

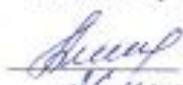
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ  
Кафедра социально-экономической географии и природопользования

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ  
В ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ  
ЗАИМСТВОВАНИЯ

и.о.заведующей кафедрой

к.г.н., доцент

 И.Д. Ахмедова  
 2019 г.

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

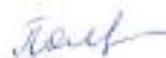
(магистерская диссертация)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ  
ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ  
ЗОНАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

05.04.06 Экология и природопользование

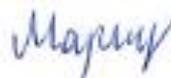
Магистерская программа «*Геоэкология нефтегазодобывающих регионов*»

Выполнила работу  
Студентка 2 курса  
очной формы обучения



Полякова  
Анастасия  
Владимировна

Научный руководитель  
к.г.н., доцент



Маршинин  
Александр  
Владимирович

Рецензент  
главный специалист НИО  
экологии, «СургутНИПИнефть»  
г. Тюмень  
к.г.н., доцент



Хатту  
Алексей  
Армасович

г. Тюмень, 2019

## АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена проблеме техногенного воздействия нефтяных месторождений в различных зонах Западной Сибири. С каждым годом увеличивается площадь для обустройства месторождений, разрабатывая песчаные карьеры и вырубая леса. Большее воздействие происходит от порыва коллекторов, которые в результате загрязнения почвенного покрова попадают в водные объекты и распространяются на большие территории.

Целью работы являлась оценка техногенной нагрузки в период эксплуатации Трехозёрного месторождения таёжной зоны и Русского месторождения зоны лесотундры.

Объект исследования: территория Трехозёрного месторождения таёжной зоны и территория Русского месторождения зоны лесотундры.

Предмет исследования: влияние техногенной нагрузки в период эксплуатации нефтяных месторождений различных зон Западной Сибири.

Задачи исследования:

1. Сравнить физико-географическую характеристику лесотундры и таёжной зоны.
2. Оценить техногенную нагрузку на территории Трехозёрного и Русского месторождения.
3. Определить территорию с ценными ландшафтами и проанализировать характер техногенной нагрузки на этих ландшафтах.

Полученные результаты исследования, выявили:

1. В период интенсивной эксплуатации, автором выбраны виды техногенного воздействия (нефтеборные коллектора, песчаные карьеры и лесные рубки). Наибольшее техногенное воздействие приходится на таёжную зону Трехозёрного месторождения.
2. Ландшафты с высокой ценностью находятся на территории таёжной зоны Трехозёрного месторождения, являются: пойменный, минерально-островной и заторфованных долиннообразных понижений. В лесотундровой зоне Русского месторождения – пойменный, мелкодолинный.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	8
1.1 Основные источники техногенных воздействий в период эксплуатации нефтяных месторождений в Западной Сибири .....	8
1.2 Экологические последствия в период эксплуатации .....	10
1.3 Состояние водных объектов вблизи нефтегазовых месторождений.....	12
ГЛАВА 2 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ЛЕСОТУНДРЫ И ТАЁЖНОЙ ЗОНЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	15
2.1 Рельеф месторождений нефти и газа .....	15
2.2 Климатические условия .....	18
2.3 Гидрологические условия.....	22
2.4 Почвенный покров.....	26
2.5. Растительный мир.....	28
ГЛАВА 3 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ РАБОТ .....	30
3.1 Характеристика месторождений таёжной и лесотундровой зоны .....	30
3.2 Методика исследования .....	32
3.2.1 Определение переходов нефтесборных коллекторов через водные объекты .....	32
3.2.2 Определение территории песчаных карьеров на исследуемых месторождениях.....	35
3.2.3 Определение лесных вырубок на исследуемых месторождениях.....	39
3.3 Вывод по главе.....	41
ГЛАВА 4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ЦЕННЫЕ И УСТОЙЧИВЫЕ ЛАНДШАФТЫ .....	42
4.1 Ценность ландшафтов.....	42
4.2 Устойчивость ландшафтов .....	43
4.3 Выводы по главе .....	44
Заключение.....	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	46

ПРИЛОЖЕНИЕ А	Картосхемаландшафтов Трехозёрного месторождения .....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	Картосхемаландшафтов Русского месторождения .....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ В	Картосхемаценности ландшафтов Трехозёрного месторождения .....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	Картосхемаценности ландшафтов Русского месторождения .....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	Картосхемаустойчивости ландшафтов Трехозёрного месторождения	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	Картосхемаустойчивости ландшафтов Русского месторождения .....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	Картосхематехногенных воздействий Трехозёрного месторождения ..	57
ПРИЛОЖЕНИЕ И	Картосхематехногенных воздействий Русского месторождения .....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ К	Картосхематехногенных воздействий ценности ландшафтов Трехозёрного месторождения .....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Л	Картосхематехногенных воздействий ценности ландшафтов Русского месторождения .....	60

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** В настоящее время мало внимания уделяется месторождениям нефти и газа, которые были открыты впервые в Западной Сибири. Исследуя такие месторождения нефти и газа на территории Западной Сибири в период эксплуатации, можно сказать, что это сопровождается значительным ущербом для окружающей среды. Это происходит в результате износа старых технологических объектов, накопления производственных и бытовых отходов, и природными особенностями нефтегазовых районов. Большинство месторождений нефти и газа в Западной Сибири не отвечают современным требованиям безопасности. Нефтяные загрязнения от порывов нефтесборных трубопроводов вблизи водных объектов очень сильно воздействуют на состояние окружающей среды. Порывы происходят в результате коррозии стенок трубопровода. Эксплуатация нефтегазовых месторождений связана с большим риском негативного воздействия на окружающую среду и природные компоненты, поэтому необходимо производить оценку геоэкологических последствий при принятии решений о расширении зон освоения и инфраструктуры месторождений.

### **Защищаемые положения:**

1. Наибольшую опасность при эксплуатации месторождений на этапе добычи представляет собой нефтяные загрязнения поверхностных вод в результате порывов близлежащих нефтесборных трубопроводов.

2. Ландшафты таёжной зоны Западной Сибири испытывают наибольшую техногенную нагрузку при эксплуатации нефтегазовых месторождений (связанную с необходимостью строительства водных переходов коллекторов) по сравнению с ландшафтами лесотундры вследствие значительной расчленённости рельефа (1,8-1,2 км) и с многочисленными малыми реками и ручьями (густота речной сети 0,21 км/км<sup>2</sup>).

**Цель исследования:** оценить техногенную нагрузку в период эксплуатации Трехозёрного месторождения таёжной зоны и Русского месторождения зоны лесотундры.

### **Задачи исследования:**

1. Сравнить физико-географическую характеристику лесотундры и таёжной зоны.
2. Оценить техногенную нагрузку на территории Трехозёрного и Русского месторождения.
3. Определить территорию с ценными ландшафтами и проанализировать характер техногенной нагрузки на этих ландшафтах.

**Предмет исследования:** влияние техногенной нагрузки в период эксплуатации нефтяных месторождений различных зон Западной Сибири.

**Объект исследования:** территория Трехозёрного месторождения таёжной зоны и территория Русского месторождения зоны лесотундры.

**Методы решения задач.** Поставленные задачи в работе решались с помощью геоэкологических методов исследования, описательного метода, картографического метода и анализа источника информации.

**Новизна исследовательской работы** позволит расширить и обустроить старые месторождения Западной Сибири с учётом природных особенностей.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности:**

Тема исследовательской работы соответствует паспорту специальности 25.00.36 «Геоэкология», а именно пункт 2.1: Природная (геологическая) среда и её изменения под влиянием хозяйственной деятельности в нефтегазодобывающей отрасли: загрязнение пород, поверхностных и подземных вод, возникновение и развитие опасных физико-геологических и техноприродных процессов, деградация криолитозоны, истощение ресурсов подземных вод. Геофизические, геохимические, биогеохимические и другие индикаторы техногенной трансформации геологической природной среды.

**Практическая значимость работы** заключается в том, что она может послужить примером для планирования и проектирования нефтегазовых месторождений, а также могут стать основой для написания научно-исследовательских работ.

**Личный вклад автора** состоит в постановке и решении задач, анализе литературных источников, выборе методов исследования, в математическом анализе и обобщении полученных результатов.

**Апробация работы:** результаты исследований докладывались в Тюменском государственном университете, Институте наук о земле на 68 студенческой научной конференции, в результате был получен диплом III степени.

**Публикация результатов:**

По результатам исследования были опубликованы 2 статьи:

1. «Изменение ландшафтной структуры на Шаимском месторождении» (издательство Тюменского государственного университета, «Материалы конференций», 2016 год, с. 24-27)
2. «Landscaping and environmental support for the development of the Trekhözernoye oil field» (издательство Тюменского государственного университета, «Материалы конференций», 2017 год, с. 58-63)

**Структура и объем магистерской диссертации.** Магистерская диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, списка используемой литературы, состоящего из

55 использованных источников и 10 приложений. Основной текст работы изложен на 50 странице, содержит 1 таблицу и 17 рисунков.

## ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Основные источники техногенных воздействий в период эксплуатации нефтяных месторождений в Западной Сибири

Самые первые месторождения Западной Сибири в период интенсивной эксплуатации, наиболее склонны к техногенным воздействиям, которые приводят к изменению всех природных компонентов, а уровень негативного воздействия определяется масштабами и продолжительностью эксплуатации. В период нефтедобычи происходит огромное изъятие земельных площадей, загрязнение различными химическими компонентами поверхностных вод и выбросы вредных веществ в атмосферу. На нефтяных месторождениях источники загрязнения расположены на любом участке технологической схемы от скважины до резервуаров [8,9].

При переработке и транспортировке нефти происходит потеря нефтепродуктов около 1/10 части добываемого сырья, а Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, является лидером в мире по выбросам нефти и нефтепродуктов, это связано с тем, что на данной территории расположено огромное количество нефтяных месторождений [19].

При механическом воздействии освоения месторождений будет локально или полностью уничтожаться растительный покров от создания карьеров для отсыпки дорог и обустройства месторождений, от гусеничного транспорта, от перемещения буровых установок [32,33].

Освоение месторождений приводит к локальному техногенному нарушению территории, в результате чего проводятся либо рекультивационные работы, позволяющие восстановить состояние до исходного, либо территория начинает деградировать [14].

Основным видом техногенного воздействия в период интенсивной эксплуатации являются нефтяные разливы при авариях на трубопроводах. Потери происходят в результате испарения, транспортировки и хранения нефтепродуктов. При строительстве технологических объектов происходит вырубка лесного покрова. Под древесные рубки, лесной фонд выделяет около 10000 гектаров под промышленные объекты нефтегазового комплекса [15].

Основные негативные воздействия на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ нефтяных месторождений представлены по данным Б.В. Тетельмина и В.А. Язева в таблице 1.

Таблица 1 – Основные негативные воздействия на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ нефтяных месторождений

Производственно-технологические стадии	Природные объекты		
	Земная поверхность	Водная среда	Атмосферный воздух
Поиск и разведка	Нарушение и загрязнение почвенного и растительного покрова. Отчуждение земли под строительство буровых установок и размещение временных поселков. Активизация экзогенных геологических процессов. Снижение биопродуктивности экосистем.	Загрязнение поверхностных и подземных вод промывочной жидкостью, засоление поверхностных водоёмов, вскрытых структурно-поисковыми и разведочными скважинами.	Аварийные выбросы нефти и газа в процессе бурения и освоения скважин. Газо-пылевое загрязнение при строительстве дорог и промышленных площадок.
Добыча	Изъятие земель из сельскохозяйственного оборота под нефтепромысловые объекты	Нарушение изолированности водоносных горизонтов из-за перетоков	Загрязнение сероводородом, оксидами серы и азота в период эксплуатации скважин. Выделение отработанных газов транспортными средствами и двигателями буровых установок.
Первичная переработка и транспортировка	Отвод земель под складирование отходов. Нарушение экологической обстановки при строительстве и эксплуатации магистральных нефтепроводов	Утечка нефтепродуктов и хим-реагентов из резервуаров и дозирующих установок. Загрязнение поверхностных и подземных вод ГСМ, бытовыми и техническими отходами	Распыление и различив нефти и нефтепродуктов. Потери при испарении лёгких фракций нефти во время хранения в резервуарах и производстве сливо-наливных операций

Источник: <http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/8611/201235.pdf?sequence=1>

e=1

## 1.2 Экологические последствия в период эксплуатации

Период эксплуатации является наиболее длительным и с максимальным техногенным воздействием на окружающую среду и её компоненты. Одновременно с добычей нефти происходит дальнейшая разработка и обустройство территории месторождения. Так как в этих районах нефтедобычи постоянно происходит техногенное воздействие для освоения ресурсов недр [18].

Большинством месторождений нефти и газа в Западной Сибири не отвечают современным требованиям безопасности. Эксплуатация нефтегазовых месторождений связана с большим риском негативного воздействия на окружающую среду и природные компоненты, поэтому необходимо производить оценку геоэкологических последствий при принятии решений о расширении зон освоения и инфраструктуры месторождений [23].

Экологические последствия могут зависеть от различных факторов: техногенной нагрузки на территории месторождения, продолжительность добычи, площади трансформированных ландшафтов, успешности рекультивационных работ. В монографии А.В. Соромотина «Воздействие добычи нефти на таёжные экосистемы Западной Сибири» указывается, что на каждый условный гектар, предназначенный для скважин и кустового оборудования, приходится до 3 га трансформированных земель. При строительстве одной скважины происходит деградация и загрязнение почвы около 2000 м<sup>2</sup>. Масштабы нарушений определяются размерами площадок, поэтому можно оценивать зависимость распространения площади территории занимаемых под техногенные объекты к территории исследуемых месторождений нефти [25,35,36,37].

Также большое значения нефтяных загрязнений приходится на водные объекты. Если считать всю территорию нефтяного загрязнения, то размеры нарушенных ландшафтов превзойдут максимальную площадь, учитывая загрязнённость земель, русел рек и дно озёр. Загрязнение водных объектов нефтью, считается опасным, так как происходит трансграничный перенос [43,44].

К факторам, снижающим устойчивость технических систем к загрязнению в период эксплуатации относят:

1. Агрессивность перекачиваемых сред (пластовых вод) вызывает ручейковую коррозию;
2. Нарушения технологических норм при эксплуатации технологических объектов и трубопроводов.
3. Несовершенство технологических схем.

По официальным статистическим данным отчёта, на территории Ханты-Мансийского автономного округа-Югры в период с 1991 по 2016 год, происходит в среднем 2910 аварий в год [44]. Проанализирована динамика аварийности нефтесборных коллекторов на промыслах Ханты-Мансийского автономного округа-Югры представлена на рисунке 1.

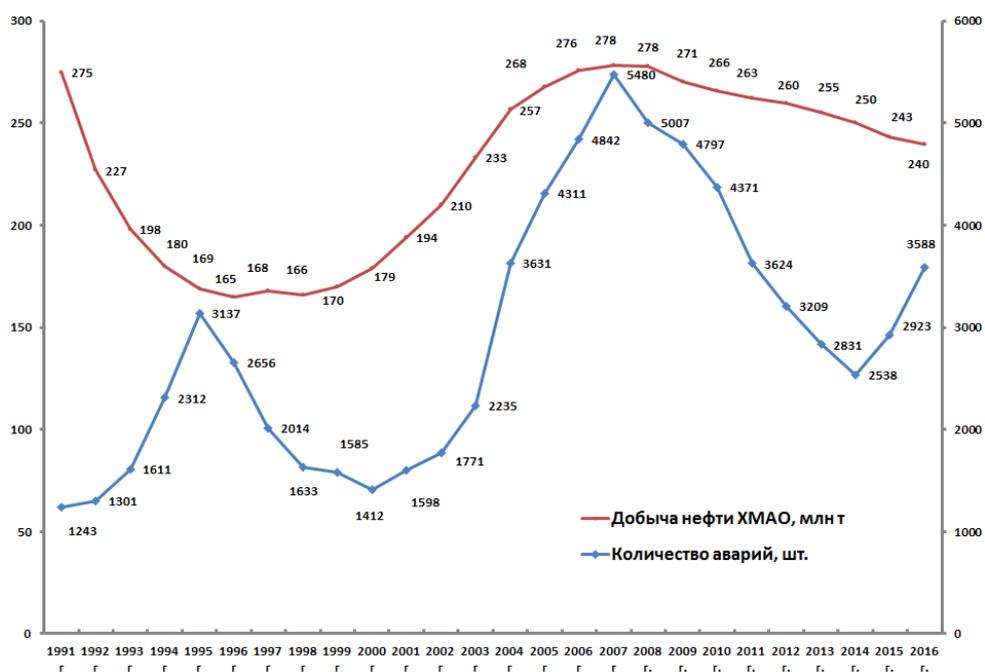


Рисунок 1 – Динамика аварийности нефтесборных коллекторов на промыслах в Ханты-Мансийском автономном округе-Югры в период с 1991 по 2016 год (Техногенная трансформация природных экосистем таёжной зоны в процессе нефтегазодобычи А.В. Соромотин).

