

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

Институт Природных Ресурсов
Кафедра Геологии и разведки полезных ископаемых
Специальность 130301 Прикладная геология

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Тема работы
КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ПЛАСТОВ НХ-III-IV ВАНКОРСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

УДК: 553.982.08:532 (571.51)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2113	Полтавченко Екатерина Александровна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кудряшова Л.К.			

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	Немцова О.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2016 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ОПП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	<p><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.</p>	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	<p><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.</p>	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	<p><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.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 4 – 8, 14, ПК-3, 6 – 9, 11, 18 – 20) (АВЕТ-3с).
P4	<p><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.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-3, 5, 9, 10, 14 – 16, 21, ПК-10, 11, 21 – 25, ПСК), (АВЕТ-3b,с)
P5	<p><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.</p>	Требования ФГОС ВПО (ПК-7 – 9, 28 – 30 ПСК) (АВЕТ-3е, h)
P6	<p><u>Специализация и ориентация на рынок труда</u> Демонстрировать компетенции, связанные с особенностью проблем, объектов и видов комплексной инженерной деятельности, по одной специализации:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Геология нефти и газа 	Требования ФГОС ВПО (ОК-8 – 10, 12, 15, 18, 20, 22, ПК-1, ПСК) (АВЕТ-3с,e,h)
Универсальные компетенции		
P7	<p><u>Проектный и финансовый менеджмент</u> Использовать базовые и специальные знания</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1 – 3 13 – 16, 20,

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
	проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления <i>комплексной инженерной деятельностью</i> .	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 <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области <i>прикладной геологии</i> .	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 <i>члена</i> или <i>лидера команды</i> , в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении <i>комплексных инженерных проблем</i> .	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 <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области <i>прикладной геологии</i> .	Требования ФГОС ВПО (ОК-7, 8, 19, ПК-9, 16), (АВЕТ-3f)
P11	<u>Социальная ответственность</u> Вести <i>комплексную инженерную деятельность</i> 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 <i>способность к самостоятельному обучению</i> и непрерывному <i>профессиональному совершенствованию</i> .	Требования ФГОС ВПО (ОК-9 – 12, 14, 20) (АВЕТ-3i)

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

Институт Природных Ресурсов
 Кафедра Геологии и разведки полезных ископаемых
 Специальность 130101 Геология нефти и газа

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой
 _____ Гаврилов Р.Ю.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
 на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

дипломной работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
2113	Полтавченко Е.А.

Тема работы:

КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ПЛАСТОВ НХ-III-IV ВАНКОРСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)	
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	Исследования керна и шлифов, результаты испытания скважин и ГИС пласта Нх-III-IV Ванкорского НГКМ; статья Полтавченко Е.А., опубликованные в сборниках конференций, периодическая литература
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Географо-экономическая характеристика; 2. Геолого-геофизическая изученность района; 3. Геологическое строение исследуемого района (стратиграфия, тектоника, нефтегазоносность); 4. Методика исследования; 5. Литолого-фациальный анализ пласта Нх-III-IV Ванкорского НГКМ; 6. Фильтрационно-емкостные свойства пласта Нх-III-IV Ванкорского НГКМ; 7. Методы увеличения нефтеотдачи пластов Нх-III-IV Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения; 8. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.
Перечень графического материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обзорная карта Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения; 2. Карта изученности месторождения; 3. Сводный литолого-стратиграфический разрез Ванкорского месторождения;

	<p>4. Структурно-тектоническая схема районирования (под ред. Конторович А.А, 2007);</p> <p>5. Геологический профиль по линии скважин 100PL, 327, 342, 148, 154, 165, 184,ВН-17 пластов Нх-III-IV Ванкорского месторождения;</p> <p>6. Схема корреляции нижнехетской свиты Ванкорского НГКМ по линии I-I;</p> <p>7. Схема корреляции нижнехетской свиты Ванкорского НГКМ по линии II-II;</p> <p>8. Распределение точек-проб на диаграмме К. Бьёрликке;</p> <p>9. Распределение точек-проб на динамогенетической диаграмме Г.Ф. Рожкова (скважина 159 Ванкорского месторождения);</p> <p>10. Распределение точек-проб на генетической диаграмме Р. Пассеги (скважина 159 Ванкорского месторождения);</p> <p>11. Фотография ящика керна (интервал 2783,0-2797,0 м), отобранного из скважины 159 Ванкорского месторождения;</p> <p>12. Скважина 159, образец 46, пласт Нх-III-IV, интервал отбора 2790,0 м;</p> <p>13.Зависимости между Кпр и Кп для различных литотипов (по керну);</p> <p>14. Гистограммы распределения основных петрофизических характеристик для пород плата Нх-III-IV;</p> <p>15.Диагностический график КВД скважины 159 Ванкорского НГКМ;</p> <p>16.Геолого-геофизическая характеристика пласта Нх-III-IV, скв. 159 Ванкорского НГКМ.</p>
--	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Общая часть	Ассистент кафедры ГРПИ Кудряшова Л.К.
Геологическая часть	Ассистент кафедры ГРПИ Кудряшова Л.К.
Специальная часть	Ассистент кафедры ГРПИ Кудряшова Л.К.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент кафедры ЭПР Романюк В.Б.
Социальная ответственность	Ассистент кафедры ЭБЖ Немцова О.А.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику

