

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 05.04.01 Геология
Кафедра «Геологии и разведки полезных ископаемых»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

| Тема работы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА Ю₁³⁻⁴ ФЕСТИВАЛЬНОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ) |

УДК 552.578.2.061.4.08:622.276013(571.16)

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------------------|---------|------|
| 2ЛМ4Б | Ганбарли Зия Абулфаз оглы | | |

Руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------------|-------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент кафедры ГРПИ | Перевертайло Т.Г. | к.г.-м.н. | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-------------------|-------------|---------------------------|---------|------|
| Зав. кафедрой ЭПР | Боярко Г.Ю. | д.э.н. | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--------------------|-------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент кафедры ЭБЖ | Крепша Н.В. | к.г.-м.н. | | |

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.

| Код результата | Результат обучения (выпускник должен быть готов) | Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции | | |
| P1 | <u>Фундаментальные знания</u> Применять <i>базовые и специальные</i> математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i> . | 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 <i>комплексного инженерного анализа</i> 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 <i>комплексные инженерные проекты</i> технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом <i>экономических, экологических, социальных и других ограничений</i> . | 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 <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i> , 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,c) |
| P5 | <u>Инженерная практика</u> <i>Создавать, выбирать и применять</i> необходимые ресурсы и методы, современные технические и <i>IT</i> средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом <i>возможных ограничений</i> . | 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 <i>особенностью</i> проблем, объектов и видов <i>комплексной инженерной деятельности</i> , не менее чем по одной из специализаций: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых</i> • <i>Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания</i> • <i>Геология нефти и газа</i> | Требования ФГОС ВПО (ОК-8 – 10, 12, 15, 18, 20, 22, ПК-1, ПСК) (АВЕТ-3с,e,h) |
| Универсальные компетенции | | |
| P7 | <u>Проектный и финансовый менеджмент</u> Использовать <i>базовые и специальные</i> знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления <i>комплексной инженерной деятельностью</i> . | 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 | <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) |

| Код результата | Результат обучения (выпускник должен быть готов) | Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Р9 | <p><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>.</p> | Требования ФГОС ВПО (ОК-4, 6, 18, ПК-3, 6, 11, 27, 30, ПСК-1.2) (АВЕТ-3d) |
| Р10 | <p><u>Профессиональная этика</u> Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области прикладной геологии.</p> | Требования ФГОС ВПО (ОК-7, 8, 19, ПК-9, 16), (АВЕТ-3f) |
| Р11 | <p><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.</p> | Требования ФГОС ВПО (ОК-5, 7, 8, 10, 13, 14, 16 – 21, ПК-27-30) (АВЕТ-3с,h,j) |
| Р12 | <p><u>Образование в течение всей жизни</u> Осознавать необходимость и демонстрировать <i>способность к самостоятельному обучению</i> и непрерывному <i>профессиональному совершенствованию</i>.</p> | 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
Направление подготовки 05.04.01 Геология
Кафедра «Геологии и разработки полезных ископаемых»

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ Гаврилов Р.Ю
(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 |
|--------|---------------------------|
| 2ЛМ4Б | Ганбарли Зия Абулфаз оглы |

Тема работы:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Особенности геологического строения и коллекторские свойства продуктивного пласта Ю ₁ ³⁻⁴ Фестивального нефтяного месторождения (Томская область) | |
| Утверждена приказом директора (дата, номер) | От 17.02.2016 г. №1049/с |

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

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; режим работы (непрерывный, периодический, циклический); вид сырья; 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 изучения является пласт Ю₁³⁻⁴ Фестивального нефтяного месторождения. Геолого-промысловые данные по месторождению, научно-техническая литература, производственные отчеты, данные по керну, геофизическим исследованиям скважин.</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; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p> | <p>1 Общая часть 2 Геологическая часть 3 Специальная часть 4 Финансовый менеджмент ресурсоэффективность и ресурсосбережение 5 Социальная ответственность при изучении коллекторских свойств пород нефтяного месторождения Заключение Список использованных источников</p> |
| <p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p> | <p>Рисунок 1. Обзорная схема района работ Рисунок 2. Сводный литолого-стратиграфический разрез Рисунок 3. Выкопировка из тектонической карты фундамента Западно-Сибирской плиты Томской области Рисунок 4. Фрагмент схемы нефтегазогеологического районирования Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции Рисунок 5 Структурная карта по кровле эффективной части пласта Ю₁³⁻⁴ Рисунок 6. Схема корреляции по скважинам 258, 252, 256, 260 Рисунок 7. Геологический разрез пласта Ю₁³⁻⁴ Рисунок 8. Геолого-геофизическая характеристика пласта Ю₁³⁻⁴ по скважине 218 Рисунок 9. Карта эффективных толщин пласта Ю₁³⁻⁴ Рисунок 10. Карта коэффициента нефтенасыщенности пласта Ю₁³⁻⁴ Рисунок 11. Карта коэффициента пористости пласта Ю₁³⁻⁴ Рисунок 12. Литолого-геофизический разрез по скважине 256 Рисунок 13. Особенности петрографического состава песчаников пласта Ю₁³⁻⁴ Рисунок 14. Диаграмма распределения затрат на исследовательские работы</p> |
| <p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> | |
| <p>Раздел</p> <p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p> | <p>Консультант</p> <p>Боярко Г.Ю.</p> |
| <p>Продолжение раздела консультантов по ВКР</p> | |
| <p>Социальная ответственность</p> | <p>Крепша Н.В.</p> |

Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:

3. The reservoir properties of the Festivalnoye oil field.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику

24.12.2015г.