Наибольший максимум аварий наблюдается в 2007 году и составляет 5480 аварий, это зависит от интенсивного использования старых технологий.

В официальных докладах и ежегодных отчётах, учитываются различия месторождениях только при авариях на нефтепроводах [42].

Данные по аварийности Ямало-Ненецкому автономному округу не представлены в отчётах о состоянии окружающей среды.

### 1.3 Состояние водных объектов вблизи нефтегазовых месторождений

При обустройстве месторождений происходит интенсивное загрязнение поверхностных вод в результате порывов нефтесборных коллекторов. Площадь распространения нефтяных разливов может занимать огромные территории речной системы. При порыве трубопровода, загрязнённая площадь нефтепродуктами может занимать от 100 до нескольких 1000 м<sup>3</sup> территории. Ежегодные потери нефти составляют 2% от добычи и в пределах 20% происходит попадание в поверхностные водные объекты (около 700 тыс. т. нефти) [26].

Но большую опасность от нефтяных разливов приходится на низинные болота и озера в пойменной и надпойменной террасе. Максимальное загрязнение происходит в период весеннего половодья, при оттаивании снежного покрова в период паводков [49].

Нефть, попадая в поверхностные воды, расслаивается и распределяется по плотности. На поверхности вод образуется нефтяная плёнка, занимающая около 20%, она считается наиболее опасной, так как может мигрировать на большие расстояния. Содержание в эмульсии примерно 40% и в донной части оседает 40% нефти [33].

Основными загрязняющими веществами для нефтяных месторождений являются: нефть, нефтепродукты, сильноминерализованные пластовые воды, буровые растворы, взвешенные вещества. Для газовых месторождений: углеводороды, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), фенолы, взвешенные вещества. При добыче и подготовке нефти особый интерес проявляется к коллекторной системе. Разливы нефти в результате разгерметизации трубопроводов на промыслах ухудшают состояние водных объектов и почвенного покрова. Во-первых, в среднем на промысле трубопроводная протяжённость составляет 100 км, что является большим риском аварии. Во-вторых, сложно предсказать место порыва коллектора. В-третьих, невозможно мгновенно обнаружить порыв коллекторов. По трём признакам загрязнения от коллекторов, можно сказать, что объём разлитой нефти, превышает объём остальных загрязнений [34].

Система коллекторных коридоров предназначена для сбора и транспорта нефти. Основными причинами разливов нефти и нефтепродуктов являются коррозионное воздействие и разгерметизация фланцевых соединений на запорно-регулирующей арматуре [23].

В настоящее время загрязнение природных вод является самым распространённым видом техногенного воздействия в период эксплуатации месторождений. Главная причина порывов коллекторов заключается в коррозионном износе и утечки с площадных объектов [13].

На рисунке 2 показаны причины аварийности на нефтесборных коллекторах [37,38].



Рисунок 2 – Распределение причин аварийности на нефтесборных коллекторах (автор Соромотин А.В.)

Выделяется четыре основных источника загрязнения от нефтесборных коллекторов:

1. Устья скважин.
2. Система коллекторных коридоров.
3. Дожимные насосные станции и резервуарные парки.
4. Амбары и специализированные площадки со шламонакопителями.

Нефтесборный коллектор – это трубопровод с переходами через естественные и искусственные преграды, проходящие через водные объекты, предназначенный для транспортировки продукции скважин от мест добычи до установок комплексной подготовки нефти и газа с последующим транспортом товарной нефти на коммерческие узлы.[12]

Нефтесборные коллекторы бывают двух видов надземные на рисунке 3 и наземных на рисунке 4.



Рисунок 3 – Примеры надземных нефтесборных коллекторов (<https://yandex.ru/images>)



Рисунок 4 – Примеры нефтесборных коллекторов наземного вида (<https://yandex.ru/images>)

Сравнивая два вида коллекторов на исследуемых территориях, можно сказать, что наименьший срок эксплуатации будет у второго типа (наземного коллектора). Это связано с тем, что данный вид коллектора зависит от поверхности рельефа и имеет «нависной» характер. Под давлением, транспортируемая нефть, заставляет вибрировать коллектор и находясь в таком состоянии длительное время, коллектор приходит в непригодное состояние и происходит нефтяной порыв. Обычно где есть склон, стекающая по склону нефть и нефтепродукты в результате попадают в водные объекты [40,45,46,51].

#### 1.4 Выводы по главе

Изучив литературный обзор, можно сказать, что для исследуемых территорий Западной Сибири, наиболее опасным видом техногенного воздействия является загрязнение поверхностных вод нефтью и нефтепродуктами от порывов коллекторов. В первую очередь это зависит от большого распространения на территории нефтяных месторождений. Во-вторых, данные исследуемые территории месторождений нефти и газа Трехозёрного и Русского расположены в пойменных частях.

## ГЛАВА 2 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ЛЕСОТУНДРЫ И ТАЁЖНОЙ ЗОНЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Рельеф месторождений нефти и газа

#### Трехозёрное месторождение таёжной зоны

Основная равнинная часть территории занимает такую форму рельефа как Кондинская низменность. Кондинская низменность располагается в бассейне Конды и Иртыша. Абсолютные отметки поверхности 70 м. Рельеф плоский с вытянутыми невысокими гривами. Орография обусловлена структурными формами и морфоструктурами. К внутреннему морфоструктурному поясу, формирующий опущенные участки фундамента, которым в рельефе отвечают расположенные в центральной части территории округа Среднеобская и Кондинская низменность с абсолютными отметками до 100 м.

Современные экзогенные процессы. Крупные формы рельефа осложнены мелкими формами разного генезиса (мерзлотными, эрозионными, эоловыми). Распространение на равнинной части округа, находится в зоне островного распространения многолетней мерзлоты – термокарс и бугры пучения. Также значительную роль в формировании рельефообразований принадлежит процессу заболачивания на слабо дренируемых междуречьях [1].

В геоморфологическом отношении Трехозёрное месторождение расположено в Кондинской низменности (Государственная геологическая карта РФ, лист Р-42). На территории исследуемого района выделяются пойма и первая терраса реки Конда и её притоков, второй, третьей террасы реки Обь. Поверхность низменности сильно заболочены и с плоским рельефом. Пойма Конда и её притоков являются сильно меандрирующими. На территории большое распространение занимают третья и четвертая терраса. Четвертая терраса обладает наименьшей заболоченностью, заболоченность расположена лишь в центральной части междуречий.

#### Русское месторождение зоны лесотундры

Территория Ямало-Ненецкого автономного округа занимает северную часть Западной-Сибирской равнины. На территории заметны различные формы рельефа низменности, возвышенности, увалы и гряды.

Поверхность территории Ямало-Ненецкого автономного округа, отличаются слабой дренажной системой и сильной заболоченностью. Хорошо дренируемые участки приурочены к возвышенностям и придолинным участкам междуречий.

Основная часть территории с абсолютными отметками в центральной части в долинах крупных рек Надыма, Пура и Таза. Отметки высот от 15 до 50 м, русло рек сильно меандрируют[2].

В геоморфологическом отношении, рассматриваемая территория расположена в пределах низменной Ямальской равнины (Государственная геологическая карта РФ, лист Q-43).

Болотные и озерно-болотные отложения развиты преимущественно в понижениях рельефа, представлены торфами, реже заторфованными супесями, суглинками и пылеватými песками. Торф слабо- и среднеразложившийся. Мощность торфа изменяется от 0,2 до 1,0 м, в отдельных замкнутых понижениях может достигать 2,9 м.

На формирование современного рельефа оказывали, и оказывают в настоящее время, большое влияние термические и мерзлотные явления. Криогенные и посткриогенные процессы, связанные с многолетнемерзлыми породами, в значительной степени определяют характер современного микро и мезорельефа. Мерзлотные формы рельефа почти повсеместно осложняют геоморфологический облик территории и обязаны своим происхождением пучению грунтов, термокарсту, морозобойному трещинообразованию и солифлюкции [20].

Термокарстовые формы рельефа представлены просадочными котловинами разных размеров, формирующими в зонах слабых поднятий хасырейный тип морфоскульптуры, характерный для плоских слаборасчлененных заболоченных и заозёрных участков. Переходы от хасырейного рельефа к озерно-болотному постепенные и, вероятно, знаменуют смену воздымающихся участков участками, испытывающими тенденцию к опусканию или находящимися в стадии стабилизации тектонического режима.

По геокриологическому районированию В.Т. Трофимова территория исследований относится к акватории, первого порядка с областью позднечетвертичных аллювиальных и озерно-аллювиальных террасовых равнин, сложенных многолетнемерзлыми породами, Западно-Тазовской области развития возвышенных пологоувалистых расчленённых средне-позднечетвертичных морских равнинных террас.

Рассматриваемая территория расположена в районе сплошного распространения многолетнемерзлых пород (ММП), имеющих монолитное строение. Талые породы развиты в основном под акваторией крупных озёр, а также непосредственно под руслами крупных рек. Максимальная мощность ММП в пределах водоразделов не превышает 260-290 метров. В пределах пойм в среднем течении рек может формироваться двухслойная толща ММП. Мощность верхней толщи составляет до 50 м, нижней – до 100 м, а талый слой между ними - до 70 м.

Многолетнемерзлые грунты озерно-аллювиального генезиса представлены песками, суглинками и супесями. Криогенное строение грунтовых разновидностей в разрезе тесно связано с их литологическим составом. Наибольшее количество ледяных включений разнообразных форм, размеров и ориентировки приурочено к глинистым грунтам. Пески характеризуются массивной криотекстурой. Глинистые грунты (супеси, суглинки, глины) характеризуются слоистой криотекстурой. В целом, для разреза, льдистость глинистых грунтов за счёт ледяных включений с глубиной уменьшается. Пластовые залежи льда в разрезе четвертичных отложений отмечаются довольно часто [39].

Температура ММГ, определяющая их физико-механические свойства и динамическую устойчивость, является объективным параметром оценки инженерно-геокриологических условий территории. Разнообразие температуры ММГ исследуемой территории обуславливается многообразием природной обстановки: распределением снежного покрова, обводнённостью и дренированностью ландшафтов, литологией.

Самые низкие (от минус 1,5 до минус 3,5 °С) температуры характерны для плоских торфяников, болотно-торфяных массивов. Водораздельные пространства и их склоны, бугры пучения, сложенные суглинисто-супесчаными грунтами, занятые мохово-кустарниковой тундрой, характеризуются температурами грунтов от минус 1,5 до минус 3,5 °С. В пределах долин малых водотоков существуют стабильные термические условия. Узкие подрусовые талики характеризуются температурами, вероятно близкими к 0 °С; мёрзлые борта долин имеют температуру грунтов от минус 0,6 до минус 2,0 °С.

#### Экзогенные процессы.

Район намечаемой деятельности находится в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород (ММП), поэтому ведущая роль здесь принадлежит криогенным процессам. В пределах территории исследования повсеместно распространено сезонное и многолетнее пучение грунтов, подтопление, сезонное промерзание-оттаивание верхнего слоя грунтов.

В естественных условиях дисперсные грунты в поверхностном слое зимой промерзают и пучатся, летом протаивают и усаживаются, при этом величины пучения и усадки пропорциональны глубине промерзания и протаивания. Эти пучения и усадки, в связи с возрастанием сил смерзания при повышении температуры, приводят к своеобразным процессам выпучивания (вымораживания).

Подтопление территории происходит в весенне-осенний период за счёт таяния снегового покрова и атмосферных осадков. Поверхностные воды скапливаются в мелких котловинах и, как правило, испаряются в течение летнего периода. В отдельные

дождливые годы, скопившаяся в них вода, не успевает испариться и полностью промерзает в зимний период. В следствие плоского рельефа, слабого поверхностного стока и близкого залегания кровли ММГ, которая является водоупором, в период весеннего снеготаяния возможен подъем уровня надмёрзлотных вод на 1,0-1,5 м с выходом на дневную поверхность.

Достаточно широко в описываемом районе представлено морозобойное (криогенное) растрескивание, формирование полигональных грунтов и систем повторно-жильных льдов, термокарст, термоэрозия, солифлюкция. Среди эоловых процессов преобладает ветровая эрозия и аккумуляция (песчаные раздувы) [2].

## 2.2 Климатические условия

### Трехозёрное месторождение таёжной зоны

Данные по климатическим характеристикам представлено метеостанцией «Шаим». Климат на территории таёжной зоны является резко континентальный с продолжительной и сурово-снежной зимой, коротким летом, поздними весенними и ранними осенними заморозками [12].

Очень сильное воздействие на климат происходит от Уральских гор, с приполярного района приходит резкий холодный заток, а с юга внезапные порывы тепла. Из-за такого явления погода в данном регионе очень неустойчива. В соответствии с климатическими особенностями на территории округа выделено 5 климатических районов. Характеризуется большими пространственными изменениями метеорологических элементов с юга на север. Зима холодная, средняя температура воздуха изменяется с севера на юг от минус 20 °С до минус 22 °С. Абсолютный минимум составляет минус 53 °С. На юге района высота снежного покрова 50 см, на севере 70 см, продолжительность безморозного периода от 90 до 100 дней. Лето прохладное и влажное, средняя температура в июле изменяется от плюс 16 °С и менее на севере до плюс 17 °С на юге района [21].

Солнечная радиация. Поступление солнечной радиации определяется положением территории - 60° с.ш. и зависит от высоты солнца над горизонтом в различные сезоны года, продолжительности дня и облачности[1].

Годовые суммы приходящей прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность составляют более 3600 Мдж/м<sup>2</sup> или около 45% от возможных при ясном небе с максимумом в июне-июле. В связи с значительными сезонными изменениями альbedo подстилающей поверхности (от 10-15% летом до 75-80% зимой) ход сумм поглощённой

поверхностью радиации в течение года имеет большую амплитуду. В сумме за год над поверхностью отражается до 35% приходящей коротковолновой радиации. Число дней без солнца - от 80 до 100. Температура выше 10 °С (активной вегетации растений) обычно наблюдается около от 80 до 100 дней[3].

Осадки. Для района характерна относительная сухость зимнего периода, так на холодный период приходится около 25 % годовой суммы осадков. Из годового количества осадков на холодный период приходится от 100 до 130 мм. В первую половину зимы выпадает больше половины зимнего количества осадков. Годовой минимум осадков приходится на февраль, когда их месячное количество составляет 18-20 мм. Годовой максимум осадков наблюдается в августе. Основное их количество выпадает с мая по октябрь, примерно от 330 до 350 мм. В отдельные годы как максимум, так и минимум осадков, может быть сдвинут на другие месяцы. При среднем значении годовой суммы осадков 500 мм, следует отметить её значительную межгодовую изменчивость - отклонения могут составить от 100 до 120 мм, но это случается не каждое десятилетие. Средний суточный максимум осадков составляет 30 мм. Число дней с осадками - более 170, из них с выпадением более 5 мм в сутки - от 24 до 26 в год. Зимой средняя величина снежного покрова на открытых участках составляет от 50 до 55 см (наименьшая 24 см.), с влагозапасом от 150 до 175 мм в конце февраля. Появление устойчивого снежного покрова, по среднемноголетним данным – с 7 по 13 октября[5,6,7].

Ветровой режим. Средняя скорость приземного ветра за год составляет от 3 до 4 м/с с максимумом в мае-июне. Дневные значения скорости ветра обычно несколько выше ночных, особенно в летние месяцы. В среднем около 11% дней в году наблюдается штиль.

Территория участка в холодное время года находится с одной стороны под влиянием Сибирского антициклона, что обуславливает высокое давление над материком, с другой стороны под влиянием циклонов с Атлантики, перемещающихся с запада на восток. Поэтому зимой господствуют ветры южного и юго-западного направлений, повторяемостью от 40 до 65%. К концу зимы мощность антициклона ослабевает, весной направление ветра изменчиво. По мере прогрева суши антициклон разрушается. С июня по август преобладают ветры с северной составляющей. Суточный ход направлений ветра в силу выравненности территории сглажен. Для данного района в целом за год преобладают ветры южного и юго-западного направления[1].

Осадки. Общее годовое количество осадков 533мм. Большая часть осадков выпадает в тёплый период года – с мая по сентябрь. Годовой максимум осадков приходится на июль. Коэффициент увлажнения – более 1,5. Продолжительная зима способствует

значительному накоплению снега. Средняя высота снежного покрова составляет от 60 до 62 см с влагозапасов от 110 до 125 мм.

