

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки: 05.04.01 «Геология»
Отделение школы: отделение геологии

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Литология и условия формирования отложений пласта Ю₁² Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (Томская область)

УДК 553.98(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ82	Першин Николай Юрьевич		01.06.2020 г.

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Краснощекова Л.А	к.г.-м.н.		01.06.2020 г.

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Подопригора И.В.	к.э.н.		01.06.2020 г.

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД	Атепаева Н.А.			01.06.2020 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Недоливко Н.М.	к.г.-м.н.		01.06.2020 г.

Результаты обучения
по основной образовательной программе 05.04.01 Геология

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P1	Выпускник готов применять глубокие базовые и специальные естественнонаучные и профессиональные знания в профессиональной деятельности для решения задач обеспечения минерально-сырьевой базы и рационального природопользования
P2	Выпускник способен производить подсчет запасов и оценку ресурсов, провести поиск и подбор максимально рентабельных технологий добычи, схем вскрытия руды на месторождениях, осуществлять геологическое сопровождение разработки месторождений нефти и газа. Способен, выполнять моделирование для оценки достоверности запасов и выбора кондиционных параметров, разработать ТЭО кондиций для участков выборочной детализации.
P3	Выпускник способен осуществлять поиски и разведку месторождений нефти, газа, газового конденсата; организовать и провести сбор, анализ и обобщение фондовых геологических, геохимических, геофизических и других данных, разрабатывать прогнозно-поисковые модели различных геолого-промышленных типов месторождений, формулировать задачи геологических и разведочных работ.
P4	Может совершенствовать существующие и разрабатывать новые методы и методики исследования вещества, проведения ГРП, технико-технологические решения, вести поиск новых технологий добычи и переработки руд и углеводородного сырья. Может самостоятельно выполнять лабораторные и экспериментальные геолого-геофизические и минералого-геохимические исследования с использованием современных компьютерных технологий.
<i>Общекультурные компетенции</i>	
P5	Обладает высоким уровнем стремления показать высокие результаты, готовностью взять на себя дополнительную ответственность Проявляет оптимизм. Задумывается о том, что выходит за рамки ситуации и др.
P6	Способен отказаться от традиционных подходов, генерировать новые идеи и подходы. Способен найти новые возможности развития в неопределенных ситуациях и др.
P7	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P8	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональном коллективе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности в геологоразведочной сфере.
P9	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
Специальность 05.04.01 Геология
Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
Недоливко Н.М.
 (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
2ЛМ82	Першину Николаю Юрьевичу

Тема работы:

Литология и условия формирования отложений пласта Ю₁² Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (Томская область)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.02.2020 № 59-77

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2020
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><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>Объектом исследования - продуктивный пласт Ю₁² Казанского нефтегазо-конденсатного месторождения Томской области.</p> <p>Исходные данные к работе: пакет геологической информации по Казанскому нефтегазоконденсатному месторождению, тексты и графические материалы отчетов и научно-исследовательских работ, фондовая литература, керновый материал надугольной толщи горизонта Ю₁ месторождения</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>	<p>Введение Глава 1. Общая часть с географо-экономической и геолого-геофизической характеристиками района. Глава 2. Геологическая часть с описанием стратиграфии, тектонического строения, нефтегазоносности и гидрогеологической характеристики месторождения. Глава 3. Специальная часть с анализом геологического строения отложений пласта Ю₁², литолого-петрографической и литолого-фациальной характеристиками изучаемого продуктивного пласта. Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсо-сбережение. Глава 5. Социальная ответственность. Заключение Список использованных источников</p>
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Обзорная карта месторождений Томской области. – Сводный литолого-стратиграфический разрез. – Фрагмент тектонической карты центральной части Западно-Сибирской плиты. – Тектоническая карта юрского структурного яруса осадочного чехла Томской области. – Нефтегазогеологическое районирование Томской области. – Структурная карта по подошве баженовской свиты. – Геологический профиль по линии скважин 1 – 9 – 11 – 21. – Фотографии образцов керна пласта Ю₁². – Фотографии шлифов с генетическими признаками пород пласта Ю₁². - Графический материал по результатам исследований (диаграммы состава, полей фациальных характеристик, гранулометрии).
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p style="text-align: center;">Раздел</p>	<p style="text-align: center;">Консультант</p>
<p style="text-align: center;">«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»</p>	<p style="text-align: center;">Подопригора Игнат Валерьевич</p>
<p style="text-align: center;">«Социальная ответственность»</p>	<p style="text-align: center;">Атепаева Наталья Александровна</p>
<p style="text-align: center;">«Раздел на английском языке»</p>	<p style="text-align: center;">Матвеевко Ирина Алексеевна</p>

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Приложение А – Sedimentary and diagenetic control on the heterogeneity of tight sandstone reservoirs (Осадочно-диагенетический контроль неоднородности плотных песчаниковых коллекторов)

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику

20.12.2019

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Краснощекова Л.А.	к.г.-м.н.		20.12.2019

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ82	Першин Николай Юрьевич		20.12.2019

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
2ЛМ82	Першину Николаю Юрьевичу

Школа	ИШПР	Отделение	Геологии
Уровень образования	Магистратура	Направление	05.04.01 «Геология»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Оценка стоимости материально-технических, финансовых и человеческих ресурсов изучения палеогеографических особенностей формирования средне-верхнеюрских продуктивных отложений.
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	ССН-92, Выпуск.7; Методика ВПСН; СНОР-93, Выпуск, 7
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Налоговый кодекс РФ

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i>	Оценка потенциала результатов исследования для конкретизации геологических и лито-фациальных характеристик нефтеносных отложений надугольной толщи месторождения
<i>2. Разработка устава научно-технического проекта</i>	Составление плана исследования
<i>3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i>	Расчет сметной стоимости изучения палеогеографических особенностей формирования средне-верхнеюрских продуктивных отложений.
<i>4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	Расчёт стоимости исследований

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	31.01.2020
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Подопригора Игнат Валерьевич	к.э.н.		31.01.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ82	Першин Николай Юрьевич		31.01.2020

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2ЛМ82	Першину Николаю Юрьевичу

Школа	ИШПР	Отделение	Геологии
Уровень образования	Магистратура	Направление	05.04.01 «Геология»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения.</p>	<p>Объектом исследования магистерской диссертации является Казанское нефтегазоконденсатное месторождение Томской области. В ходе выполнения которого проводился анализ геологических и лито-фациальных характеристик нефтеносных отложений надугольной толщи месторождения. Разрабатываемые решения могут использоваться нефтегазодобывающими предприятиями. В будущем предполагается применение полученных результатов во многих институтах и компаниях, имеющих отношение к нефтегазодобывающей промышленности.</p>
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <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. 	<p>ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.005-88 ГОСТ 12.1.038-82 СанПиН 2.2.4.548-96 СП 60.13330.2016 СП 52.13330.2016 ГОСТ 12.1.003 – 2014</p>
<p>2. Производственная безопасность</p> <p>2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов</p> <p>2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия</p>	<p>1. Недостаточная освещенность рабочей зоны;</p> <p>2. Отклонение показателей микроклимата в помещении;</p> <p>3. Повышенная запыленность рабочей зоны;</p> <p>4. Повышенный уровень шума;</p> <p>5. Электромагнитное излучение;</p> <p>6. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.</p>

3. Экологическая безопасность	1. Воздействие на недра и почвы; 2. Воздействие на атмосферу; 3. Воздействие на поверхностные и подземные воды; 4. Воздействие на растительный и животный мир.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	1. Неконтролируемые выбросы нефти и газа при строительстве, эксплуатации скважин; 2. Полное или частичное разрушение или падение буровых вышек и их частей; 3. Разрушение объектов добычи и подготовки нефти и газа, 4. Несанкционированные взрывы на скважинах.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	20.02.2020
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Атепаева Наталья Александровна			20.02.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ82	Першин Николай Юрьевич		20.02.2020

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 05.04.01 «Геология»
 Уровень образования магистратура
 Отделение школы (НОЦ) геологии
 Период выполнения (осенний / весенний семестр 2018 /2019 учебного года)

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

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

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы студента гр. 2ЛМ82
Першина Н.Ю. на тему: «Литология и условия формирования отложений пласта Ю₁²
Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (Томская область)»

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2020
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
20.02.20	Введение	5
01.03.20	1. Общие сведения по месторождению	10
10.03.20	2. Геологическое строение месторождения	10
20.03.20	3. Специальная часть	25
10.04.20	4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10
20.04.20	5. Социальная ответственность	10
05.05.20	Заключение	10

СОСТАВИЛ:
Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Краснощекова Л.А.	К.Г.-М.Н.		20.12.2019

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Недоливко Н.М.	К.Г.-М.Н.		20.12.2019

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертационная работа содержит 140 страниц, 25 таблиц, 38 рисунков, 48 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: Казанское месторождение, васюганская свита, скважина керн, коллектор, песчаник, генетические признаки, фация, гранулометрический анализ, пористость.

Объект исследования – продуктивный пласт Ю₁² Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (Томская область).

Цель работы – выявление литологических особенностей и выяснение условий формирования продуктивного пласта Ю₁² Казанского нефтегазоконденсатного месторождения.

Методы исследования и используемая аппаратура – комплексное изучение кернового материала, литолого-фациальный, литолого-петрографический (кристаллооптический), гранулометрический, электронно-микроскопический анализы; выпускная квалификационная работа была выполнена с использованием современных компьютерных программ: CorelDRAW X7, пакет программ Microsoft Office.

Актуальность исследований обусловлена недостаточной изученностью продуктивных песчаных отложений Казанского месторождения.

Основные результаты и новизна. На основе комплексной интерпретации кернового материала и микроскопического исследования шлифов уточнены фациальные условия осадкообразования песчаных пород пласта Ю₁² Казанского месторождения. С учетом данных электронной микроскопии и кристаллооптических характеристик охарактеризовано пустотно-поровое пространство коллекторов. Проведено макроскопическое описание керна, микроскопическое описание шлифов, гранулометрический анализ пород, дана литолого-фациальная характеристика пласта. Установлен и обоснован генезис песчаных отложений изучаемого пласта.

Степень внедрения. Результаты работы могут быть использованы при составлении технологических документов на разработку Казанского месторождения.

Область применения. Полученные результаты могут использоваться при изучении нефтеносных месторождений, формирующихся в сходных обстановках и имеющих аналогичное строение.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

А.о. – абсолютная отметка

ВНК – водонефтяной контакт;

ГВК – газоводяной контакт;

ГИС – геофизические исследования скважин;

ГНК – газонефтяной контакт;

ИСР – иерархическая структура работ;

КМПВ – корреляционный метод преломленных волн;

КП – куполовидное поднятие;

Л.у. – лицензионный участок;

МОВ – метод отраженных волн;

МОГТ – метод общей глубинной точки;

НИР – научно-исследовательская работа

НТИ – научно-технические исследования;

ОВП – огнетушитель воздушно-пенный;

ОГ – отражающий горизонт;

ПК – персональный компьютер;

ППС – профессорско-преподавательский состав;

ПЩ – пожарный щит;

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;

РК – районный коэффициент;

С/п – сеймопартия;

Скв. – скважина;

СНИИГГиМС – Сибирский национальный исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья;

ТГТ – Томский геофизический трест;

УВ – углеводороды;

ФЕС – фильтрационно-емкостные свойства;

ЦГЭ – центральная геофизическая экспедиция;

ЦКР – центральная комиссия по разработке;

ЭВМ – электронно-вычислительная машина;

ЭМП – электромагнитное поле;

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	16
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ	18
1.1 Географо-экономическая характеристика района	18
1.2 Геолого-геофизическая изученность района	20
2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	23
2.1 Стратиграфия	23
2.2 Тектоническое строение	33
2.3 Нефтегазоносность	36
2.4 Гидрогеологическая характеристика	45
3 ЛИТОЛОГИЯ И ФАЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПОРОД ПЛАСТА Ю ₁ ² КАЗАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	48
3.1 Анализ геологического строения верхнеюрских отложений по результатам макроскопического описания керна	48
3.1.1 Методика проведения макроскопического анализа керна	48
3.1.2 Результаты макроскопического описания керна	49
3.2 Литолого-петрографическая характеристика пород пласта Ю ₁ ²	58
3.3 Определение фациальной обстановки седиментации пород пласта Ю ₁ ² по результатам гранулометрического анализа	67
3.4 Литолого-фациальная характеристика отложений пласта Ю ₁ ²	75
4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	84
4.1 Предпроектный анализ	84
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	84
4.1.2 Диаграмма Исикавы	86
4.1.3 Оценка готовности проекта к коммерциализации	87

4.1.4	Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования	89
4.2	Инициация проекта	90
4.3	Планирование управления научно-техническим проектом	91
4.3.1	Иерархическая структура работ проекта	91
4.3.2	План проекта	92
4.3.3	Бюджет научного исследования	95
4.3.4.	Организационная структура проекта	100
4.3.5	Матрица ответственности	100
4.4	Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	101
4.4.1	Оценка сравнительной эффективности исследования	101
5.	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	103
5.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	104
5.2	Производственная безопасность	106
5.2.1	Анализ опасных и вредных производственных факторов	108
5.3	Экологическая безопасность	112
5.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	115
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	120
	Приложение А	126

ВВЕДЕНИЕ

Цель исследований – выявление литологических особенностей, уточнение геологического строения и выяснение условий формирования продуктивного пласта Ю₁² Казанского нефтегазоконденсатного месторождения.

Объект исследований продуктивный пласт Ю₁² Казанского месторождения Томской области.

Актуальность исследований обусловлена недостаточной изученностью и сложностью разработки продуктивного пласта Ю₁² Казанского нефтегазоконденсатного месторождения. Исследование дополнительного кернового материала, его литологических и петрофизических характеристик, позволят повысить степень изученности коллекторских свойств пласта Ю₁².

Новизна. На основе комплексной интерпретации кернового материала и микроскопического исследования шлифов по разведочным скважинам обосновано геологическое строение пласта Ю₁² Казанского месторождения. Уточнен вещественный состав пород пласта Ю₁² и охарактеризовано пустотно-поровое пространство коллекторов современными методами. Установлен и обоснован генезис песчаных отложений. Проведено макроскопическое описание керна, микроскопическое описание шлифов, гранулометрический анализ пород, дана литолого-фациальная характеристика пласта.

