

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

Институт природных ресурсов

Специальность 130101 «Прикладная геология»

Кафедра «Геологии и разведки полезных ископаемых»

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Геологическое строение, нефтеносность и проект доразведки Шингинского нефтяного месторождения (Томская область)

УДК 553.982.04:550.8(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2113	Сахипова Ксения Павловна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Перевертайло Т.Г.	К.Г.-М.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Романюк В.Б.	К.Э.Н		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭБЖ	Немцова О.А.			

По разделу «Проект доразведки»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Ковалев А.В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ГРПИ	Гаврилов Р.Ю.	К.Г.-М.Н, доцент		

Томск – 2016 г.

Планируемые результаты обучения по программе

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	<u>Фундаментальные знания</u> Применять базовые и специальные математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии.	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, ОК-6, ОК-12, 13, ОК-20, ПК-2, ПК-10, ПК-21, ПК-23,) (АВЕТ-3а,с,h,j)
P2	<u>Инженерный анализ</u> Ставить и решать задачи комплексного инженерного анализа в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей.	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-13, ОК-15, ОК-18, ОК-20, ОК-21, ПК-1, ПК-3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14 – 17, ПСК-3.1, ПСК-3.5, 3.6), (АВЕТ-3b)
P3	<u>Инженерное проектирование</u> Выполнять комплексные инженерные проекты технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 4 – 8, 14, ПК-3, 6 – 9, 11, 18 – 20) (АВЕТ-3с).
P4	<u>Исследования</u> Проводить исследования при решении комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии, включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных.	Требования ФГОС ВПО (ОК-3, 5, 9, 10, 14 – 16, 21, ПК-10, 11, 21 – 25, ПСК), (АВЕТ-3b,с)
P5	<u>Инженерная практика</u> Создавать, выбирать и применять необходимые ресурсы и методы, современные технические и ИТ средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом возможных ограничений.	Требования ФГОС ВПО (ПК-7 – 9, 28 – 30 ПСК) (АВЕТ-3е, h)
P6	<u>Специализация и ориентация на рынок труда</u> Демонстрировать компетенции, связанные с особенностью проблем, объектов и видов комплексной инженерной деятельности, не менее чем по одной из специализаций: • Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых	Требования ФГОС ВПО (ОК-8 – 10, 12, 15, 18, 20, 22, ПК-1, ПСК) (АВЕТ-3с,е,h)

Код результат а	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
	- Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания - Геология нефти и газа	
Универсальные компетенции		
P7	<u>Проектный и финансовый менеджмент</u> Использовать базовые и специальные знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления комплексной инженерной деятельностью.	Требования ФГОС ВПО (ОК-1 – 3 13 – 16, 20, 21, ПК-4 – 6, 15, 18 – 20, 23 – 25, 27 – 30, ПСК-1.2, 2.2) (АВЕТ-3e,k)
P8	<u>Коммуникации</u> Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.	Требования ФГОС ВПО (ОК-3 – 6, 8, 16, 18, 21, ПК-3, ПК-6, ПСК) (АВЕТ-3g)
P9	<u>Индивидуальная и командная работа</u> Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных проблем.	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, 6, 18, ПК-3, 6, 11, 27, 30, ПСК-1.2) (АВЕТ-3d)
P10	<u>Профессиональная этика</u> Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.	Требования ФГОС ВПО (ОК-7, 8, 19, ПК-9, 16), (АВЕТ-3f)
P11	<u>Социальная ответственность</u> Вести комплексную инженерную деятельность с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития.	Требования ФГОС ВПО (ОК-5, 7, 8, 10, 13, 14, 16 – 21, ПК-27-30) (АВЕТ-3c,h,j)
P12	<u>Образование в течение всей жизни</u> Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.	Требования ФГОС ВПО (ОК-9 – 12, 14, 20) (АВЕТ-3i)

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

Институт природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) «Прикладная геология»

Кафедра «Геологии и разведки полезных ископаемых»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ Гаврилов Р.Ю.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
2113	Сахиповой Ксении Павловне

Тема работы:

Геологическое строение, нефтеносность и проект доразведки Шингинского нефтяного месторождения (Томская область)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 1193/с от 17.02.2016 г.

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

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Технологическая схема разработки Шингинского нефтяного месторождения
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	– Геолого-геофизическая изученность; – Геологическое строение месторождения; – Характеристика продуктивных пластов на исследуемом месторождении; – Литологический состав продуктивных пластов; – Литолого-фациальные условия формирования продуктивных пластов месторождения; – ФЕС продуктивных пластов месторождения; – Проект доразведки Шингинского нефтяного месторождения; – Проектирование скважины; – Экономическая оценка стоимости проектирования и бурения скважины.