Наиболее неблагоприятными гидрометеорологическими условиями в районе возможного разлива нефти на площадных объектах являются:

Метели. Годовое число дней с метелями составляет от 20 до 50. В годовом ходе наибольшая повторяемость метелей наблюдается в январе – марте. Средняя продолжительность метелей составляет от 6 до 8 часов[7].

Гололёд. В период с октября по май на территории района образуется гололёд. В центральных и восточных районах округа бывает в среднем от 4 до 6 дней с гололёдом. Наибольшая повторяемость – в октябре и ноябре. Чаще всего гололёд образуется при дожде, мороси и обложном снеге при прохождении южных циклонов.

Изморозь. Число дней с изморозью изменяется по территории от 20 до 50. Наиболее часты случаи – в декабре – феврале (от 20 до 25 дней). Изморозь чаще всего образуется при тумане и обложном снеге при температуре воздуха от -2 до -40°С [6].

Туманы. Радиационные туманы образуются в результате местного выхолаживания воздуха в ночные часы. На реках и озёрах в конце лета и осенью, когда вода теплее воздуха, образуются адвентивные туманы. Среднее число дней с туманами составляет от 15 до 20 и более. Средняя продолжительность зимних туманов от 4 до 5 часов, летних от 3 до 4 часа. Зимой туманы чаще всего образуются днём и вечером, летом – ночью и в первой половине дня [21].

Сильный ветер. Число дней с сильным ветром (от 15 м/с и более) по территории района изменяется от 5 до 10 м/с, средняя скорость ветра составляет – 4,7 м/с. Также возможны следующие неблагоприятные гидрометеорологические явления: ливневые дожди, обильные снегопады, сильные морозы, грозовые разряды[5,6].

#### Русское месторождениезоны лесотундры

Климатическая характеристика территории представлена метеостанцией города Тарко-Сале. Климат резкоконтинентальный, с суровой продолжительной зимой и коротких прохладным летом. Особенности формирования климата северное положение территории и связанный с этим незначительный приток солнечной радиации, западный перенос воздушных масс, проявляющийся в хорошо выраженных зимне-летних трансформациях, быстрая смена циклонов и антициклонов, что способствует большой изменчивости погоды и резким колебаниям температуры воздуха. Влияние на формирование климата оказывает равнинный рельеф, который проникает на территорию воздушных арктических масс с севера и континентальных с юга[2].

Значительное влияние на формирование климата оказывают также распространение многолетнемерзлых пород, обилие озёр, рек и заболоченных территорий.

Радиационные режимы. Продолжительность солнечного сияния, является основной характеристикой радиационного режима. Наибольшее число часов солнечного сияния наблюдается в июле, а наименьшее в декабре месяце. В течение года продолжительность солнечного сияния до полудня составляет меньше часа.

Температурный режим. Температура района достаточна сурова. Среднегодовая температура имеет отрицательное значение – минус 10° С. Среднемесячная температура самого холодного месяца (февраля) – минус 25 ° С, а самого жаркого (июля) – плюс 12 ° С. Температурный минимум и максимум воздуха за период наблюдения метеостанции Тарко – Сале составили, минус 55 ° С (январь) и 34,5 ° С (июль).

В течении 8 месяцев температура воздуха наблюдается с отрицательными величинами. В летние месяцы и в начале осени (с июня по сентябрь включительно) среднемесячные температуры принимают положительные значения. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 61 день, наименьшая – 33 дня, наибольшая – 105 дней. Средняя продолжительность периода устойчивых морозов составляет 207 дней. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0°С, весной происходит 6 июня и осенью – 3 октября. В весенний период температура воздуха нарастает медленно, довольно часто наблюдаются возвраты холодов.

Наступление лето начинается в середине июня. Температура выше 10 градусов (активной вегетации растений) обычно наблюдается около 41 дня. Дата первого заморозка на почве в среднем приходится на 16 августа, дата последнего - на 28 июня.

Ветровой режим. Среднее число дней в году с сильными ветрами (от 15 м/с и выше) составляет 5 дней. Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет менее 5% случаев, равна 12 м/с.

В течении года преобладают ветра южного, юго-западного и северо-западного направления, они отличаются по сезонам из-за перемены атмосферного давления. Зимой наблюдается повторяемость ветров южных и юго-западных, а летом – северных, северо-восточных [24].

Осадки. Среднегодовое количество осадков на исследуемой территории составляет 360 мм. Суточный максимум выпавших осадков – 40 мм. Из общего количества осадков на долю жидких приходится порядка 56%, около 40 % осадков выпадает в твёрдом виде и 4% выпадает в смешанном виде.

Снежный покров. Образуется на протяжении 240 – 260 дней в году. Формирование начинается в начале октября. Максимальная высота снежного покрова наблюдается в начале апреля – начале мая. Средняя высота снежного покрова – 46 см, максимальная 70 см и минимальная – 23 см.

На формирование высоты снежного покрова огромное влияние оказывают ветра. При значительной степени расчленённости рельефа это ведёт к крайне неравномерному распределению снежного покрова. На плоских водоразделах его высота как правило не превышает 10-30 см, в поймах и озёрных котловинах при наличии кустарниковой растительности – до 60-100 см, в оврагах – до нескольких метров. К началу снеготаяния до 25% запасов снега аккумулируется в оврагах. Во время метелей на поверхности снега образуется «снежная доска», плотность которой достигает 440 кг/м<sup>3</sup>, в оврагах плотность может достигать 500 кг/м<sup>3</sup> [11].

Снеготаяние обычно начинается в первой декаде июня. Сход снежного покрова происходит неравномерно. Раньше всего он исчезает на открытых возвышенных местах и склонах южной экспозиции. Дата схода снежного покрова приходится на первую декаду июня.

Атмосферные явления. Наиболее характерными атмосферными явлениями в рассматриваемом регионе являются метели, туманы и изморози. Основной причиной метелей является активная циклоническая циркуляция атмосферы, сопровождающаяся усилением ветров и снегопадами. Среднегодовое число дней с метелями составляет 106 дней. Средняя продолжительность метелей составляет 10-12 часов, максимальная – более 48 часов.

Гололёдно-изморозные явления отмечаются с сентября по июнь. В среднем за год наблюдается 4 дня с гололёдом и 59 дней с изморозью.

Возникновение туманов вероятно в течение всего года. В среднем за год может отмечаться до 40 дней с туманами, максимальное зафиксированное количество дней с туманами в год – 73. Туманы в июле и августе имеют повторяемость всего 1-2%. В сентябре повторяемость их увеличивается до 4%. В ноябре и декабре повторяемость туманов по всему району не превышает 2% [19].

Наибольшее число дней с туманами отмечается в июне и июле в среднем 3-8 дней в месяц. Зимой туманы бывают редко: в среднем 2 дня за месяц, но в отдельные годы – до 10 дней [2].

## 2.3 Гидрологические условия

Вся территория Западной Сибири находится в зоне нефтедобычи. Нефтегазовый комплекс приобретает ежедневно новые проблемы загрязнения водных объектов в регионе.

Распространение нефтепродуктов в природном комплексе зависит от воды. Вода, транспортирует из мест разливов по почвенному покрову, продвигаясь к подземным водам, далее следует к подземным водам и затем в реки и озера, со склонов нефть поступает также в водные объекты [1,2].

Район обладает сильной обводнённостью, и этот фактор способствует быстрому распространению нефти и нефтепродуктов в природной среде. Данная территория богата природными водными объектами и определяется отношением природных и расходных составляющих водного баланса.

Густота речной сети в зоне лесотундры от 0,4 до 0,5 км/км<sup>2</sup> и в таёжной зоне от 0,3 до 0,4 км/км<sup>2</sup>, но в бассейне реки Конды от 0,2 до 0,3 км/км<sup>2</sup>. В самых южных районах малой Тюменской области рек практически нет и густота речной сети составляет менее 0,1 км/км<sup>2</sup>.

В Западной Сибири насчитывается более 75000 рек. Малые реки, длиной менее 10 км насчитывается 90%. Большие реки, длиной от 501 до 1000 км – 18 штук и самых больших – 10 штук. К большим относятся реки Конда в таёжной зоне на территории Трехозёрного месторождения (1097 км) и река Таз в лесотундровой зоне на территории Русского месторождения (1401 км).

Изменение водных объектов зависит от гидрологического режима, который обусловлен физико-географическими характеристиками и климатическими изменениями. Кондинский район является сильно заболоченным и охватывает бассейн реки Конды. Реки медленно текут среди болотистой местности, создавая озёрные расширения – «туманы». Территория с плоским рельефом и слабоврезанными речными долинами. Особенностью данной территории является – сильная заболоченность водного режима рек.

Пур-Тазовский район расположен к северной части от Сибирских Увалов до границы тундры. Основная интересующая река – Таз с притоками. Территория равнины плоско-холмистая с незначительным уклоном на север. Наибольшая заболоченность и заострённость расположена в верховьях.

Из-за равнинной территории и наличия речных пойм и интенсивности осадков, происходит наводнение. Основным видом наводнения вызванные весенними паводками рек. При равнинной территории разливы рек занимают огромные пространства. Также

равнинность способствует большому распространению болот. Заболоченность характерна в центральной части, где выпадает наибольшее количество осадков[1,2,54].

### Трехозёрное месторождение таёжной зоны

Гидрографически приурочено к среднему течению р. Конды (приток Иртыша), в западной части Западно-Сибирской низменности [1].

Слабая дренированная роль рек является важным фактором переувлажнения и заболоченности территории. Заболоченность рек составляет от 50 до 70%.

Основными водными артериями являются Обь 1165 км и Иртыш 244 км. На территории района выделяют пойму и первую террасу реки Конда и её притоков.

Главная река района, Конда, образует с притоками разветвлённую гидросеть. Реки сильно меандрируют, поймы рек - Конда, Мулымья, изобилуют старичными озерами. Помимо озёр-старич, в поймах рек широко распространены озеровидные расширения русел рек. На территории Трехозёрного участка протекают реки – Конда (24 км), Мулымья (25,6 км), и Чёрная (1,4 км). Судходной рекой является Конда. Общая длина рек в рамках Трехозёрного лицензионного участка составляет 51 км. Трехозёрное месторождение назвали так, потому что в южной части располагаются 3 крупных озера Ошкино 1, Ошкино 2, Ошкино 3.

Гидрогеологические условия территории расположения площадных объектов, характеризуются наличием болотных и грунтовых поровых вод[1,18].

Болотные воды встречаются на глубине 0,2 м. Водовмещающим грунтом служит торф. Питание осуществляется атмосферными осадками и тальми водами. Разгрузка происходит в ближайшие лога, реки, а также в нижележащие водоносные горизонты.

Грунтовые поровые воды встречены скважинами с глубины 0,6-5,2 м. Водовмещающими породами служит песок пылеватый средней плотности. Воды – безнапорные имеют хорошую гидравлическую связь с поверхностными водотоками. Питание этого горизонта осуществляется за счёт выпадения осадков в виде дождя, таяния снега и в период «высокой воды» - паводковыми водами. Разгрузка подземных вод происходит в ближайшие водотоки на дневную поверхность и в нижележащие горизонты

Грунтовые воды и болотные имеют общее зеркало воды.

По химическому составу подземные воды преимущественно кальциево – натриевые, гидрокарбонатно – хлоридные, пресные [36].

### Русское месторождение зоны лесотундры

Гидрогеологические особенности рассматриваемого района определяются повсеместным развитием мощной (до 300 м) толщи многолетнемерзлых пород. Здесь выделяют надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды. Надмерзлотные воды подразделяются на два типа: воды слоя сезонного оттаивания и воды несквозных таликов [2,18].

Воды слоя сезонного оттаивания развиты повсеместно, однако фильтрационные потоки функционируют лишь в летне-осенний период. Источником их формирования является инфильтрация атмосферных осадков, вытаявание линз и прослоев льда в водовмещающих грунтах. Водоупором является кровля многолетнемерзлых грунтов. Мощность водоносного горизонта определяется мощностью слоя сезонного оттаивания, литологическим составом грунтов и, в целом по району, изменяется от 0,3 до 3,0 м. Горизонт надмерзлотных вод безнапорный, в зимнее время перемерзает. Разгрузка горизонта происходит в основном за счёт подземного стока в ближайшие поверхностные водоёмы. Воды несквозных таликов приурочены к подрусловым и подозёрным таликовым зонам. Их питание осуществляется за счёт поверхностных вод. По составу они пресные, аналогичные водам рек и озёр[19].

Межмерзлотные воды имеют очень ограниченное развитие и приурочены к прослоям и линзам песчаных пород различного генезиса или глинистым грунтам текучего показателя текучести. Надмерзлотные грунтовые воды, воды таликовых зон, поверхностные воды озёр, рек и ручьёв гидравлически тесно связаны между собой, характеризуются близким составом, минерализацией и свойствами.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые и гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, пресные, очень мягкие. Гидрографическая сеть территории изысканий представлена реками, ручьями, озёрами и болотными комплексами и относится к бассейну Обской губы. На рассматриваемой территории по среди месторождения протекает река Пяндымыяха и Правая Янгъяха с большим количеством озёр. Реки типично равнинные, характеризуются средней извилистостью русла и небольшими уклонами продольного профиля, имеют, в основном, широкие, корытообразные, плоские и заболоченные долины [4].

По характеру питания реки исследуемой территории принадлежат к типу со смешанным питанием, в котором участвуют талые воды сезонных снегов, жидкие осадки и подземные воды. Основное питание рек осуществляется талыми водами, которые формируют около 60% годового объёма стока. Значительная доля стока обеспечивается за счёт выпадения летне-осенних дождей. Подземное питание, по сравнению с указанными выше источниками, играет значительно меньшую роль и осуществляется почти

исключительно за счёт надмёрзлотных вод слоя сезонного оттаивания, существующих только в тёплый период года. На подземные воды приходится около 12% объёма годового стока. По химическому составу речные воды района исследований относятся к гидрокарбонатному классу. По характеру водного режима реки рассматриваемой территории относятся к типу с хорошо выраженным весенне-летним половодьем, летне-осенней меженью, нарушаемой дождевыми паводками и продолжительной зимней меженью

Основной фазой водного режима является весеннее половодье, которое как правило, хорошо выражено, кривая его хода имеет одновершинную форму, несколько асимметричную за счёт растянутого спада[2].

## 2.4 Почвенный покров

### Трехозёрное месторождение таёжной зоны

Согласно почвенно-географическому районированию Тюменской области, Трехозёрный лицензионный участок находится в Западно-Сибирской таёжно-лесной области, в провинции северотаёжных почв [27].

Почвенный покров Трехозёрного лицензионного участка представлен следующими типами почв:

- Аллювиально-дерновые;
- Подзолистые;
- Болотно-торфяные верховые;
- Болотно-подзолистые;
- Подзолы иллювиально-гумусовые.

Аллювиальные дерновые почвы образуются рядом с поймой реки. В верхней части почв размещена рыхлая реднина, а в нижней части небольшое содержание гумуса[2,5,38,43,49].

Подзолистые почвы обладают слабой устойчивостью к антропогенным нагрузкам из-за лёгкого механического состава, отсутствии структуры.

Отличительная черта почв - чрезвычайно сильная заболоченность. Болота занимают 50 % площади округа, образуют на слабо дренированных междуречьях крупные массивы и характеризуются высокой обводнённостью[1].

Подзолистые почвы определяют по наличию оторфованной подстилки, залегающей на осветлённом элювиальном горизонте. Мощность подстилки 3-10 см. Гумусовый горизонт отсутствует. Элювиальный горизонт имеет однородную белёсую или

светлопалевую окраску. Структура тонкоплитчатая или чешуйчатая. Осветлённый элювиальный горизонт сменяется текстурным. Текстурный горизонт бурых тонов имеет отчётливо выраженную ореховато-призматическую структуру. Характерна сильноокислая и кислая реакция. Содержание гумуса в подзолистом горизонте достигает 1-4 % [15].

Подзолы иллювиально-гумусовые расположены на пониженных элементах рельефа - в западинах, по периферии болотных массивов с близким (в пределах 1 м) уровнем залегания грунтовых вод. Мощность профиля и отдельных генетических горизонтов контролируется глубиной залегания уровня грунтовых вод. Морфологический профиль иллювиально-гумусовых подзолов чёткий и дифференцированный. Светлый отбеленный подзолистый горизонт (A<sub>2</sub>) сменяется кофейно-коричневым иллювиально-гумусовым (B<sub>n</sub>) в разной степени сцементированным. К низу последний горизонт светлеет, распадается на неуплотненные подгоризонты, окрашенные в светлокоричневый и жёлтый цвета. Границы между подгоризонтами линейные, горизонтальные, резкие. Почвы довольно богаты гумусом. Почвы кислые (pH 4,5-5) [30].