Задание выдал руководитель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-------------------|------------------------|---------|--------------|
| Доцент | Перевертайло Т.Г. | к.г.-м.н. | | 24.12.2015г. |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------|---------|--------------|
| 2ЛМ4Б | Ганбарли З.А. | | 24.12.2015г. |

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

Студенту:

| | |
|--------|---------------------------|
| Группа | ФИО |
| 2ЛМ4Б | Ганбарли Зия Абулфаз оглы |

| | | | |
|---------------------|--------------|---------------------------|------------------------------------------------|
| Институт | ИПР | Кафедра | ГРПИ |
| Уровень образования | Магистратура | Направление/специальность | Геология/ Нефтегазопромысл овая геология |

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

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих | Смета на изучение коллекторских свойств пласта Ю ₁ ³⁻⁴ Фестивального нефтяного месторождения. |
| 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов | ССН-92; СНОР-93 |
| 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования | Налоговый кодекс Российской Федерации |

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ | Расчет стоимости ОЗП, амортизации, материалов |
| 2. Разработка устава научно-технического проекта | Составление плана исследований по анализу коллекторских свойств пласта Ю ₁ ³⁻⁴ |
| 3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок | Составление сметной стоимости по изучению коллекторских свойств пласта Ю ₁ ³⁻⁴ . |
| 4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности | Обоснование необходимости изучения коллекторских свойств пласта Ю ₁ ³⁻⁴ . |

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Диаграмма финансовых затрат

| | |
|------------------------------------------------------|------------|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | 24.04.2016 |
|------------------------------------------------------|------------|

Задание выдал консультант:

| | | | | |
|-----------|-------------|------------------------|---------|------|
| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
| Профессор | Боярко Г.Ю. | Д.Э.Н. | | |

Задание принял к исполнению студент:

| | | | |
|--------|---------------|---------|------|
| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
| 2ЛМ4Б | Ганбарли З.А. | | |

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КОЛЛЕКТОРСКИХ
СВОЙСТВ ПОРОД НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ»**

Студенту:

| | |
|---------------|---------------------------|
| Группа | ФИО |
| 2ЛМ4Б | Ганбарли Зия Абулфаз оглы |

| | | | |
|----------------------------|----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|
| Институт | Кафедра | Направление/специальность | Геология/Нефтегазопромысловая геология |
| Уровень образования | Магистратура | | |

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) | 1. Компьютерный кабинет в 20 корпусе Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск 2. Томская область, Каргасокский район, нефтяное месторождение. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности</p> | <p>1.1. Камеральные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отклонение параметров микроклимата в помещении 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны 3. Степень нервно-эмоционального напряжения (умственное перенапряжение) <p>Полевые работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отклонение показателей климата <p>1.2. Камеральные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрический ток 2. Пожароопасность <p>Полевые работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрический ток 2. Пожароопасность |
| <p>2. Экологическая безопасность</p> | <p>Все работы должны быть выполнены безопасным образом при соблюдении следующих принципов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оказывать наименьшее негативное воздействие на окружающую среду; |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • сохранять и рационально использовать природные ресурсы; • обеспечивать промышленную безопасность производственных процессов, снижать вероятность возникновения аварийных ситуаций; • оперативно и качественно восстанавливать нарушенные в результате производственной деятельности компоненты окружающей среды |
| 3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях | <p>Возникновение пожара. При возникновении пожара :</p> <ul style="list-style-type: none"> • аварийно остановить скважинные насосы; • сбросить давление с аппаратов, которым угрожает пожар; • до прибытия пожарной части действовать согласно "Плану ликвидации аварий". <p>Противопожарные мероприятия.</p> |
| 4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности | Меры безопасности при эксплуатации производственных объектов |

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

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-------------|------------------------|---------|------|
| Доцент | Крепша Н.В. | к.г.м.н | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------|---------|------|
| 2ЛМ4Б | Ганбарли З.А. | | |

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа с.92, рис.14, табл.22, источников 54.

Ключевые слова: месторождение, нефть, пласт, коллектор, песчаник, литолого-петрографический анализ, запасы, скважина.

Объектом исследования является пласт Ю₁³⁻⁴ Фестивального нефтяного месторождения.

Цель работы – анализ геологического строения и коллекторских свойств пласта Ю₁³⁻⁴.

В процессе исследования анализировались материалы по геологии, данные геофизических исследований скважин, описание керна.

В результате исследования были изучены ФЕС свойства, литологический состав песчаных пород пласта Ю₁³⁻⁴.

Степень внедрения: проведенные исследования могут быть применены на производстве.

Область применения: полученные данные можно использовать при подсчете запасов.

Экономическая эффективность: результаты исследования могут быть применены к соседним месторождениям.

В будущем планируется внедрить результаты исследований на производстве.

Обозначения и сокращения

ГИС – Геофизические исследования скважин

ГДИ – Гидродинамические исследования

ГКЗ – Государственная комиссия по запасам

ВНК – Водонефтяной контакт

ПК – Персональный компьютер

СИЗ – Средства индивидуальной защиты

ЭВМ – Электронная вычислительная машина

ЭМП – Электромагнитное поле

ФЕС – Фильтрационно-емкостные свойства

Оглавление

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | С. |
| Введение | 13 |
| Обзор литературы | 14 |
| Объект и методы исследования | 16 |
| 1 Общая часть | 17 |
| 1.1 Краткая географо-экономическая характеристика района работ | 17 |
| 2 Геологическая часть | 20 |
| 2.1 Стратиграфия | 20 |
| 2.2 Тектоника | 26 |
| 2.3 Нефтегазоносность | 29 |
| 2.3.1 Подсчет запасов | 33 |
| 2.3.2 Физико-гидродинамическая характеристика продуктивных пластов | 35 |
| 2.4 Гидрогеология | 36 |
| 3 Специальная часть | 39 |
| 3.1 Особенности геологического строения пласта Ю ₁ ³⁻⁴ | 39 |
| 3.2 Расчленение и корреляция верхнеюрских отложений | 40 |
| 3.3 Описание залежи | 42 |
| 3.4 Характеристика коллекторских свойств пласта Ю ₁ ³⁻⁴ | 45 |
| 3.5 Закономерности распространения коллекторских свойств | 48 |
| 3.6 Литолого-петрофизическая характеристика пород пласта Ю ₁ ³⁻⁴ | 51 |
| 4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | 60 |
| 4.1 Расчетная часть | 60 |
| 4.1.1 Расчет затрат времени и труда на лабораторные работы | 61 |
| 4.1.2 Расчет материальных затрат на лабораторные работ | 62 |
| 4.2 Общая стоимость работ | 66 |
| 5 Социальная ответственность при изучении коллекторских свойств пород нефтяного месторождения | 69 |
| 5.1 Расчетная часть | 70 |
| 5.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению | 72 |
| 5.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению | 77 |
| 5.2 Экологическая безопасность | 81 |
| 5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Лесные пожары | 82 |
| 5.4 Законодательное регулирование проектных решений | 84 |
| Заключение | 86 |
| Список использованной литературы | 87 |
| Список использованной литературы | 88 |

Введение

Целью диссертационной магистерской работы является изучение коллекторских свойств продуктивного пласта Ю₁³⁻⁴ Фестивального нефтяного месторождения.

Открытие нефтяных и газовых залежей на больших глубинах в значительной мере зависит от точности представлений об условиях формирования на этих глубинах эффективных коллекторов. Поэтому задача изучения особенностей структуры пустотного пространства пород из глубокозалегающих горизонтов и оценки их фильтрационно-емкостных свойств является актуальной.

