

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИШПР

\_\_\_\_\_ Н.В. Гусева

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **НЕФТЕПРОМЫСЛОВАЯ ГЕОЛОГИЯ**

**Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов  
направления 21.05.02 Прикладная геология**

Курс – 4

Семестр – 8

Учебный план приема 2017 г.

Распределение учебного времени:  
самостоятельная (внеаудиторная) работа – 64 часа;  
дифференцированный зачет – 8 семестр

2021 год

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа выполняется по материалам производственной практики или с использованием геологических материалов кафедры геологии и разведки полезных ископаемых и других кафедр Института природных ресурсов Томского политехнического университета. Для написания курсовой работы студенту могут быть выданы также материалы, имеющие чисто учебный характер. При выборе темы курсовой работы необходимо оценить возможность продолжения исследований с целью подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Ниже приведено ориентировочное содержание курсовых работ.

### *Введение*

Во введение необходимо отразить необходимость разработки сложных коллекторов, а также значимость литолого-гидродинамических особенностей для увеличения коэффициента извлечения нефти из пластов.

### *I Общая часть*

#### **1.1 Географо-экономическая характеристика**

В главе излагаются сведения о рельефе района, о его гидрографической сети, климатические особенности. Глава не должна носить отвлеченный характер. Приводимые сведения должны полно и конкретно отображать обстановку проектируемых работ. Географическое описание должно отражать рельеф, его расчлененность и абсолютные отметки. Речная сеть описывается с позиций условий проектируемых работ (транспортировка, водоснабжение буровых и т.д.). Информация о климатической обстановке должна содержать данные о среднемесячных температурах, о продолжительности и сроках отопительного сезона, о времени ледостава, толщине льда в водоемах в зимний период, о глубине промерзания грунта, о наличии слоя многолетней мерзлоты и др.

Экономическая характеристика отражает развитие промышленности и сельского хозяйства района, занятие населения, наличие нефтеперерабатывающих предприятий и трубопроводов, линий электроснабжения, путей сообщения. Здесь же, указываются базы нефтегазоразведочных предприятий, подъездные пути, пути снабжения баз и буровых, источники снабжения буровых энергией, водой, карьерными, строительными материалами, глиной для бурового раствора, виды связи.

**В главу необходимо поместить обзорную карту месторождения.**

#### **1.2 Геолого-геофизическая изученность**

Необходимо провести анализ геолого-геофизической изученности района и наметить основные направления перспектив для поисково-

разведочных работ на нефть и газ. Здесь нельзя ограничиваться перечнем ранее проведенных работ, а необходимо в краткой форме изложить результаты, полученные предыдущими исследованиями. При характеристике опорного и параметрического бурения необходимо указать вскрыты ли были породы фундамента, выявлены ли были нефтегазопроизводящие толщи, проницаемые пласты, каковы результаты их опробования.

При описании региональных геофизических исследований необходимо указать кем, когда и какими методами были обнаружены структуры 1-го, 2-го и 3-го порядков, локальные поднятия, какие вопросы строения территории еще не выяснены. История геолого-геофизической изученности должна излагаться лаконично с указанием партий, экспедиций, авторов отчета, года и исследований.

**В главу необходимо поместить карту изученности месторождения и сводную таблицу изученности (см. таблицу 1):**

Таблица 1 – Геолого-геофизическая изученность района работ

Виды работ	Год начала и окончания работ	Основные результаты работ
1	2	3

## ***II Геологическая часть***

### **2.1 Стратиграфия**

Описание стратиграфических подразделений должно производиться в последовательности их формирования, т. е. от древних к молодым породам. Характеристика пород фундамента и осадочного чехла дается отдельно. Описание стратиграфии производится по свитам с увязкой их с подразделениями международной стратиграфической шкалы. При описании свит необходимо придерживаться следующей схемы:

- название свиты, ее стратиграфический индекс,
- характер взаимоотношения с нижележащими отложениями (с угловым несогласием, параллельно с размывом, согласное залегание, неясная граница),
- литологическая характеристика пород,
- фациальная характеристика (континентальные, лагунные, морские и т. д., вещественный состав, структурно-текстурные признаки, палеонтологические остатки и др.). Здесь же отражаются геохимические фации (восстановительная, нейтральная, окислительная, аутигенные минералы-индикаторы),
- палеонтологическая характеристика и выводы о возрасте свиты.