Высокая комплексность болотных биогеоценозов сказывается и на характере почвенного покрова болот. Наблюдается частая пространственная смена мощности торфа, степени его разложения, обводнённой, ботанического состава [25].

Можно выделить две группы комплексов болот, торфяных почв, которые резко отличаются по степени гидроморфности. Первая группа включает менее гидроморфные торфяные олиготрофные почвы сосново-сфагновых болот (рямов). В летний период эти почвы характеризуются наличием деятельного торфяного слоя, лишённого гравитационной влаги, и уровнем почвенно-грунтовых вод на глубине 20-50 см. Вторая группа грядово-мочажинных, грядово-мочажинно-озёрковых и грядово-озёрных болотных комплексов включает торфяные почвы, либо перекрытые с поверхности водой с внутриболотными водоёмами, либо имеющие водоносные горизонты непосредственно у поверхности в течение всего вегетационного сезона [1].

#### Русское месторождение зоны лесотундры

С точки зрения почвенно-географического районирования Ямало-ненецкого автономного округа [1] территория проектируемых объектов находится в пределах Евразийской полярной почвенно-биоклиматической области Полярного пояса, в зоне тундровых глеевых и тундровых иллювиально-гумусовых почв субарктики Северо-Сибирской провинции тундровых глеевых, тундровых иллювиально-гумусовых и тундровых болотных почв фации очень холодных мерзлотных почв [25].

Почвенный покров характеризуется сложным составом, климатическими особенностями и гидрологическими условиями. Глубина многолетней мерзлоты залегает неглубоко, это способствует развитию рек, озёр, болот и микрорельефа. По почвенному районированию округ расположен в Полярном (арктическом) и Бореальном географических поясах.

Особенности процессов почвообразования в условиях изучаемой территории связаны с низкими температурами, переувлажнённостью, повсеместным распространением многолетнемерзлых пород, преобладанием лишайниково-моховой растительности. Это обуславливает холодность, малую биологическую активность, гидроморфизм почв, слабую дифференциацию на морфологические горизонты[2].

Общими чертами почв района исследований, являющимися доминантами в почвенном покрове, являются низкая теплообеспеченность и избыточное увлажнение, которые препятствуют развитию процессов выветривания и биогенной трансформации почв. А кратковременность вегетационного периода, малое количество фитомассы и заторможенность биогеохимических процессов приводят к формированию слабо выраженных гумусово-аккумулятивных горизонтов. В результате формируются почвы с неглубоким плохо дифференцированным профилем [28].

Для всех почв характерен дефицит элементов питания растений, в особенности азота и фосфора. Данное обстоятельство является существенным препятствием к самовосстановлению растительности в случае нарушений почвенного покрова[4].

## 2.5. Растительный мир

### Трехозёрное месторождение таёжной зоны

Земли территории Трехозёрного лицензионного участка принадлежат Урайскому лесхозу. По схеме зоогеографического районирования Тюменской области по С.Н.Гашев, Т.Е.Болховских 2000 года, можно сказать, что месторождение расположено в Кондинской провинции таёжной зоны, в подзоне средней тайги.[10]

В подзоне средней тайги преобладают леса елово-кедровые с пихтой и лиственницей и сосновые леса. Значительную роль играют вторичные темнохвойно-осиново-берёзовые и берёзово-осиновые лесные сообщества, возникшие на месте гарей и вырубок. Наиболее типичны для подзоны темнохвойные леса зеленомошной группы, обычно сочетающиеся с долгомошными и сфагновыми лесами на заболоченных участках. В их напочвенном покрове преобладают лишайники и мхи. Разрастание мохового покрова способствует заболачиванию лесов, которые часто сочетаются с бугристыми болотами.

Флора трав и кустарников немногочисленна. Широко представлены гипоарктические кустарнички – багульник [5,17,38,39].

#### Русское месторождение зоны лесотундры

Территория исследований расположена в тундровой зоне Западно-Сибирской равнины и согласно геоботаническому районированию [1] относится Южно-Ямальскому округу ерниковых моховых тундр в сочетании с лишайниковыми тундрами и болотами.

В подзоне южных тундр по площади преобладают кустарниковые тундры (ивняковые и ерниковые). Высота кустарников на повышенных участках рельефа часто не превышает 25-50 см, и только в понижениях они достигают 1,5-2,5 м [2]. Характерны также кочкарные осоково-пушицевые тундры. В понижениях широко развиты кустарниковые (ивовые и ольховниковые) сообщества. Наряду с осоковыми и осоково-пушицевыми довольно широко распространены сфагновые болота.

В гидроморфных условиях развиваются осоково-гипновые и осоково-сфагновые на полигонах и кустарничково-мохово-лишайниковые на валиках болота. Болотные комплексы формируются на плоских слабодренированных участках водораздельных равнин, в долинах рек и котловинах спущенных озёр. Растительность осоково-гипновая и осоково-сфагновая, господствуют осоки прямостоячая гипновые мхи, сфагновые мхи. Растительность на повышениях среди болотных массивов кустарничково-зеленомошно-сфагновая с господством кустарничков – морошки, брусники, ерника, моховой покров. Встречаются кустистые лишайники.

На рассматриваемой территории встречаются некомплексные мохово-травяные осоково-гипновые болота. Больших массивов они не образуют, часто встречаются в сочетании с тундрами и тундровыми заболоченными ивняками, приурочены к долинам рек, озёрным котловинам и пониженным депрессиям водораздельных равнин. Поверхность болот ровная, слабовогнутая. Болота постоянно сильно обводнены.

Вокруг тундровых озёр и низких заболоченных приозёрных террас широкими полосами встречаются осоково-злаковые болота – «хасыреи».

В речных долинах развиты преимущественно мёрзлые лишайниково-моховые с кустарничками болота, ивняки и ольховники, по склонам долин – заросли ерника. Участки злаковых и осоковых лугов занимают незначительные площади.

## ГЛАВА 3 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ РАБОТ

### 3.1 Характеристика месторождений таёжной и лесотундровой зоны

#### Трехозёрное месторождение таёжной зоны

Трехозёрное месторождение было открыто в Кондинском районе Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 1960, а введено в разработку 1964 году. Площадь месторождения – 250 км<sup>2</sup>. Трехозёрное месторождение относится к категории средних по величине запасов нефти (извлекаемые запасы нефти составляют от 10 000 000 до 30 000 000 т) [30].

В сводном государственном реестре участков недр и лицензии, говорится, что лицензией на Трехозёрный лицензионный участок обладает компания ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь» «Урайнефтегаз» [40,45,50].

Схема расположения Трехозёрного месторождения в таёжной зоне представлено на рисунке 5.

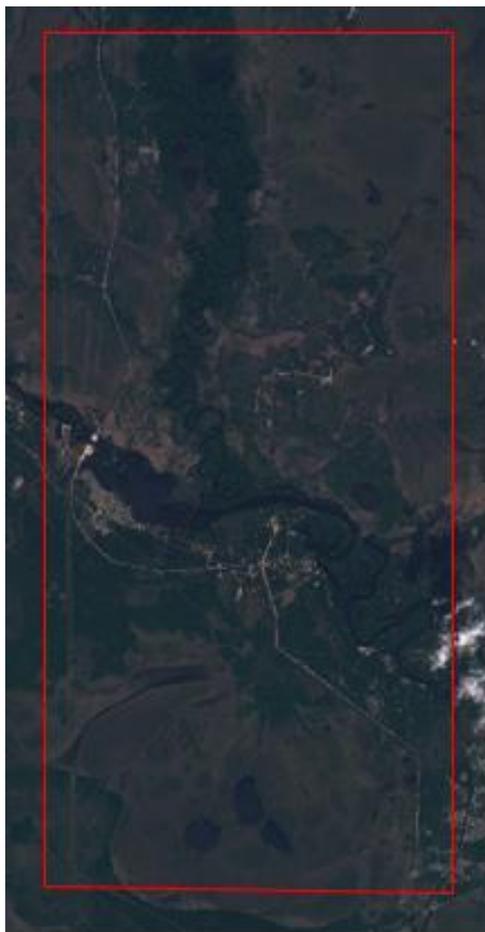


Рисунок 5 – Схема расположения Трехозёрного месторождения в таёжной зоне (Масштаб 1:25000) (составлено автором по материалам при помощи программы GoogleEarthPro)

### Русское месторождение зоны лесотундры

Русское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в Тюменской области, Ямало – Ненецком автономном округе, в Тазовском районе. Месторождение расположено в восточной части от города Салехарда, в 135 км от села Находка. Русское месторождение относится к категории крупных по величине запасов нефти, его объем извлекаемых запасов составляет 422 млн. т. Помимо нефти на месторождении добывается газ и конденсат.

В сводном государственном реестре участков недр и лицензий, сказано, что лицензией обладает ПАО «НК «Роснефть» [51].

Площадь месторождения составляет 525 км<sup>2</sup>.

Схема расположения Русского месторождения в зоне лесотундры представлена на рисунке 6.

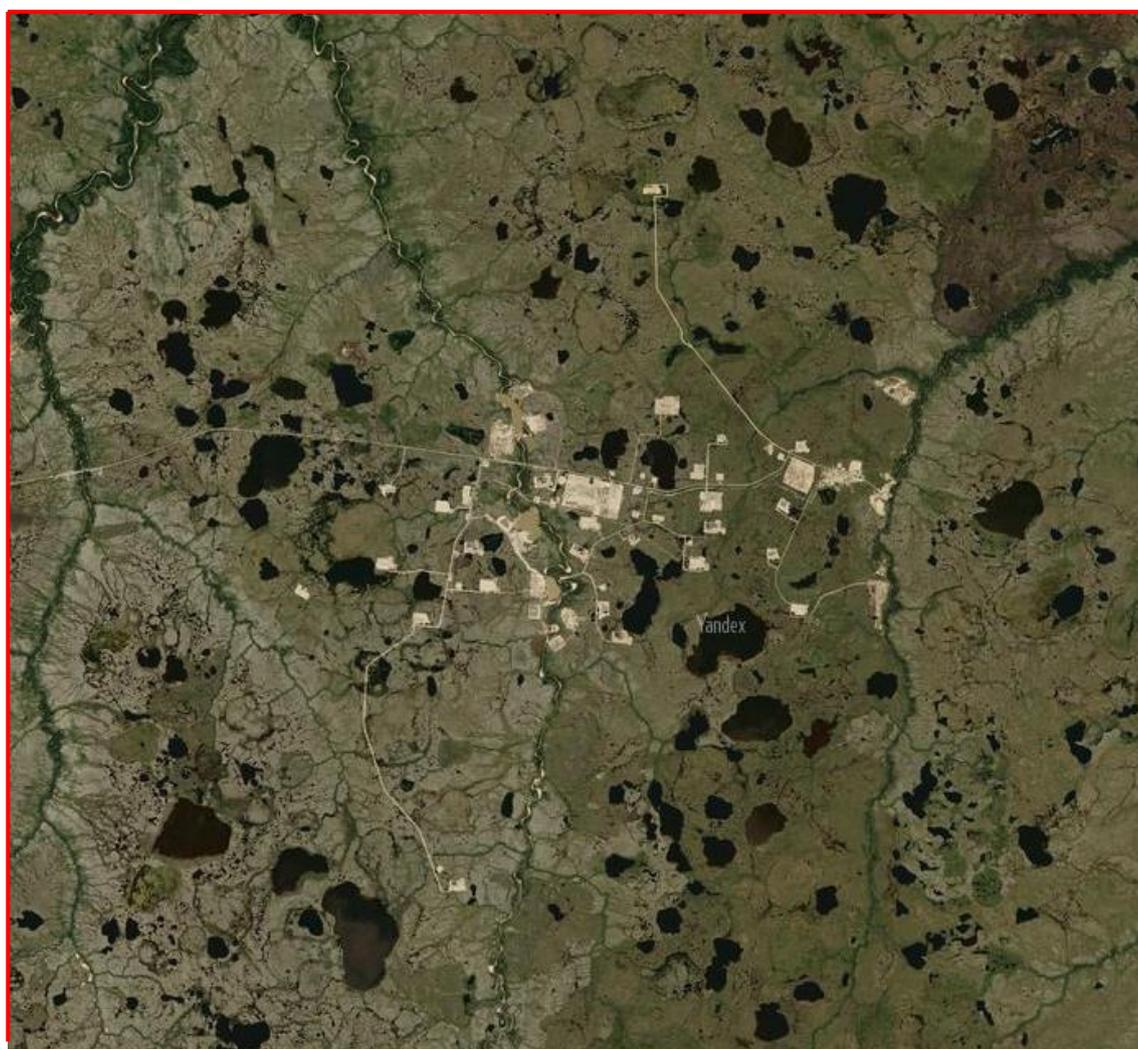


Рисунок 6 – Схема расположения Русского месторождения в зоне лесотундры(Масштаб 1:25000) (составлено автором по материалампри помощи программы GoogleEarthPro)

### 3.2 Методика исследования

Исследуемые месторождения были выбраны по следующим критериям:

1. Выбраны самые старые месторождения Западной Сибири.
2. Месторождения расположены в различных природных зонах. Трехозёрное нефтяное месторождение в таёжной зоне и Русское нефтегазоконденсатное в лесотундровой зоне.
3. Различные по площади. Трехозёрное месторождение с площадью 250 км<sup>2</sup> и Русское – 525 км<sup>2</sup>.
4. С различной техногенным воздействием на территории.

Для определения различных видов техногенного воздействия были выбраны:

1. Нефтеборные коллектора.
2. Песчаные карьеры.
3. Лесные вырубки.

#### 3.2.1 Определение переходов нефтеборных коллекторов через водные объекты

Для определения нефтеборных коллекторов, проходящих через водные объекты, были проанализированы космоснимки LANDSAT 8.

#### Трехозёрное месторождениетаёжной зоны

На рисунке 7 показан пример нефтеборных коллекторов, расположенных в таёжной зоне.



Рисунок 7 – Схема нефтеборных коллекторных переходов через водные объекты Трехозёрного месторождения таёжной зоны (составлено автором)

По полученным подсчётам, нефтесборных коллекторов на исследуемой территории, проходящих через водные объекты, составляет 15 штук.

Построена Картохемапереходов коллекторов через водные объекты Трехозёрного месторождения на рисунке 8.



Рисунок 8–Картохемапереходов коллекторов через водные объекты Трехозёрного месторождения (составлено автором в масштабе 1:25000)

## Русское месторождение зоны лесотундры

На рисунке 9 показан пример нефтесборных коллекторов, расположенных в зоне лесотундры.



Рисунок 9 – Схема нефтесборных коллекторных переходов через водные объекты Русского месторождения зоны лесотундры (составлено автором)

По полученным подсчётам, нефтесборных коллекторов на исследуемой территории, проходящих через водные объекты, составляет 6 штук.

Построена Картосхема переходов коллекторов через водные объекты Русского месторождения на рисунке 10.

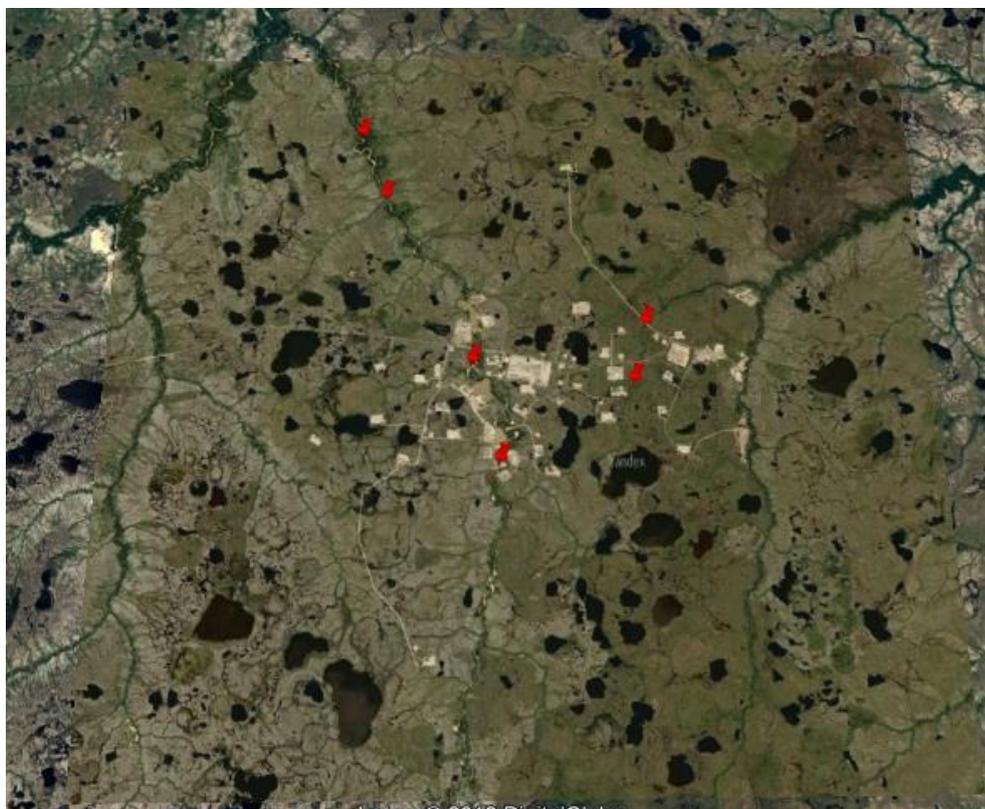


Рисунок 10 – Картосхема переходов коллекторов через водные объекты Трехозёрного месторождения (составлено автором в масштабе 1:25000)

По полученным результатам можно сделать следующий вывод, что рискразгерметизации нефтяного коллектора на территории Трехозёрного месторождения будет выше, чем на территории Русского месторождения. Это связано с тем, что на Трехозёрном месторождении количество нефтесборных коллекторов в два раза больше чем на Русском месторождении. Река Мулымья будет способствовать быстрому распространению нефтяного загрязнения, так как густота речной сети составляет от 0,2 до 0,3 км на км<sup>2</sup>.