Применение полученные результаты могут быть использованы при изучении продуктивных отложений, сформированных в сходных обстановках.

Объект исследования пласт Ю₁² Казанского месторождения Томской области; расположен на юго-западе Западно-Сибирской равнины, в зоне Обь-Иртышского междуречья; согласно нефтегазогеологическому районированию – находится в Васюганской нефтегазоносной области Калгачском нефтегазоносном районе.

Методы исследования: комплексное изучение кернового материала, литолого-фациальный, литолого-петрографический (кристаллооптический), гранулометрический, электронно-микроскопический анализы.

Для выполнения дипломной работы был использован фактический материал, указанный в таблице 1.

Таблица 1 – Фактический материал

Название исследований	Единица измерения	Количество
Описание керна	Пог. метр	22
Описание шлифов	Шлиф	54
Гранулометрический анализ	Шлиф	22
Электронно-микроскопический анализ	Шлиф, скол	10

Апробация результатов. Результаты работы докладывались на XXIV Международном симпозиуме студентов, аспирантов и молодых ученых имени академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр» (2020) с публикацией тезисов в сборнике конференции.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Географо-экономическая характеристика района

В административном отношении Казанское нефтегазоконденсатное месторождение находится в южной части Томской области на территории Парабельского района (Рисунок 1). Ближайшим крупным населённым пунктом является село Пудино, расположенное в 35 км севернее площади на реке Чузик. В с. Пудино имеется аэропорт, причал, почта, больница, школа и лесозавод. В 5 км к востоку от него находится город нефтяников – Кедровый. Расстояние от месторождения до областного центра – города Томска – составляет около 340 км.

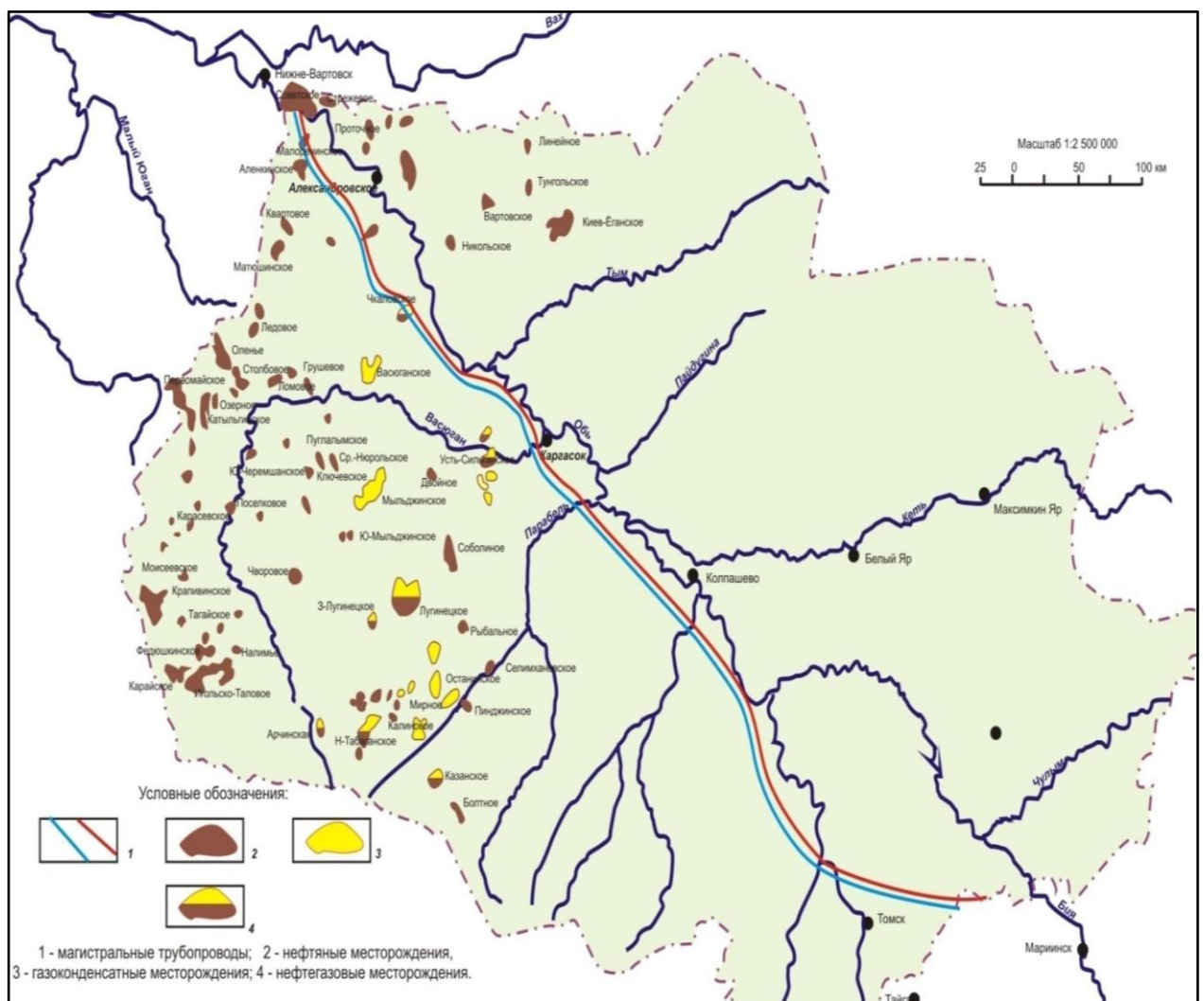


Рисунок 1 – Обзорная карта месторождений Томской области

На востоке и на юге Казанский л.у. граничит с Сомовским л.у., на севере – с Калиновым лицензионным участком, на западе – с Южно-Пудинским л.у.

Транспортировка грузов автомобильным транспортом может осуществляться по грунтовым дорогам. Транспорт грузов из г. Томска может осуществляться до районного центра с. Бакчар по дороге с асфальтовым покрытием, далее до п. Кенга по грунтовой дороге. Движение от п. Кенга до г. Кедровый по грунтовой дороге возможно только в сухое время года и зимой. Перевозка грузов авиационным транспортом может осуществляться круглый год [33].

К северо-западу от участка проходит ведомственный нефтепровод и к северо-востоку – магистральный нефтегазопровод.

В соответствии со схемой физико-географического районирования Западной Сибири территория рассматриваемого лицензионного участка расположена в пределах территории обширного Васюганского болота, занимающего значительную часть Обь-Иртышского междуречья, и относится к зоне преимущественно таёжного ландшафта. По существующему физико-географическому районированию в пределах Томской области выделяют три ландшафтные зоны, из которых рассматриваемая площадь относится к южной переходной зоне.

В орографическом отношении район работ представляет собой плоскую и полого холмистую равнину, почти полностью покрытую лесом, часть площади занимают непроходимые болота. Абсолютные отметки рельефа изменяются от плюс 94 до плюс 144 м с уменьшением к руслам и поймам рек. Залесенность составляет 50-70%.

Климат района континентальный с суровой продолжительной зимой и коротким сравнительно жарким летом. Температура колеблется от минус 45 до минус 50°С зимой и до плюс 35°С летом. Средняя температура воздуха в зимний период составляет минус 20°С, весной минус 8°С, летом плюс 15°С, осенью плюс 8°С. Высота снежного покрова зимой в понижениях рельефа

достигает 1,5 м, на водоразделах 0,5-0,6 м. Снежный покров появляется в октябре и сохраняется до начала мая [33].

Гидрографическая сеть представлена рекой Чузик, правым притоком которой является река Казанка, образующаяся в результате слияния рек Большая и Малая Казанка. Реки являются равнинными со спокойным течением и извилистым руслом. Основным источником питания рек – атмосферные осадки и болотные воды, которые составляют около 90% годового стока. Вскрытие рек происходит в мае, ледостав – в октябре-ноябре. Уровень грунтовых вод, приуроченных к пескам-пльвунам, залегает на глубине 2-20 м. В течение года паводки наблюдаются дважды: весной, в связи с таянием снега и осенью, в период частых дождей.

Высота снежного покрова зимой в понижениях рельефа достигает 1,5 м, на водоразделах 0,5-0,6 м. Снежный покров появляется в октябре и сохраняется до начала мая. Продолжительность существования устойчивого снежного покрова определяет сроки использования «зимников». Глубина промерзания грунта составляет 1,8-2 м и более, на заболоченных участках не превышает 0,4 м.

Среднегодовое количество осадков составляет 400-500 мм. Основная часть осадков выпадает в период с апреля по октябрь, чаще всего в виде дождей.

Площадь месторождения покрыта хвойными деревьями (ель, кедр, пихта, сосна) с участками березняков и осинников. Строительный лес, необходимый для обустройства скважин, имеется на месте. Для приготовления глинистого раствора используются местные глины с последующей их обработкой химреактивами [33].

1.2 Геолого-геофизическая изученность района

Находящаяся в южной части Томской области Казанская площадь имеет длительную историю освоения. Геолого-геофизические работы в районе начались с 1947 года и до начала 60-х годов проводились, в основном, для выбора направлений и объектов нефтепоисковых исследований на юге

Западной Сибири. Включали в себя геологическую съемку масштаба 1:1000000 (1947-1949 гг.), аэромагнитную съемку масштабов 1:1000000 и 1:200000 (1949-1952 гг.), колонковое бурение (1956-1958 гг.), региональные профили МОВ и КМПВ (1957-1959 гг.) и гравиметрическую съемку масштабов 1:1000000 и 1:200000 (1957–1960 гг.) (Таблица 1). По результатам этих работ были определены направления дальнейших детализационных исследований, установлены общие черты геологического строения территории, было выяснено, что на дневную поверхность выходят только четвертичные отложения и кое-где по руслам рек неогеновые [33].

Таблица 1

Геолого-геофизическая изученность

Вид работ, масштаб	Организация, проводившая работы, автор отчета	Год проведения	Основные результаты работ
Геологическая съемка, 1:100 000	Западно-Сибирское геологическое управление	1947–1954 гг.	Установлено повсеместное развитие антропогенных отложений, по руслам некоторых рек неогеновых.
Аэромагнитная съемка, 1:100 000	Западно-Сибирское геологическое управление, Сибирский геофизический трест	1952 г.	Получены первые представления об основных тектонических элементах фундамента. Построена карта магнитных аномалий ΔT .
Площадные исследования МОВ, 1:100 000	Новосибирский геофизический трест, с/п 24/64-65, с/п 24/65-66, Власов Б.М.	1964–1966 гг.	В зоне сочленения Межовского и Пудинского сводов выявлено Казанское куполовидное поднятие. Выявлено и подготовлено под глубокое бурение Казанское локальное поднятие.
Площадные работы МОГТ, КМПВ, 1:100 000	ТГТ, с/п 1,3,6, 9/77-78, Карапузов Н.И. и др.	1977–1978 гг.	На Казанской площади получены материалы о строении доюрских отложений и их распределения по кровле граничных скоростей.

Продолжение таблицы 1

Площадные исследования МОГТ, 1:50 000	ТГТ, с/п 3/79-80 гг, Посохова Р.Г.	1979–1980 гг.	Изучена поверхность доюрских образований Казанского поднятия, уточнен структурный план.
Высокоточная аэромагнитная съемка, 1:500 000	ЦГЭ, аэромагнитная партия 38/81-82, Барулин Б.С.	1981–1982 гг.	Построена схема элементов тектоники и вещественного состава доюрского фундамента Нюрольской впадины.
Площадные исследования КМПВ, 1:100 000	ТГТ, с/п 6/79-80, Лакно Г.А.	1979–1980 гг.	Получены дополнительные сведения о геологическом строении доюрских образований в пределах Казанской площади.
Площадные исследования МОГТ, 1:50 000, 1: 100 000	ТГТ, с/п 1, 3, 6/88-89, Мельников В.П.	1988–1989 гг.	Проведены площадные сейсморазведочные работы в районе Олимпийского КП и северо-западного склона Калгачского выступа. Исследован восточный склон Казанского месторождения.
Площадные исследования МОГТ, 1:50 000	ТГТ, с/п 1,3/95-98, Мельников В.П.	1995–1998 гг.	Получены дополнительные сведения о геологическом строении Казанского газоконденсатного месторождения, произведена геометризация залежей УВ в горизонтах Ю ₄ , Ю ₃ и пластах Ю ₁ ³⁻⁴ , Ю ₁ ¹⁻² средней и верхней юры.
Площадные исследования МОГТ, М 1: 50 000	С/п 10/01-02, ОАО «Сибнефтегеофизика» Черняк В.С., Павлов И.И.	2001–2002 гг.	Детализированы Западно-Сомовская и Пономаревская структуры. Построены карты нефтеперспективных объектов по пластам Ю ₁ ¹⁻² и Ю ₁ ³⁻⁴ наунакской свиты и по горизонту Ю ₃ тюменской свиты. Рекомендовано бурение двух поисковых скважин с вскрытием палеозойских отложений и сгущение сейсмических профилей к юго-западу.
Сейсмокаротажные исследования скважин	С/п 11/67	1967 г.	Получены сведения о средних и интервальных скоростях разреза по скважине Казанская 1п.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Стратиграфия

В стратиграфическом отношении разрез Казанского месторождения представлен метаморфизованными породами палеозойского складчатого фундамента, на котором с угловым и стратиграфическим несогласием залегают песчано-глинистые отложения мезозойско-кайнозойского осадочного чехла (Рисунок 2). Отложения платформенного чехла в пределах рассматриваемой площади до верхнеюрских пород включительно вскрыты всеми скважинами. Породы доюрского фундамента на площади работ вскрыты рядом разведочных скважин [33].

Палеозойская эратема – Pz

Породы палеозойского основания встречаются на территории Казанского месторождения в восьми скважинах (1р, 2р, 3р, 8р, 9р, 15р, 16р, 18р). Кровля отложений палеозойского возраста выделена в интервале глубин минус 2542 м (скв. 1р) – минус 2780 м (скв. 16р).

Доюрские отложения представлены комплексом различных пород – грейзенизированными-зелено-серыми порфиroidными породами, трещиноватыми, с кальцитовым заполнением, выше отмечается кора выветривания хлорит-сидеритового типа мощностью примерно 3-5 м; выветрелыми метаморфизованными аргиллитами, алевролитами, туфопесчаниками.