- нефтегеологическая характеристика свит. Отмечается наличие в ней проницаемых пластов коллекторов, содержание органического вещества, приводится нефтематеринская характеристика свиты, отмечаются флюидоупорные свойства,
- толщина и характер ее изменения по простиранию.

**В главе подробно расписывается только изучаемый пласт, остальные горизонты характеризуются очень кратко. В главу необходимо поместить сводный литолого-стратиграфический разрез.**

## 2.2 Тектоника

В начале главы излагается региональная тектоническая характеристика территории. Здесь необходимо описать структуры 1-го порядка, имеющиеся в регионе, затем структуры 2-го и 3-го порядков, расположенные на структуре 1-го порядка, где проектируются работы. Из структур 3-го порядка подробно излагаются сведения по той, в пределах которой расположено локальное поднятие, проектируемое для поисков или разведки. Характеризуя локальное поднятие необходимо описать его морфологию, соотношение структурных планов, историю развития структуры во времени. Необходимо указать, какими геофизическими методами лучше обнаруживается структура, насколько она подтверждается бурением. Приводятся сведения о дизъюнктивах и их описание.

**В главу необходимо поместить фрагмент тектонической карты с указанием изучаемой территории, а также структурную карту месторождения.**

## 2.3 Нефтегазоносность

В главе излагаются сведения о нефтегазоносности района, о выявленных залежах на различных стратиграфических уровнях. Свойства нефти и газа из различных залежей приводятся в виде таблиц. Дается анализ о распространении в разрезе пород-коллекторов, их происхождении и коллекторских свойствах пород. Описываются закономерности распространения пластов-коллекторов в разрезе и на площади. В этой же главе излагаются сведения о региональных пластах – флюидоупорах, их составе и происхождении.

**В главе подробно расписывается только изучаемый пласт, остальные продуктивные пласты характеризуются кратко.**

**В главу необходимо поместить геологический профиль (см. рисунок 1) ТОЛЬКО по изучаемому пласту (по 4-5 скважинам), а также карту эффективных толщин по этим же скважинам.**

### 2.3.1 Физико-химические свойства пластового флюида

В главе излагаются сведения о физико-химических свойствах флюида изучаемого пласта.