### 3.2.2 Определение территории песчаных карьеров на исследуемых месторождениях

#### Трехозёрное месторождениетаёжной зоны

Примеры карьеров в таёжной зоне приведены на рисунке 11.



Рисунок – 11Пример песчаного карьера на территории Трехозёрного месторождения  
(составлено автором в масштабе 1:5000)

Общее количество песчаных карьеров на территории составляет 5 штук. Общая площадь карьеров составляет 0,2 км<sup>2</sup>, площадь на 1 км<sup>2</sup> – 0,02, плотность от общей площади (250 км<sup>2</sup>) - 0,08%.

По полученным данным построена схема песчаных карьеров на рисунке 12.

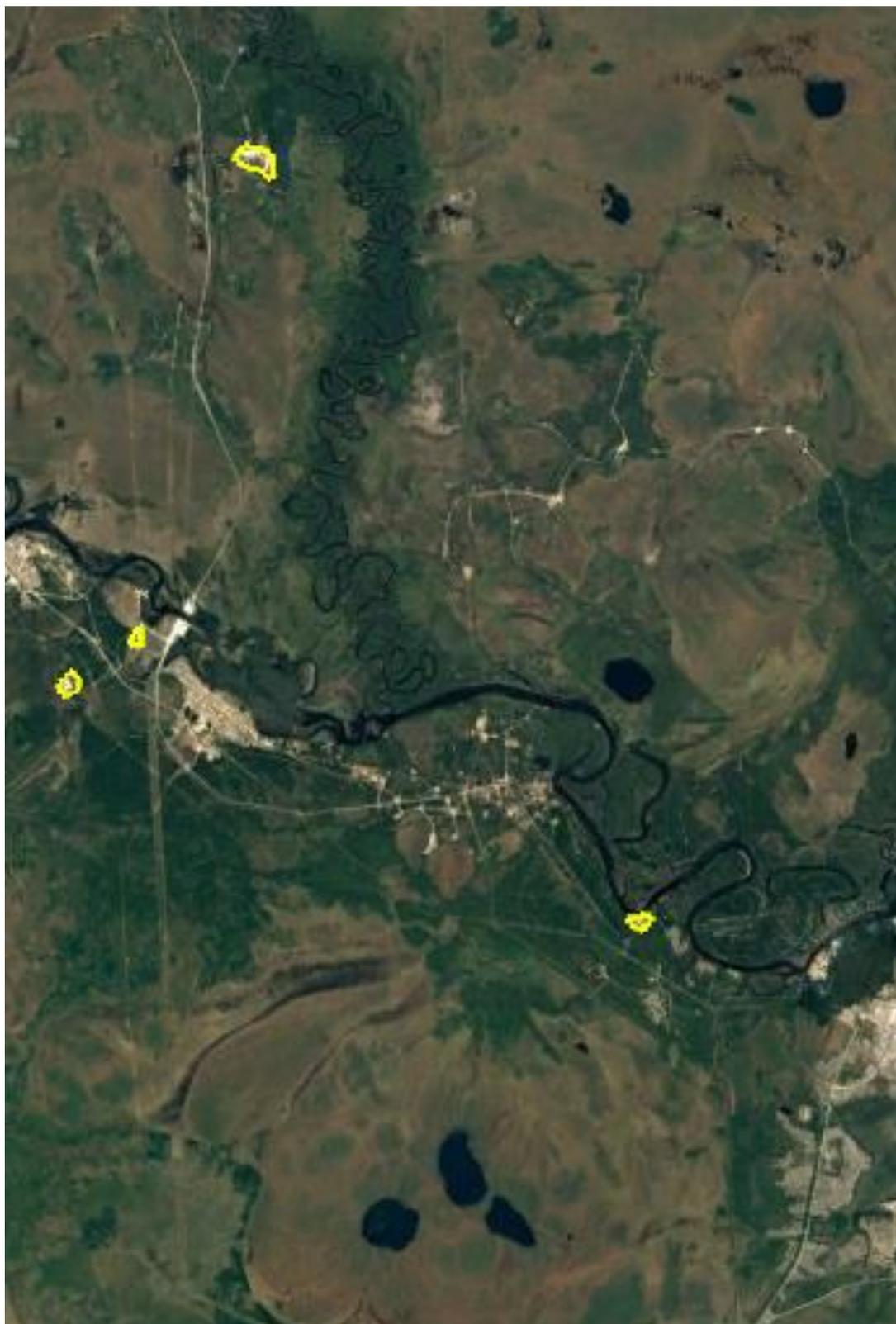


Рисунок – 12 Схема песчаных карьеров на территории Трехозёрного месторождения  
(составлено автором в масштабе 1:25000)

## Русское месторождение зоны лесотундры

Пример карьера в лесотундровой зоне приведён на рисунке 13.



Рисунок 13 – Пример песчаных карьеров на территории Русского месторождения  
(составлено автором в масштабе 1:5000)

На территории Русского месторождения выявлено 9 карьеров с общей площадью 1,94 км, на 1 км<sup>2</sup> приходится 0,017, а плотность от общей площади (525 км<sup>2</sup>) составляет 0,37%. По полученным результатам построена схема песчаных карьеров на территории Русского месторождения на рисунке 14.

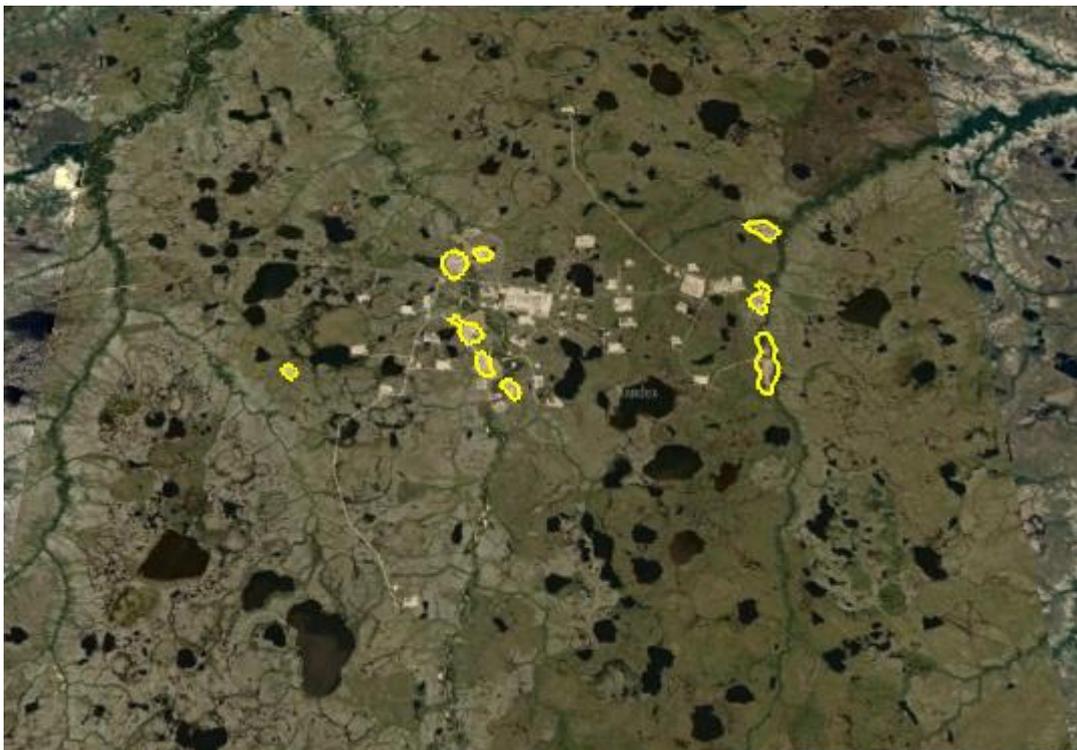


Рисунок 14 – Схема песчаных карьеров на территории Русского месторождения  
(составлено автором в масштабе 1:25000)

Проанализировав полученные данные по песчаным карьерам, можно сделать следующие выводы. Наибольшее количество песчаных карьеров имеет Русское месторождение (9 штук), это связано с тем, что в лесотундровой зоне характерен только данный вид обустройства месторождений и дорог. Если расстояние от карьера до производственной площадки составляет более 20- 30 км, то разрабатываемое месторождение снижает свою экономическую эффективность. По отношению к занимаемой площади построена диаграмма на рисунке 15.

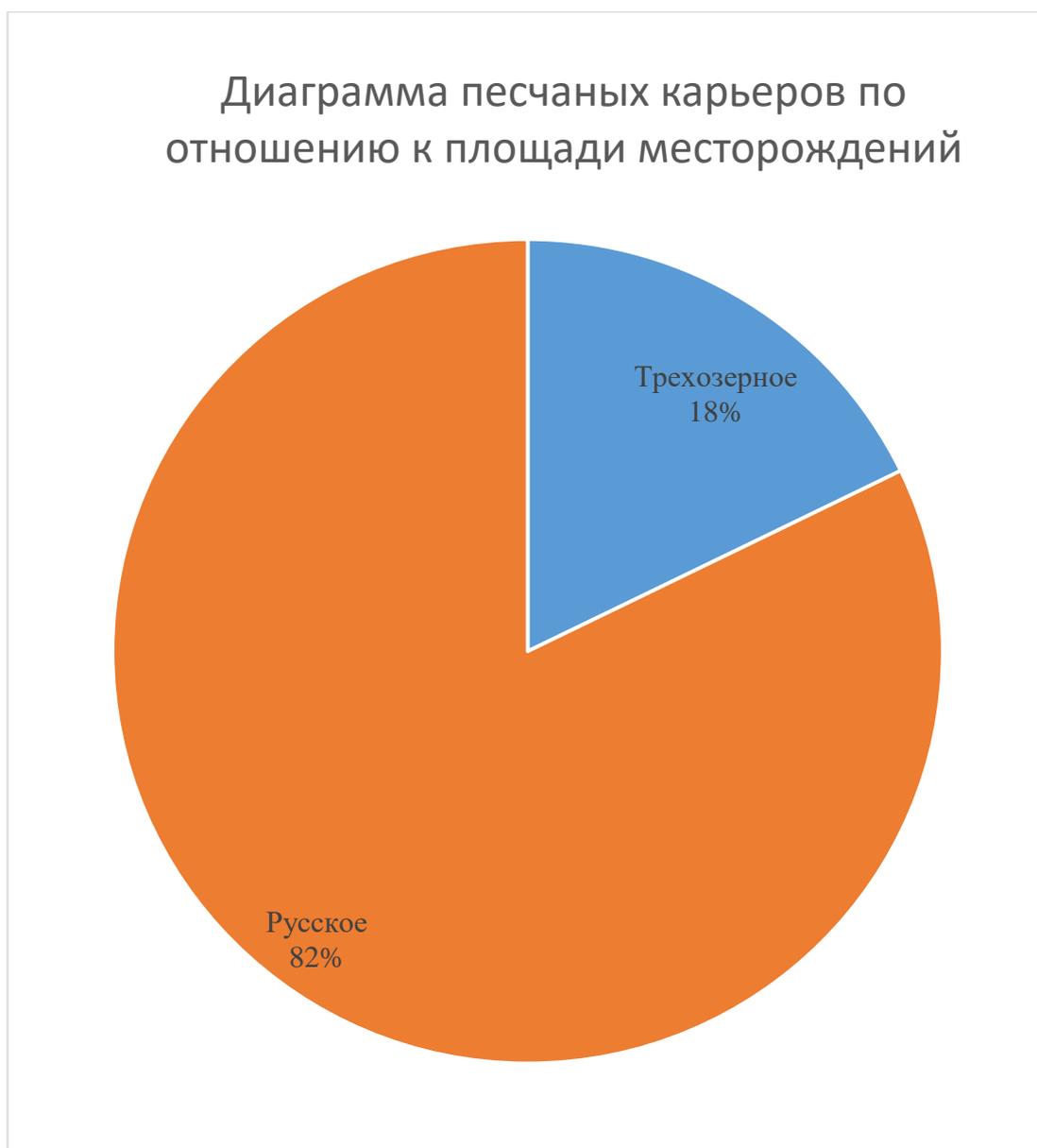


Рисунок 15 – Диаграмма песчаных карьеров по отношению к площади месторождений  
(составлено автором)

### 3.2.3 Определение лесных вырубок на исследуемых месторождениях

#### Трехозёрное месторождение таёжной зоны

Для данной таёжной зоны характерны лесные вырубки, так как там находится большое количество различных древесных пород.

Пример лесной рубки представлен на рисунке 16.



Рисунок 16- Схема лесной рубки таёжной зоны Трехозёрного месторождения  
(составлено автором в масштабе 1:5000)

Общее количество вырубок составляет 3 штуки, с общей площадью 0,96 км<sup>2</sup>, на 1 км<sup>2</sup> приходится 0,012, а плотность от общей площади (250 км<sup>2</sup>) составляет 0,384%.

По полученным результатам построена схема лесных рубок на территории Трехозёрного месторождения на рисунке 17.



Рисунок 17 – Схема лесных рубок на территории Трехозёрного месторождения  
(составлено автором в масштабе 1:25000)

На территории двух исследуемых месторождений лесные рубки обнаружены только на Трехозёрном месторождении в таёжной зоне, это связано с тем, что в лесотундровой зоне, нет такой обильной растительности, как в таёжной зоне.

### 3.3 Вывод по главе

В период интенсивной эксплуатации, выбранные автором виды техногенного воздействия (нефтесборные коллектора, песчаные карьеры и лесные вырубки). Наибольшее воздействие от техногенной нагрузки на исследуемые месторождения, расположенные в таёжной зоне Трехозёрного месторождения. Во-первых, на данном месторождении используются все 3 вида воздействия, а на Русском только 2. Во-вторых, Трехозёрное месторождение находится в пойменной части реки с большим количеством нефтесборных коллекторов, пересекающие водные объекты, в результате порыва нефтяное загрязнение будет распространено на огромные территории. В-третьих, площадь Трехозёрного месторождения в 2 раза меньше Русского.

## ГЛАВА 4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ЦЕННЫЕ И УСТОЙЧИВЫЕ ЛАНДШАФТЫ

### 4.1 Ценность ландшафтов

Определение ценных ландшафтов определяется по наличию древесных ресурсов, запасов ягодно-грибных ресурсов и наличие промысловых и рыбных ресурсов. По классификации оценки природоохранной ценности Василия Васильевича Козина, были построены карта-схемы для исследуемых территорий приложение А, Б,В,Г [14,15,16,17]. В приложениях А и Б указаны построенные ландшафтные карта-схемы месторождений.

Классификация оценки природоохранной ценности определяется в баллах от 1 до 4.

1. К низкой ценности ландшафтов относятся природно-территориальный комплекс, утративший своё исходное состояние и нуждающийся в проведении рекультивационных работ.
2. К средней ценности ландшафтов относят комплекс верховых и переходных болот с водозащитной и водорегулирующей функцией.
3. К высокой ценности относят ландшафты защитной функции.
4. К очень высоким функциям относят биостационарный комплекс кедровых лесов и пойменных экосистем.

#### Трехозёрное месторождение таёжной зоны

К очень высокой ценности относятся: пойменные, минерально-островные и заторфованных долинообразных понижений.

К высоким относят: террасовый дренированный и склоновый

К средним террасовый болотный и склоново-террасовый.