В связи с этим основными задачами магистерской диссертации являются:

- анализ геологического строения Фестивального нефтяного месторождения;
- изучение особенностей геологического строения пласта Ю₁³⁻⁴;
- изучение закономерностей распространения коллекторских свойств
- построение карт эффективных толщин, нефтенасыщенности, пористости;
- изучение литолого-петрофизических характеристик пласта Ю₁³⁻⁴.

В диссертации большое внимание уделено анализу геологического строения месторождения, которое проведено на материале фондовых работ.

Обзор литературы

На сегодняшний день точное представление о структуре пустотного пространства пород-коллекторов является неотъемлемой частью изучения фильтрационно-емкостных свойств. Актуальность определяется важностью изучения коллекторских свойств.

В данной работе использовались различные комплексы исследований, предложенные геологами, для достижения поставленных задач.

Количественный и качественный анализ пород был сделан по методике, предложенной Недоливко Н.М., Ежовой А.В., изложенной в пособии Петрографические исследования терригенных и карбонатных пород-коллекторов. В учебном пособии приведены данные об устройстве поляризационного микроскопа, способы изготовления шлифов. Также охарактеризованы диагностические признаки, оптические свойства и особенности минералов обломочной части, цемента и аутигенных включений. Дана классификация терригенных и карбонатных пород, рассмотрены вопросы морфологии пустотного пространства и факторов, способствующих формированию коллекторских свойств. Приведены примеры петрографических исследований пород-коллекторов в шлифах с указанием признаков нефтенасыщенности.

Описанная литологии пород-коллекторов пласта Ю₁³⁻⁴ была проведена с помощью приемов определения состава пород по комплексу каротажных диаграмм, правил корреляции, методов картирования осадочных толщ. Также выводы о геолого-историческом развитии территории, приемы типизации коллекторов и установления распространения, различных их типов по площади. Данные приемы были описаны Ежовой А.В. в пособии Геологическая интерпретация геофизических данных.

Построение карт является неотъемлемой частью данной магистерской диссертации. Основной задачей при построении карт является расчет значений

параметра в узлах регулярной сетки (Grid) по исходным данным в произвольных точках области. Данная задача называется интерполяцией, хотя с математической точки зрения это не совсем корректное использование термина. Наиболее часто геологи сталкиваются с этой задачей при построении карты поверхности пластов по данным бурения скважин. Интерполяция – это главная, но далеко не единственная задача, которую можно решить с использованием программы Surfer. Последовательность действий при построении карт нефтеносыщенности, пористости и эффективных толщин была взята из пособия Ивановой И.А., Чеканцева В.А. Решение геологических задач с применением программного пакета Surfer.

Комплекс микроскопических исследований включает в себя гранулометрический анализ (подсчет зерен по 13-фракционному разделению), минералогический анализ породообразующей части (количественный подсчет зерен минералов и обломков пород с указанием степени их вторичных изменений), изучение состава, количества и типа цементирующего материала, характера контактов между зернами при отсутствии цемента, строение пустотного пространства (с указанием степени сообщаемости пор, их размеров и равномерности распределения). Этот комплекс исследований проводился по методике О.А. Черникова (Черников О.А. Комплекс методов количественного изучения песчано-алевритовых пород в связи с оценкой их коллекторских свойств // Литологические исследования пород-коллекторов в связи с разведкой и разработкой нефтяных месторождений; Черников О.А. Литологические исследования в нефтепромысловой геологии). Минералы, обломки пород, вторичные изменения и другие петрографические особенности определялись по специальной литературе: Логвиненко Н.В., Сергеева Э.И. Методы определения осадочных пород, а также Преображенский И.А., Саркисян С.Г. Минералы осадочных пород, Отсортированность пород интерпретировалась по П. Траску, выделявшему: хорошо отсортированные осадки ($S_o=1,0-1,58$), среднесортированные осадки ($S_o=1,58-2,12$) и плохо сортированные ($S_o>2,12$).

Объект и методы исследования

Объектом исследования в дипломной работе послужил продуктивный пласт Ю₁³⁻⁴ и керн продуктивного пласта Ю₁³⁻⁴ верхнеюрского нефтеносного комплекса Фестивального нефтяного месторождения, расположенного в Каргасокском районе Томской области.

В данной работе использовались следующие методы исследований:

- Построении карт в программе Surfer;
- Интерпретация геофизических методов исследования в программе Prime32;
- Количественный гранулометрический и литолого-петрографический анализы пород пласта Ю₁³⁻⁴ с помощью микроскопа поляризационного ПОЛАМ Л-21;
- Была рассчитана смета на изучение коллекторских свойств пласта Ю₁³⁻⁴ Фестивального нефтяного месторождения в программе Microsoft Excel.

К методам исследования также можно отнести компьютерную обработку данных. Для выполнения магистерской диссертации использовался текстовый редактор Microsoft Word 2010, таблицы и графики выполнялись в Microsoft Excel. Презентация подготовлена с помощью Microsoft Power Point.

Список публикаций студента

1. **Ганбарли З. А.** Техногенные землетрясения при разработке месторождений нефти и газа // VIII всероссийская научная студенческая конференция с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина «Творчество юных – шаг в будущее». Изд-во ТПУ, 2015 г.

2. **Ганбарли З.А.** Литолого-петрофизический анализ пород надугольной толщи Болтного нефтяного месторождения // труды XVIII Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых. Изд-во ТПУ, 2015 г.

3. **Ганбарли З.А.** Геолого-промышленные типы месторождений газа, методика поиска и разведки // труды XIX Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых. Изд-во ТПУ, 2015 г.

Список использованных источников

1. ICCSR 26000:2011 «Социальная ответственность организации».
2. Белозеров В.Б., Брылина Н.А., Даненберг Е.Е. Литостратиграфия отложений васюганской свиты юго-востока Западно-Сибирской плиты // Сб. науч. тр. СНИИГГиМС. – Новосибирск, 1988. – С. 75-83.
3. Борьба с крупными лесными пожарами/ Э.Н. Валендик.- Новосибирск, 1990.-192 с.
4. ГН 2.2.5.686-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы/
5. ГОСТ 12.0.003–74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
6. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
7. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
8. ГОСТ 12.1.019 -79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
9. ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.
10. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
11. ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов.
12. ГОСТ 12.4.011 Средства защиты работающих.
13. ГОСТ 12.4.021 Системы вентиляционные.
14. ГОСТ 16350-80 Районирование и статические параметры климатических факторов для технических целей.
15. ГОСТ 17.0.0.04-90 Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения.