**В главу необходимо поместить таблицу физико-химической характеристики нефти.**

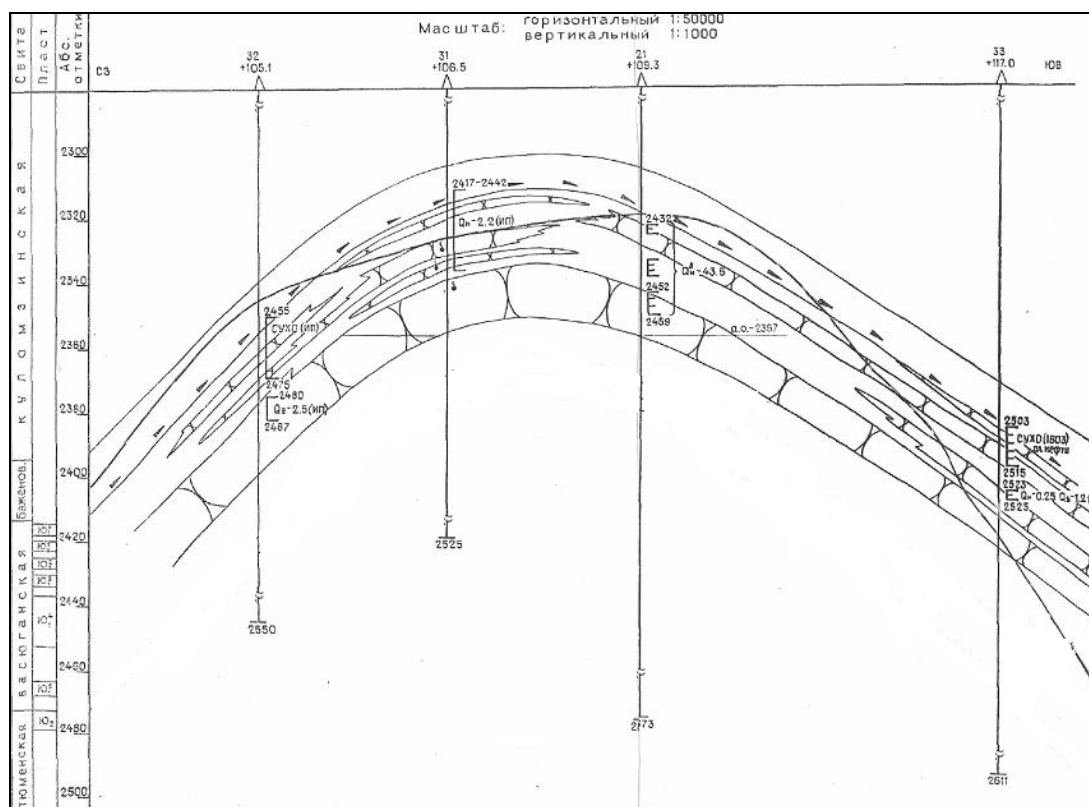


Рисунок 1 – Геологический профиль по линии скважин 32-31-21-33 \*\*\*\*\* месторождения

### 2.3.2 Подсчет запасов

В главе предоставляются сведения о запасах УВ изучаемого пласта (по классификации 2016 г.).

**В главу необходимо поместить подсчетный план запасов УВ.**

### 2.4 Гидрогеология

В главе дается краткое описание общей гидрогеологической обстановки на современном этапе развития нефтегазоносного бассейна. При этом указывается вертикальная и площадная зональность в составе подземных вод. Более подробно описываются водоносные комплексы и зоны с указанием глубины залегания, толщины, выдержанности природных резервуаров, проницаемости, водообильности, химического состава подземных вод. Цифровую информацию лучше представить в виде таблиц. Гидрогеологические особенности района должны быть увязаны с его нефтегазоносностью.

**В главе особое внимание уделяется описанию верхнеюрского и нижнемелового гидрогеологических комплексов (для Западно-Сибирского артезианского бассейна).**

### **III Специальная часть**

#### **3.1 Характеристика залежи УВ пласта \*\*\* \* \*\* месторождения**

В главе дается краткая характеристика залежи пласта.

##### **Необходимо также указать:**

- тип залежи;
- отметки ВНК, ГНК;
- высоту залежи, на каких глубинах залегает пласт, минимальные и максимальные отметки залежи;
- ГФ,  $P_{пл}$ ,  $P_{нас}$ ,  $K_{продуктивности}$ ;
- площадь залежи;
- состояние залежи (добыча, обводненность, степень выработки).

#### **3.2 Методика исследования**

Цель курсовой работы заключается в обосновании режима разработки залежи, при котором будет максимальный коэффициент извлечения нефти, поэтому в данной главе необходимо рассмотреть набор методов по определению КИН (*как определить КИН, что на него влияет, как его повысить*).

#### **3.3 Литолого-фациальные условия формирования пласта \*\*\* \* \*\* месторождения**

В главе дается краткая характеристика условий осадконакопления изучаемого пласта.

##### **Необходимо указать:**

- тип коллектора (чем он сложен);
- в каких условиях формировался;
- по каким параметрам были определены фации.

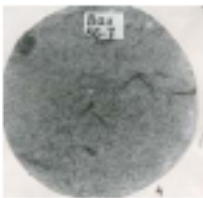
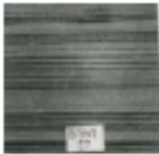


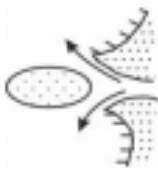
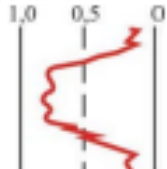
**В главу необходимо поместить сводную таблицу параметров, характеризующих определенные для изучаемого пласта фации. Таблица может иметь вид согласно классификации, представленной в учебнике «Литология» А.В. Ежовой (см. таблицу 2).**

#### **3.4 Фильтрационно-емкостные свойства пласта \*\*\* \* \*\* месторождения**

В главе описываются ФЕС изучаемого пласта: пористость, проницаемость, гидро-, пьезопроводность. Сравнить ФЕС, полученные разными методами: по керну, ГИС и ГДИС.