Верхняя часть фундамента, разрушенная и сильно измененная, выделена в кору выветривания. Кора выветривания представлена интенсивно выветрелыми, метаморфизованными обломочными породами мощностью 15 м. В скважине 3р доюрские образования, по описанию керна, представлены плотной темно-серой породой, трещиноватой с кальцитовым заполнением. В скважине 8р отложения представлены толщей, сложенной глинистыми сланцами, кремненными, сильно трещиноватыми, хлоритизированными, неравномерно углистыми и с пятнами возможной битуминизации, с прослоями

темно-серых известняков толщиной до 0,5 м. В целом порода трещиноватая с кальцитовым заполнением, возраст вскрытых толщ по кораллам, мшанкам, брахиоподам, тентакулитам определяется как нижнедевонский (согласно заключению СНИИГГиМС, 1989 г.). В скважине 9р доюрские породы представлены псефитовыми туфами, умеренно-щелочного, среднего, андезитового состава, мелко и повсеместно пористыми, туфоалевритами с рассеянным углеродистым веществом, аргиллитами кремнисто-хлорит-каолинитизированными, туфами псефито-псаммитовыми высокопористыми. Все породы разбиты сериями карбонатных прожилков сидеритового состава. Верхняя часть доюрских образований представлена метасоматитами кремнисто-гидрослюдистыми. В скважине 18р породы палеозоя представлены переслаиванием доломита известковистого, крепкого с глинистыми сланцами. Отмечаются зеркала скольжения и содержание органических остатков на контактах пород. Ниже залегает известняк серый, скрытокристаллический, плотный, крепкий, трещиноватый.

Вскрытая мощность всеми скважинами палеозойских образований составляет первые десятки метров.

В соответствии с «Решениями межведомственного совещания ...» [22] территория месторождения относится к Нюрольскому структурно-фациальному району фациальной мегазоны II, имеющей субмеридиональное развитие в пределах Западной Сибири. В целом, для мегазоны характерны мелководные карбонатно-терригенные отложения палеозоя, отличительной чертой которых является рифогенность известняков. Область палеозойских образований в районе Казанского месторождения относится к обстановкам зарифового бассейна [7].

Отложения доюрского фундамента и залегающие на них мезозойские отложения осадочного чехла разделены значительным перерывом.

Мезозойско-кайнозойский осадочный чехол

Расчленение разреза осадочного чехла основано на регионально-стратиграфических схемах мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины, утвержденных решениями 6-го Межведомственного стратиграфического совещания, Новосибирск, 2004 г. [22].

Мезозойская эратема – Mz

Юрская система – J

На отложениях палеозойского складчатого фундамента с угловым и стратиграфическим несогласием залегают отложения юрской системы. Система представлена тремя отделами: нижним, средним и верхним.

Нижний и средний отделы составляют терригенные породы континентальных отложений *тюменской* (J_2tm) свиты; прибрежно-морские и более глубоководные отложения верхнего отдела – *васюганской* (J_{2-3v}), *георгиевской* (J_3tr) и *баженовской* (J_3bg) свит.

Нижний и средний отделы – J_1-J_2

Граница между породами нижнего и среднего отделов в скважинах Казанского месторождения достоверно не установлена. Предполагается наличие отложений нижней юры в скважинах, вскрывших наибольшую толщину юрского интервала (скв. 16р и 18р).

Тюменская свита – J_2tm (поздний бат-поздний аален)

Тюменская свита выделена Н. Н. Ростовцевым в 1955 г. со стратотипом в разрезе Тюменской опорной скважины.

Свита подразделяется на три подсвиты – нижнюю, среднюю и верхнюю, которые соответствуют вымскому, леонтьевскому и малышевскому горизонтам.

Нижняя подсвита тюменской свиты сложена преимущественно песчаниками с угольными пластами $У_{13-10}$, подстилается она глинисто-углистой пачкой $У_{14}$. Верхняя часть подсвиты представлена углисто-глинистой пачкой $У_{10}$. Для этой пачки характерно преобладание угольных пород, толщина которых иногда достигает 10-15 м.

Средняя подсвита сложена сложно и неравномерно чередующимися пластами песчаников, алевролитов, аргиллитов, углей. Здесь характерны более тонкозернистые разности пород, чем в ниже и вышележащих толщах. По всему разрезу обычно присутствуют значительные по мощности и выдержанные по простиранию угольные пласты У₆, У₈, У₉. Песчаные пласты среднетюменской подсвиты имеют значительную мощность, но не прослеживаются по площади.

Верхняя подсвита (верхи позднего байоса-низы раннего бата) сложена переслаивающимися сероцветными песчаниками, алевролитами, аргиллитами, часто углистыми. Здесь характерны маломощные многочисленные пласты углей. В состав пород входят углистые пачки У₅₋₂ и песчаные пласты Ю₆₋₂. Широко распространены песчаные пласты Ю₆ и Ю₄. Песчаные пласты Ю₅ и Ю₂ имеют линзовидный характер и часто выклиниваются. Пласт Ю₃ выделяется на Казанской площади и прилегающих к ней площадях. Песчаники на описываемой территории имеют косую, волнистую и горизонтальную слоистость.

Средняя толщина свиты меняется от 150 до 500 м. Разрез сложен неравномерным чередованием аргиллитов, песчаников и алевролитов.

В пределах месторождения в интервале тюменской свиты выявлены два продуктивных пласта, индексируемые как Ю₃ и Ю₄.

Верхний отдел – J_{2к}-J_{3о}

Верхний отдел юрских отложений на Казанской площади представлен васюганской, георгиевской и баженовской свитами.

Классический разрез келловей-оксфордских отложений в центральной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, в частности, в западных районах Томской области, представлен отложениями, формирование которых происходило преимущественно в прибрежно- и мелководно-морских условиях. В восточном направлении морские отложения васюганской свиты замещаются преимущественно континентальными осадками наунакской свиты. Меридиональная граница, разделяющая зоны распространения этих свит, проходит по п. Пудино, расположенному к северу от Казанского участка

примерно на одной долготе. Учитывая, что смена условий формирования келловей-оксфордских отложений происходила постепенно, можно предполагать, что рассматриваемый район находится в «переходной» зоне, где существовали полифациальные обстановки, среди которых отмечались прибрежно-морские, мелководно-морские, прибрежно-континентальные и континентальные условия [7].

Васюганская свита – J_{2-3}^{vs} (поздний бат-оксфорд)

Васюганская свита выделена в 1963 году В.Я. Шерихора (в разрезе опорной Нововасюганской скважины № 2) из состава тюменской свиты в объеме келловей-оксфордских ярусов поздней юры. На стратиграфическом совещании в 1967 году (г. Тюмень) васюганская свита была включена в стратиграфическую схему.

Свита трансгрессивно залегает на породах тюменской свиты и по литологическому составу подразделяется на две подсвиты: нижнюю (глинистую) и верхнюю (песчано-глинистую).

Нижняя подсвита представлена аргиллитами с немногочисленными маломощными прослоями песчаников и алевролитов. Толщина подсвиты составляет от 21 до 35 м.

Верхняя подсвита представлена толщей переслаивающихся песчаников, аргиллитов и алевролитов с прослоями углей и углистых аргиллитов. На площади Казанского месторождения выделяется три пласта, относящиеся к горизонту $Ю_1$: $Ю_1^1$, $Ю_1^2$ и $Ю_1^{3-4}$.

Наличие регрессивного и трансгрессивного циклов осадконакопления в эпоху формирования верхневасюганской подсвиты позволяет выделить в ее составе две пачки – подугольную и надугольную.

Разрез подугольной пачки представлен регрессивным песчаным пластом $Ю_1^{3-4}$. Продуктивный пласт $Ю_1^{3-4}$ сложен крепкосцементированными мелко-среднезернистыми полимиктовыми песчаниками аркозового типа и алевролитами от светло-серого до темно-серого цвета, часто с буроватым оттенком. Цемент

хлорит-гидрослюдисто-каолининового и кальцит-сидеритового состава, иногда гидрослюдистый и лейкоксен-хлорит-каолининовый. Толщина пласта Ю₁³⁻⁴ в пределах площади изменяется от 19 до 29 м.

Максимуму регрессивного цикла осадконакопления отвечает регионально-выдержанный угольный пласт У₁, перекрывающий отложения пласта Ю₁³⁻⁴. Толщина угольной пачки составляет около 5-10 м.

Надугольная пачка залегает между угольным пластом У₁ и подошвой георгиевской свиты. Разрез надугольной пачки включает песчаные пласты Ю₁² и Ю₁¹, формирование которых происходило в полифациальных условиях. Песчаники верхневасюганской подсвиты мелкозернистые, полимиктовые. Аргиллиты слюдистые, алевролиты массивные. Пласты разделяются реперным прослоем, хорошо прослеживающимся во всех скважинах площади и представленным аргиллитами и алевролитами с большим количеством известковистых раковин пелеципод, которые подстилаются незначительным угольным пропластком.

Георгиевская свита – J₃gr (кимеридж)

Свита сложена аргиллитами темно-серыми до черных, плотными, с включениями глауконита, содержащими фауну кимериджского возраста. Среди пород встречаются остатки аммонитов и белемнитов. Георгиевскую свиту отличает характерная особенность: в основании свиты отмечаются прослои глауконитовых отложений, которые хорошо определяются резким повышением значений по индукционному каротажу, что представляет собой характерный репер при детальной корреляции разреза. Общая толщина свиты изменяется от 4 до 9 м.

Баженовская свита – J₃bg (волга)

Свита имеет распространение на большей части территории Западно-Сибирской плиты. С кровлей свиты связан сейсмический отражающий горизонт «Б». Породы баженовской свиты представлены аргиллитами темно-серыми, битуминозными, массивными, плитчатыми, встречается фауна

аммонитов и белемнитов волжского и ранне-берриасского возраста. Средняя толщина свиты составляет от 24 до 31 м.

Меловая система – К

Отложения меловой системы – нижнего и верхнего ее отделов, согласно и без перерыва залегают на отложениях поздней юры. Система начала накапливаться 144 млн. и закончила 65 млн. лет назад.

Нижний и верхний отделы составляют терригенные породы *куломзинской* (K_1klm), *тарской* (K_1tr) и *киялинской* (K_1kl) свит, континентальные и частично прибрежно-морские отложения *покурской* (K_{1-2pk}) свиты, а также образования *кузнецовской* (K_2kz), *ипатовской* (K_2ip), *славгородской* (K_2sl) и *ганькинской свит* (K_2gn), накопление последней происходило в морских условиях. Отложения представлены переслаиванием темно-серых глин, аргиллитов, серых и светло-серых песчаников и зеленовато-серых алевролитов. Средняя максимальная мощность отложений составляет 282 м.

Нижний отдел – K_1

Нижний отдел представлен отложениями *куломзинской*, *тарской* и *киялинской* свит.

Куломзинская свита – K_1kl (берриас-ранний валанжин)

Отложения представлены уплотненными глинами, глубоководными темно-серыми аргиллитами и мелководно-морскими аргиллитами с прослоями серых песчаников и алевролитов. Толщина свиты от 170 до 260 м.

Тарская свита – K_1tr (валанжин)

Свита образована мелководно-морскими песчаниками серого и светло-серого цвета, преимущественно известковистыми, с прослоями алевролитов и темно-серых аргиллитоподобных глин, полевошпатово-кварцевыми, среднесцементированными, с остатками известковистых раковин. Толщина свиты меняется от 40 м до 200 м.

Киялинская свита – K_1kls (валанжин-ранний апт)

Свита представлена мелководно-морскими пестроцветными (кирпично-красными, зелеными, зеленовато-серыми) глинами, известковистыми песчаниками и алевролитами. Общая толщина свиты составляет от 400 до 685 м.

Нижний-верхний отделы – K_{1-2}

Покурская свита – $K_{1-2}pk$ (апт+альб+сеноман)

К отложениям верхов нижнего и низов верхнего отделов меловой системы, объединенных в покурскую свиту, отнесены континентальные и частично прибрежно-морские осадки апт-альбского и сеноманского веков.

На Казанской площади свита вскрыта всеми пробуренными скважинами. Отложения представлены преимущественно серыми и темно-серыми глинами. Встречаются песчаники, пески и алевролиты светло-серые, полимиктовые. Характерен растительный детрит, остатки растений, сидерит, пласты бурых углей. Общая толщина свиты достигает 790 м.

Верхний отдел – K_2

Кузнецовская свита – K_2k (турон)

Свита трансгрессивно залегает на континентальных образованиях покурской свиты. Сложена она серыми и зеленовато-серыми глинами с прослоями глауконитовых алевролитов и песков.

Толщина свиты от 15 до 20 м.

Ипатовская свита – K_2ip (сантон+коньяк)

Свита представлена песчаниками и алевролитами зеленовато-серыми, часто глауконитовыми, с глинисто-известковистым цементом, иногда кремнистым, с прослоями серых глин, с сидеритовыми конкрециями. Характерно наличие углистых растительных остатков.

Толщина свиты от 80 до 110 м.

Славгородская свита – K_2sl (кампан)

Свита сложена глинами серыми и зеленовато-серыми, с прослоями глинистых опок, глауконитовых алевролитов и песчаников, пиритизированных водорослей, включений пирита. Толщина свиты изменяется от 58 до 69 м.

Ганькинская свита – K_{2gn} (поздний кампан+маастрих)

Отложениями данной свиты заканчивается разрез меловой системы. Накопление свиты происходило в морских условиях. Отложения свиты представлены серыми, реже светло-серыми, с зеленоватым оттенком глинами, с линзами и присыпками кварцево-глауконитовых песков и алевролитов.

Средняя толщина ганькинской свиты составляет от 100 до 120 м.