Перечень графического материала	– Обзорная карта изучаемой территории – Сводный литолого-стратиграфический разрез – Выкопировка из тектонической карты юрского структурного яруса Томской области (под редакцией А.Э.Конторовича, 2002 г.) – Схема корреляции по линии скважин 297, 295, 301, 299 и 300 Шингинского месторождения – Структурная карта по отражающему горизонту Па – Геологический разрез по линии скважин 298R, 203, 295R, 175, 299R Шингинского месторождения – Посчетный план пласта Ю₁¹⁻² – Каротажная диаграмма скважины 203 Шингинского месторождения – Карта общих толщин пласта Ю₁¹⁻² – Карта эффективных толщин пласта Ю₁¹⁻² – Карта коэффициента пористости пласта Ю₁¹⁻² – Карта коэффициента проницаемости пласта Ю₁¹⁻² – Карта нефтенасыщенных толщин пласта Ю₁¹⁻² – Схема конструкции скважины 10Р
--	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
«Социальная ответственность»	Немцова Ольга Александровна
«Финансовый менеджмент»	Романюк Вера Борисовна
«Проект доразведки»	Ковалев Артем Владимирович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	20.12.2015 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Перевертайло Татьяна Геннадьевна	К.Г.-М.Н.,		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2113	Сахипова Ксения Павловна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 118 с., 14 рис., 17 табл., 30 источников.

Ключевые слова: залежь, нефть, месторождение, коллекторские свойства, скважина, доразведка

Объектом исследования является верхнеюрские продуктивные отложения пласта Ю₁¹⁻² Шингинского нефтяного месторождения

Цель работы – выявить закономерности распределения коллекторских свойств пласта Ю₁¹⁻² для обоснования доразведки месторождения и бурения разведочной скважины.

В процессе исследования проводились работы, направленные на изучение геологического строения, анализ закономерностей распределения коллекторских свойств; составление проекта доразведки, экономическая оценка бурения скважины.

В результате исследования изучено геологическое строение Шингинского нефтяного месторождения, изучены коллекторские свойства пласта, составлен проект доразведки, произведен экономический расчет бурения скважины.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: для выполнения работы использовались различные программные комплексы в том числе Microsoft Office, Surfer, CorelDraw.

Степень внедрения: может быть использована на производстве

Область применения: подсчет запасов, разработка месторождения.

Экономическая эффективность/значимость работы показана на примере сметного расчёта бурения одной скважины.

В будущем планируется внедрить результаты исследований на производстве.

Основные определения

В данной работе использованы следующие термины с соответствующими определениями:

Водонефтяной контакт – условно выделяемая поверхность, отделяющая в нефтяной залежи зону полного нефтенасыщения от переходной зоны, в которой нефтенасыщенность с глубиной снижается, а водонасыщенность возрастает вплоть до 100%-ной.

Залежь – единичное скопление нефти, газа, конденсата и других сопутствующих компонентов, сосредоточенных в ловушке, ограниченных поверхностями разного типа, в количестве, достаточном для промышленной разработки.

Керн – цилиндрический столбик горной породы или полезного ископаемого, получаемый при бурении скважины и поднимаемый вверх для изучения с помощью бурового снаряда.

Коллектор – горная порода, пласт или массив пород, которые благодаря своим коллекторским свойствам обладают способностью к аккумуляции и фильтрации воды, нефти и газа.

Корреляция – отождествление в сравниваемых геологических разрезах разновозрастных стратиграфических подразделений по их палеонтологическим и физическим характеристикам.

Ловушка – некоторый объем горных пород, в котором изменение проницаемости в направлении возможного под действием силы гравитации движения нефти и газа обеспечивает их накопление и сохранение.

Нефть – горячая маслянистая жидкость, состоящая из углеводородов метанового (C_nH_{2n+2}), нафтенового (C_nH_{2n}) и ароматического (C_nH_{2n+6}) рядов с примесью сернистых, азотистых и кислородных соединений.

Песчаник – осадочная порода, представляющая собой сцементированный песок с размерами зерен 0,1-1,0 мм.

Пласт – геологическое тело, характеризующееся более или менее однородным вещественным составом и имеющее резко уплощенную форму; мощность пласта на несколько порядков меньше его протяженности

Покрышка – литологическое тело (пласт, пачка, свита и прочие), расположенное над коллектором нефти (газа) и препятствующее фильтрации углеводородов из коллектора в верхние горизонты.