Картосхемаценности ландшафтовТрехозёрного месторождения приведена в приложении В.

По полученной карте, можно сделать вывод, что наибольшую площадь исследуемой территории занимают ландшафты с высокой ценностью.

#### Русское месторождение зоны лесотундры

К очень высокой ценности относят: пойменные, долинные, плоскоместный, мелкодолинный тип ландшафта.

К высоким относят: хасырейный и плоскобугристых тундровых болот.

К средним относят: пологоволнистый.

Картосхемаценности ландшафтов Русского месторождения приведена в приложении Г.

По полученным карта-схеме можно сказать, что наибольшую площадь занимаю ландшафты средней ценности.

#### 4.2 Устойчивость ландшафтов

На природные ландшафты происходит сильное техногенное воздействие (рубка лесного покрова, нефтяные разливы, механические нарушения), состояние структуры которых не сохраняется независимо от естественных свойств. Автором построены карта-схемы устойчивости Трехозёрного и Русского месторождения в приложении Д, Е.

##### Трехозёрное месторождение таёжной зоны

Можно сказать, что на данной территории нет устойчивых ландшафтов, лишь среднеустойчивые и устойчивые.

Среднеустойчивые занимают большие территории, отличаются большим структурным разнообразием. К ним относятся ландшафты: террасовый болотный, заторфованных долинообразных понижений.

Картосхемаустойчивости ландшафтов Трехозёрного месторождения приведена в приложении Д.

К устойчивым относят: склоново-террасовый, минерально-островной, пойменный и террасово—дренированный. Среди среднеустойчивых и устойчивых ландшафтов, лидирует среднеустойчивые ландшафты.

##### Русское месторождение зоны лесотундры

На территории выделяются 4 вида устойчивости: умеренно устойчивые, относительно устойчивые, слабоустойчивые, наименее устойчивые

К умеренно устойчивым относят: плоскомесные.и хасырейных тип местности.

К относительно устойчивым: плоскобугристый-тундрово-болотный.

К слабо устойчивым: пологоволнистый.

К наименее устойчивым: пойменный, долинный.

Картосхемаустойчивости ландшафтов Русского месторождения приведена в приложении Е.

На основе построенных картосхем были построены, картосхемы техногенного воздействия в приложении Ж, И и картосхемы техногенных воздействий ценности ландшафтов в приложении К, Л.

#### 4.3 Выводы по главе

Сравнивая и определяя месторождения таёжной и лесотундровой зоны по ценности и устойчивости ландшафтов, можно сказать, что ландшафты с высокой ценностью наблюдаются в пойменной и долинных территориях. Наибольшее техногенное воздействие наблюдается в лесотундровой зоне в пологоволнистых ландшафтах со слабой устойчивостью и средней ценностью. А воздействие на Трехозёрное месторождение в основном наблюдается в пойменной части с очень высокой ценностью ландшафтов.

## Заключение

Негативное воздействие нефтегазового комплекса на природную среду остаётся актуальной и нерешённой. Необходимы подробные исследования направлений и масштабов техногенного воздействия на ландшафты в нефтегазопромысловых районах. Результаты исследования Трехозёрного и Русского месторождений, позволили прийти к следующим выводам:

1. Сравнение физико-географических характеристик лесотундры и таёжной зоны позволило выявить, что суровые климатические условия определяют слабую восстановительную способность природных компонентов. Обильная растительность в таёжной зоне с хвойными деревьями и развитым почвенным составом, по отношению к лесотундровой зоне.
2. Наибольшее воздействие от техногенной нагрузки на исследуемые месторождения, расположено в таёжной зоне Трехозёрного месторождения. Во-первых, на данном месторождении используются все виды исследуемых воздействия, а на Русском только лесные вырубки и карьеры. Во-вторых, Трехозёрное месторождение находится в пойменной части реки с большим количеством нефтесборных коллекторов, пересекающие водные объекты, в результате порыва нефтяное загрязнение будет распространено на огромные территории.
3. Ландшафты с высокой ценностью на территории таёжной зоны Трехозёрного месторождения, являются: пойменный, минерально-островной и заторфованных долиннообразных понижений. В зоне лесотундры Русского месторождения – пойменный, мелкодлинный. Больше количество ценных ландшафтов расположено в таёжной зоне Трехозёрного месторождения, где ценность ландшафта зависит от природных характеристик и от деградации ландшафта из-за неграмотной хозяйственной деятельности.

При размещении объектов нефтегазопромысловой инфраструктуры необходимо учитывать свойства ландшафтно-экологической структуры территории, избегать освоения природных комплексов с высокой природоохранной ценностью, выполняющих важные для ландшафтов функции. В результате возрастает эффективность пространственного размещения промышленной инфраструктуры, антропогенные нагрузки сосредотачиваются на менее ценных природных комплексах, минимизируя объёмы негативного воздействия, что позволяет сохранить качественную жизненную

среду, а предприятия-природопользователи сокращают свои затраты на реабилитацию нарушенных территорий.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Методическая литература

1. Атлас Тюменской области Вып. I./ Отв. Ред. И.П. Заруцкая. - М. Тюмень: ГУГК, 1971. – 198 с.
2. Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа / сост. и подгот. к изд. ФГУП "Омская картографическая фабрика" в 2004 г.; Адм. ЯНАО; ЭГФ Тюменского государственного университета. – Омск: ФГУП "Омская картографическая фабрика", 2004. – 304 с.
3. Берёзово – Шаимский нефтегазоносный район / В.В. Анисимов - Москва: Гостоптехиздат, 1962. - 96 с.
4. Западная Сибирь. Природные условия и естественные ресурсы СССР / Отв. ред. Г.Д. Рихтер, М.: изд-во АН СССР, 1963. – 448 с.
5. План по предупреждению и ликвидации разливов нефти на площадных объектах Урайского УМН ОАО «Сибнефтепровод».
6. Проект экологического мониторинга окружающей среды территории Трехозерного лицензионного участка.
7. Шаимский нефтеносный район. Труды ЗапСибНИГНИ, под ред. И.И. Нестерова - Тюмень, 1971. – 495 с.
8. Браун Д.Ж. Нарушение поверхности и её защита при освоении Севера / Д.Ж. Браун, Н.А. Граве; Российская Федерация – Новосибирск: Изд-во Наука, 1981. – 187 с.
9. Брылёв В.А. Ландшафтные исследования нефтегазоносных территорий как фактор устойчивого развития Нижнего Поволжья / В.А. Брылёв, С.И. Пряхин; Российская Федерация. М-во образования и науки, ВГУ Воронежского гос. ун-та. – Воронеж: Изд-во Воронежского гос. ун-та, 2011.– С. 26-34.
10. Васильев, С.В Лесные и болотные ландшафты Западной Сибири / С.В. Васильев; Российская Федерация. – Томск.: Изд-во НТЛ, 2007. – 276 с.
11. Граве Н.А., Мельников П.И. Критерии и прогнозы устойчивости мерзлотных ландшафтов. -М.: 1989 С.163-171.
12. Дорожукова С.Л., Янин Е.П. Экологические проблемы нефтегазодобывающих территорий Тюменской области. – М.: ИМГРЭ, 2004. – 56 с.

13. Ермилов О.М. Воздействие объектов газовой промышленности на северные экосистемы и экологическая стабильность геотехнических комплексов в криолитозоне/О.М. Ермилов, Г.И. Грива, В.И. Москвин. – Новосибирск:Изд-во РАН, 2002. – 148 с.
14. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М.: Высшая школа, 1991. – 366 с.
15. Исаченко А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. – М.: Высшая школа, 1965. – 327 с.
16. Козин В.В. Ландшафтные исследования в нефтегазоносных районах. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1984. – 60 с.
17. Козин В.В. Техногенные системы и экологический риск / В.В. Козин, А.В. Маршинин, В.А. Осипов. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. – 256 с.
18. Коркишко А.Н. Особенности разработки и экспертизы проектно-сметной документации на сухоройные карьеры песка в районах вечной мерзлоты для обустройства нефтяных и газовых месторождений / Коркишко А.Н. // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 4.
19. Короткова Т.Г. Статистика и причины аварий на объектах нефтегазодобычи. М-во образования и науки, Кубанский гос. ун-т. Краснодар: Изд-во Кубанского гос. тех. ун-та, 2019. – 115 – 127 с.
20. Климат территории нефтегазовых месторождений на полуостровах Тазовский и Ямал: Специализированный справочник. — Л.: Гидрометеиздат, 1991. — 220 с.
21. Климатическая характеристика зоны освоения нефти и газа Тюменского Севера / под ред. Казачковой К.К.- Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 195 с.
22. Куракова Л.И. Антропогенные ландшафты. М.: 1976. – 216 с.
23. Короткова Т.Г. Боженова К.С.: Статистика и причины аварий на объектах нефтегазодобычи / Т.Г. Короткова, К.С. Боженова // Научные труды КУБГТУ / Краснодар, Кубанский государственный технологический университет – Краснодар, 2019. - С. 115-127.
24. Лиханов Б.Н. Природные условия освоения Тазовского нефтегазоносного района. М.: ИГАН СССР, 1972. – С.223.
25. Манджиева С.С., Минкина Т.М. Экологическое состояние почв и растений природно-техногенной сферы: монография / Южный федеральный университет. – Ростов на Дону: Изд-во ЮФУ, 2014. – 264 с.
26. Мильков Ф. Н. Ландшафтная география и вопросы практики. — М.: Мысль, 1966.

— 256 с.

27. Мильков Ф.Н. Ландшафтная сфера Земли. М.: Мысль 1970. – 207 с.
28. Миляева Е.В. Экологические последствия применения различных способов заготовки грунта для строительных работ в условиях крайнего севера. 2008. – С. 110-114.
29. Миляева, Елена Владимировна. Влияние дорожных сооружений на болотные геосистемы лесотундровой и таежной зон Западной Сибири: диссертация кандидата географических наук: 25.00.36 / Миляева Елена Владимировна; [Место защиты: Нац. исслед. Том. гос. ун-т]. - Новосибирск, 2013. – 217 с.
30. Москвина Н.Н. Ландшафтное районирование Ханты-Мансийского автономного округа. Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2001. – 40 с.
31. Московченко Д. В. Нефтегазодобыча и окружающая среда: эколого-геохимический анализ Тюменской области / Д. В. Московченко. Новосибирск: Наука, Сиб. предприятие РАН, 1998. – 112 с.
32. Панов Г.Е. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. — М.: Недра, 1986. – 224 с.
33. Солодянкина, С. В. Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования. / С. В. Солодянкина, М. В. Левашева. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. – 170 с.
34. Сорокин, Р.В. Ландшафтно – экологическая среда лесотундровой и таёжной зон Западной Сибири: оценка для практики газопромыслового и нефтепромыслового освоения: дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.23: защищена 25.11.11 / Сорокин Роман Владимирович. - М.: 2011. – 186 с.
35. Соромотин А.В. Экологические проблемы нефтедобычи в Ханты-Мансийском автономной округе // Проблемы региональной экологии. 2006. – С. 24–30.
36. Соромотин А.В. Эколого-экономические аспекты изучения зоны добычи нефти и газа на северо-востоке Западной Сибири // Сибирский экологический журнал., 2007. С. 919-926.
37. Соромотин, А.В. Воздействие добычи нефти на таёжные экосистемы Западной Сибири: монография / А.В. Соромотин; Российская Федерация. М-во образования и науки, ГОУ ВПО Тюменский гос. ун-т, Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2010. – 321 с.

38. Федотов В.И. Техногенные ландшафты: Теория, регион. структуры, практика / В. И. Федотов. - Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1985. - 191 с.
39. Физико-географическое районирование Тюменской области, под ред. проф. Н.А. Гвоздецкого. – М.: МГУ, 1973. – 248 с.
40. Хаустов А.П. Охрана окружающей среды при добыче нефти / А. П. Хаустов, М. М. Редина; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. Федерации. - Москва: Дело, 2006.
41. Шарипов Р.Н Сухоройный карьер песка на нефтяном месторождении им. Р. Требса – 2011. – 64 с.
42. Доклад об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в 2017 году. – Ханты-Мансийск, 2018. – 199 с.
43. Жолдакова З.И. Опасность загрязнения водных объектов при нефтедобыче / З.И. Жолдакова, Н.И. Беляева // Гигиена и санитария. – 2015. - № 1. – с. 28-31.

#### Интернет источники

44. Карцев А.А., Никоноров А.М. Загрязнение природных вод в районах воздействия нефтегазового комплекса [Электронный ресурс]. / URL: <http://hydropetroleum.ru/conference/ecolog/ec11.pdf> (дата обращения 19.05.2019).
45. Нефтяники нефть и газ. Трехозерное месторождение [Электронный ресурс]. / URL: [http://www.nftn.ru/oilfields/russian\\_oilfields/khanty\\_mansijskij\\_ao/trjokhozjornoe/6-1-0-888](http://www.nftn.ru/oilfields/russian_oilfields/khanty_mansijskij_ao/trjokhozjornoe/6-1-0-888) (дата обращения 10.04.2019).
46. Общественная неправительственная некоммерческая организация «Гринпис» [Электронный ресурс]. / URL: <https://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/oil-spills/> (дата обращения 10.04.19).
47. Охрана недр и окружающей среды [Электронный ресурс]. / URL: <http://www.gstar.ru/files/oilsafety.pdf>. (дата обращения – 27.03.2019).
48. Охрана окружающей среды в нефтяной промышленности: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. / URL: <http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks7669> (дата обращения 17.03.2019).
49. Разливы нефти в Российской Федерации: причины и пути решения проблемы [Электронный ресурс]. / URL: <https://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/oil-spills-2018.pdf>.(дата обращения – 18.02.2019).

50. Сводный государственный реестр участков недр и лицензий. Трёхозёрное месторождение. [Электронный ресурс]./ URL: <http://www.rfgf.ru/license/> (дата обращения 10.02.2019).
51. Сводный государственный реестр участков недр и лицензий. Русское месторождение. [Электронный ресурс]./ URL: <https://old.rfgf.ru/license/itemview.php?iid=2720477> (дата обращения 10.02.2019).
52. Состояние окружающей среды на территории Югры за 2018 год [Электронный ресурс]. / URL: <https://prirodnadzor.admhmao.ru/doklady-i-otchyety/otchety-o-deyatelnosti-prirodnadzora/itogi-ser/2018/2363923/sostoyanie-okruzhayushchey-sredy-na-territorii-yugry-za-2018-god> (дата обращения 11.05.2019).
53. Development and Perspectives of Landscape Ecology (Ed. by O.Bastian and U.Steinhardt). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers 2002. – 498 с.
54. Environmental management in oil and gas exploration and production [Электронный ресурс]. / URL: <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8275/-Environmental%20Management%20in%20Oil%20&%20Gas%20Exploration%20&%20Production-19972123.pdf?sequence=2&isAllowed=y> (дата обращения 17.03.2019).
55. Zhanna M. Exploitation of Oil Fields and Sustainable Development of the Environment. Recent Adv Petrochem Sci. 2017 4(1): [Электронный ресурс]. / URL: <https://juniperpublishers.com/rapski/pdf/RAPSCI.MS.ID.555628.pdf>. (дата обращения 16.02.2019).



