

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

Институт \_\_\_\_\_ природных ресурсов \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_ 130304 «Геология нефти и газа» \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Геологии и разведки полезных ископаемых \_\_\_\_\_

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА**

Тема работы
<b>Геологическое строение и условия формирования надугольной толщи Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (Томская область)</b> УДК 553.982:550.8.(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2500	Эйрих Иван Андреевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ГРПИ	Ковешников Александр Евгеньевич	Доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. каф. ЭПР	Боярко Григорий Юрьевич	д. э. н., профессор		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. ЭБЖ	Алексеев Николай Архипович	Доцент		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. каф. ГРПИ	Гаврилов Роман Юрьевич	к.г.-м.н.		

## Планируемые результаты обучения по программе

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<b>Профессиональные компетенции</b>		
P1	<b><u>Фундаментальные знания</u></b> 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,c,h,j)
P2	<b><u>Инженерный анализ</u></b> 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-3б)
P3	<b><u>Инженерное проектирование</u></b> 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	<b><u>Исследования</u></b> 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-3б,c)
P5	<b><u>Инженерная практика</u></b> 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	<b><u>Специализация и ориентация на рынок труда</u></b> Демонстрировать компетенции, связанные с особенностью проблем, объектов и видов комплексной инженерной деятельности, не менее чем по одной из специализаций: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых</li> <li>• Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания</li> <li>• Геология нефти и газа</li> </ul>	Требования ФГОС ВПО (ОК-8 – 10, 12, 15, 18, 20, 22, ПК-1, ПСК) (АВЕТ-3с,e,h )
<b>Универсальные компетенции</b>		
P7	<b><u>Проектный и финансовый менеджмент</u></b> 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-3е,k)
P8	<b><u>Коммуникации</u></b> Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты	Требования ФГОС ВПО (ОК-3 – 6, 8, 16, 18, 21, ПК-3, ПК-6, ПСК) (АВЕТ-3г)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
	<i>комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.</i>	
P9	<b><u>Индивидуальная и командная работа</u></b> 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	<b><u>Профессиональная этика</u></b> 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	<b><u>Социальная ответственность</u></b> 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-3с,h,j)
P12	<b><u>Образование в течение всей жизни</u></b> 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 бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт природных ресурсов  
 Кафедра «Геологии и разведки полезных ископаемых»  
 Специальность 130304 «Геология нефти и газа»

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
3-2500	Эйрих Ивану Андреевичу

Тема работы:

«Геологическое строение и условия формирования надугольной толщи Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (Томская область)»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 289/с от 26.01.2016 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	1.06.2016 г.
--	--------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b></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>Пакет геологической и геофизической информации по Казанскому нефтегазоконденсатному месторождению, тексты и графические приложения технологической схемы разработки, фондовая, периодическая и специальная литература.</p>
<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><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>Цель: Уточнение геологического строения и условий формирования надугольной толщи Казанского месторождения</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уточнить геологическое строение верхнеюрских отложений месторождения</li> <li>2. Фациальная модель надугольной толщи Казанского месторождения</li> <li>3. Фациальный анализ отложений верхнеюрских пластов Казанского месторождения</li> </ol>

<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзорная карта района работ;</li> <li>2. Литолого-стратиграфический разрез Казанского месторождения;</li> <li>3. Выкопировка из тектонической карты юрского структурного яруса;</li> <li>4. Карта нефтегазогеологического районирования;</li> <li>5. Литолого-геофизический разрез верхнеюрских отложений Казанского месторождения;</li> <li>6. Карта общих толщин по данным изучения керна сважин № 15Р и 18Р Казанского нефтегазоконденсатного месторождения;</li> <li>7. Классификационная диаграмма песчаных пород верхнеюрских пластов Казанского месторождения;</li> <li>8. Генетическая диаграмма с нанесенными данными гранулометрического анализа;</li> </ol>
--	--

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

*(с указанием разделов)*

Раздел	Консультант
<i>Финансовый менеджмент</i>	Боярко Григорий Юрьевич
<i>Социальная ответственность</i>	Алексеев Николай Архипович

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

Нет

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	24.12.2015 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ГРПИ	Ковешников Александр Евгеньевич	Доцент		24.12.2015 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2500	Эйрих Иван Андреевич		24.12.2015 г.