24.12.2015 г.

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кудряшова Л.К.	ассистент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2113	Полтавченко Е.А.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2113	Полтавченко Е.А.

Институт	ИПР	Кафедра	ГРПИ
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	Прикладная геология

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Расчеты исследований керна по одной скважине Ванкорского месторождения</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений.</i>
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Ставка налога на прибыль 20 %; Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%</i>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Сравнительный анализ фактических затрат с проектными. При выявлении существенных различий в уровнях проектных и фактических затрат устанавливаются обуславливающие их причины и предлагаются методы их корректировки</i>
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>При выявлении существенных различий в уровнях проектных и фактических затрат устанавливаются обуславливающие их причины и предлагаются методы их корректировки</i>
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>Расчет исследований керна обеспечит наиболее полное изучение геологической модели и поможет решению большинства геологических задач.</i>
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	24.12.2015 г.
---	---------------

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2113	Полтавченко Е.А.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2113	Полтавченко Е.А.

Институт	ИПР	Кафедра	ГРПИ
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	Прикладная геология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<i>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</i>	<i>Особенности влияния разработки и эксплуатации Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения на окружающую среду</i>
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность <i>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения</i>	<i>Вредные факторы: 1. Превышение уровней шума; 2. Превышение уровней вибрации 3. Тяжесть физического труда; 4. Недостаточная освещенность рабочей зоны; 5. Природно-климатические условия</i>
<i>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</i>	<i>Опасные факторы: 1. Поражение электрическим током; 2. Движущиеся машины и механизмы; 3. Взрывопожароопасные объекты.</i>
2. Экологическая безопасность	<i>1. Атмосферный воздух; 2. Поверхностные воды; 3. Земли, растительный и животный мир; 4. Источники образования отходов производства и потребления.</i>
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	<i>Перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения Ванкорского НГКМ: 1. Пожары 2. Разлив продуктов нефтегазодобычи</i>
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	<i>Специальные правовые нормы трудового законодательства. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания рабочих).</i>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	24.12.2015 г.
---	---------------

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2113	Полтавченко Е.А.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 98 с., 16 рис., 9 табл., 19 источников.

Ключевые слова: Ванкорское месторождение, нижнехетская свита, тектоника, сейсмика, скважина, песчаники, гидродинамические исследования, пористость, проницаемость, нефть, коэффициент извлечения нефти.

Объектом исследования является залежь пластов Нх-III-IV Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения.

Цель работы – изучить фильтрационную неоднородность пластов-коллекторов Нх-III-IV Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения различными методами.

В процессе исследования проводились работы, направленные на изучение геологического строения, определение литолого-фациальных условий формирования осадков, анализ фильтрационно-емкостных свойств по результатам ГДИС и керна; оценка затрат на исследования керна.

В результате исследования проанализировано влияние литолого-фациальных условий на ФЕС и предложены наиболее рациональные методы повышения нефтеотдачи пластов Нх-III-IV. Выполнены расчеты затрат на проведение исследований керна.

Степень внедрения: данная работа может быть использована на производстве при разработке отложений, приуроченных к нижнехетской свите и обладающих сложным геологическим строением и невыдержанными фильтрационно-емкостными свойствами.

Область применения: месторождения Западной Сибири, находящиеся на начальных стадиях разработки, характеризующиеся слабой изученностью, неоднородными фильтрационно-емкостными свойствами и ростом добычи.

Экономическая эффективность/значимость работы показана на примере расчета сметы затрат на проведение исследований керна.