16. ГОСТ 17.1.3.06-82 Охрана природы, Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод.
17. ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
18. ГОСТ 17.4.3.04-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.
19. ГОСТ Р 50571.17-2000 Электроустановки зданий.
20. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
21. Ежова А.В. Геологическая интерпретация геофизических данных. – Томский Политехнический университет. – 3-е изд. – Томск: изд-во Томского Политехнического университета, 2012 г. – 116 с.
22. Ежова А.В. Индексация и корреляция средневерхнеюрской продуктивной толщи Казанского и Пудинского нефтегазоносных районов // Геологическое и горное образование. Геология нефти и газа / Под ред. Б.Д. Васильева, И.В. Гончарова. – Томск: Изд-во Томск. политехн. ун-та, 2001. – С. 88-94.
23. Иванова И.А., Чеканцев В.А. Решение геологических задач с применением программного пакета Surfer: Практикум для выполнения учебно-научных работ студентами направления «Прикладная геология» – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 92 с.
24. Лапинская Т.А., Прошляков Б.К. Основы петрографии. – М.: Недра, 1981. – 232 с.
25. Литолого-петрографические особенности пород по скважинам 188Р и 190Р Западно-Лугинецкого месторождения: Отчет о НИР /ТПУ; А.В. Ежова. – Управляющая компания «МАЛКА». – № ГР 35-07-72; инв. № 5269. – Томск, 2007. – 292 с.
26. Литолого-петрографические особенности пород по скважинам 207 Нижнелугинецкого и 521 Западно-Лугинецкого месторождений: Отчет о НИР

/ТПУ; А.В. Ежова. – Управляющая компания «МАЛКА». – Томск, 2008. – 153 с.

27. Литолого-петрографические особенности пород по скважине 200р Нижнелугинецкой площади: Отчет о НИР /ТПУ; А.В. Ежова. – Филиал по Томск. обл. ФГУ «ГФИ по Сибирскому федер. округу». – № ГР 35-07-24; инв. № 5149. – Томск, 2006. – 189 с.

28. Логвиненко Н.В., Сергеева Э.И. Методы определения осадочных пород: Учебное пособие для вузов. – Л.: Недра, 1984. – 260 с.

29. Недоливко Н.М. Исследование керна нефтегазовых скважин: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 163 с.;

30. Недоливко Н.М., Ежова А.В. Петрографические исследования терригенных и карбонатных пород-коллекторов (учебное пособие с Грифом УМО для студентов вузов нефтегазового профиля). – Томск, 2012. – 172 с.

31. НПБ 105-95. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности, утв. Приказом ГУ ГПС МВД РФ от 31.10.95 № 32.

32. Обнаружение и тушение пожаров : учебное пособие/ О. М. Курбатский ; Моск. лесотехн. ин-т, 85,[1] с. ил. 20 см, М. МЛТИ 1988

33. Пожарная тактика/ Повзик Я. С.. - М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2000. - 416 с.

34. Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.06.2003 № 118 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03»

35. ПППБ 01-93. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации, утв. Приказом МВД РФ от 14.12.93 № 536.-М.: ГУ ГПС МВД России, 2000.

36. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: Атомиздат, 1912.

37. Правила устройства электроустановок. 7-е изд., разд. 1, 6, 7. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.
38. Преображенский И.А., Саркисян С.Г. Минералы осадочных пород. – М.: Гостоптехиздат, 1954. – 356 с.
39. Противопожарная охрана леса / С. Анцышкин. - В.: Гослесбумиздат, 1952. - 189 с.
40. Противопожарная охрана леса / С. Анцышкин. - В.: Гослесбумиздат, 1952. - 189 с.
41. Рыка В., Малишевская А. Петрографический словарь. – М.: Недра, 1989. – 590 с.
42. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
43. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
44. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
45. СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
46. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений.
47. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
48. СП 23-102-2003 Естественное освещение жилых и общественных зданий.
49. ТОИ Р-45-084-01 «Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере». - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.
50. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 28.12.2013) // Собрание законодательства Российской Федерации. - 07.01.2002. - N 1 (Ч. 1).

51. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

52. Черников О.А. Комплекс методов количественного изучения песчано-алевритовых пород в связи с оценкой их коллекторских свойств // Литологические исследования пород-коллекторов в связи с разведкой и разработкой нефтяных месторождений. – М.: Наука, 1970. – С. 26–48.

53. Черников О.А. Литологические исследования в нефтепромысловой геологии. – М.: Недра, 1981. – 236 с.

54. Юбельт Р., Шрайтер П. Определитель горных пород. – М.: Мир, 1977. – 236 с.

Приложение (А)

Раздел 3:

THE RESERVOIR PROPERTIES OF THE FESTIVALNOYE OIL FIELD

Студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------------------|---------|------|
| 2ЛМ4Б | Ганбарли Зия Абулфаз оглы | | |

Консультант кафедры (ИЯПР) _____ :

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|---------------|------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Абрамова Р.Н. | | | |

Консультант – лингвист кафедры (ИЯПР) _____ :

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|---------------|------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Абрамова Р.Н. | | | |

Tectonics

Geologic section of the exploration area is defined by a binomial structure. Volcanogenic-sedimentary formations of the pre-Jurassic complex occur at the base of the section, where they are superposed by the Mesozoic-Cenozoic sedimentary cover deposits.

The forming of the pre-Jurassic basement covers a huge time gap of geological history from the beginning of the Riphean to the end of the Paleozoic Triassic period and includes two tectonic megacycles - Baikalsky and Paleozoic. The Paleozoic megacycle, in its turn, is divided into the epochs of Salair, Caledonian and Hercynian orogeny.

Two structural and tectonic levels can be distinguished as a part of the pre-Jurassic complex. Lower or folded level is composed of geosynclinal, deeply metamorphized, strongly dislocated Riphean megalithic complex rocks. This level is represented by chert-micaceous, chlorite slates or aspid formation.

The basement upper level occupies an intermediate position between the geosynclinal formations of the folded basement and typically platform formations of cover. This level is represented by the Devonian-Carboniferous geosynclinal megalithic complex formations. The fold-thrust structures were finally consolidated in the Hercynian (Late Paleozoic) time. In the Early Triassic they were disrupted by rift-related processes, in the result of which the keystone faults were formed. These faults were mostly filled with igneous rocks of main and intermediate composition. The Hercynian fold-thrust structures contain the fragments of more ancient structures.