**В главу необходимо поместить схему геолого-геофизических характеристик изучаемого горизонта по одной из продуктивных скважин. Схема должна иметь вид, подобный указанному в «Методических рекомендациях по определению подсчетных параметров залежей нефти и газа по материалам геофизических исследований скважин с привлечением результатов анализа керна, опробований и испытаний продуктивных пластов» (см. рисунок 2).**

Таблица 2 – Основные признаки фации устьевых баров

Генетические признаки						Модели		
Внутреннее строение			Границы		Форма поперечного сечения	Пространственное размещение	Седиментологическая	Электрометрическая
Гранулометрия	Слоистость	Органические остатки	Подощва, кровля	Зоны выклинивания				
<p>Песчаники мелко-зернистые. <math>Md = 0,08-0,12</math> мм. Отсортированность хорошая. <math>S_0</math> – ок. 2. Содержание песчаных пород 40–60 %. В основании – галька глин и тонкослоистых алевролитов</p> 	<p>Косая крупная, однонаправленная сходящаяся и разнонаправленная, клиновидная. В верхах – тонкая горизонтальная.</p> 	<p>Обилие обугленных растительных остатков.</p>	<p>Верхняя и нижняя границы резкие. В подошве следы размыва в виде окатышей глин и конкреций сидерита</p> 	<p>Песчаное тело двусторонне-зубчатое</p>	<p>Линзообразно – двояковыпуклая. Ширина – единицы и десятки км. Мощность – до 10 м</p> 	<p>Овальные, изометричные, веерообразные, серповидные тела площадью десятки и сотни кв. км</p> 	<p>Увеличение палеогидродинамической активности от IV до II–I уровней, затем стабилизация и в конце постепенное ослабление динамики среды до IV–V уровней</p>	<p>Сложная аномалия ПС в виде равнобедренной трапеции в зоне отриц. отклонений. <math>\alpha_{ж} = 0,8-0,6</math>. Подошв. линия – наклонная прямая или зубчат.; боковая – вертикал. прямая или волн., кровельн., наклон. прямая, волнистая или зубчатая</p> 