Кайнозойская эратема – Kz

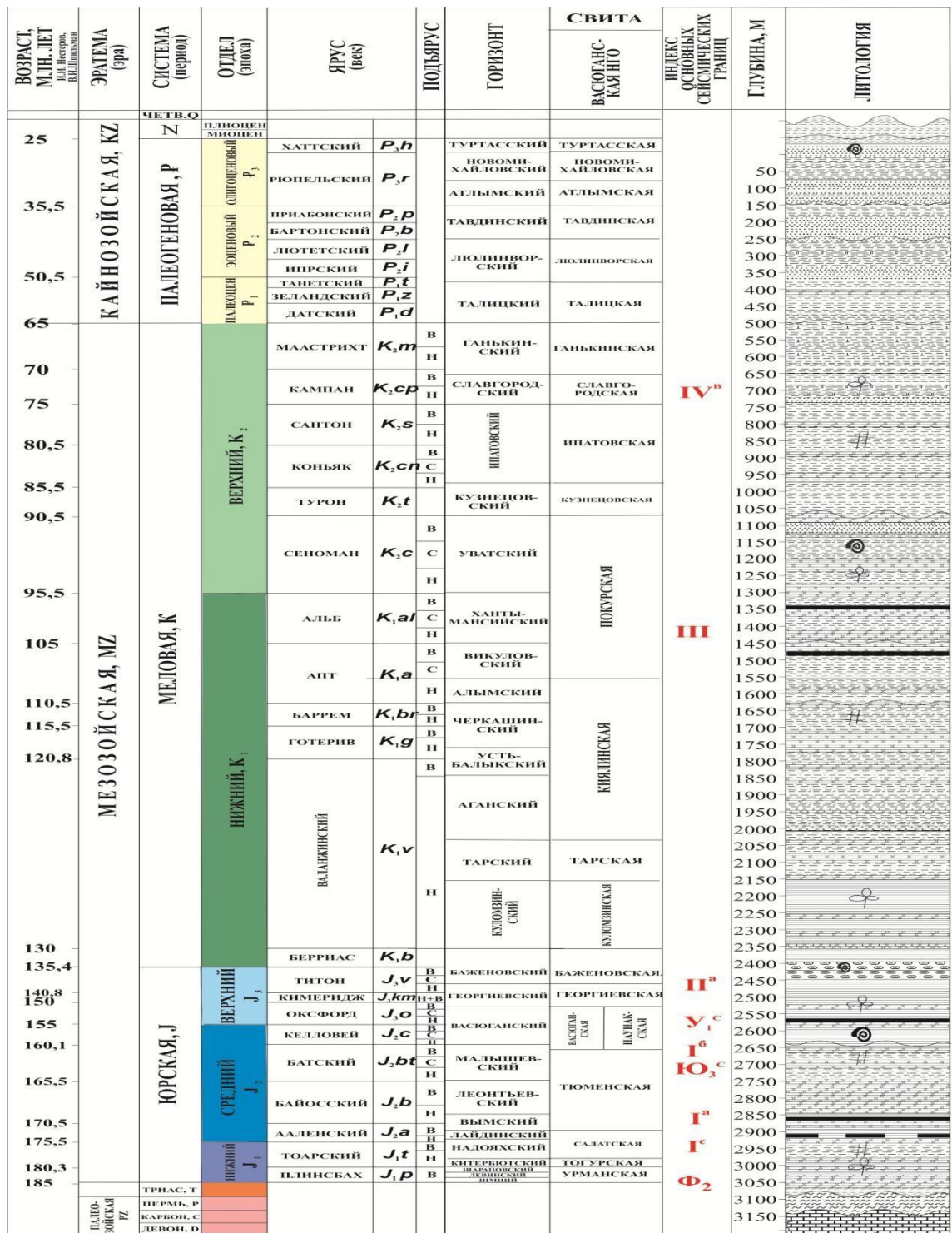
Палеогеновая система – P

Разрез палеогеновых отложений на месторождении представлен толщей палеоценового, эоценового и олигоценового возрастов. На Казанском месторождении породы кайнозойского возраста залегают с размывом на мезозойском комплексе отложений. Здесь выделяются четыре свиты: *талицкая* (P_{1tl}) (палеоцен), *люлинворская* (P_{3ll}) (эоцен), *чеганская* (P_{2-3cg}) (поздний эоцен) (морская) и *некрасовская* (P_{2-3nkr}) (поздний + ср. олигоцен) (континентальная).

Породы представлены чередованием темно-серых до черных глин, (местами опоковидными), кварцево-глауконитовых песчаников, пропластков алевролитов и бурых углей, голубоватых или желтоватых рыхлых мелко- и тонкозернистых песков. Общая толщина кайнозойских отложений может достигать 200 м.

Четвертичная система – Q

На размытой поверхности палеогеновых отложений несогласно залегают отложения четвертичного возраста. Четвертичными отложениями заканчивается разрез осадочного чехла. Осадки разнообразны по своему литологическому составу, в основном, это аллювиальные, озерные, озерно-болотные, ледниковые отложения пойм и террас рек: пески, супеси, суглинки, глины, торф. Толщина отложений до 70 м.



Условные обозначения

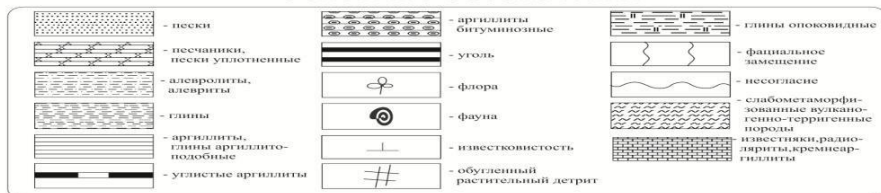


Рисунок 2 – Сводный литолого-стратиграфический разрез (по материалам ООО «ВНИИГАЗ», 2006г.) [33]

2.2 Тектоническое строение

Согласно тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты участок Казанского месторождения расположен в пределах положительной структуры первого порядка – Казанского выступа на северо-западном его окончании (Рисунок 3). Более детально тектоническое строение района рассмотрено при создании тектонической карты юрского структурного яруса осадочного чехла Томской области под редакцией А.Э. Конторовича (Рисунок 4) [12].

На карте юрского структурного яруса Казанское локальное поднятие расположено в пределах положительной структуры второго порядка – Калгачского мезовыступа. Калгачский мезовыступ представляет собой полузамкнутую структуру II порядка, вытянутую в северо-западном направлении, Казанское локальное поднятие находится на его северо-западной периклинали. Структура Калгачского мезовыступа осложнена двумя куполовидными поднятиями – Таволгинским и Олимпийским. Южно-Казанский мезопрогиб, расположенный на южной границе участка, осложненный Северо-Казанским прогибом и Южно-Казанской впадиной, вытянут в северо-западном направлении, и отделяет Калгачский мезовыступ от расположенного юго-западнее Межовского мегавыступа [12].

Структурное строение площади Казанского участка изучено по материалам 2D и 3D сейсмических исследований. Основными сейсмическими отражающими горизонтами, характеризующими строение осадочного чехла, являются: Φ_2 – кровля доюрских образований; Ia – кровля угольного пласта U_{10} тюменской свиты; Ib – кровля углисто-глинистой пачки в верхах тюменской свиты; U_1 – кровля угольного пласта U_1 васюганской свиты; IIa – подошва баженовской свиты; IIб – подошва тарской свиты; IIIa – верхи киялинской свиты; III – середина покурской свиты; IVa – кровля покурской свиты; IVб – подошва кузнецовской свиты; IVв – кровля ипатовской свиты; IVг – подошва ганькинской свиты; Va – подошва талицкой свиты; Vб – подошва чеганской свиты.

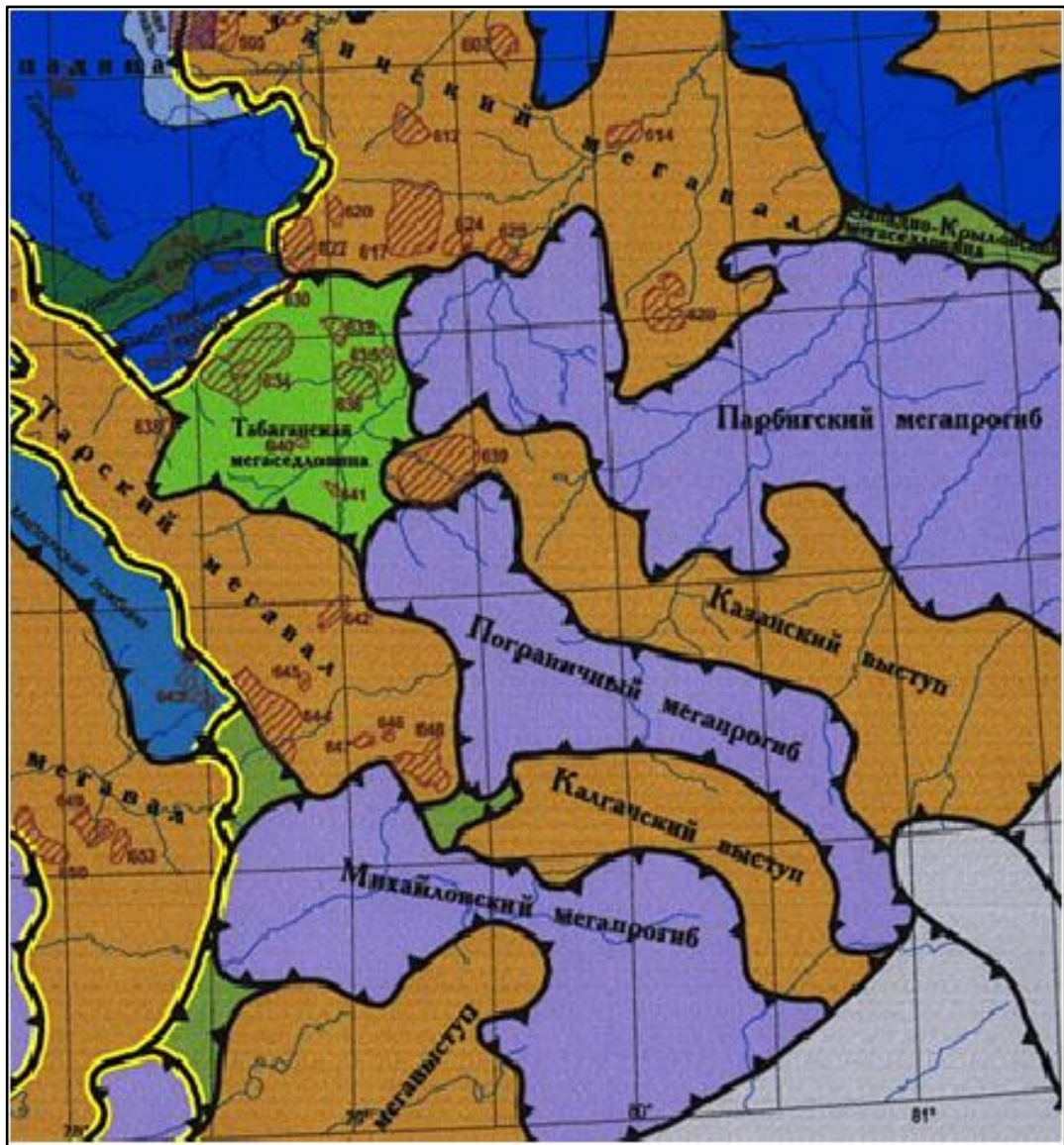
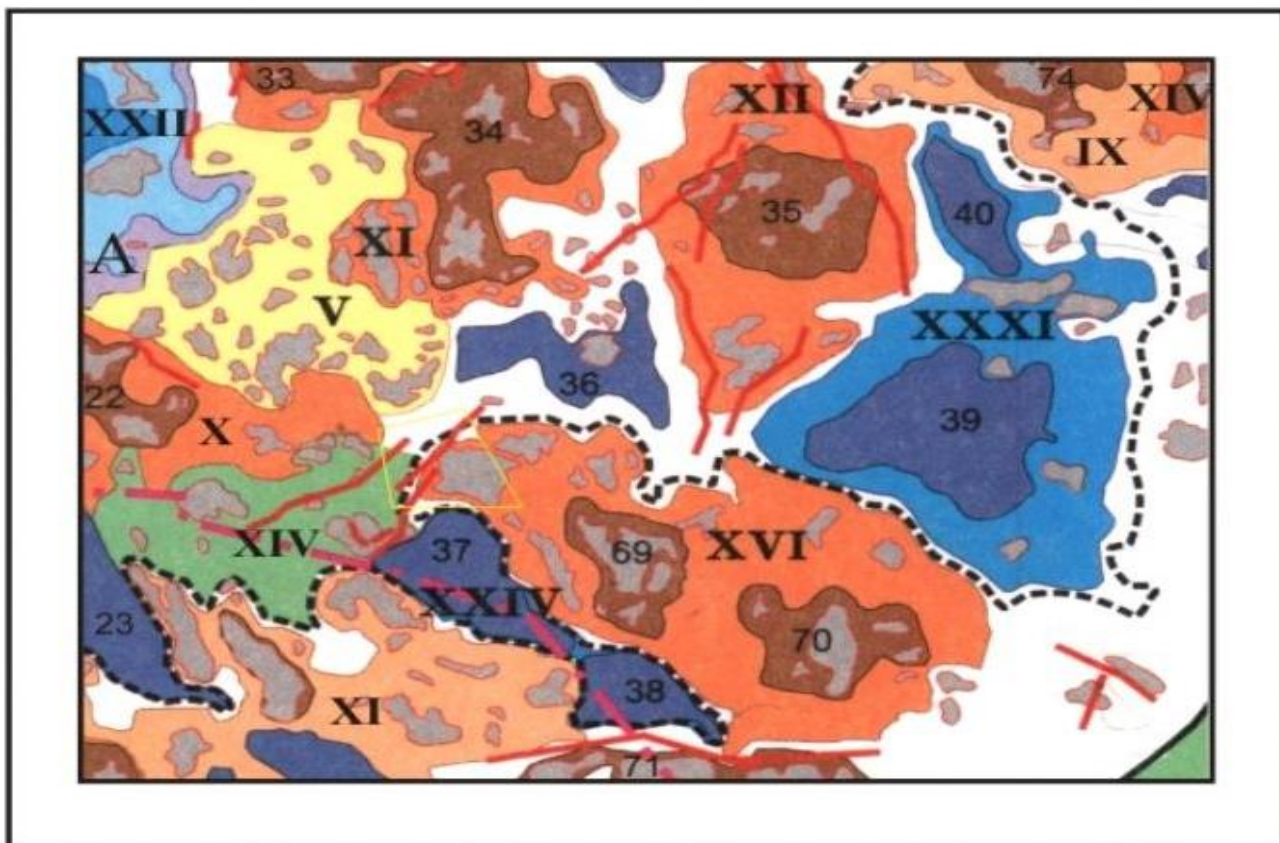


Рисунок 3 – Фрагмент тектонической карты центральной части Западно-Сибирской плиты (под ред. В.И. Шпильмана и др., 1998 г.) [12]

По современной поверхности кровли доюрского комплекса пород (ОГ Ф₂) основным структурообразующим элементом на территории участка является Казанское локальное поднятие.