In accordance with the tectonic map of the Western Siberian Plate basement the studied field is associated with the Mezhovskiy area of the Central Western Siberian Hercynides system (Mezhovskiy median massif), which is represented by the terrigenous-carbonate and shale formations sediments (Fig.1).

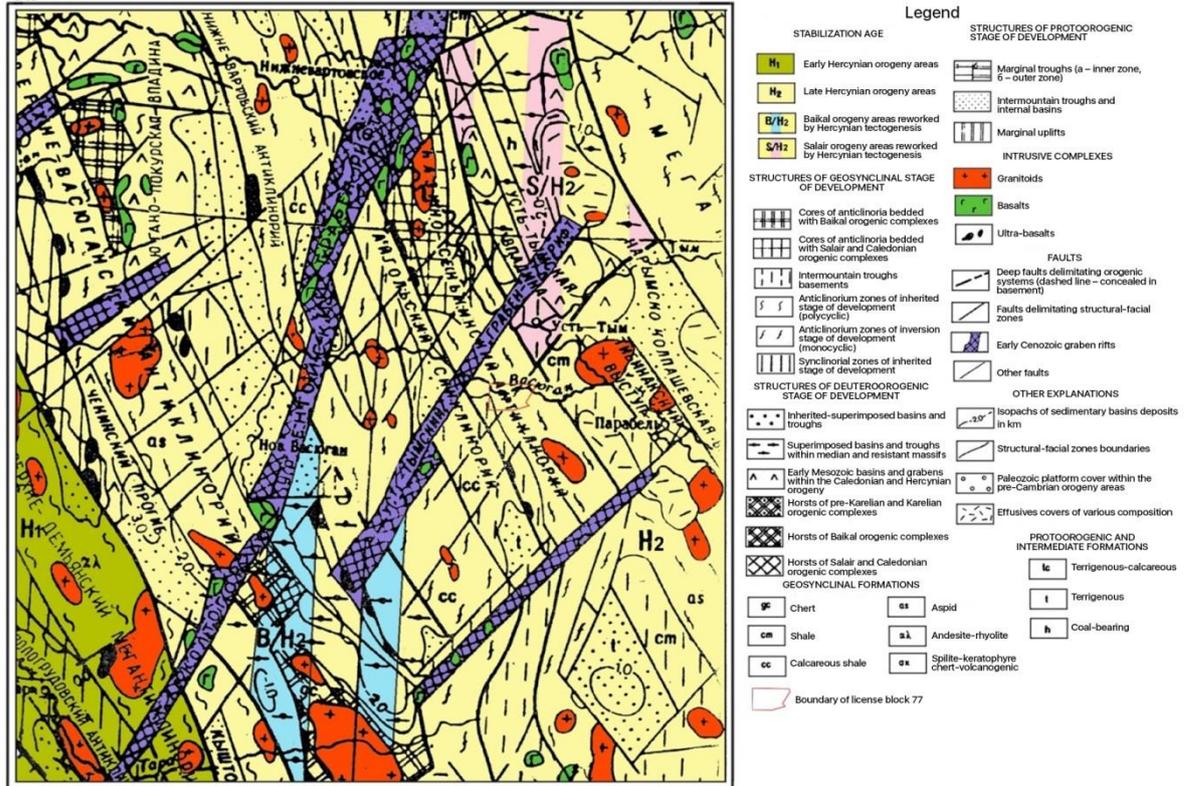


Fig.1. Fragment of the tectonic map of the Tomsk region Western Siberian Plain basement
(principal investigator - Smirnov O.A.).

The study area is split into a number of blocks with different amplitude displacement. Festivalny deep fault which crosses the territory of the license area is defined by a small vertical displacement with a shearing component. There are the alpinotype ultrabasite intrusions outcrops along the fault. The southeastern part of the study area is crossed with the Early Triassic Earth crust destruction zone - Ust-Tymsky rift.

In terms of tectonic zoning of the Mesozoic-Cenozoic sedimentary cover deposits the given area is located in the north-eastern part of Nyurol depression (the I order structure). According to the seismic prospecting and the data of exploratory and development drilling the III order structure was distinguished within its limits – this is the Festivalnoye local uplift. The Festivalnoye local uplift distinguished along

the roof of the pre-Jurassic complex is characterized by the north-western strike. The uplift is a series of hypsometrically expressed fault-zone folds. At given stratigraphic level its dimensions are $10.2 * 2.7$ km, when the amplitude is more than 150 m [1].

The mentioned pre-Jurassic relief structure retains its morphological expressiveness even at higher stratigraphic levels of the sedimentary cover section. It is clearly distinguished in the deposits of the Tyumen, Vasyugan and Bazhenov Formations. The uplift flattens out up the section repeating in general the pre-Jurassic relief morphology, at the same time, its dimensions and amplitudes decrease. The subsequent relief flattening connected with the Cenozoic era tectonic plate reconstruction reflected in structural plans changes in the upper part of sedimentary cover. In this regard, the above-mentioned local uplift becomes faint and small-amplitude in the Upper Cretaceous deposits[1].

Oil-bearing capacity

From the perspective of the geological oil and gas zonation the Festivalnoye oil field is located within the Nyurol petroleum district which is a part of Kaimysovskaya oil and gas bearing region. The field was discovered in 1971 as the result of drilling the exploration well 252 which gave during the testing of weathered effusive and sedimentary Paleozoic rocks (3016-3100 m interval) the inflow of dry crude oil with flow rate of $21.5 \text{ m}^3/\text{day}$ in condition of 4 mm choke. In process of the hydrodynamic studies carried out in 2005 the oil inflows with flow rates varying from $12.8 (d_{\text{chk}} = 4 \text{ mm})$ to $50.3 (d_{\text{chk}} = 8 \text{ mm}) \text{ m}^3/\text{day}$ were obtained on different modes.

In 2005 the inflow of oil-in-water liquid (39% of oil) with flow rate of $24,7 \text{ m}^3/\text{day}$ was obtained while testing the 2483,2-2519,9 m interval of Kulomzinskaya formation (reservoir B₁₀ , well 252).

In 2006 the well 256 was drilled, in which a joint inflow of oil ($Q_o = 8.0$ m³/day) and produced water ($Q_w = 15,0$ m³/day) was obtained during the testing of terrigenous deposits of Tyumen suite reservoir Yu₁₄ (3095-3108 m interval).