Пористость – свойство породы, заключающееся в наличии в ней всякого рода пустот (пор, каверн, трещин).

Природный резервуар – естественноеместилище для нефти, газа и воды, внутри которого они могут циркулировать.

Проницаемость – свойство горных пород, определяющее возможность фильтрации жидкости.

Репер – характерный пласт или характерное изменение физических свойств пород, фиксируемое на каротажных диаграммах, электро- и сейсмопрофилей и т.п., позволяющие сопоставлять геологические разрезы или проследивать какие-либо геофизические границы.

Свита – основная таксономическая единица местных стратиграфических подразделений, основная картируемая единица при средне- и крупномасштабной геологической съемке. Она представляет собой совокупность развитых в каком-то геологическом районе отложений, которые отличаются от выше- и нижележащих отложений специфическими характеристиками: литологическими и палеонтологическими. Свиты могут объединяться в серии и комплексы и подразделяться на подсвиты и пачки.

Скважина – это горная выработка в массиве горных пород, осевая протяженность которой значительно превышает ее поперечные размеры (диаметр), в которой отсутствуют и не предусмотрены условия жизнеобеспечения.

Фациальный анализ – способы реконструкции физико-географических обстановок для прошлых периодов в истории Земли.

Фация – обстановка осадконакопления, современная или древняя, овеществленная в осадке или породе.

Формации – крупные естественно обособленные комплексы осадочных пород, связанных общностью условий образования и возникающих на определенных стадиях развития основных структурных элементов земной коры.

Общая толщина пласта – расстояние от кровли до подошвы, определяемое в стратиграфических границах, как разница между глубинами залегания подошвы и кровли пласта:

Эффективная толщина – общая толщина за вычетом толщины прослоев неколлекторов, выделенных в разрезе горизонта.

Нефтенасыщенная толщина – суммарная толщина прослоев нефтенасыщенных коллекторов.

Список рисунков

1	Обзорная карта изучаемой территории	23
2	Сводный литолого-стратиграфический разрез	31
3	Выкопировка из тектонической карты юрского структурного яруса Томской области (под редакцией А.Э.Конторовича, 2002 г.)	37
4	Структурная карта по отражающему горизонту Па	46
5	Схема корреляции по линии скважин 297, 295, 301, 299 и 300 Шингинского месторождения	48
6	Геологический разрез по линии скважин 298R, 203, 295R, 175, 299R Шингинского месторождения	50
7	Каротажная диаграмма скважины 203 Шингинского месторождения	53
8	Карта общих толщин пласта Ю ₁ ¹⁻²	55
9	Карта эффективных толщин пласта Ю ₁ ¹⁻²	56
10	Карта коэффициента пористости пласта Ю ₁ ¹⁻²	57
11	Карта коэффициента проницаемости пласта Ю ₁ ¹⁻²	58
12	Карта нефтенасыщенных толщин пласта Ю ₁ ¹⁻²	59
13	Посчетный план пласта Ю ₁ ¹⁻²	61
14	Схема конструкции скважины 10P	76

Список таблиц

1	Геолого-геофизическая изученность	26
2	Стратиграфический разрез скважины	63
3	Физико-механические свойства горных пород по разрезу скважины	64
4	Давление и температура по разрезу скважины	65
5	Водоносность	66
6	Поглощение бурового раствора	66
7	Нефтегазоводопрооявления	67
8	Осыпи и обвалы стенок скважин	68
9	Прихватоопасные зоны	69
10	Удельные осевые нагрузки для долот	79
11	Рассчитанные величины для выбора забойного двигателя	83
12	Технические характеристики буровой установки	88
13	Продолжительность проектируемых работ	93
14	Основные технико-экономические показатели разведочных работ	96
15	Возможные опасные и возможные вредные факторы при проведении полевых, лабораторных и камеральных работ	98
16	Нормы одночисловых показателей вибрационной нагрузки на оператора	100
17	Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ	104