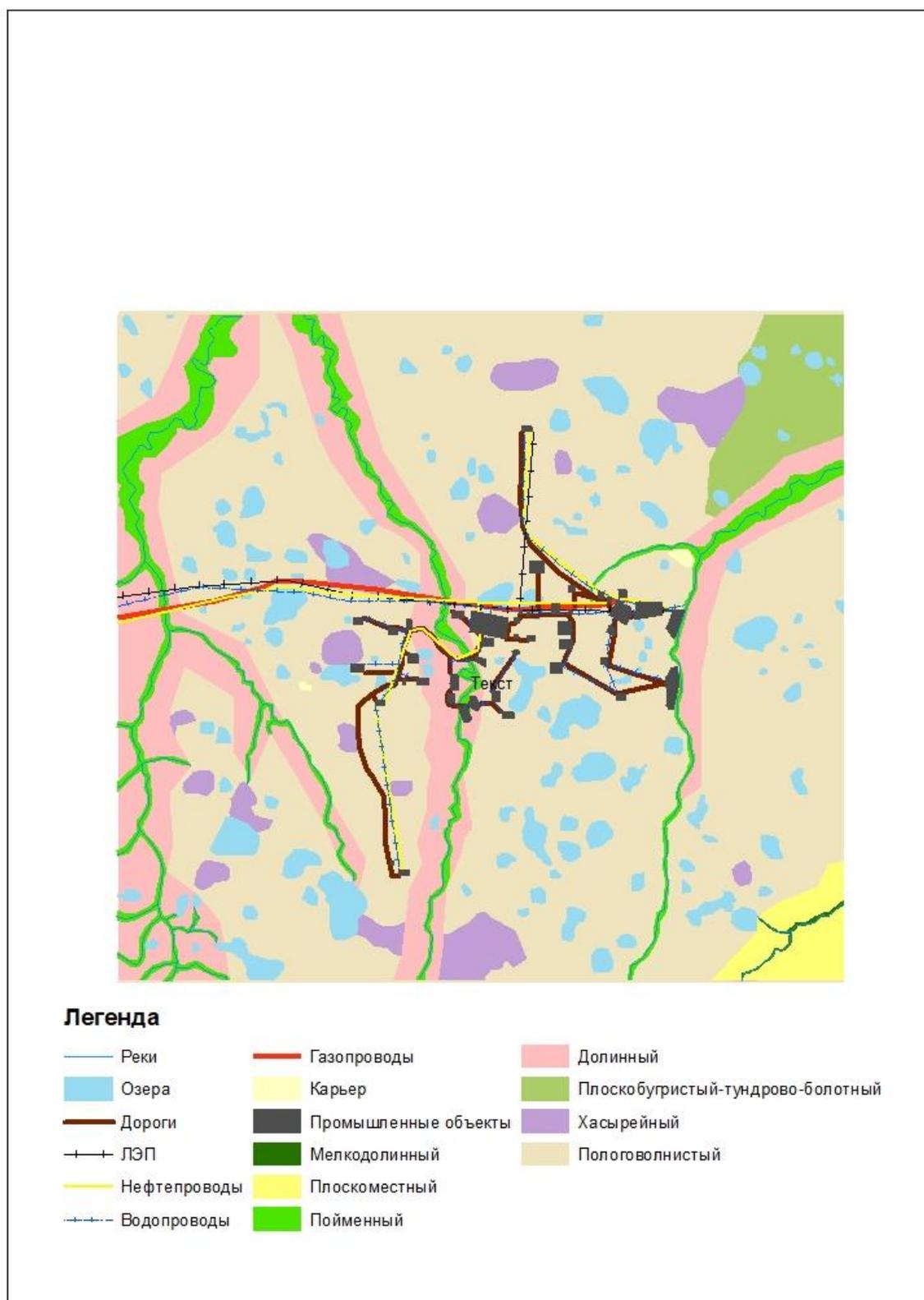


Рисунок Б1 –Картосхема ландшафтов Русского месторождения (Масштаб 1: 25000)  
(составлено автором)

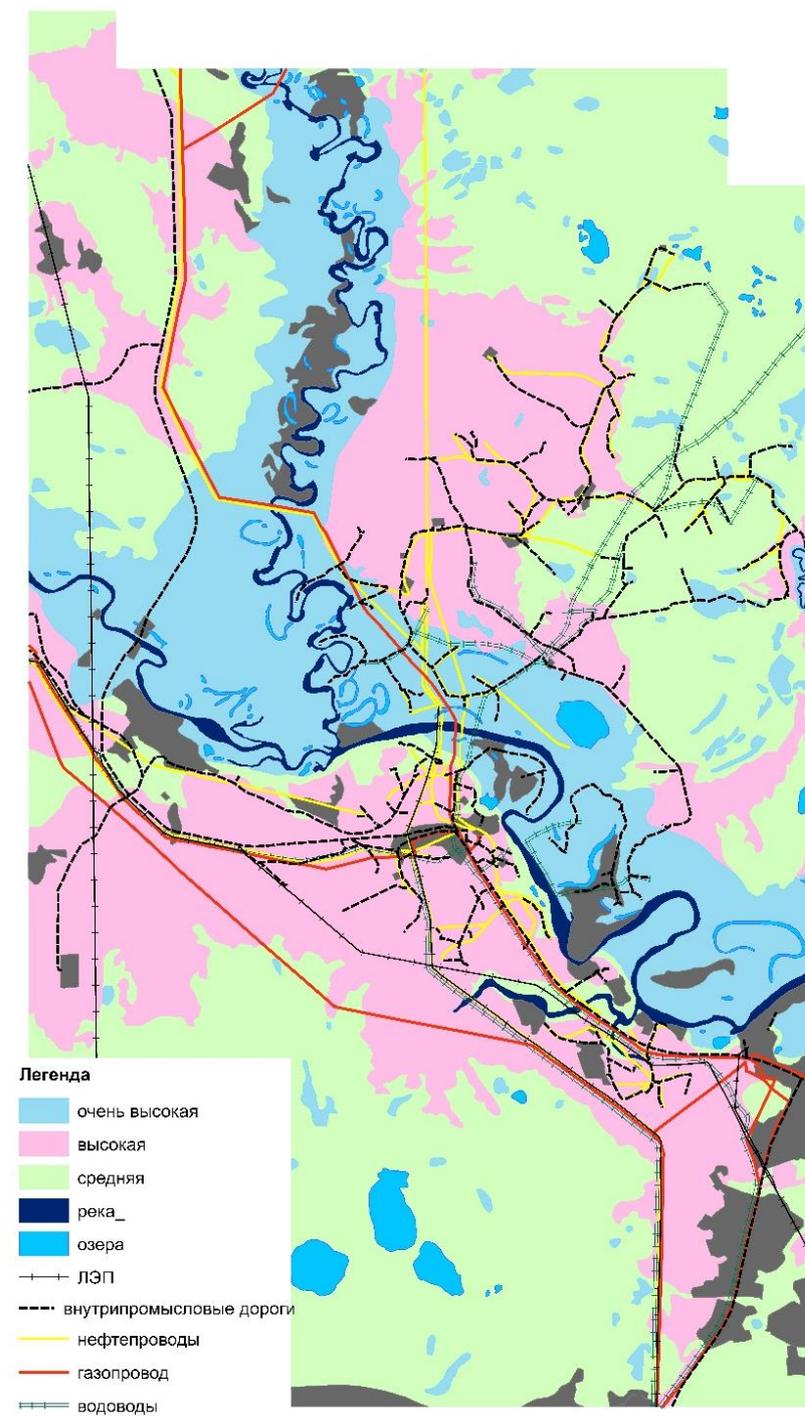


Рисунок В1 –Картосхема ценности ландшафтов Трехозёрного месторождения  
(Масштаб 1: 25000) (составлено автором)

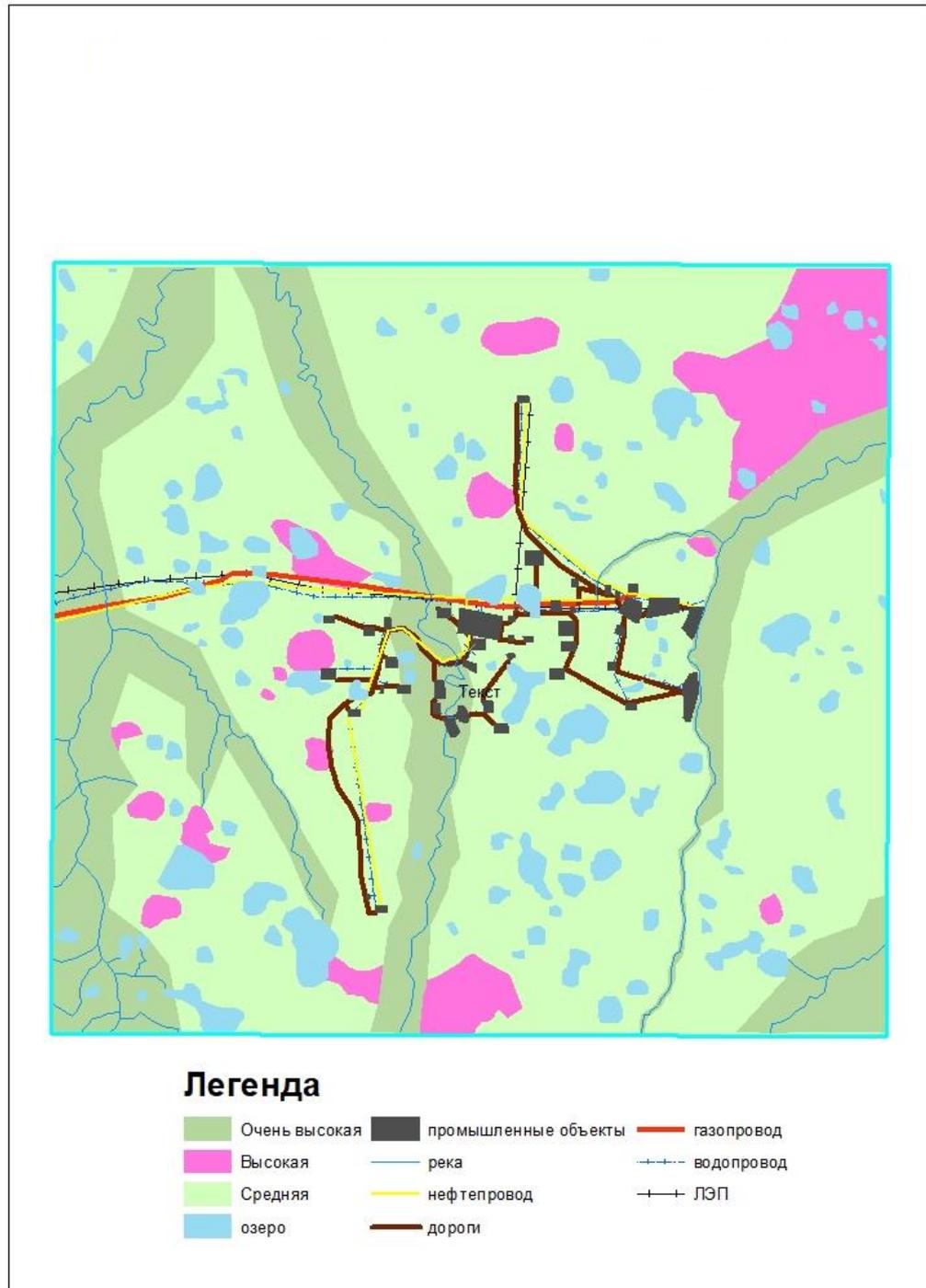


Рисунок Г1 –Картосхема ценности ландшафтов Русского месторождения  
(Масштаб 1: 25000) (составлено автором)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
Картосхема устойчивости ландшафтов Трехозёрного  
месторождения

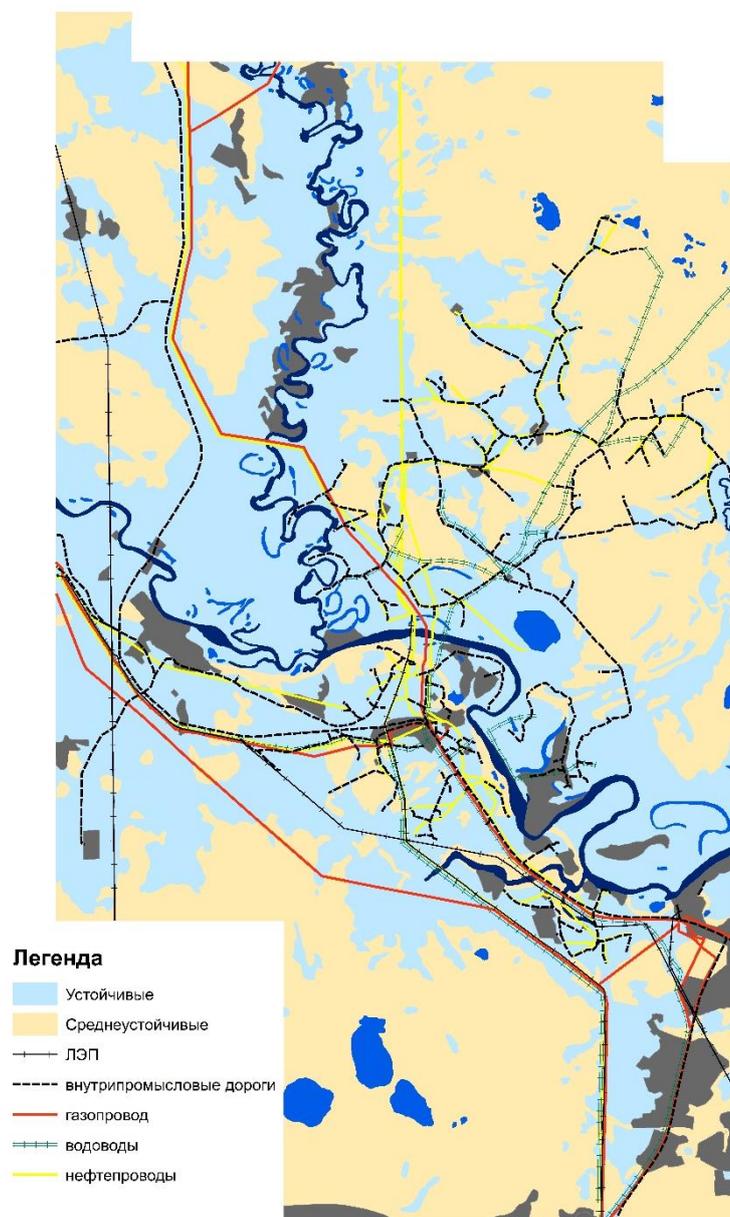


Рисунок Д1- Картосхема устойчивости ландшафтов Трехозёрного месторождения  
(Масштаб 1: 25000) (составлено автором)