Структура оконтуривается по изогипсе с минус 2720 м, охватывая площадь Западно-Сомовского локального поднятия.



- Условные обозначения:**
- | | | | |
|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 |
- 1 - 5 - положительные структуры
 1 - надпорядковые
 2 - I порядка
 3 - II порядка
 4 - III порядка
 5 - локальные поднятия
 6 - 9 - отрицательные структуры
 6 - надпорядковые
 7 - I порядка,
 8 - II порядка
 9 - III порядка
 10 - 11 - промежуточные структуры
 10 - надпорядковые
 11 - I, II порядков
 12 - разрывные нарушения
- Надпорядковые структуры:**
 А - Колготорско-Нюрольский желоб
- Структуры I порядка:**
 IX - Парабельский мегавыступ
 XI - Межовский мегавыступ
 XVII - Нюрольская мегавпадина
- Структуры II порядка:**
 V - Чузикско-Чижапская мезоседловина
 X - Лавровский мезовыступ
 XI - Пудинское мезоподняtie
 XII - Горелоярское мезоподняtie
 XIV - Колпашевский мезовал
 XVI - Калгачский мезовыступ
 XXII - Центрально-Нюрольская мезовпадина
 XXIV - Южно-Казанский мезопргиб
 XXXI - Бакчарская мезовпадина
- Структуры III порядка:**
 22 - Лавровский вал
 23 - Северо-Межовский врез
 34 - Юбилейное к.п.
 35 - Чинжарское к.п.
 36 - Южно-Пудинский прогиб
 37 - Северо-Казанский прогиб
 38 - Южно-Казанская впадина
 39 - Южно-Парбигская впадина
 40 - Северо-Парбирский прогиб
 69 - Таволгинское к.п.
 71 - Южно-Калгачский Вал
 74 - Шудельское к.п.
 75 - Инкинское к.п.

Рисунок 4 – Тектоническая карта юрского структурного яруса осадочного чехла Томской области (под ред. А.Э. Конторовича) [12]

Максимальная отметка минус 2543 м расположена в районе скважины 1р. Подняtie имеет изометричные очертания и вытянуто в западно-северо-западном направлении. Размеры поднятия по замыкающей изогипсе 15 на 8 км.

Рельеф доюрских образований Казанского поднятия носит эрозионный характер. Северный и восточный склоны поднятия осложнены эрозионными врезами и тектоническими нарушениями субмеридианального направления. Северный склон более пологий, осложнен небольшим мысом, вытянутым в северном направлении и включающим в себя два небольших изометричных поднятия. Восточный склон структуры осложнен вытянутым в северном направлении мысом с поднятием, оконтуренным по изогипсе минус 2700 м. Южный склон Казанского поднятия наиболее крутой и ограничен серией средних и крупных субпараллельных тектонических нарушений. Западный склон сечется серией разрывных нарушений и осложнен на севере мысом, вытянутым в западном направлении и ограниченным по южному и северному бортам разрывными нарушениями. Сводовая часть структуры имеет относительно изометричное строение и рассечена мелкими разрывными нарушениями субмеридианального простирания.

Северная часть лицензионного участка захватывает борт крупного прогиба, ограничивающего Казанскую структуру. Юго-восточная часть участка представляет собой северные отроги Болтского поднятия, осложненного серией протяженных субмеридианальных разрывных нарушений и соединяющегося с Казанским поднятием узким перешейком.

Максимальная густота непротяженных разрывных нарушений приурочена к южной части территории.

2.3 Нефтегазоносность

Согласно нефтегазогеологическому районированию Казанское месторождение относится к Межовско-Калгачскому нефтегазоносному району Васюганской нефтегазоносной области, которая выделяется на востоке центральной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (Рисунок 5) [12].

2.4 Гидрогеологическая характеристика

Гидрогеологическая характеристика района работ дана по результатам исследования глубоких поисково-разведочных скважин Казанского нефтегазоконденсатного месторождения. В разрезе Казанского месторождения выделяются следующие водоносные комплексы:

- палеозойский (отложения коры выветривания и верхней части коренных пород доюрского комплекса);
- юрский (отложения тюменской и васюганской свит);
- неокомский (отложения куломзинской, тарской и киялинской свит);
- апт-альб-сеноманский (отложения покурской свиты);
- коньяк-сантонский (отложения ипатовской свиты);
- палеоген-четвертичный (отложения некрасовской серии и четвертичные породы).

Водоносные комплексы отделяются друг от друга глинистыми непроницаемыми толщами, соответственно, нижней частью тюменской свиты, баженовской и куломзинской свитами, верхней частью киялинской свиты, кузнецовской и славгородской свитами.

1. *Палеозойский водоносный комплекс* на Казанском месторождении представлен, в основном, метаморфизованными терригенными и карбонатными породами, в кровельной части которых иногда развита кора выветривания, сложенная брекчиями и гравелитами. Отложения комплекса не опробованы ни в одной из скважин месторождения.

2. *Юрский водоносный комплекс* связан с песчаными отложениями тюменской и васюганской свит. Песчаные пласты, содержащие пластовые воды, как тюменской, так и васюганской свит, по простиранию не выдержаны, часто замещаются непроницаемыми глинистыми породами. Дебиты пластовых вод при опробовании скважин составляли из пласта Ю₄ тюменской свиты 2,7 м³/сут. На динамическом уровне 1200 м (скв. 2п) из

пластов горизонта Ю₁ васюганской свиты – от 4,84 до 43,2 м³/сут. На динамических уровнях до 1009 м. Пластовые воды хлоркальциевого типа с минерализацией вод 25 – 45,3 г/л. Воды насыщены растворенным горючим газом метанового состава.

3. *Неокомский водоносный комплекс* включает водоносные песчаные пласты куломзинской, тарской и киялинской свит. Это один из наиболее водообильных комплексов в данном регионе. При испытании в скважине 2п из интервала 2392 – 2397 м получено незначительное количество воды 0,25 м³/сут, интервал практически «сухой». Воды неокомских отложений, также как и нижние пластовые воды, относятся к типу хлоркальциевых с меньшей минерализацией, которая составляет 15,3 – 21,2 г/л.

4. *Апт-альб-сеноманский водоносный комплекс* охватывает водоносные песчаные пласты покурской свиты. В пределах Казанского месторождения комплекс не изучался. По результатам глубокого бурения на ближайших месторождениях и площадях (Лугинецкое, Мирное, Юбилейная и др.) по химическому составу воды относятся к типу хлоркальциевых, минерализация их составляет до 7 г/л.

5. *Коньяк-сантонский водоносный комплекс* связан с песчаными отложениями ипатовской свиты. По исследованиям на территории Лугинецкого месторождения воды хлоркальциевые, минерализация их равна 5,7 – 6,6 г/л.

6. *Палеоген-четвертичный водоносный комплекс* на Казанском месторождении не изучался. По данным Чижапской партии этот комплекс характеризуется напорами до 150 м и высокими дебитами (до 30 м³/час). По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевые, пресные воды – с несколько повышенным содержанием железа.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения пригодны воды атлымской свиты нижнего олигоцена, для технического – воды сеноманских отложений.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что в районе рассматриваемой площади наблюдается нормальная вертикальная гидрохимическая зональность, минерализация подземных вод увеличивается с глубиной.

Большая глубина залегания водоносных горизонтов, местные участки застойных вод, обусловленные наличием тектонических и литологических экранов, являются благоприятными условиями образования и сохранения углеводородов [33].

Таким образом, гидрогеологическая обстановка района весьма благоприятна для образования и сохранения залежей углеводородов, что является одним из важнейших признаков проведения поисково-разведочных работ на нефть и газ на Казанском нефтегазоконденсатном месторождении.

4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

В настоящее время перспективность научного исследования определяется не столько масштабом открытия, оценить которое на первых этапах жизненного цикла высокотехнологического и ресурсоэффективного продукта бывает достаточно трудно, сколько коммерческой ценностью разработки. Оценка коммерческой ценности разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов [2].

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности научно-технического исследования, оценка его эффективности, уровня возможных рисков, разработка механизма управления и сопровождения конкретных проектных решений на этапе реализации.

Для достижения обозначенной цели необходимо решить следующие задачи:

- оценить коммерческий потенциал и перспективность проведения научного исследования;
- осуществить планирование этапов выполнения исследования;
- рассчитать бюджет проводимого научно-технического исследования;
- произвести оценку социальной и экономической эффективности исследования.

4.1 Предпроектный анализ

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Целевой рынок – сегменты рынка, на котором будет продаваться в будущем разработка. В свою очередь, сегмент рынка – это особым образом

выделенная часть рынка, группы потребителей, обладающих определенными общими признаками.

Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга). Можно применять географический, демографический, поведенческий и иные критерии сегментирования рынка потребителей. Возможно применение их комбинаций с использованием таких характеристик, как возраст, пол, национальность, образование, стиль жизни, социальная принадлежность, профессия, уровень дохода [5].

В данном проекте сегментом рынка является нефтегазодобывающая отрасль.

Критерии сегментирования:

- отрасль (нефтегазодобыча);
- определенная услуга (изучение коллекторских свойств пластов). Карта сегментирования рынка приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Карта сегментирования рынка услуг

		Виды деятельности		
		Выбор участков для разведки и поиска углеводородов	Выбор залежей для промышленной разработки	Проектные и научные изыскания
Компании по роду деятельности	Научно-исследовательские и проектные институты			X
	Нефтегазодобывающие предприятия	X	X	
	Геолого-разведочные организации	X		

Как видно из карты сегментирования, нефтегазодобывающие предприятия являются основным сегментом данного рынка.

Сегментом, на который ориентирована цель магистерской диссертации, является изучение геологического строения и литолого-фациальных характеристик пластов коллекторов месторождения. В будущем предполагается

применение полученных результатов во многих институтах и компаниях, имеющих отношение к нефтегазодобывающей промышленности.

4.1.2 Диаграмма Исикавы

Диаграмма причины-следствия Исикавы (Cause-and-Effect-Diagram) – это графический метод анализа и формирования причинно-следственных связей, инструментальное средство для систематического определения причин проблемы и последующего графического представления.

Данная диаграмма используется для выявления причин возникновения проблем, анализа и структурирования проекта, а также для оценки причинно-следственных связей.

Проблемной областью анализа является неудовлетворенность обучаемого работой лаборатории со специальным оборудованием. К факторам, влияющим на объект анализа, можно отнести:

- персонал;
- оборудование;
- материалы.

Причинно-следственная диаграмма представлена на рисунке 36.

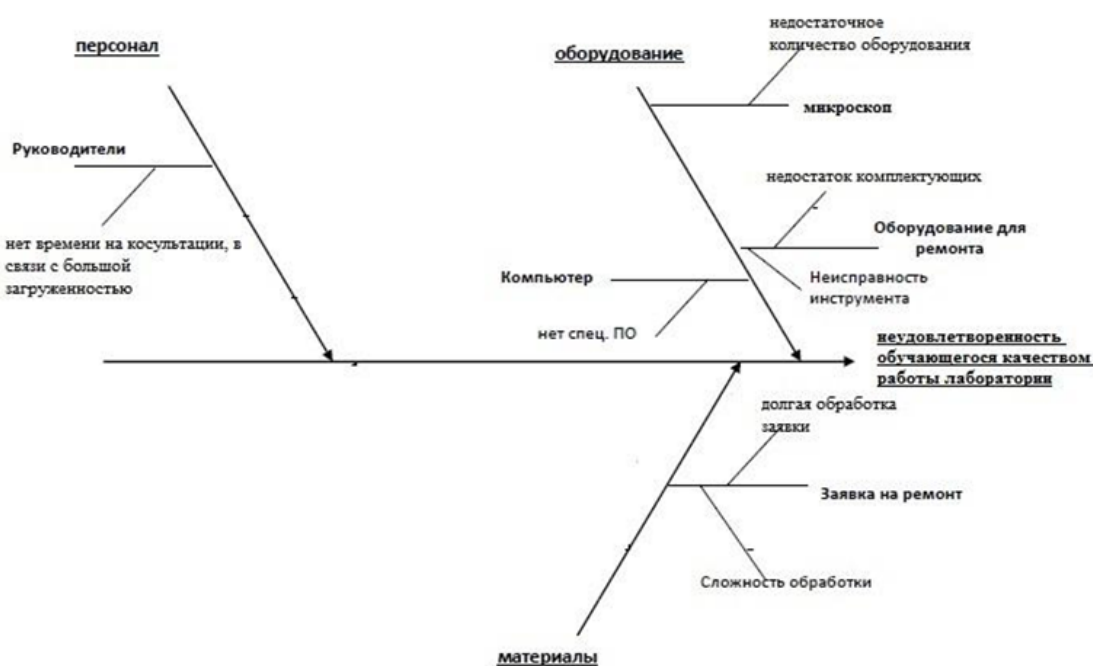


Рисунок 36 – Причинно-следственная диаграмма

4.1.3 Оценка готовности проекта к коммерциализации

На какой бы стадии жизненного цикла не находилась научная разработка полезно оценить степень ее готовности к коммерциализации и выяснить уровень собственных знаний для ее проведения (или завершения). Для этого необходимо заполнить специальную форму, содержащую показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика научного проекта. Перечень вопросов приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Бланк оценки степени готовности научного проекта коммерциализации

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1	Определен имеющийся научно-технический задел	5	5
2	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	5	4
3	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	5	4
4	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	4	4
5	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	4	4
6	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	4	4
7	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	5	4
8	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	3	3
9	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	4	4
10	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	4	4

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
11	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	3	3
12	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	2	2
13	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	2	2
14	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	1	1
15	Проработан механизм реализации научного проекта	3	3
	ИТОГО БАЛЛОВ	54	51

Оценка готовности научного проекта к коммерциализации (или уровень имеющихся знаний у разработчика) определяется по формуле:

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i, \text{ где}$$

$B_{\text{сум}}$ – суммарное количество баллов по каждому направлению;

B_i – балл по i -му показателю.