Обозначения и сокращения

ПСП – приемно-сдаточный пункт;
МОВ – метод отраженных волн;
ОГТ – общая глубинная точка;
ГИС – геофизические исследования скважин;
МОГТ – метод общей глубинной точки;
КМПВ – корреляционный метод преломленных волн;
ФЕС – фильтрационно-емкостные свойства;
КИН – коэффициент извлечения нефти;
СФР – структурно-фациальный район;
СФЗ – структурно-фациальная зона;
ПТК – промежуточный комплекс;
НГО – нефтегазоносная область;
ПС – собственная поляризация;
ВНК – водонефтяной контакт;
УВ – углеводороды;
ЛУ – лицензионный участок;
ГК – гамма каротаж;
МБК – микробоковой каротаж;
БК – боковой каротаж;
ИК – индукционный каротаж;
БКЗ – боковое каротажное зондирование;
МК – микрометоды;
КВ – кавернометрия;
МКВ – микрокавернометрия;
АК – акустический каротаж;
НКТ – нейтронный каротаж;
ВИКИЗ – высокочастотное индукционное зондирование;
СПО – спуско-подъемные операции;

М – мягкие породы;

МС – мягко-средние породы;

С – средние породы;

СТ – средней твердости породы;

ЭМП – электро-магнитное поле;

ПЭВМ – персональный компьютер;

ЭВМ – электронно-вычислительная машина;

ПУЭ – правила устройства электроустановок.

Содержание

Введение	20
1 Общая часть	21
1.1 Географо-экономическая характеристика района Шингинского нефтяного месторождения	21
1.2 Геолого-геофизическая изученность	24
2 Геологическая часть	29
2.1 Стратиграфия	29
2.2 Тектоника	35
2.3 Нефтегазоносность	38
2.4 Гидрогеологическая характеристика месторождения	42
3 Специальная часть	46
3.1 Особенности геологического строения пласта Ю ₁ ¹⁻²	46
3.2 Корреляция разрезов скважин	47
3.3 Характеристика залежи нефти пласта Ю ₁ ¹⁻²	49
3.4 Выделение коллекторов по данным ГИС	51
3.5 Закономерности распределения коллекторских свойств пласта Ю ₁ ¹⁻²	54
4 Проект доразведки	60
4.1 Обоснование заложения разведочной скважины 10Р	60
4.2 Выбор способа бурения	70
4.3 Проектирование конструкции скважины	72
4.3.1 Определение числа колонн и глубины их спуска	72
4.3.2 Выбор интервалов цементирования	73
4.3.3 Выбор диаметров колонн и скважины под колонны	74
4.4 Проектирование процесса углубления скважины	76
4.4.1 Выбор типов буровых долот и бурильных головок	76
4.4.2 Расчет осевой нагрузки на долото по интервалам горных пород	79
4.4.3 Расчет частоты вращения долота	80
4.4.4 Выбор и обоснование типа забойного двигателя	81
4.4.5 Обоснование типов и компонентного состава промывочной жидкости	84
4.5 Выбор буровой установки	86
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	91
5.1 Организационная структура управления и основные направления деятельности ООО «Газпромнефть-Восток»	91
5.2 Расчет капитальных вложений в строительство проектной разведочной скважины 10Р на Шингинском месторождении	93
6 Социальная ответственность	97
6.1 Производственная безопасность	99
6.1.1 Анализ возможных вредных факторов проектируемой	99

производственной среды	
6.1.2 Анализ возможных опасных факторов проектируемой производственной среды	105
6.2 Экологическая безопасность	109
6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	110
6.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	113
Заключение	115
Список использованной литературы	116

Введение

Роль нефтедобывающей отрасли в развитии экономики региона велика. В данном регионе добыча нефти и газа ведется с реализацией стратегии, направленной на достижение конкурентного преимущества в освоении сложных месторождений углеводородов.

Данное направление поисков очень перспективно в этом регионе, поскольку необходимо наращивать запасы углеводородов с дальнейшим освоением месторождений, добычи углеводородного сырья, подготовки и получения товарной продукции. В административном отношении Шингинское месторождение находится в Каргасокском районе Томской области. Ближайшим крупным населённым пунктом ближайшими населенными пунктами являются г. Кедровый и с. Пудино.

Проектируемые разведочные работы на Шингинском месторождении выполняются с целью подтверждения прогноза зон нефтегазоносности, уточнения структурного плана, уточнения положения уровня ВНК и перевода запасов категории C_2 в C_1 .

Объект исследования: продуктивный пласт $Ю_1^{1-2}$ Шингинского нефтяного месторождения.

Предмет исследования: проследить закономерности распределения коллекторских свойств пласта $Ю_1^{1-2}$ и обосновать дразведку месторождения.

Научная и практическая новизна: уточнено геологическое строение залежи пласта $Ю_1^{1-2}$ Шингинского нефтяного месторождения, выявлены закономерности распространения коллекторов.

Практическая значимость результатов ВКР: по результатам проведенных исследований предположен проект доразведки Шингинского нефтяного месторождения.