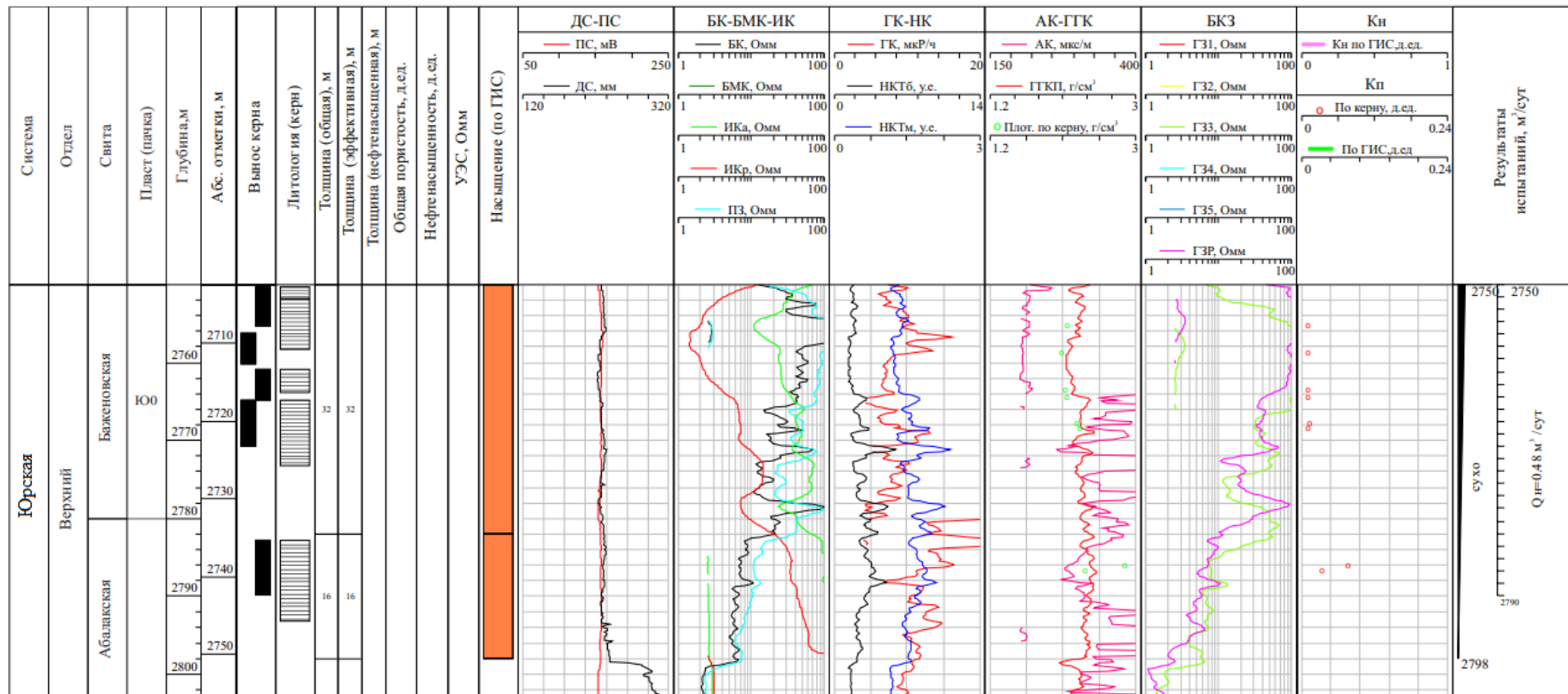


Рисунок 2 – Геолого-геофизическая характеристика продуктивного \*\*\* горизонта по скважине \*\*  
 \*\*\* месторождения



### 3.5 Режим залежи

Исходя из всех выше определенных параметров, устанавливаем режим залежи.

Основными режимами залежи нефти являются газонапорный, водонапорный, упруговодогазонапорный, режим растворенного газа и гравитационный; газовой залежи — газовый и упруговодогазонапорный.

**В главу необходимо поместить упрощенную схему режима залежи, характерного для изучаемого месторождения (пример рисунок 3). На схеме указать значения каждого параметра для своего месторождения, указать стадию разработки.**

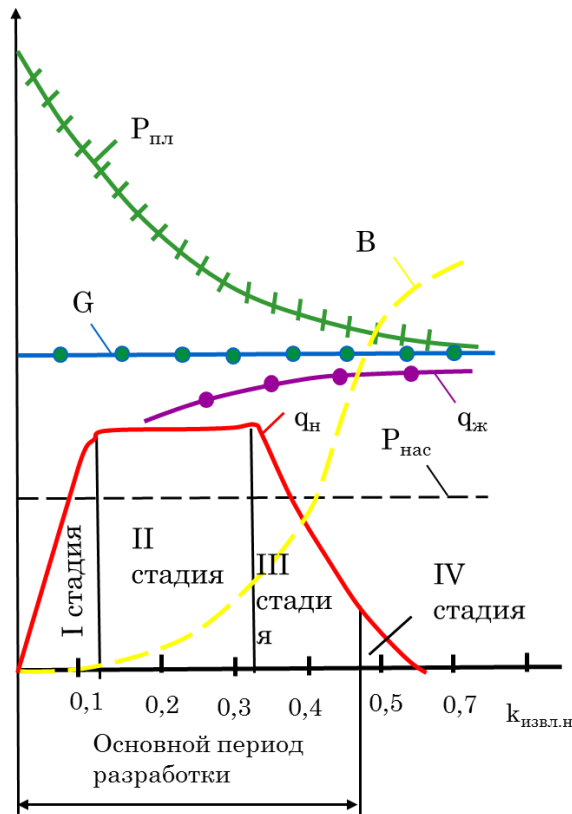


Рисунок 3 – Упруговодогазонапорный режим залежи пласта **\*\*\* \* \*\*\*\*\*** месторождения

### 3.6 Система разработки залежи пласта **\*\*\* \* \*\*\*\*\*** месторождения

В данной главе необходимо дать краткую характеристику системы разработки залежи изучаемого пласта.

**Необходимо указать:**

- метод ППД;
- изменение  $P_{пл}$  с момента начала разработки;
- на каком этапе разработки находится залежь изучаемого месторождения.

**В главу необходимо поместить схему расстановки добывающих и нагнетательных скважин непосредственно на изучаемом месторождении.**

### **3.7 Обоснование коэффициента извлечения нефти**

Необходимо обосновать КИН, используя все выше проанализированные данные.

#### ***Заключение***

Делаются выводы по эффективности разработки изучаемого объекта, анализируется полученное значение КИН. Даются рекомендации по увеличению КИН.

#### ***Список использованной литературы***

Приводится список использованной литературы, который оформляется в соответствии с существующими требованиями ([ГОСТ 7.1-2003](#)).