In 2006 the well 257 was drilled within the field area. During the tests of the pre-Jurassic rocks (3174,5-3180 m, 3182,5-3189,5 m and 3190,5-3190,2 m intervals) represented by calcareous dolomites with interbedded limestones, calciferous siltstones and sandstones the inflow of oil ($Q_o = 26.4$ m³/day) and water ($Q_w = 3.0$ m³/day) was obtained in this well.

Thus, the results of exploratory and development drilling within the Festivalnoye field proved the oil bearing capacity of the pre-Jurassic weathering crust rocks (reservoir M) and also of terrigenous deposits of the Tyumen (reservoir Yu₁₄), Vasyugan (reservoir Yu₁³⁻⁴) and Kulomzinskaya (reservoir B₁₀) suites [2].

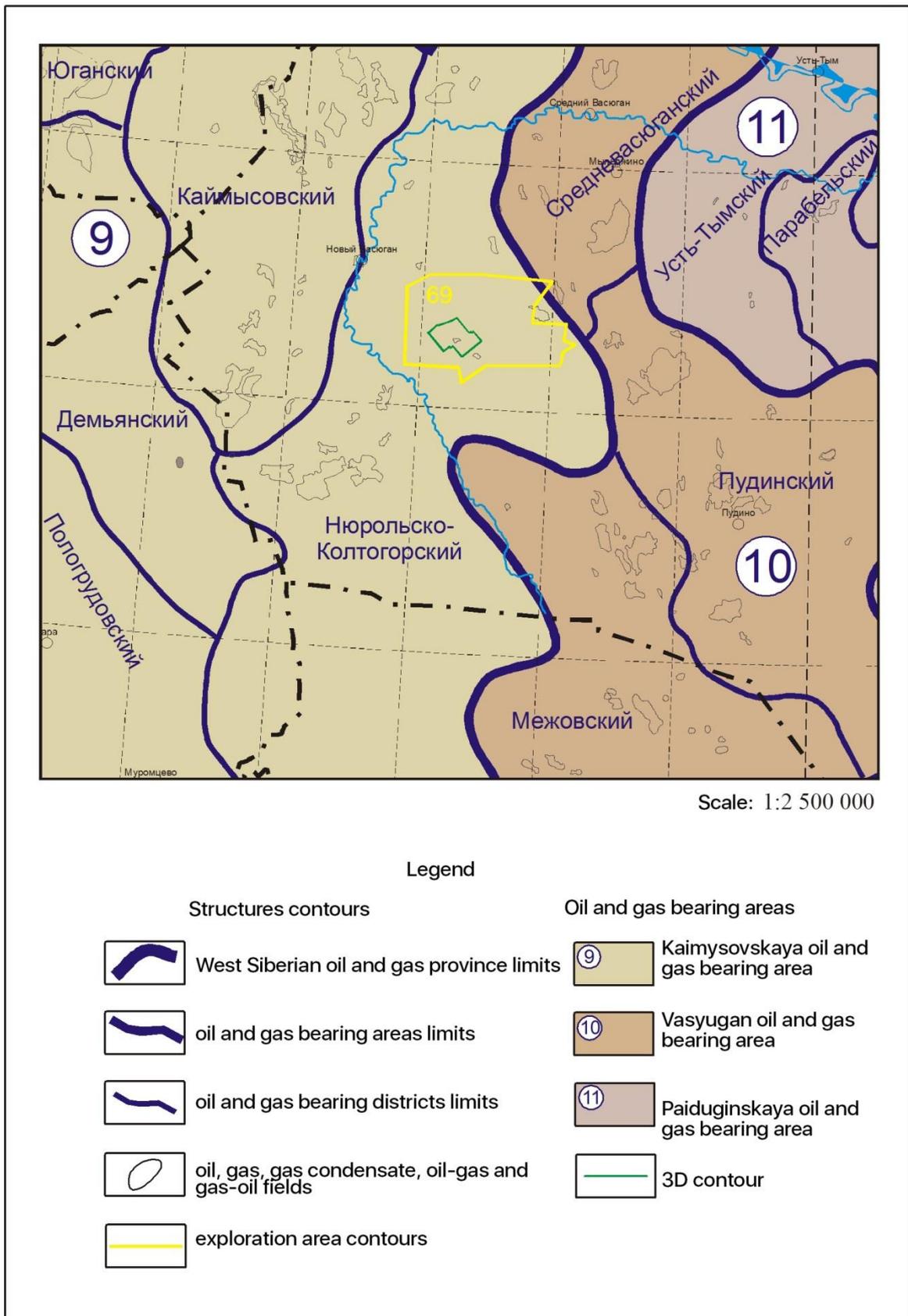


Fig. 2. Fragment of the West Siberian oil and gas province geological oil and gas zonation scheme (principal investigator - Smirnov O.A.).

The obtained results served as basis for the calculation of reserves and dissolved gas of the Festivalnoye oil field in 2012. Currently, the oil-in-place in the reservoir M amounts to 399 and 70 th. tonnes of the C_1 and C_2 categories, respectively, sum of the categories $C_1 + C_2$ - 469 th. tonnes. The recoverable oil reserves of the C_1 and C_2 categories amounted to 140 and 25 th. tonnes, respectively, the sum of the categories $C_1 + C_2$ - 165 th. tonnes. The dissolved gas initial reserves amounted to 75 and 13 mln. m^3 of the C_1 and C_2 categories of reserves, respectively, in total - 88 mln m^3 .

The oil-in-place in the reservoir Yu_{14} amounts to 907 and 6517 th. tonnes of the C_1 and C_2 categories, respectively, the sum of the categories $C_1 + C_2$ is 7424 th. tonnes. The recoverable oil reserves of the C_1 and C_2 categories amounted to 211 and 1 519 th. tonnes, respectively, and the sum of the categories $C_1 + C_2$ - 1730 th. tonnes. The dissolved gas initial reserves amounted to 43 and 314 mln. m^3 of the C_1 and C_2 categories of reserves, respectively, in total - 357 mln. m^3 .

The oil-in-place in the reservoir Yu_1^{3-4} amounts to 725 and 4085 th. tonnes of the C_1 and C_2 categories, respectively, the sum of the categories C_1+C_2 is 4810 th. tonnes. The recoverable oil reserves of the C_1 and C_2 categories amounted to 179 and 1009 th. tonnes, respectively, and the sum of the categories C_1+C_2 - 1188 th. tonnes. The dissolved gas initial reserves amounted to 32 and 182 mln. m^3 of the C_1 and C_2 categories of reserves, respectively, in total - 214 mln. m^3 .

