluctuation limits | |

An estimated industrial emissions of mercury into the environment Siberia was about 300 tons / year. [4] Release of mercury to the atmosphere of Siberia is estimated at 90 tons / year, in ponds and river - about 120 tons / year, the soil cover absorbs 90 tons / year. Mercury emissions due to waste dumps and stockpiles estimated at 90 t / y, the removal of its rivers in the oceans is 70 tons / year. Summing up the number of incoming and precipitating mercury, it can be noted that the annual increase in the environment of Siberia is about 210 tons. This

forecast estimate means that the levels in all environments will be gradually increased. In the Siberian region of 80% of mercury emissions to the environment fall on the share of the chemical industry, 11% provide heat and power businesses and 9% various businesses [4].

1.4.2 Mercury in natural water bodies

For mercury characterized by three valence states (0, +1 and +2), and it may be present in various physical and chemical forms in the natural water environment. The nature of these chemical reactions and forms determine the solubility, the mobility and toxicity of mercury in aquatic ecosystems, as well as potential methylation. The main forms of mercury is dissolved - elemental mercury (Hg^0), Hg complex compounds (II) with various inorganic and organic ligands and organic forms of mercury, chiefly mercury methyl (MMHg) and dimethyl mercury (DMHg) [10]. Thus in a well-aerated waters for which the divalent mercury (Hg in the form (2) or CH_3Hg prevailing redox potential of the medium $E(h) > 0.5, ^+$), while under reducing conditions - Hg (0) [11].

From 10 to 30% of the dissolved mercury is present as Hg^0 . [4]. Hg^0 to surface water, mainly through the reduction of compounds Hg (II) aquatic organisms, as well as by abiotic recovery humic substances, decomposition of organic forms of mercury from anthropogenic emissions, a typical source is the chlor-alkali industry. Most surface water oversaturated Hg^0 compared with the atmosphere, especially in summer. Because of its high volatility elemental mercury rapidly goes from an aqueous medium at normal temperatures. Hg^0 volatilization from the water surface plays an important role in the global mercury cycle.

The chemical form of mercury in aqueous systems is strongly dependent on the redox conditions (Eh) and pH, as well as on the concentration of inorganic and organic complexing agents.

1.4.3 The mercury content in an aqueous medium

Mercury in very small quantities in natural waters. It should be noted that, thanks to the improvement of both sampling methods and analytical methods, the

usual background levels steadily decreased [10]. The mercury content of uncontaminated natural waters, usually not more than 5-15 ng / l [6]. The content of mercury in polluted waters can range micrograms per liter. Elevated concentrations of mercury are found in waters that do not contain oxygen [10]. The average concentrations of mercury in the rivers and reservoirs of Russia are presented in Table 2.

| An object | The average concentration of dissolved mercury in water, g / l |
|---|---|
| Typical background levels of mercury in natural fresh waters [5] | 0.05 |
| The average background concentration in rivers and lakes of Russia dissolved mercury [13] | 0.09 |
| r.Katun (Altai region) [14] | 0.03 |
| r.Chemal (Altai region) [14] | 0,022 |
| r.Nura (Kazakhstan) flows into the Irtysh river [15] | 0.1 |
| Surface water in the natural park Kondinsky lakes [16] | 0.13 |
| The waters of the lake [13] | 0.1 |

1.4.4 Transfer and distribution of mercury in surface waters

Mercury has a great tendency to be adsorbed on surfaces. Therefore, the mercury in natural waters, mainly associated with deposits and most of the mercury in the aqueous phase is associated with the suspended particles. Thus, suspended matter plays an important role in the transport of mercury in aqueous systems. Mercury from mercury particles are associated with the inorganic particles and organic particles as well as substances with biogenic particles such as bacteria, algae and phytoplankton. Inorganic mercury tends to bind more strongly

to the inorganic particles and detrital organic matter, whereas MMHg more closely associated with biogenic particles.

Looping and distribution of mercury between the deposits and the aqueous phase determined by the physical, chemical and biological factors, and thus, they can affect parameters such as pH, temperature, changes of the redox potential, nutrients and the presence of complexing agents [6.10] . The degree of binding of methyl mercury deposits, for example, depends on the properties of sediments, as well as the pH and the dissolved oxygen concentration. Also redox effects of seasonal changes in the distribution of Hg and MMHg may also be associated with the solids in biota [10].