***Объём неправомерного заимствования результатов работы других авторов в курсовых работах не должен превышать 15%.***

**Примерный план написания курсовой работы**  
**Содержание**

	С.
Введение	XX
1 Общая часть	XX
1.1 Географо-экономическая характеристика	XX
1.2 Геолого-геофизическая изученность	XX
2 Геологическая часть	XX
2.1 Стратиграфия	XX
2.2 Тектоника	XX
2.3 Нефтегазоносность	XX
2.3.1 Физико-химические свойства пластового флюида	XX
2.3.2 Подсчет запасов	XX
2.4 Гидрогеология	XX
3 Специальная часть	XX
3.1 Характеристика залежи УВ пласта ***_* ***** месторождения	XX
3.2 Методика исследования	XX
3.3 Литолого-фациальные условия формирования пласта ***_* ***** месторождения	XX
3.4 Фильтрационно-емкостные свойства пласта ***_* ***** месторождения	XX
3.5 Режим залежи	XX
3.6 Система разработки залежи пласта ***_* ***** месторождения	XX
3.7 Обоснование коэффициента извлечения нефти	XX
Заключение	XX
Список использованной литературы	XX

## ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ

Курсовая работа начинается с титульного листа, пример оформления представлен в приложении А.

Затем, с новой страницы, следует «Содержание» работы. В нем приводится полный перечень всех разделов, параграфов и подпараграфов, приложений работы с указанием страниц, на которых они начинаются.

Затем излагается текстовая часть курсовой работы по приведенной выше схеме. При этом необходимо придерживаться существующих требований ТПУ ([СТО ТПУ 2.5.01-2011](#)) к нумерации страниц, рисунков и таблиц, рубрикации работы и оформлению рисунков и таблиц, к ссылкам на литературу и составлению списка использованной литературы ([ГОСТ 7.1-2003](#)).

Первые две главы должны занимать не более 15 страниц, глава «Специальная часть» должна составлять около 30 страниц. Графические материалы могут помещаться отдельно в качестве приложений.

***Защита курсовой работы проводится в виде доклада и презентации, выполненной в Microsoft Power Point.***

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

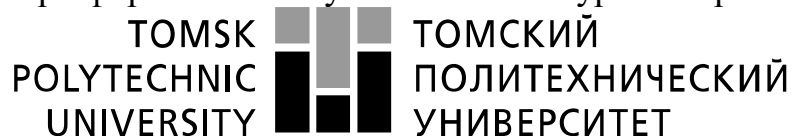
### ***Основная:***

1. Зимина С.В. Геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений: Учебное пособие. – Томск. Изд-во ТПУ, 2003. – 175 с.
2. Каналин В.Г., Вагин С.Б., Токарев М.А., Ланчаков Г.А., Пономарев А.И. Нефтегазопромысловая геология и геологеология. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006. – 372 с.
3. Чоловский И.П., Иванова М.М., Брагин Ю.И. Нефтегазопромысловая геология залежей углеводородов. – М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. – 680 с.
4. Ежова А.В. Литология: учебник / А.В. Ежова; Томский политехнический университет. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 336 с.
5. Методические рекомендации по определению подсчетных параметров залежей нефти и газа по материалам геофизических исследований скважин с привлечением результатов анализа керна, опробований и испытаний продуктивных пластов / под ред. Б.Ю. Вендельштейна, В.Ф. Козяра, Г.Г. Яценко. – Калинин: НПО «Союзпромгеофизика», 1990. – 261 с.

*Дополнительная:*

1. Быков И.Е. Справочник по нефтепромысловой геологии. – М.: Недра, 1981.
2. Жданов М.А. Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа. – М.: Недра, 1981
3. Терминологический справочник. Нефтегазопромысловая геология: //Под ред. Ивановой М.М. – М.: Недра, 1983.
4. Чоловский И.П. Геологопромысловый анализ при разработке нефтяных месторождений. – М.: Недра, 1977.
5. Иванова М.М., Чоловский И.П., Гутман И.С., Вагин С.Б., Брагин Ю.И. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология залежей углеводородов. – М.: Нефть и газ, 2002. – 455 с.
6. Леворсен А.И. Геология нефти и газа. – М.: Мир, 1969. – 640 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
Пример оформления титульного листа курсовой работы



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

Инженерная школа природных ресурсов  
Специальность 21.05.02 Прикладная геология  
Отделение геологии

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

<b>Тема работы</b>
Влияние литолого-гидродинамических особенностей залежи нефти пласта БВ8 на режим разработки и коэффициент извлечения нефти Васюганского нефтяного месторождения

по дисциплине – Нефтепромысловая геология

Студент

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
216Б	Иванов Иван Иванович		

Преподаватель

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Кудряшова Л.К.	к.г.-м.н.		

Томск – 2021 г.