Значение $B_{\text{сум}}$ позволяет говорить о мере готовности научной разработки и ее разработчика к коммерциализации. Так, если значение $B_{\text{сум}}$ получилось от 75 до 60, то такая разработка считается перспективной, а знания разработчика достаточными для успешной ее коммерциализации. Если от 59 до 45 – то перспективность выше среднего. Если от 44 до 30 – то перспективность средняя. Если от 29 до 15 – то перспективность ниже среднего. Если 14 и ниже, то перспективность крайне низкая.

По результатам оценки можно сделать вывод, что уровень перспективности текущих исследований – выше среднего, и в дальнейшем, после доработок, с привлечением инвестиций и специалистов, эти исследования могут быть интегрированы нефтегазодобывающими компаниями в процесс разработки и эксплуатации своих объектов.

4.1.4 Методы коммерциализации результатов научно-технического исследования

При коммерциализации научно-технических разработок продавец, преследует вполне определенную цель, которая во многом зависит от того, куда в последующем он намерен направить полученный коммерческий эффект. Это может быть получение средств, для продолжения своих научных исследований и разработок (получение финансирования, оборудования, уникальных материалов, других научно-технических разработок и т.д.), одноразовое получение финансовых ресурсов для каких-либо целей или для накопления, обеспечение постоянного притока финансовых средств, а также их различные сочетания [6].

При этом время продвижения товара на рынок во многом зависит от правильности выбора метода коммерциализации (Таблица 8).

Таблица 8 – Методы коммерциализации объекта исследования и обоснование его целесообразности.

Методы коммерциализации	Степень соответствия и обоснование выбора
Торговля патентными лицензиями	не соответствует
Передача ноу-хау	не соответствует
Инжиниринг	соответствует
Франчайзинг	не соответствует
Организация собственного предприятия	не соответствует
Передача интеллектуальной собственности в уставной капитал предприятия	не соответствует
Организация совместного предприятия	не соответствует
Организация совместных предприятий, работающих по схеме «российское производство – зарубежное распространение».	не соответствует

В качестве наиболее подходящего метода был выбран инжиниринг, т.к. вид исследования, рассмотренный в магистерской диссертации, направлен на проработку и подготовку информации, которая необходима непосредственно производственному процессу.

4.2 Инициация проекта

Инициация проекта состоит из процессов, которые выполняются для нового проекта или новой стадии проекта. Для этого определяются начальные цели, содержание, фиксируются ресурсы. Также определяются внутренние и внешние заинтересованные стороны проекта, которые будут взаимодействовать и влиять на общий результат научного проекта (Таблица 9).

Таблица 9 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Нефтегазодобывающие предприятия	Удешевление и ускорение процесса разведки месторождений нефти и газа
Геолого-разведочные компании	

В таблице 10 представлена информация о целях проекта, критериях достижения целей, а также требования к результатам проекта.

Таблица 10 – Цели и результаты проекта

Цели проекта	Изучение палеогеографических особенностей формирования средне-верхнеюрских продуктивных отложений.
Ожидаемые результаты проекта	Упрощение, уточнение, ускорение и удешевление процесса определения особенностей нефтеносных отложений надугольной тощи
Критерии приемки результата проекта	Проработанный и обоснованный проект изучения литологии и условий формирования отложений пласта Ю ₁ ² месторождения
Требования к результату проекта	- Проект должен быть сдан вовремя - Проект должен удовлетворять требованиям заказчика

В таблице 11 представлена организационная структура проекта (роль каждого участника, их функции, трудозатраты).

Таблица 11 – Рабочая группа проекта

№ п/п	ФИО, основное место работы, должность	Роль в проекте	Функции	Трудозатраты, ч.
1	Краснощекова Любовь Афанасьевна, НИ ТПУ, отделение геологии, доцент, к.г.-м.н	Руководитель проекта	Консультирование, координация деятельности, определение задач, контроль выполнения.	600
2	Першин Николай Юрьевич, НИ ТПУ, отделение геологии, магистрант 2 года обучения	Исполнитель проекта	Анализ литературных источников, лабораторные исследования, написание работы	1600
ИТОГО:				2200

Ограничения проекта – это все факторы, которые могут послужить ограничением степени свободы участников команды проекта, а так же «границы проекта» - параметры проекта или его продукта, которые не будут реализованных в рамках данного проекта (Таблица 12).

Таблица 12 – Ограничения проекта

Фактор	Ограничения/ допущения
Бюджет проекта	776070,3
Источник финансирования	НИИ ТПУ
Сроки проекта	01.09.2019–31.05.2020
Дата утверждения плана управления проектом	06.09.2019
Дата завершения проекта	31.05.2020

4.3 Планирование управления научно-техническим проектом

Группа процессов планирования состоит из процессов, осуществляемых для определения общего содержания работ, уточнения целей и разработки последовательности действий, требуемых для достижения данных целей.

4.3.1 Иерархическая структура работ проекта

Иерархическая структура работ (ИСР) – детализация укрупненной структуры работ. В процессе создания ИСР (Рисунок 37) структурируется и определяется содержание всего проекта [23].



Рисунок 37 – Иерархическая структура работ [23]

4.3.2 План проекта

В рамках планирования научного проекта необходимо построить календарный график проекта в виде таблицы (Таблица 13).

Диаграмма Ганта – это тип столбчатых диаграмм (гистограмм), который используется для иллюстрации календарного плана проекта, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Таблица 13 – Календарный график проекта

Вид работ	Длительность, дни	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников (ФИО ответственных исполнителей)
Определение тематики магистерской диссертации	6	01.09.19	06.09.19	Краснощекова Л.А. Першин Н.Ю.
Согласование плана диссертации	3	06.09.19	09.09.19	Краснощекова Л.А. Першин Н.Ю.
Литературный обзор по выбранной теме	120	09.09.18	07.01.20	Першин Н.Ю.
Лабораторные исследования	40	07.01.20	19.02.20	Першин Н.Ю.
Обсуждение результатов и проработка полученных данных	30	19.02.20	20.03.20	Краснощекова Л.А. Першин Н.Ю.
Оформление магистерской диссертации	70	20.03.20	31.05.20	Першин Н.Ю.

По полученному календарному графику проекта была построена диаграмма Ганта (Таблица 14).

На диаграмме работы, выполняемые исполнителем (магистрантом) обозначены желтым цветом, а работы, выполняемые руководителем (научный руководитель) обозначены зеленым цветом.

Таблица 14 – Календарный план-график проведения НИР по теме

Вид работ	Состав участников	Длительность работы, дней	Продолжительность выполнения работ																										
			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март			Апрель			Май		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Определение тематики магистерской диссертации	Краснощекова Л.А.	6																											
	Першин Н.Ю.																												
Согласование плана диссертации	Краснощекова Л.А.	3																											
	Першин Н.Ю.																												
Литературный обзор по выбранной теме	Першин Н.Ю.	120																											
Лабораторные исследования	Першин Н.Ю.	40																											
Обсуждение результатов и проработка полученных данных	Краснощекова Л.А.	30																											
	Першин Н.Ю.																												
Оформление магистерской диссертации	Першин Н.Ю.	70																											

4.3.3 Бюджет научного исследования

Сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты (за вычетом отходов). В эту статью включаются затраты на приобретение всех видов материалов, комплектующих изделий и полуфабрикатов, необходимых для выполнения работ по данной теме.

В стоимость материальных затрат включили транспортно-заготовительные расходы (3 – 5 % от цены).

Результаты расчета затрат на сырье, материалы и покупные изделия в процессе проведения НИР представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет затрат по статье «Сырье и материалы»

Наименование	Количество, шт	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Тетрадь	1	35,0	35,0
Ручка шариковая	2	26,0	26,0
Карандаш	2	30	30
Увеличительное стекло	1	400	400
Стирательная резинка	2	40	40
Строгалька	1	20	20
Линейка	1	15	15
Транспортир	1	10	10
Всего за материалы			576
Транспортно-заготовительные расходы (3-5%)			28,8
Итого по статье			604,8

Специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ. В данную статью включены все затраты, связанные с приобретением специального оборудования, необходимого для проведения работ по теме НИР (Таблица 16).

Таблица 16 – Расчет затрат по статье «Спецоборудование для научных работ»

Наименование	Цена за единицу, принятая, руб.	Срок службы	Ежемесячные амортизационные отчисления, руб
Микроскоп	139000,0	5 лет	579,2

Основная заработная плата. В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда [8].

Статья включает основную заработную плату работников и дополнительную заработную плату.

$$C_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \text{ где}$$

$Z_{осн}$ – основная заработная плата;

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата.

Основная заработная плата ($Z_{осн}$) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} * T_{раб}, \text{ где}$$

$Z_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

$T_{раб}$ – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

$Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб. Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_{м*М}}{F_{д}}, \text{ где}$$

$Z_{м}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 28 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 56 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Расчет заработной платы научно – производственного и прочего персонала проекта проводили с учетом работы 2-х человек – научного руководителя и исполнителя. Баланс рабочего времени исполнителей представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер (дипломник)
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней	58	62
- выходные дни	44	48
- праздничные дни	14	14
Потери рабочего времени	56	28
- отпуск	56	28
- невыходы по болезни	-	-
Действительный годовой фонд рабочего времени	251	275

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_b * (k_{пр} + k_d) * k_r, \text{ где}$$

Z_b – базовый оклад, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент (определяется Положением об оплате труда);

k_d – коэффициент доплат и надбавок;

k_r – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

При расчете заработной платы научно – производственного и прочего персонала проекта учитывались месячные должностные оклады работников, которые рассчитывались по формуле:

$$Z_m = Z_b * K_r, \text{ где}$$

Z_6 – базовый оклад, руб.;

K_p – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Расчет основной заработной платы научно – производственного и прочего персонала проекта проводился без учета премиального коэффициента $K_{пр}$ (определяется Положением об оплате труда) и коэффициент доплат и надбавок K_d [10].

Согласно информации сайта Томского политехнического университета должностной оклад (ППС) доцента кандидата наук в 2019 году без учета РК составил 33664 руб., исполнителя – 25600 руб. Расчет основной заработной платы приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Расчет основной заработной платы

Исполнитель	Z_6 , руб.	k_p	Z_m , руб.	$Z_{дн}$, руб.	Граб, раб. дн.	$Z_{осн}$, руб
Руководитель	33664	1,3	43763,2	3,3	32	58025,6
Инженер	25600	1,3	33280	1355,4	220	298188

Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала. В данную статью включается сумма выплат, предусмотренных законодательством о труде, например, оплата очередных и дополнительных отпусков; оплата времени, связанного с выполнением государственных и общественных обязанностей; выплата вознаграждения за выслугу лет и т.п. (в среднем – 12 % от суммы основной заработной платы) [11].

Дополнительная заработная плата рассчитывается исходя из 10-15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы:

$$Z_{доп} = Z_{осн} * k_{доп}, \text{ где}$$

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$k_{доп}$ – коэффициент дополнительной зарплаты;

$Z_{осн}$ – основная заработная плата, руб.

В таблице 19 приведена форма расчёта основной и дополнительной заработной платы.

Таблица 19 – Заработная плата исполнителей НИИ

Заработная плата	Руководитель	Инженер
Основная зарплата	58025,6	298188
Дополнительная зарплата	8703,84	44728,2
Итого по статье С _{зп}	66729,44	342916,2

Отчисления на социальные нужды. Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (Z_{\text{осн}} * Z_{\text{доп}}), \text{ где}$$

$k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчисления на уплату во внебюджетные фонды.

На 2020 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений, осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2020 году водится пониженная ставка – 27,1%. Стипендиальные выплаты студентам, магистрам и аспирантам не облагаются налогом.

Отчисления на социальные нужды составляют 111013,9 руб.

На основании полученных данных по отдельным статьям затрат составляется калькуляция плановой себестоимости НИР (Таблица 20).

Таблица 20 – Смета затрат на выполнение НИР

Статьи затрат	Затраты, руб.
Сырье и материалы	604,8
Фонд заработной платы	409645,6
Отчисления на социальные нужды	111013,9
Амортизация оборудования	1158,4
Итого	522422,7

4.3.4. Организационная структура проекта

Данный проект представлен в виде проектной организационной структуры. Проектная организационная структура проекта представлена на рисунке 38.



Рисунок 38 — Проектная структура проекта [20]

4.3.5 Матрица ответственности

С целью распределения ответственности между участниками проекта сформирована матрица ответственности (Таблица 21).

Таблица 21 – Матрица ответственности

Этапы проекта	Руководитель проекта	Магистрант
Формирование актуальной проблемы	И	О
Выбор методики решения	С	И
Литературный обзор	С	И
Проведение расчетов	С	И
Анализ полученных данных	С	И
Структурирование и оформление результатов	С	И

Степень участия в проекте может характеризоваться следующим образом: Ответственный (О) – лицо, отвечающее за реализацию этапа проекта и контролирующее его ход [14]. Исполнитель (И) – лицо (лица), выполняющие работы в рамках этапа проекта. Согласующее лицо (С) – лицо, осуществляющее анализ результатов проекта и участвующее в принятии решения о соответствии результатов этапа требованиям.

4.4 Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

4.4.1 Оценка сравнительной эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования (Таблица 22). Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_m^p = \frac{\Phi p_i}{\Phi_{max}}, \text{ где}$$

I_m^p – интегральный финансовый показатель разработки;

Φp_i – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в разгах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в разгах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_m^a = \sum_{i=1}^n a_i b_i^a, I_m^p = \sum_{i=1}^n a_i b_i^p, \text{ где}$$

I_m – интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов;

a_i – весовой коэффициент i -го параметра;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го параметра для аналога и разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания; n – число параметров сравнения.

Таблица 22 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Изучение геологических и лито-фациальных характеристик нефтенсных отложений надугольной толщи месторождения	Изучение геологических и лито-фациальных характеристик Аналог 1
Точность определения	0,5	4	3
Скорость определения	0,3	4	3
Простота эксплуатации	0,2	5	4
Итого	1,00	4,2	3,2

$$I_{\text{тп}} = 4*0,5+4*0,3+5*0,2=4,2$$

$$I_{\text{аналог}} = 3*0,5+3*0,3+4*0,2=3,2$$

Сравнение значений интегральных показателей ресурсоэффективности позволило понять, что более эффективным вариантом решения поставленной в магистерской диссертации технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности является Изучение геологических и лито-фациальных характеристик нефтенсных отложений надугольной толщи месторождения (текущий проект).