В будущем планируется внедрить результаты исследования на производстве для уточнения литолого-фациальной модели пластов Нх-III-IV Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения для выбора более рационального способа разработки

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

Институт _____ Природных Ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 130301 Прикладная геология
 Уровень образования _____ Специалитет
 Кафедра _____ Геологии и разведки полезных ископаемых
 Период выполнения _____ Осенний / весенний семестр 2015/16 учебного г.

Форма представления работы:

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

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

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

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Общая часть	
	Геологическая часть	
	Обоснование литолого-фациальных условий формирования пластов <u>Нх-III-IV</u> Ванкорского НГКМ	
	Исследование фильтрационно-емкостных свойства пластов <u>Нх-III-IV</u> Ванкорского НГКМ	
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
	Социальная ответственность	

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кудряшова Л.К.			

СОГЛАСОВАНО:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ГРПИ	Гаврилов Р.Ю.	к.г.-м.н., доцент		

Обозначения и сокращения

- ФЕС – фильтрационно-емкостные свойства;
- КИН – коэффициент извлечения нефти;
- НГКМ – нефтегазоконденсатное месторождение;
- МОВ – метод отраженных волн;
- МОГТ – метод общей глубинной точки;
- УВ – углеводороды;
- ВНК – водонефтяной контакт;
- ГНК – газонефтяной контакт;
- ГВК – газоводяной контакт;
- ППД – поддержание пластового давления;
- НГР – нефтегазоносный район;
- ММП – многолетнемерзлые породы;
- ГИС – геофизические исследования скважин;
- ГДИС – гидродинамические исследования скважин;
- КВД – кривая восстановления давления;
- КПД – кривая падения давления;
- НЭС – насосно-эжекторная система;
- МВГС – мелкодисперсная водогазовая система;
- ПАВ – поверхностно-активные вещества;
- ШФЛУ – широкая фракция легких углеводородов;
- ПНВРА – пенообразующие нефтеводорастворимые агенты;
- ВГВ – водогазовое воздействие.

Оглавление

	С.
Введение	13
1 Общая часть	14
1.1 Географо-экономическая характеристика	14
1.2 Геолого-геофизическая изученность	17
2 Геологическая часть	21
2.1 Стратиграфия	21
2.2 Тектоника	29
2.3 Нефтегазоносность	32
2.3.1 Подсчет запасов	38
2.4 Гидрогеология	39
3 Специальная часть	43
3.1 Методика исследования	43
3.2 Литолого-фациальный анализ пласта Нх-III-IV Ванкорского НГКМ	44
3.3 Фильтрационно-емкостные свойства пластов Нх-III-IV Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения	55
3.4 Влияние фильтрационной неоднородности пластов на разработку	60
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	67
4.1 Расчет стоимости работ по исследованию керна и флюидов на Ванкорском НГКМ	68
5 Социальная ответственность	77
5.1 Производственная безопасность	77
5.1.1 Анализ выявления вредных факторов производственной среды	77
5.1.2 Анализ выявления опасных факторов	80
5.2 Экологическая безопасность	82
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	91
5.4 Правовые и организационные мероприятия по обеспечению безопасности	94
Заключение	96
Список использованной литературы	98

Введение

Изучение фильтрационной неоднородности одна из наиболее важных задач, определяющих режим разработки месторождений.

Особое внимание необходимо уделять изучению фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) и контролю процесса разработки месторождения, которые позволяют детально изучить геологическое строение месторождения, уточнить его литолого-фациальную модель и определить наиболее оптимальный метод увеличения нефтеотдачи (МУН).

В связи с этим цель дипломной работы – изучить фильтрационную неоднородность пластов-коллекторов Нх-III-IV Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения различными методами.

Основными задачами данного исследования являются:

- изучение геологического строения и нефтегазоносности Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения;
- определение литолого-фациальных условий формирования пластов Нх-III-IV;
- изучение фильтрационно-емкостных свойства пластов Нх-III-IV Ванкорского НГКМ;
- рассмотрение оптимальных методов увеличения нефтеотдачи пласта Нх-III-IV Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения;
- оценка и расчёт затрат на исследование керна в одной из скважин Ванкорского нефтегазоконденсатного месторождения;
- изучение производственной, экологической безопасности и организационно-правовые аспекты на предприятии, разрабатывающем Ванкорское НГКМ.

Список публикаций

1. Полтавченко Е.А. Комплексное изучение фильтрационной неоднородности пластов-коллекторов // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых. – Томск, 2016. – С. 156-157.