The oil-in-place in the reservoir B_{10} amounts to 1988 and 3324 th. tonnes of the C_1 and C_2 categories, respectively, the sum of the categories C_1+C_2 is 5312 th. tonnes. The recoverable oil reserves of the C_1 and C_2 categories amounted to 507 and 848 th. tonnes, respectively, and the sum of the categories C_1+C_2 - 1355 th. tonnes. The dissolved gas initial reserves amounted to 66 and 110 mln. m^3 of the C_1 and C_2 categories of reserves, respectively, in total - 176 mln. m^3 .

In general, the total oil-in-place of the field amounts to 4019 and 13996 th. tonnes of the C_1 and C_2 categories, respectively, the sum of the categories C_1+C_2 is 18015 th. tonnes. The recoverable oil reserves of the C_1 and C_2 categories amounted

to 1037 and 3401 th. tonnes, respectively, and the sum of the categories C_1+C_2 - 4438 th. tonnes. The dissolved gas initial reserves amounted to 216 and 619 mln. m^3 of the C_1 and C_2 categories of reserves, respectively, in total – 835 mln. m^3 .

Reservoir Yu_1^{3-4}

The results of exploratory and development drilling and also the seismic prospecting data proved the presence of oil pool in the Vasyugan suite reservoir Yu_1^{3-4} terrigenous deposits. The area of pool is 21,7 km^2 , dimensions are 9,2*2,2 km and the height – 41 m. The reservoir deposits production capacity was proved in the well 320, in which the inflow of oil ($Q_o=9,0 m^3/day$) and water ($Q_w=12,0 m^3/day$) was obtained after perforation and hydraulic fracturing (3019-3029 m interval). In the well 258 the inflow of water with the flow rate of 1,3 m^3/day was obtained while testing the 2805,3-2814,3 m interval. In other wells the reservoir Yu_1^{3-4} deposits are defined as oil-saturated according to the results of well logging data interpretation[3].

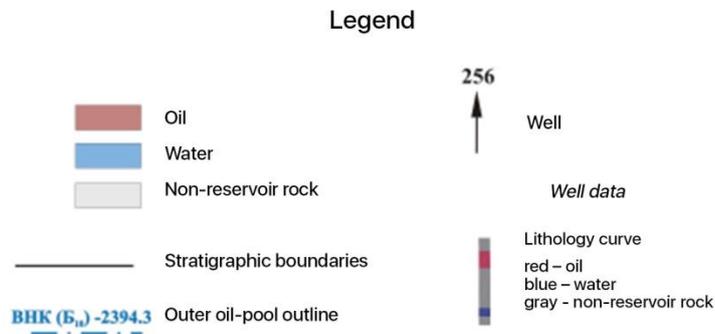
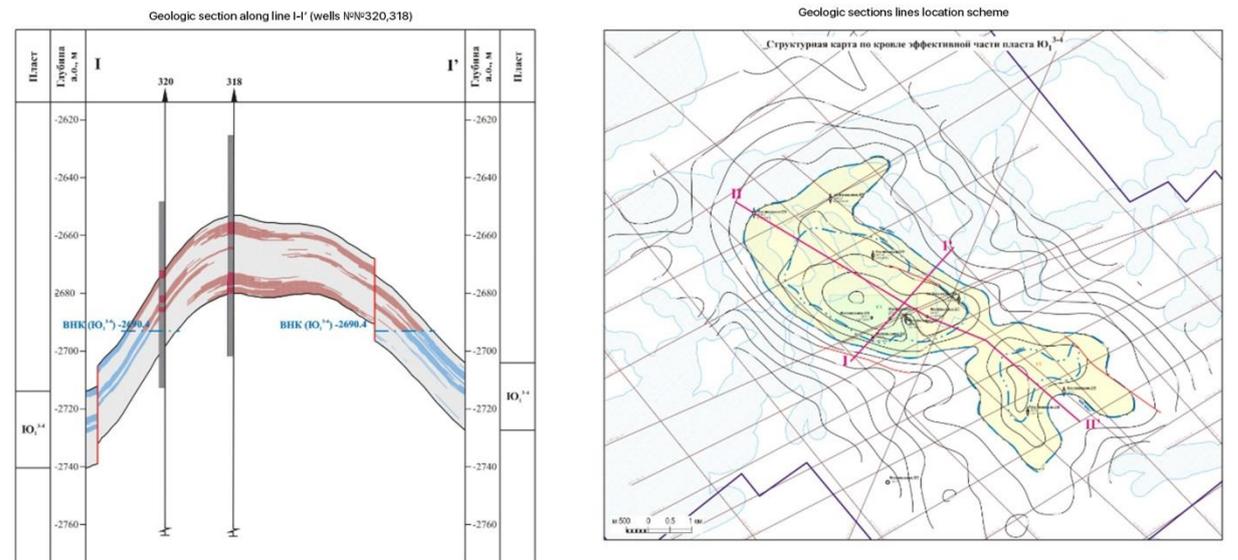


Fig. 3. Geologic section of the reservoir Yu_1^{3-4} (principal investigator - Smirnov O.A.)

The reservoir Yu_1^{3-4} net thickness changes from 3,6 m (well 252) to 12,6 m (well 257) and net oil-saturated thickness – from 2,6 m (well 252) to 11,2 m (well 318). The productive deposits porosity ranges from 12,0 to 16,4% in case of permeability of 0,8-3,0 mD. The initial oil saturation of the productive deposits varies from 41,0 to 63,6%.

Table 2 - The reservoir Yu₁³⁻⁴ collecting properties and oil-bearing capacity characteristics

| The Investigation Type | Unit | Parameters | | |
|------------------------------|----------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| | | Permeability, $\mu\text{m}^2 \times 10^{-3}$ | The effective porosity, unit fraction | The initial oil saturation factor, unit fraction |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Laboratory (of core samples) | Amount of wells | 3 | 3 | - |
| | Amount of tests | 25 | 27 | - |
| | Average number | 1,0 | 0,133 | - |
| | Measurement interval | 0,2-3,3 | 0,122-0,152 | - |
| Geophysical | Amount of wells | 9 | 9 | 9 |
| | Amount of tests | 29 | 29 | 29 |
| | Average number | 1,04 | 0,136 | 0,518 |
| | Measurement interval | 0,7-2,0 | 0,120-0,164 | 0,41-0,636 |
| Hydrodynamic | Amount of wells | 1 | - | - |
| | Amount of tests | 1 | - | - |
| | Average number | | - | - |
| | Measurement interval | 0,04 | - | - |

The reservoir type is terrigenous. The deposit is sheeted arch-like with the tectonic constraints elements. The oil-water contact (OWC) is taken in the absolute depth mark - 2690.3 m which corresponds to the roof of the upper water-saturated interbed in the well 258.