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-2500	Эйрих Ивану Андреевичу

Институт	ИПР	Кафедра	ГРПИ
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	Геология нефти и газа
Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:			
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих		Расчет сметы затрат на строительство одной разведочной скважины Казанского нефтегазоконденсатного месторождения	
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов		Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций в ходе проведения строительства скважины согласно справочников Единых норм времени (ЕНВ) и др., РД 39-3-593-81	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования		Налоговый кодекс РФ	
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>			
1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения		Свод видов и объемов работ на строительство скважины	
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований		Расчет основных, накладных, эксплуатационных расходов и сметной стоимости на строительство одной скважины	
<b>Перечень графического материала</b> (с точным указанием обязательных чертежей)			
Финансовый план распределения денежных средств по проекту Казанского нефтегазоконденсатного месторождения на 2016 год			
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику			24.12.2015

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав.каф. ЭПР	Боярко Г.Ю.	д.э.н, профессор		24.12.2015

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2500	Эйрих Иван Андреевич		24.12.2015

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
з- 2500	Эйрих Ивану Андреевичу

<b>Институт</b>	<b>ИПР</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ГРПИ</b>
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	Геология нефти и газа

<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования и области его применения	<p><i>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)</li> <li>– опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)</li> <li>– негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)</li> <li>– чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</li> </ul>
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<b>1. Производственная безопасность</b>	<p><i>1.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>– действие фактора на организм человека;</li> <li>– приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>– предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)</li> </ul> <p><i>1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– электробезопасность;</li> <li>– пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</li> </ul>
<b>2. Экологическая безопасность</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу</li> </ul>

	(отходы); – предложить мероприятия по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	– перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий
<b>Перечень расчетного или графического материала</b>	
<b>Расчетные задания</b>	– расчет необходимого воздухообмена – расчет освещения в помещении

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	<b>24.12.2015</b>
---	-------------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель	Н.А. Алексеев	доцент		24.12.2015

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
з-2500	Эйрих Иван Андреевич		24.12.2015

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 104 с., 9 рис., 15 табл., 7 источников.

Ключевые слова: НАДУГОЛЬНАЯ ТОЛЩА, ПАЧКА, ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗ, НЕФТЬ, ГАЗ, СКВАЖИНА, КЕРН, ПЕСЧАННИКИ, АРГИЛЛИТЫ, ГОРИЗОНТ, ИССЛЕДОВАНИЯ, ОТКРЫТАЯ ПОРИСТОСТЬ, ПРОНИЦАЕМОСТЬ, ПОРОДЫ.

Объектом исследования является – надугольная толща Казанского месторождения.

Цель работы – изучение геологического строения и условий формирования надугольной толщи Казанского нефтегазоконденсатного месторождения.

В процессе исследования проводились работы, направленные на изучение геологического строения продуктивного горизонта, общей характеристики пласта, литолого-петрографической характеристики, фациальной модели надугольной толщи, фациального анализа отложений верхнеюрских пластов.

В результате исследования проанализировано геологическое строение надугольной толщи, составлена литолого-петрографическая характеристика и произведен фациальный анализ верхнеюрских отложений.

Степень внедрения: данная работа находится на стадии оптимизации и уточнения условия формирования надугольной толщи Казанского нефтегазоконденсатного месторождения.

Область применения: Казанское месторождение Парабельского района Томской области в пределах лицензионного участка № 104, где объектом исследований является надугольная толща.

## СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	10
ВВЕДЕНИЕ	11
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	
1.1. Географо-экономический очерк района работ	13
1.2. Геолого-геофизическая изученность района	18
2. Геологическое строение	23
2.1. Стратиграфия	23
2.2. Тектоника	31
2.3. Нефтегазоносность	38
2.4. Гидрогеологическая характеристика	50
3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	56
3.1 Геологическое строение продуктивного горизонта Ю1 на Казанском нефтегазоконденсатного месторождении	56
3.2. Общая характеристика пласта Ю <sub>2</sub> Казанского месторождения	59
3.3. Литолого-петрографическая характеристика пласта Ю <sub>2</sub>	59
3.4. Фациальная модель надугольной толщи Казанского месторождения по результатам исследования керна	68
3.5 Фациальный анализ отложений верхнеюрских пластов Казанского нефтегазоконденсатного месторождения	72
4. Экономика и организация производства	78
5. Социальная и экологическая ответственность при проведении буровых работ на Казанском месторождении	84
5.1. Производственная безопасность	84
5.1.1. Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению (охрана труда)	86
5.1.2. Анализ вредных производственных факторов и мероприятия по их устранению	88
5.2. Экологическая безопасность	98
5.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	100
5.4. Расчетные задания	100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	103

## ВВЕДЕНИЕ

Казанское нефтегазоконденсатное месторождение находится в 325 км к северо-западу от Томска. Месторождение открыто в 1967г. Продуктивными являются терригенные отложения юрского возраста. Лицензия на право пользования недрами Казанского лицензионного участка была получена ОАО "Томскгазпром" (дочерняя компания ОАО "Востокгазпром") в августе 2000г. Геологоразведочные работы по доразведке месторождения подтвердили наличие промышленных запасов нефти, газа и конденсата. В 2008г. протоколами Центральной комиссии по разработке (ЦКР) Роснедр утверждены технологические схемы опытно-промышленных работ пластов Ю<sub>-1</sub><sup>2</sup> и Ю<sub>-1</sub><sup>1</sup>, которые содержат основные запасы углеводородов. Утвержденные запасы нефти месторождения составляют 32 млн т, конденсата - более 2 млн т, газа - 25 млрд куб. м.

Пластовая флюидальная система характеризуется высоким содержанием углеводородов C<sub>5+</sub>, концентрация которых составляет 547 г/м<sup>3</sup> пластовой смеси. Пластовый флюид чрезвычайно обогащен этан-бутан-пропановыми фракциями (ШФЛУ). Содержание этих фракций углеводородов достигает 250 г/м<sup>3</sup> пластовой смеси. Конденсат легкий, преимущественно бензинового состава, практически не содержит смол и парафина. Пластовая система находится в условиях критической температуры, давление однофазного состояния равно пластовому. Весьма существенно, что резкое снижение содержания углеводородов C<sub>5+</sub> в пластовом газе будет происходить на самых первых стадиях снижения пластового давления. Коэффициент извлечения конденсата при разработке в режиме истощения пластовой энергии не превысит 0.23.

Освоение основного объекта разработки, газоконденсатной залежи пласта Ю<sub>1</sub><sup>1</sup>, предлагается проводить наклонно-направленными скважинами с пологим вскрытием продуктивного горизонта

(субгоризонтальное окончание), что позволяет уменьшить число скважин, увеличить охват пласта вытеснением и улучшить экономические показатели.

Рассмотрены вопросы промышленной подготовки газа, внутри промышленного транспорта углеводородов. В 2011 году Томскгазпром ввел на Казанском месторождении систему использования ПНГ, по сути, создав производство с безотходной технологией. За пять лет работы система прекрасно зарекомендовала себя, позволяя утилизировать 95% попутного нефтяного газа, что полностью соответствует требованиям государства по утилизации ПНГ. Новое технологическое оборудование, внедряемое по сей день, позволило выйти Томскгазпрому на еще больший процент утилизации ПНГ, который сейчас составляет по Казанскому месторождению 99%.

Большое внимание уделено экологическим проблемам освоения месторождения и технико-экономическим исследованиям предложенных решений. На основе экономических расчетов определена стратегия ввода в разработку выделенных объектов с учетом последующего освоения нефтяной залежи пласта Ю<sub>1</sub><sup>2</sup>.