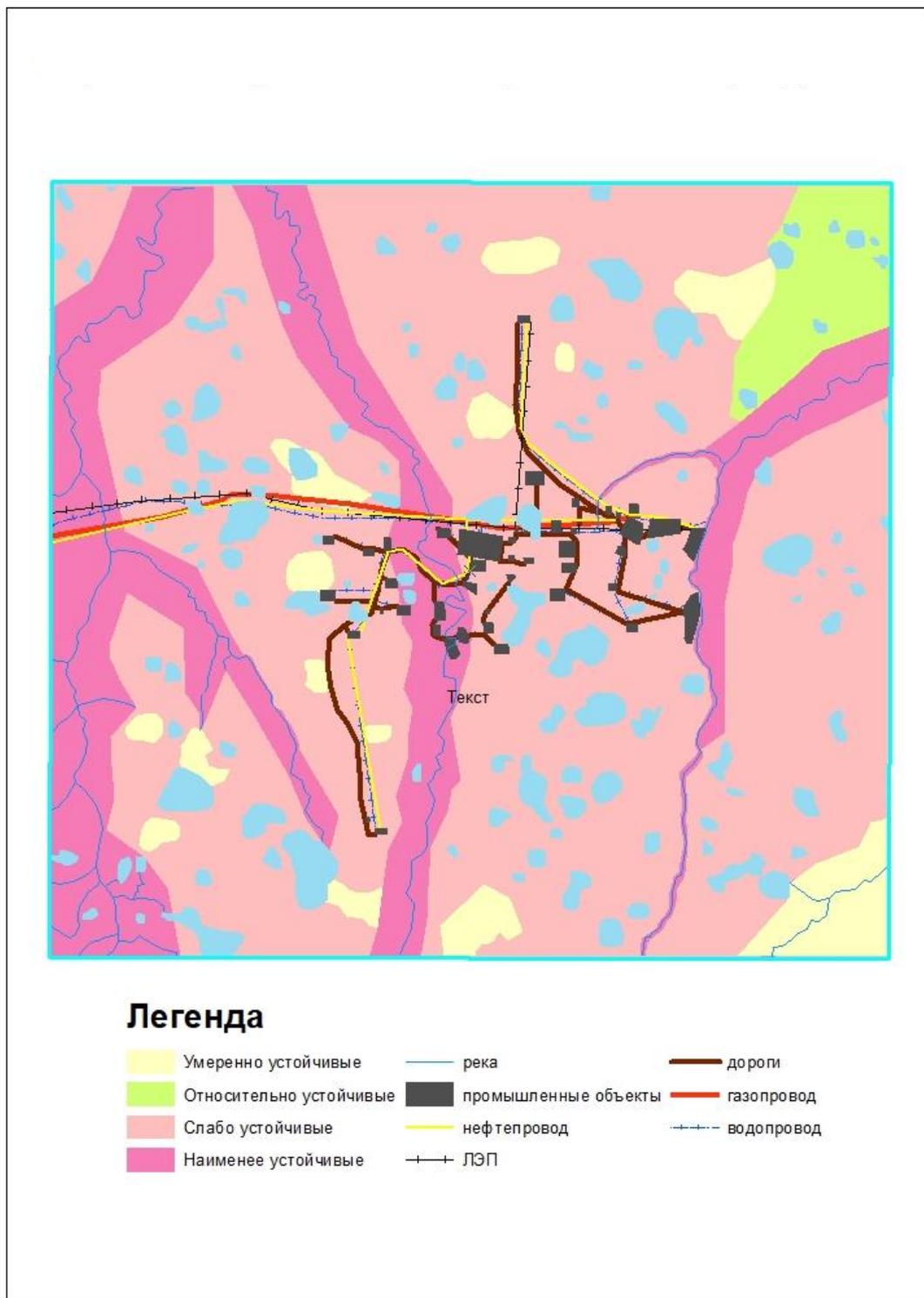
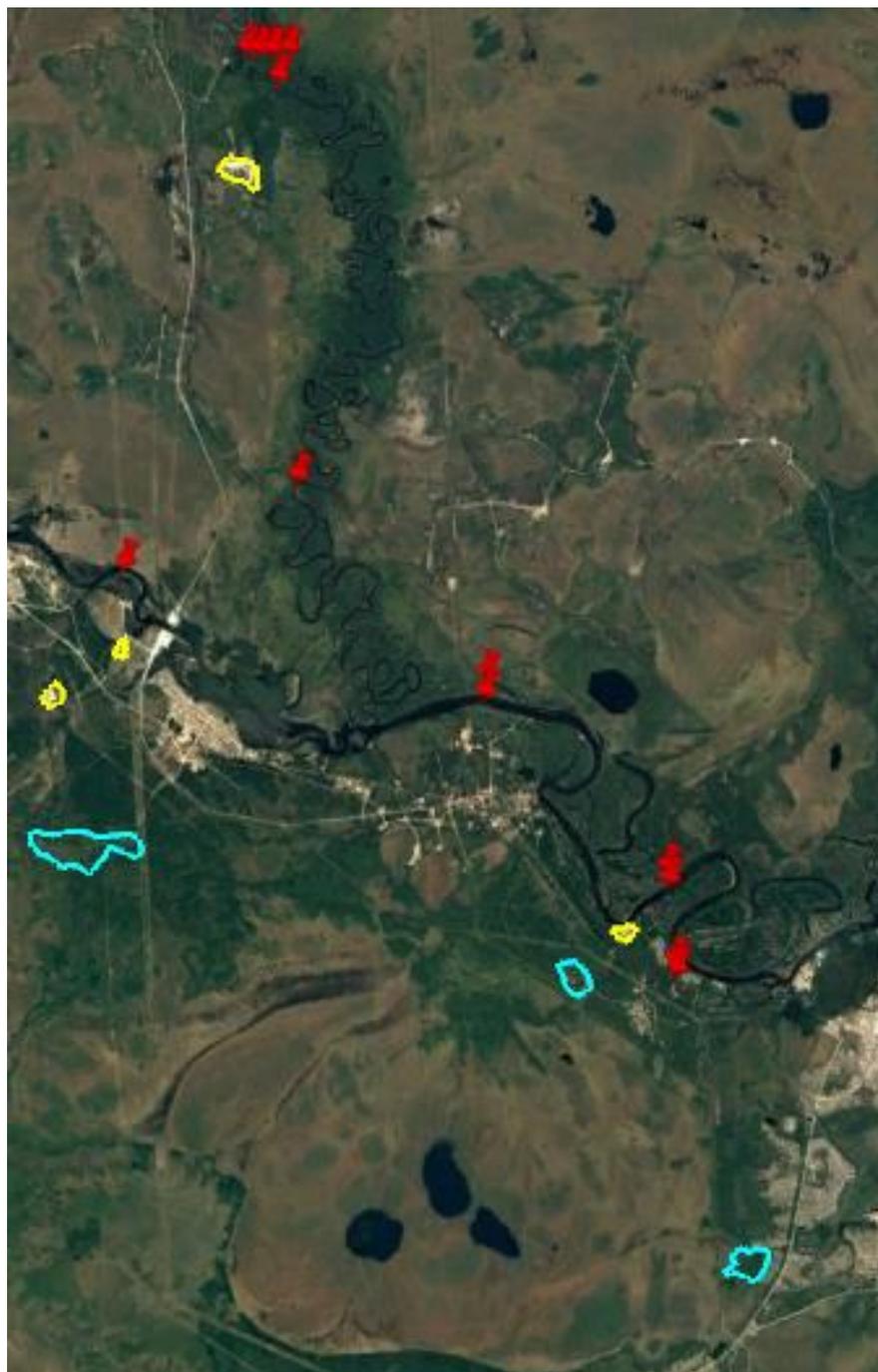


Рисунок Е1 - Картосхема устойчивости ландшафтов Русского месторождения  
(Масштаб 1:25000) (составлено автором)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Картосхема техногенных воздействий Трехозёрного месторождения



Условное обозначение:

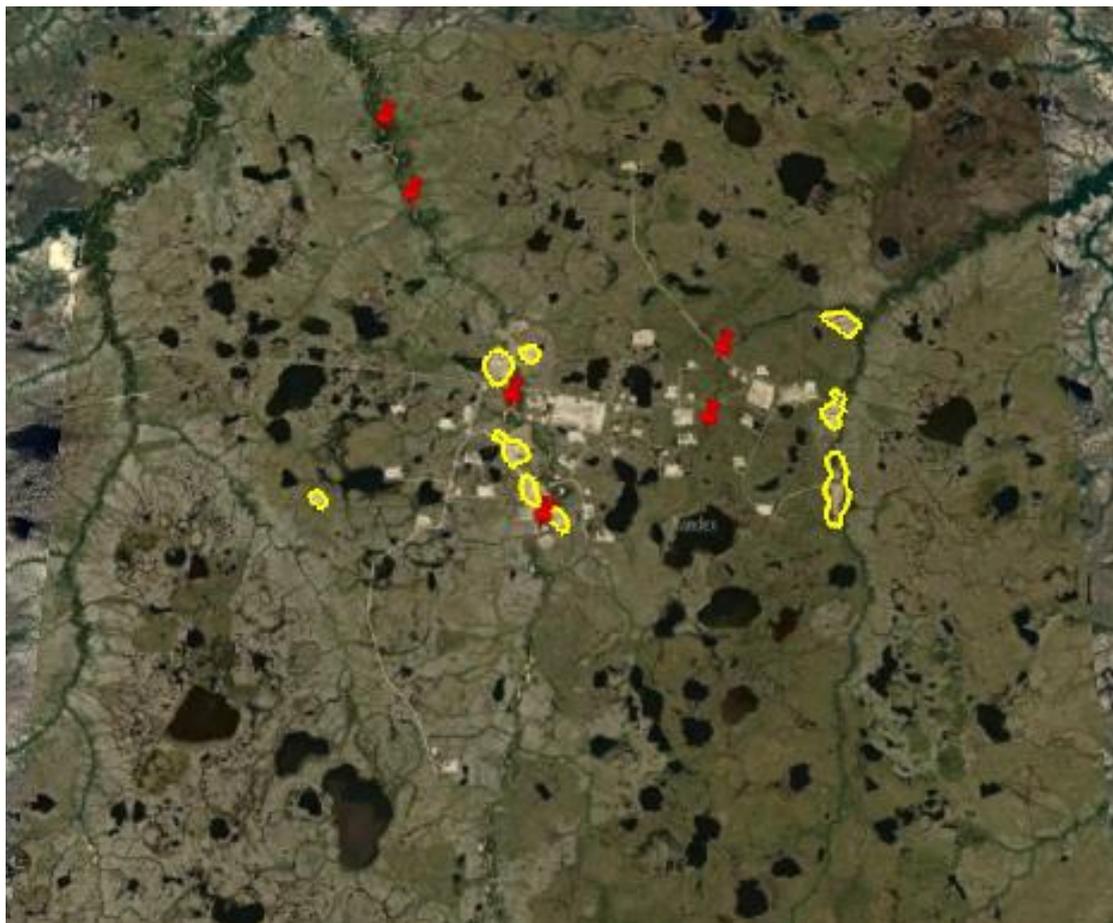
Красное –коллекторные переходы через водные объекты

Жёлтое –песчаные карьеры

Голубое – лесные вырубki

Рисунок Ж1 –Картосхематехногенных воздействий Трехозёрного месторождения  
(Масштаб 1:25000) (составлено автором)

ПРИЛОЖЕНИЕ И Картохема техногенных воздействий Русского месторождения



Условное обозначение:

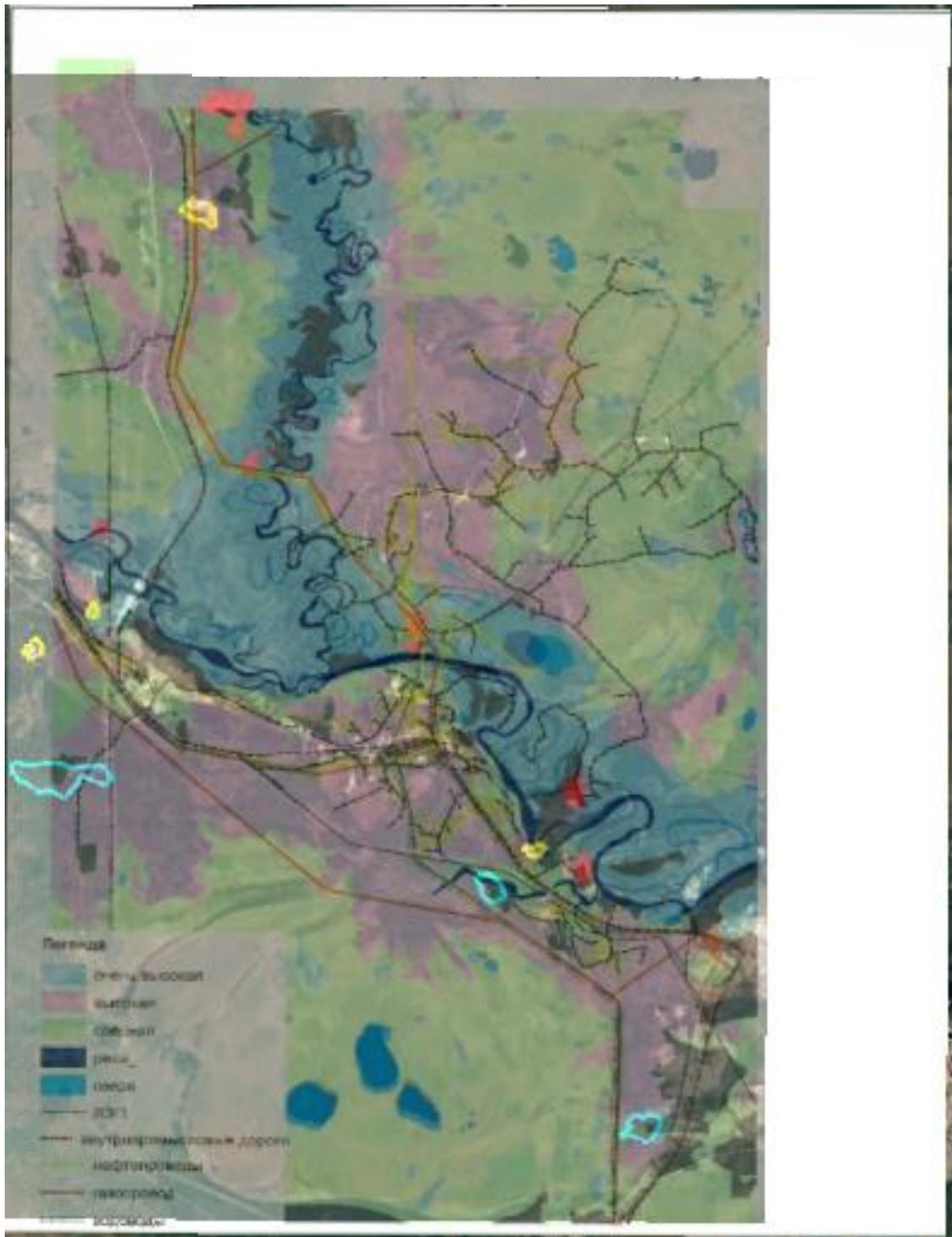
Красное –коллекторные переходы через водные объекты

Жёлтое –песчаные карьеры

Рисунок И1 –Картосхематехногенных воздействий Русского месторождения

(Масштаб 1:25000) (составлено автором)

ПРИЛОЖЕНИЕ К Картосхема техногенных воздействий ценности ландшафтов  
Трехозёрного месторождения



Условное обозначение:

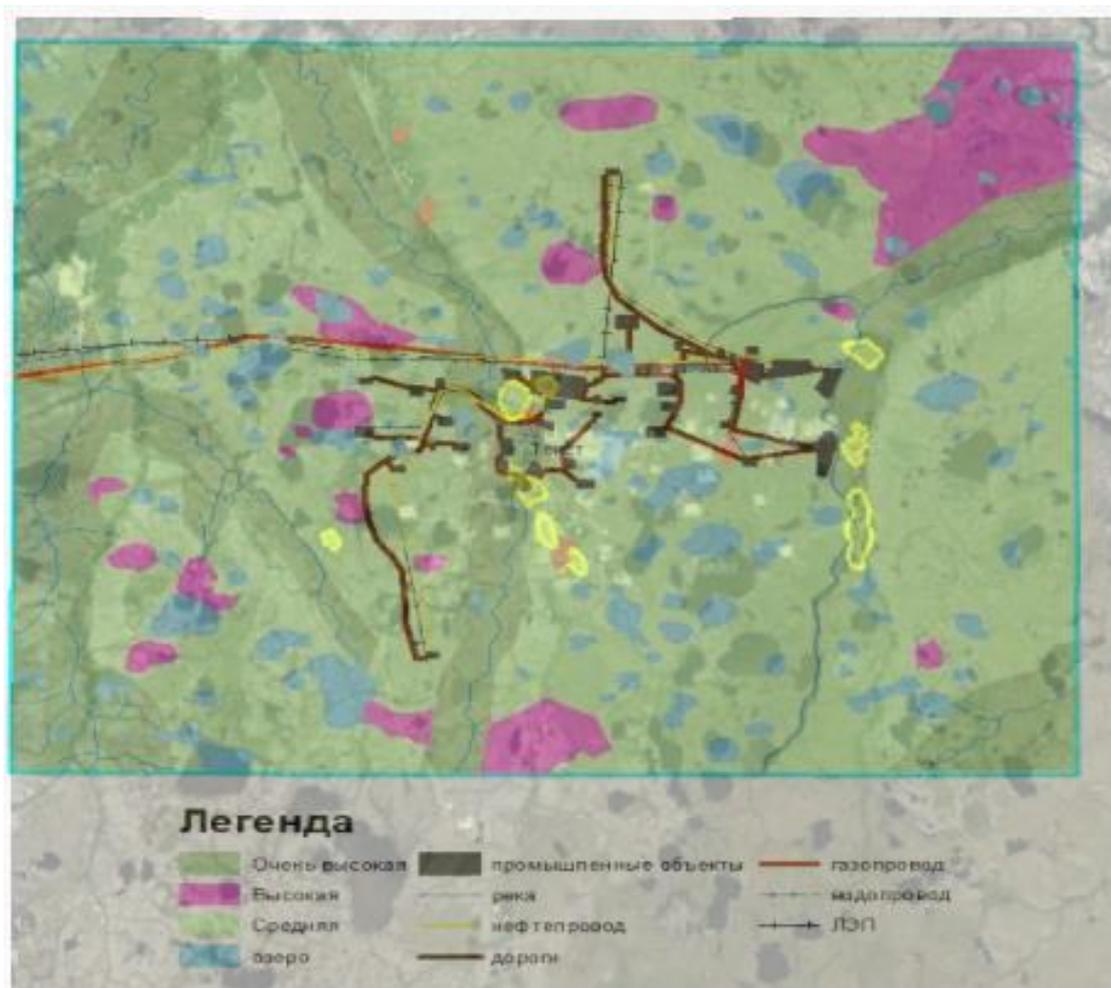
Красное – коллекторные переходы через водные объекты

Жёлтое – песчаные карьеры

Голубое – лесные вырубki

Рисунок К1 – Картосхематехногенных воздействий ценности ландшафтов Трехозёрного месторождения (Масштаб 1:25000) (составлено автором)

ПРИЛОЖЕНИЕ Л  
Картосхема техногенных воздействий ценности ландшафтов  
Русского месторождения



Условное обозначение:

Красное – коллекторные переходы через водные объекты

Жёлтое – песчаные карьеры

Рисунок Л1 – Картосхема техногенных воздействий ценности ландшафтов Русского месторождения (Масштаб 1:25000) (составлено автором)

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) выполнена мной самостоятельно. Использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них. Материалов, содержащих информацию ограниченного доступа, не содержится.

Отпечатанов 1 экземпляре.

Библиография содержит 55 наименований (я)

На кафедру дан 1 экземпляр (ов)

« \_\_\_\_\_ »  
(дата)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О)