The initial reservoir pressure in pool is 27,0 MPa, the reservoir temperature - 85°C, the bubble point pressure – 6,3 MPa, the reservoir density of oil – 0,749 g/cm³, the reservoir oil viscosity – 1,41 MPa*s, gas factor – 44,5 m³/tonne.

Physical and chemical properties of the reservoir Yu₁³⁻⁴ well fluids

The physical and chemical properties of the reservoir Yu₁³⁻⁴ oil is described on the basis of the laboratory investigations of two surface samples taken in the wells 260 and 320.

The bottom-hole oil samples could not be taken because of the small volumes of inflows that were obtained during the testing. That is why, the dissolved gas composition and the volumetric data (volume factor, oil density and gas-saturation) were taken in equivalent to oil of the reservoir Yu₁³⁻⁴ of the neighboring Mayskoye field (“Current oil and dissolved gas reserves estimation of the reservoir Yu₁³⁻⁴ of the Mayskoye field”, Protocol №18/10-pr dated the 20th of January 2010). Oil of the reservoir Yu₁³⁻⁴ of the Mayskoye field is distinguished by three bottom-hole oil samples taken from two wells №№102 and 205. In the well 102 two (2 and 3) of three samples were proved to be identical, in the well 205 only one sample of three was of high quality, two other oil samples were excluded because of the low pressure in sampler and rig joint gasket damage (tables 3-4).

Table 3 - The composition of associated petroleum gas, degassed oil and oil-in-place of the reservoir Yu₁³⁻⁴.

| Parameter | During the flash liberation of reservoir oil in standard conditions | | During the differential liberation of reservoir oil in operating conditions | | The reservoir oil |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|
| | liberated gas | oil | liberated gas | oil | |
| Molarity of components, % hydrogen sulphide | - | - | - | - | - |
| carbon dioxide | 1,239 | 0 | 1,314 | 0,029 | 0,464 |
| nitrogen + noble gases | 1,501 | 0 | 1,706 | 0 | 0,564 |
| Including helium | 0,006 | 0 | 0,006 | 0 | 0,015 |
| methane | 62,219 | 0,088 | 68,815 | 0,368 | 23,356 |
| ethane | 5,85 | 0,163 | 6,103 | 0,348 | 2,29 |
| propane | 11,936 | 1,213 | 10,412 | 2,54 | 5,206 |
| i-butane | 6,036 | 1,617 | 4,214 | 2,73 | 3,244 |
| normal butane | 5,986 | 2,716 | 4,15 | 3,798 | 3,928 |
| isopentane | 2,178 | 2,638 | 1,306 | 3,047 | 2,46 |
| normal pentane | 1,428 | 2,654 | 0,909 | 2,748 | 2,19 |
| hexanes | 1,078 | 6,373 | 0,623 | 6,303 | 4,375 |
| heptanes | 0,436 | 8,345 | 0,257 | 7,993 | 5,362 |
| octanes | 0,101 | 5,744 | 0,059 | 5,45 | 3,615 |
| C ₉₊ residue | 0,019 | 68,452 | 0,008 | 64,559 | 42,934 |
| Molecular mass | | | | | |
| Density of gas, kg/m ³ | 1,207 | | 1,063 | | |
| gas (relative), unit fraction | 1,020 | | | | |
| oil, kg/m ³ | | 836,9 | | 829,7 | 748,9 |

Table 4 - Physical and chemical properties of the reservoir Yu₁³⁻⁴ degassed oil

| Parameter name | Amount of explored | | Range of values | Average number |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------|
| | wells | samples | | |
| Density at 20°C, kg/m ³ | 2 | 3 | 836,7-837,1 | 836,9 |
| Viscosity, mm ² /s | | | | |
| at 20°C | 2 | 3 | 6,29-6,58 | 6,43 |
| at 50°C | 2 | 3 | 2,8-3,14 | 2,97 |
| Molar mass, g/mol | 2 | 3 | 185,8-189,9 | 187,85 |
| Freezing point, °C | 2 | 3 | -1-+5 | +2 |
| Weight fraction, % | | | | |
| sulfur | 2 | 3 | 0,40-0,41 | 0,405 |
| silica-gel resins | 2 | 3 | 6,42-6,83 | 6,625 |
| asphaltenes | 2 | 3 | 0,51-1,24 | 0,875 |
| paraffins | 2 | 3 | 4,41-6,41 | 5,41 |
| water | – | – | – | – |
| mechanical impurities | – | – | – | – |
| Microcomponent content, g/tonne | | | | |
| vanadium | – | – | – | – |
| nickel | – | – | – | – |
| Paraffin melting temperature, °C | | | | |
| Boiling point temperature, °C | 2 | 3 | 48,0-51,0 | 49,5 |
| Fractional composition (volumetric content of boiling away), % | | | | |
| up to 100°C | 2 | 3 | 5,0-8,0 | 6,5 |
| up to 150°C | 2 | 3 | 15,5-19,0 | 17,25 |
| up to 200°C | 2 | 3 | 26,0-29,5 | 27,75 |
| up to 250°C | 2 | 3 | 35,0-38,0 | 36,5 |
| up to 300°C | 2 | 3 | 46,5-50,0 | 48,25 |
| Technology classification code | According to GOST-R 51858-2002 oil refers to the 1 st class and the 1 st type. | | | |

Thus, in order to calculate the reservoir Yu₁³⁻⁴ reserves the following oil parameters were taken:

- The oil density at surface - 0,830 g/cm³;
- Volume ratio – 1,19;
- Correction ratio – 0,840;
- Gas content – 76,1 m³/tonne.

References

1. Gavura V.E. *Geologiya i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology and development of oil and oil-gas fields]. Moscow: VNIIOENG Publ. 2000. (in Russian)
2. . Muslimov R.Kh., Abdulmazitov R.G., Khisamov R.B., Mironova L.M. et. al. *Neftegazonosnost respubliki Tatarstan. Geologiya i razrabotka neftyanykh mestorozhdeniy* [Oil-and-gas-bearing capacity of the Republic of Tatarstan. Geology and development of oil fields]. Kazan: “Fen” AN RT Publ. 2007. In 2 volumes. (in Russian)
3. Muslimov R.Kh., *Sovremennye metody upravleniya razrabotkoi neftyanykh mestorozhdeniy s primeneniem zavodneniya* [Modern methods for managing the oil fields with flooding]. Kazan: Kazan Federal University Publ. 2003. (in Russian)