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

В ходе выполнения магистерской диссертации проводилось изучение палеогеографических особенностей формирования средне-верхнеюрских продуктивных отложений, проведение описания кернового материала.

Цель данных исследований:

– уточнение литологии и условий формирования отложений пласта Ю₁² Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (Томская область).

Цель данного раздела:

- проанализировать опасные и вредные факторы при данном виде организационной деятельности;
- выявить источники загрязнения окружающей среды;
- проанализировать возникновение чрезвычайных ситуаций;
- решить вопросы обеспечения защиты всех мероприятий на основе требований действующих нормативно-технических документов.

Разрабатываемые решения могут использоваться нефтегазодобывающими предприятиями для изучения геологического строения и литолого-фациальных характеристик пластов коллекторов месторождения. В будущем предполагается применение полученных результатов во многих институтах и компаниях, имеющих отношение к нефтегазодобывающей промышленности.

В административном отношении Казанское нефтегазоконденсатное месторождение находится в южной части Томской области на территории Парабельского района. Территория рассматриваемого лицензионного участка расположена в пределах территории обширного Васюганского болота, занимающего значительную часть Обь-Иртышского междуречья, и относится к зоне преимущественно таёжного ландшафта. В орографическом отношении район работ представляет собой плоскую и полого холмистую равнину, почти полностью покрытую лесом, часть площади занимают непроходимые болота. Климат района континентальный с суровой продолжительной зимой и коротким сравнительно жарким летом.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно Конституции Российской Федерации, каждый гражданин имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд без какой бы то ни было дискриминации и не ниже установленного Федеральным законом минимального размера оплаты труда, а также право на защиту от безработицы.

В Федеральном законе Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ [48] «О специальной оценке условий труда», главе 1, статье 5 утверждены права и обязанности работника в связи с проведением специальной оценки условий труда.

В соответствии со статьей 26 настоящего Федерального закона работник вправе присутствовать при проведении специальной оценки условий труда на его рабочем месте; обращаться к работодателю (его представителю) организации, эксперту организации, проводящему специальную оценку условий труда, за получением разъяснений по вопросам проведения специальной оценки условий труда на его рабочем месте; обжаловать результаты проведения специальной оценки условий труда на его рабочем месте. Работник обязан ознакомиться с результатами проведенной на его рабочем месте специальной оценки условий труда.

При организации и оборудовании рабочих мест с ЭВМ необходимо строго выполнять как общие, так и специальные требования, установленные СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [35].

Общие требования к организации рабочего места оператора:

- 1) Рабочее место должно располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева;
- 2) Окна в помещениях с ПК должны быть оборудованы регулирующими устройствами (жалюзи, занавески, внешние козырьки и т. д.).

3) Расстояние между рабочими столами с видеомониторами должны быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м;

4) При выполнении творческой работы рабочие места следует изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5–2,0 м;

5) Монитор, клавиатура и корпус компьютера должны находиться прямо перед пользователем и не требовать поворота головы или корпуса тела;

6) Рабочий стол и посадочное место должны иметь такую высоту, чтобы уровень глаз пользователя находился чуть выше центра монитора. На экран монитора следует смотреть сверху вниз, а не наоборот. Даже кратковременная работа с монитором, установленным слишком высоко, приводит к утомлению шейных отделов позвоночника, высота рабочего стола с клавиатурой должна составлять 650–850 мм над уровнем стола; а высота экрана над полом – 900–1280 см;

7) Монитор должен находиться от оператора на расстоянии 50–70 см, на 20° ниже уровня глаз; клавиатура должна быть расположена на такой высоте, чтобы пальцы рук располагались на ней свободно, без напряжения, а угол между плечом и предплечьем составлял 100–110°;

8) Рабочий стул (кресло) должно быть подъемно – поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сидений и спинки, с надежной фиксацией стула и полумягким воздухопроницаемым покрытием;

Конструкция его должна обеспечивать:

– ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм; – поверхность сиденья с закругленным передним краем;

– регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 - 550 мм и углам наклона вперед до 15 град. и назад до 5 град.;

– высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм;

– угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах ± 30 градусов;

- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260 - 400 мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной - 50 - 70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350 - 500 мм.

9) Пространство для ног должно быть высотой не менее 600 мм, шириной не менее 500 мм, глубиной не менее 450 мм. Должна быть предусмотрена подставка для ног работающего шириной не менее 300 мм с регулировкой угла наклона. Ноги при этом должны быть согнуты под прямым углом. Для обеспечения оптимальной работоспособности и сохранения здоровья профессиональных пользователей должны уславливаться регламентированные перерывы в течение рабочей смены.

5.2 Производственная безопасность

При проведении исследований в лаборатории человек подвергается воздействию различных опасностей, способных в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. вызывать различные нежелательные последствия.

Перечень опасных и вредных факторов, характерных для проектируемой производственной среды в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 [40] представлен в таблице 23.

Таблица 23 – Возможные опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разработка	Изготовление	Эксплуатация	
1. Недостаточная освещенность рабочей зоны;	+	+	+	Требования к освещению устанавливаются согласно СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95.
2. Отклонение параметров микроклимата в помещении;		+	+	Требования к микроклимату устанавливаются согласно СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
3. Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	+	+	+	Требования к величине задымленности воздуха рабочей зоны устанавливаются согласно ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.
4. Повышенный уровень шума;		+	+	Требования к уровню шума устанавливаются согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки и ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
5. Электромагнитное излучение.	+	+	+	Требования к электромагнитному излучению устанавливаются согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы.
6. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	+	+	+	Требования к повышенному значению напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека устанавливаются согласно ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

5.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

1. Недостаточная освещенность рабочей зоны. Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах.

Недостаточная освещенность может возникать при неправильном выборе осветительных приборов при искусственном освещении и при неправильном направлении света на рабочее место при естественном освещении.

При работе с документами допускается применение системы общего или комбинированного освещения. При общем освещении светильники устанавливаются в верхней части помещения параллельно стене с оконными проемами, что позволяет их включать и отключать последовательно в зависимости от изменения естественного освещения.

Освещение должно обеспечиваться коэффициентом естественного освещения не ниже 1,0 %. Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами СНиП 23-05-95 [39] в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

2. Отклонение показателей микроклимата в помещении. Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, в зависимости от работ различных категорий. Параметры микроклимата для работ категории Ib представлены в таблице 24 (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [35].

При несоблюдении оптимальных параметров микроклимата на рабочем месте к ухудшению здоровья человека приводит возникновение общих или локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжение механизмов терморегуляции, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности человека, функциональное состояние организма человека в течение восьмичасовой рабочей смены.

Таблица 24 – Оптимальные параметры микроклимата для помещений категории работ Ib

Период года	Параметр микроклимата	Величина
Холодный или переходный	Температура воздуха в помещении	22-24°C
	Относительная влажность	40-60%
	Скорость движения воздуха	0,1 м/с
Тёплый	Температура воздуха в помещении	23-25°C
	Относительная влажность	40-60%
	Скорость движения воздуха	0,1-0,2 м/с

Площадь помещений для работников вычислительных центров из расчета на одного человека следует предусматривать величиной не менее 6,0 м², кубатуру – не менее 19,5 м³ с учетом максимального числа одновременно работающих в смену.

Для подачи в помещения свежего воздуха используется естественная вентиляция (проветривание). Объемный расход подаваемого наружного воздуха в помещение (объем помещения до 20 м³ на одного работающего) должен быть не менее 30 м³/ч на одного человека.

3. Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны. Данный фактор имеет место на этапе лабораторно-аналитических исследований. При подготовке проб к анализу предусматривается их измельчение, что приводит к пылеобразованию. Производственная пыль может быть причиной возникновения не только заболеваний дыхательных путей, но и заболеваний глаз (конъюнктивиты) и кожи (шелушение, огрубление, экземы, дерматиты). ГОСТ 12.1.005-88 [43] устанавливает предельное содержание главного компонента пыли – диоксида кремния в воздухе рабочей зоны. Предельно допустимые концентрации следующие: 2 мг/м³ для кристаллического диоксида кремния при содержании в пыли от 10 до 70 % (гранит, шамот, слюда-сырец, углеродная пыль и др.); 4 мг/м³ - при содержании в пыли от 2 до 10 % (горючие кукерситные сланцы, медносульфидные руды и др.).

Для предотвращения воздействия пыли на организм человека необходимо предпринимать специальные меры: использование средств индивидуальной защиты (к примеру, респираторы); проведение регулярных влажных уборок. Большое значение имеет вентиляция. В помещениях с выделениями пыли приточный воздух следует подавать струями, направленными сверху вниз из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне [38].

4. Повышенный уровень шума. Источниками шума в компьютерной аудитории является работа вентилятора, охлаждающего системный блок и работа принтера, а также звук от эксплуатации автомобилей. Шум по-разному влияет на состояние здоровья людей. Повышенный уровень шума на рабочем месте может привести к головным болям, быстрой утомляемости, раздражительности, нарушению слуха и т.д [37].

В соответствии с ГОСТ 12.1.003–2014 при выполнении работы на ПК уровень шума в рабочем помещении не должен превышать 45 дБ [41].

Для защиты от шумового воздействия используется шумобезопасная техника, средства индивидуальной и коллективной защиты. К таким средствам относятся звукоизолирующие материалы, кожухи, вкладыши, беруши, противозумные шлемы и каски и т.д. Применительно к данному случаю, к средствам защиты относятся звукоизоляция помещений, наушники, беруши – в качестве средств индивидуальной защиты.

5. Электромагнитное излучение. Источниками электромагнитных излучений на рабочем месте являются компьютеры и сетевые фильтры.

Электромагнитное поле воздействует на организм человека, приводя к ослаблению иммунитета, нарушению метаболизма, повышенной утомляемости, болям в области сердца, изменениях кровяного давления и пульса, возникновение различных заболеваний, в том числе психологических (депрессия, нервозность) и т.д.

Допустимые нормы электромагнитного излучения при работе с оборудованием представлены в таблице 25 (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [35].

Таблица 25 – Временные допустимые уровни ЭМП при работе с ПК

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	25нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

Основными средствами защиты от электромагнитного излучения при работе с ПК являются использование качественной техники, соответствующей стандартам качества, использование экранных фильтров, ослабляющих электростатическое и электромагнитное поле, а также заземление техники [35].

6. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Источником электрического тока при проведении анализов на оборудовании, а также при работе на ЭВМ могут явиться перепады напряжения, высокое напряжение и вероятность замыкания человеком электрической цепи.

Воздействие на человека – поражение электрическим током, пребывание в шоковом состоянии, психические и эмоциональные расстройства.

Проходя через тело человека, электрический ток оказывает на него сложное воздействие, являющееся совокупностью термического, электролитного, биологического воздействия.

Нормирование – значение напряжения в электрической цепи должно удовлетворять ГОСТ 12.1.038-82 [44].

По опасности поражения электрическим током помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к классу без повышенной опасности, т.к. в данных помещениях преобладают следующие условия: относительная влажность составляет 50-60%; температура воздуха в помещениях не превышает 35°C; отсутствуют токопроводящие полы (полы деревянные).

Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

5.3 Экологическая безопасность

Воздействие на атмосферу

Основными источниками загрязнения атмосферы на нефтегазоконденсатных месторождениях является оборудование основного технологического процесса, котельные, стоянки тракторной и автомобильной техники. На месторождениях с сопоставимыми запасами выбросы вредных веществ от объектов промысла создают повышенные концентрации загрязняющих веществ на площадке промысла и в непосредственной близости от нее. Рассеивание вредных примесей обеспечивается гарантированно в пределах лицензионного участка месторождения и не опасно для окружающей среды. Рассеиванию вредных примесей в атмосфере способствует рассредоточенное расположение скважин и нефтегазосборных сетей по значительной территории, равнинный рельеф местности.

Охрана атмосферного воздуха от загрязнения обеспечивается полной герметизацией всего технологического оборудования, запорной арматуры и трубопроводов и автоматизацией управления оборудованием.

На случай опасного превышения давления в технологических аппаратах и трубопроводах они оснащаются автоматическими системами управления клапанами и задвижками, которые обеспечивают отключение отдельных установок и участков трубопроводов в предаварийных ситуациях.

Дополнительной мерой, обеспечивающей минимизацию негативных экологических последствий, является оснащение аппаратов и трубопроводов предохранительными клапанами со сбросом газа на факел или на свечу рассеивания [33].

Воздействие на поверхностные и подземные воды

На территории Казанского месторождения имеются следующие поверхностные водные объекты общего пользования:

- р. Казанка – правобережный приток р. Чузик;
- р. Малая Казанка – правобережный приток р. Казанка;
- верховые болота, расположенные в междуречье рек Казанка и Малая Казанка.

При освоении месторождения негативное воздействие на названные водные объекты возможно при строительстве технологических объектов и скважин.

Воздействие на болота наиболее значимо может проявляться в нарушении режима поверхностного стока болотных вод при строительстве площадных объектов и дорог, в результате которого возникают участки застоя вод и подтопления.

Нарушения поверхностного стока предупреждаются учетом естественного рельефа и направлений стекания поверхностных вод при размещении техногенных объектов, устройством искусственного дренажа и водопропускных сооружений.

Другим существенным фактором воздействия на названные водоемы может стать загрязнение вод чужеродными веществами, используемыми на технологических объектах. Наиболее вероятными загрязнителями при освоении месторождения являются взвешенные вещества, компоненты буровых растворов, хлорид-ион, нефтепродукты, метанол [33].

Воздействия на недра и почву

При освоении месторождения воздействие на земли происходит в результате:

- изъятия земель из существующей структуры землепользования при размещении объектов обустройства;
- подтопления земель в результате нарушения режима поверхностного стока;

загрязнения почв технологическими жидкостями и отходами производства и потребления [33].

Охрана недр при строительстве и эксплуатации скважин

Основными мерами по охране недр при строительстве скважин являются: обеспечение качества цементирования эксплуатационной колонны, выбор режимов бурения, контролируемое изъятие грунтов для строительства.

Цементирование скважин осуществляется до устья одноступенчатым способом с применением цемента для холодных и умеренных температур.

Для предупреждения аварийных выбросов, как промывочной жидкости так и пластового флюида, устье каждой скважины обвязывается колонной головкой с установкой на неё противовыбросового оборудования.

Депрессия на пласт при проведении всех операций по вызову притока в скважине не должна превышать 4-8 МПа. В скважинах, с толщиной глинистых перемычек менее 3 м, проведение освоения следует проводить с контролем депрессии.

В скважинах, вскрывших водонефтяной контакт, с целью предупреждения прорыва воды необходимо провести изоляцию водоносного горизонта.

Для предотвращения загрязнения окружающей среды, необходимо до начала испытаний продуктивной толщи проверить и обеспечить герметичность выкидных линий, замерных устройств, герметичность ёмкости для сбора нефти.

Запрещается строительство кустовых площадок путём сдвижки местного грунта. Кустовые площадки должны отсыпаться привозным грунтом (песком) из карьеров. Высота отсыпки должна быть 1,5 м и больше. Уклон откосов площадок рекомендуется принимать не менее 1:2,5 м.

После окончания буровых работ предусматривается рекультивация нарушенных участков земель [33].

Воздействия на животный и растительный мир

Воздействие на растительный мир при освоении Казанского нефтегазоконденсатного месторождения может происходить в результате:

- изъятия земель из естественных экосистем;
- сведения растительности при строительстве;
- вымокания лесов при подтоплении лесных земель;
- отравления растений технологическими жидкостями или газообразными выбросами,
- уничтожения растительности при пожарах.

Охрана растительности от отравления технологическими жидкостями обеспечивается соблюдением технологических процессов при освоении месторождения и правил обращения с отходами.

Животный мир будет испытывать как прямые (прямое уничтожение животных), так и косвенные (уничтожение мест обитания, изменение качества угодий) воздействия. Для минимизации воздействий сокращают выбросы вредных веществ в атмосферный воздух, снижают шум от производственных объектов, строят ограждения производственных площадок [33].

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В нефтегазовой промышленности могут возникнуть такие виды аварий как: неконтролируемые выбросы нефти и газа при строительстве, эксплуатации скважин; полное или частичное разрушение или падение буровых вышек и их частей; взрывы и пожары; разрушение объектов добычи и подготовки нефти и газа, несанкционированные взрывы на скважинах.

Месторождения УВ являются пожароопасными объектами. Рассматриваемое месторождение находится на второй стадии разработки, поэтому помимо добычи ведется активное разбуривание территории. Казанское месторождение расположено в таежной зоне и для предотвращения возгораний площадки для монтажа буровой установки, а также кустовые площадки должны быть расчищены от травы, деревьев, сорняков и отсыпаны песком. При бурении и эксплуатации работники должны руководствоваться Ппбо 116-85 [29].

Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров. Общие требования пожарной безопасности как ЧС изложены в ГОСТ 12.1.004-91 [42].

Ответственными за обеспечение пожарной безопасности в организациях и на предприятиях являются руководители или лица, исполняющие их обязанности.

При полевых работах должны быть приняты меры, обеспечивающие пожарную безопасность на кустовых площадках, а также направленные против возникновения лесных пожаров. Пожароопасный сезон для лесов наступает с момента схода снежного покрова и продолжается до начала устойчивой дождливой осенней погоды или образования снежного покрова.

В лесу запрещается оставлять промасленный или пропитанный бензином, керосином или иными горючими веществами обтирочный материал, заправлять горючим топливом баки машин при работе двигателей, использовать машины с неисправной системой питания двигателя горючим, а также курить или пользоваться открытым огнем вблизи заправляемых горючим машин.

На месторождении создана собственная пожарная часть, а также на каждой кустовой площадке имеется комплект противопожарного оборудования и первичные средства пожаротушения (бочки с водой, ящики с песком, пенные огнетушители (ОВП-10), топоры, лопаты) [42].

Причинами возникновения пожаров в камеральных условиях являются:

- неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования;
- неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов;
- неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

В рабочих кабинетах и в лабораториях нельзя пользоваться электроплитками с открытой спиралью или другими обогревательными приборами с открытым огнем, т.к. проведение лабораторных работ нередко связано с выделением пожаровзрывоопасных паров, газов горячих жидкостей и веществ. Муфельные печи необходимо устанавливать на столах, покрытых стальными листами по асбесту, на расстоянии не ближе 35 см от сгораемых стен. Покрытие по горючим материалам обязательно для рабочих поверхностей столов, стеллажей, вытяжных шкафов. Совместное хранение горючих и самовоспламеняющихся веществ запрещено. Работы ведутся при строгом соблюдении правил пожарной безопасности. По окончании работ в лаборатории необходимо проверить газовые краны и отключить электроэнергию на общем рубильнике.

Территория лаборатории постоянно должна содержаться в чистоте и систематически очищаться от отходов производства. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выходов из зданий. На видном месте у огнеопасных объектов должны быть вывешены плакаты предупреждения: «Огнеопасно, не курить!».

После окончания работы все производственные помещения должны тщательно осматриваться лицом, ответственным за пожарную безопасность [42].

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности».

Места расположения первичных средств пожаротушения должны указываться в планах эвакуации, разработанные согласно ГОСТ 12.1.004-91 [42]. Внешнее оформление и указательные знаки для определения мест

расположения первичных средств пожаротушения должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.009-83 [45].

Огнетушители должны размещаться в легкодоступных и заметных местах, где исключено попадание на них прямых солнечных лучей и непосредственное (без заградительных щитков) воздействие отопительных и нагревательных приборов. Ручные огнетушители должны размещаться навеской на вертикальные конструкции на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии от двери, достаточном для ее полного открывания. Ящики для песка должны иметь вместимость 0,5; 1,0 и 3,0 м³ и быть укомплектованы совковой лопатой по ГОСТ 12.4.009-83 [45]. Емкости для песка, входящие в конструкцию пожарного стенда, должны быть вместимостью не менее 0,1 м³. Бочки для хранения воды для пожаротушения должны иметь вместимость не менее 0,2 м³ и быть укомплектованы пожарным ведром. Вместимость пожарных ведер должна быть не менее 0,008 м³ ГОСТ 12.4.009-83 [45].

На дверце пожарных шкафов с внешней стороны, на пожарных щитах, стендах, ящиках для песка и бочках для воды должны быть указаны порядковые номера и номер телефона ближайшей пожарной части. Порядковые номера пожарных шкафов и щитов указывают после соответствующих буквенных индексов: "ПК" и "ПЩ".

Пожарный инвентарь должен размещаться на видных местах, иметь свободный и удобный доступ и не служить препятствием при эвакуации во время пожара.

Выводы по разделу

Данный раздел позволил проанализировать и выявить опасные и вредные факторы в нефтегазодобывающей отрасли; выявить источники загрязнения окружающей среды; проанализировать возникновение чрезвычайных ситуаций. Решены вопросы обеспечения защиты всех мероприятий на основе требований действующих нормативно-технических документов.

Разрабатываемые решения могут использоваться нефтегазодобывающими предприятиями для изучения геологического строения и литолого-фациальных характеристик пластов коллекторов месторождения. В будущем предполагается применение полученных результатов во многих институтах и компаниях, имеющих отношение к нефтегазодобывающей промышленности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Районом исследования является площадь Казанского месторождения, которая в административном отношении находится на территории Парабельского района Томской области.

Казанское месторождение открыто в 1967 г. Промышленная добыча нефти началась в 2009 г., и в настоящее время месторождение поэтапно вводится в разработку.

В геологическом строении района принимают участие отложения палеозойского складчатого фундамента, представленные сильно дислоцированными метаморфизованными кремнистыми породами, на котором с угловым и стратиграфическим несогласием залегают отложения мезозойско-кайнозойского осадочного чехла. Особый интерес в разработке представляют верхнеюрские отложения, согласно перекрытые палеогеновыми и четвертичными осадками.

Гидрогеологическая обстановка Казанского месторождения весьма благоприятна для образования и сохранения залежей углеводородов.

Основной продуктивный горизонт Ю₁ приурочен к отложениям верхней юры (келловей-оксфорд). Горизонт выделен в объеме верхнесюганской подсветы, включает три толщи (подугольную, межугольную и надугольную), которые содержат песчаные пласты Ю₁³⁻⁴, Ю₁² и Ю₁¹. Объект изучения – продуктивный пласт Ю₁² относится к надугольной толще, представленной терригенными породами прибрежно-морского генезиса.

Основные результаты работы сводятся к следующему:

– продуктивный пласт Ю₁² имеет сложное строение, по результатам изучения кернового материала представлен песчано-алеврито-глинистыми породами различной зернистости и соотношением песчаной и глинистой составляющей;

– выделены генетические признаки: волнистая слоистость, следы жизнедеятельности донных организмов типа *Chondrites*, *Palaeophycus*,

Teichihnus, *Skolithos*, аутигенные минералы (пирит, сидерит), которые свидетельствуют о формировании пород в мелководно-морских условиях;

– гранулометрический анализ пород посредством генетических и динамогенетических диаграмм показал, что отложения формировались в прибрежно-морской обстановке осадконакопления, в нейтральной полосе побережья, при волновых процессах на мелководье, накатах волн и сильных вдольбереговых течениях.

– конкретизированы фациальные обстановки, позволяющие судить о том, что формирование продуктивного пласта Ю₁² происходило в прибрежно-морской, переходящей в континентальную обстановке осадконакопления;

– рассчитана сметная стоимость по исследованию кернового материала;

– проанализированы и выявлены опасные и вредные факторы при данном виде организационной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев В. П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.
2. Бочаров, В.В. Финансовый анализ. Краткий курс / В. В. Бочаров. – СПб.: Питер, 2018. – 240 с.
3. Ботвинкина Л.Н. Слоистость разных фациальных типов осадочных пород // Методы изучения осадочных пород. М.: Госгеолтехиздат, 1957. Т. 1. – 99–150 с.
4. Ботвинкина Л.Н. Слоистость осадочных пород / Тр. ГИН АН СССР. М.: Изд. АН СССР, 1962. Вып. 59. – 552 с.
5. Видяев И.Г. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.
6. Даниловских, Т.Е. Анализ финансового состояния организации как основа формулирования перспектив его развития / Т.Е. Даниловских // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. – 2016. – № 16. – С. 194 – 200 с.
7. Даненберг Е.Е. Геологическое строение и нефтегазоносность верхнеюрско-нижнемеловых отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты (Томская область) / Е.Е. Даненберг, В.Б. Белозеров, Н.А. Брылина – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2006. – 291 с.
8. Ендовицкий Д.А., Щербаков М.В. Диагностический анализ финансовой несостоятельности: учебное пособие. Москва: Экономистъ, 2018. – 287 с.
9. Ежова А.В. Литология: Учебник. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 336 с.
10. Ковалев, В. В. Финансовый менеджмент: теория и практика. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Проспект, 2017.– 1104 с.
11. Крейнина М.Н. Финансовый анализ. Москва: Дело и сервис, 2018. – 158 с.

12. Конторович В.А. Тектоника и нефтегазоносность мезозойско-кайнозойских отложений юго-восточных районов Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 253 с.
13. Логвиненко Н.В., Сергеева Э.И. Методы определения осадочных пород: Учебн.пособие для вузов. – Л.: Недра, 1986. – 240 с.
14. Михайлова, И.А. Оценка финансового состояния предприятия / И. А. Михайлова, Минск: «Наука и техника», 2018. – 456 с.
15. Методы палеонтологических реконструкций (при поисках нефти и газа) / [Гроссгейм В.А., Бескровная О.В., Геращенко И.Л. и др] – Л.: Недра: Ленингр.отд-ние, 1984. – 271 с.
16. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа. – Л.: Недра, 1984. – 260 с.
17. Недоливко Н.М., Ежова А.В. Петрографические исследования пород-коллекторов: Учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012 – 172 с.
18. Недоливко Н.М. Исследование керна нефтегазовых скважин: Учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2006. – 163 с.
19. Пинус О.В., Куренко М.И., Шульев Ю.В., Билинчук А.В. Условия осадконакопления песчаных пластов Ю1 в центральных и юго-восточных районах Западной Сибири // Геология нефти и газа. – М., 2008. – №2. – С. 34 – 43.
20. Попова С.Н. Управление проектами. Часть I: учебное пособие / С.Н. Попова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 121 с.
21. Рединг Х.Г. Обстановки осадконакопления и фации. – М.: Мир, 1990. – 352 с.
22. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. – Новосибирск, 2004. – 114 с.

23. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК), 4-е издание, 2008 г.
24. Рухин Л.Б. Основы литологии. – М.: Недра, 1969. – 779 с.
25. Черников О.А. Преобразование песчано-алевритовых пород и их пористость / О.А. Черников. – М.: Наука, 1969. – 120 с.
26. Чернова О.С. Палеофаунистические остатки - индикаторы обстановки седиментации при литолого-фациальном анализе нефтегазоносных объектов // Известия Томского политехнического университета, 2002. Т. 305. № 6. – С.329-337.
27. Шванов В.Н. Петрография песчаных пород (компонентный состав, систематика и описание минеральных видов). Л.: Недра, 1987. - 269 с.
28. Ханин А. А., Породы-коллекторы нефти и газа и их изучение. – Л.: Недра, 1969. – 368 с.
29. Хоботько В.И., Агаев А.С. и др., Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности (Ппбо – 85), Миннефтепром СССР. – М., 1985. – 54 с.
30. Gardiner A.R. Reservoir Sedimentology (Distance Learning Notes). – Heriot-Watt University, 2003. – 64 p.
31. Pettijohn P.J., Potter P.E. Atlas and glossary of primary sedimentary structures. New York: Springer, 1964. – 370 p.
32. Reading H.G. Sedimentary environments and facies. – Blackwells, 1978. – 557 p

Фондовая литература

33. Технологическая схема разработки Казанского нефтегазоконденсатного месторождения Томской области по состоянию на 01.01.2011 г. – М.: ЦГЭ, 2011. – 260 с.

Нормативная

34. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

35. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. — Введен: 30.06.2003. М.: Издательство стандартов, 2002. - 14 с.
36. СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 16 с.
37. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
38. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.
39. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*
40. ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
41. ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. – 5 с.
42. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – 5с.
43. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». – 4 с.
44. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
45. ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов Основные виды. Размещение и обслуживание.
46. Федеральный закон от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
47. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 28.12.2016) «Об отходах производства и потребления» (с изменениями на 7.04.2020).
48. Федеральный закон от 28.12.2013 г. N 426–ФЗ «О специальной оценке условий труда (28 декабря 2013 г.).