

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**НЕФТИ И ГАЗА имени И. М. ГУБКИНА**

---

*Кафедра промышленной геологии нефти и газа*

**Ю.И. Брагин**

**НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВАЯ ГЕОЛОГИЯ  
И ГИДРОГЕОЛОГИЯ ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ**

*Учебное пособие по подготовке выпускной квалификационной работы  
(дипломному проектированию) для студентов, обучающихся по специальности  
«Геология нефти и газа» и направлению «Прикладная геология»*

Москва 2011

## **Ю.И. Брагин.**

Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология залежей углеводородов: Учеб. пособие. – М.: Изд. центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011. – 62 с.

В учебном пособии рассмотрены вопросы организации выполнения выпускной квалификационной работы (дипломного проектирования) в соответствии с требованиями ФГОС и программой ООП ВПО, разработанной на кафедре промысловой геологии РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.

Изложены компетенции, приобретаемые студентами-дипломниками в ходе выполнения выпускной квалификационной работы и защиты ВКР и реализации ООП ВПО. Приведены рекомендации по раскрытию тем ВКР (дипломного проектирования), посвященные промыслово-геологическому изучению залежей в связи с подсчетом запасов углеводородов (УВ) и геологическому обоснованию различных мероприятий, направленных на повышение эффективности их извлечения из недр.

Учебное пособие определяет примерную тематику, структуру и содержание ВКР (дипломных проектов). Изложены рекомендации о порядке защиты ВКР, сообщаются сведения об оформлении расчетно-текстовой и графической части дипломных проектов. Рассмотрены вопросы организации и прохождения преддипломной практики.

Пособие предназначено, в основном, для студентов старших курсов, обучающихся по специализации «Геология нефти и газа»; оно может быть использовано руководителями и консультантами дипломных проектов; им могут руководствоваться научные руководители со стороны предприятий.

Автор выражает глубокую благодарность всем, кто своими советами способствовал разработке данного пособия.

### Рецензенты:

д-р геол.-минер. наук, профессор *В.П. Филлипов*,  
д-р. техн. наук, профессор *Н.Н. Михайлов*

© Брагин Ю.И., 2011

© Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011

# Введение

Выпускная квалификационная работа (ВКР – дипломное проектирование) представляет собой завершающий и важнейший этап освоения ОПП ВПО по направлению «Прикладная геология» и профилю подготовки «Геология нефти и газа», позволяющий в значительной мере определить подготовленность выпускника университета к самостоятельной профессиональной работе.

Переход на новые федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) и реализация основных образовательных программ (ООП ВПО) подготовки специалистов по направлению «Прикладная геология» требует существенных изменений в организации учебного процесса, разработки и утверждения новых нормативных документов, регламентирующих учебный процесс.

Так, в РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина разработана и реализуется инновационная образовательная программа «Развитие инновационных профессиональных компетенций в новой среде обучения – виртуальной среде профессиональной деятельности», ориентированная на использование деятельностной технологии обучения на виртуальном нефтегазовом промысле (на базе Центра управления разработкой и АРМ специалиста геологической службы). Всё это обусловило необходимость создания настоящего пособия.

Вместе с тем, остается очевидным наличие некоторых общих требований, вносящих определенное единообразие в структуру ВКР (дипломных проектов), их содержание, методику работы студента-дипломника и организацию дипломного проектирования в целом.

Во всех случаях при выполнении и защите ВКР (дипломного проекта) выпускник должен уметь:

– обосновать выбор объекта исследования и поставленной цели, направленной на решение конкретной задачи нефтегазопромысловой геологии;

– создать геологическую основу для подсчета запасов углеводородов и предварительного обоснования основных технологических элементов системы разработки залежи;

– пользоваться и обобщать сведения, имеющиеся в фондовых и опубликованных источниках, об особенностях геологического строения изучаемого месторождения (эксплуатационного объекта);

– выполнять геолого-гидродинамическое моделирование эксплуатационного объекта с анализом его разработки;

– анализировать геолого-промысловые мероприятия по повышению эффективности реализуемой системы разработки;

– выполнять отдельные разделы геологической части проектных документов на разработку залежей углеводородов;

– производить технико-экономическое обоснование рекомендуемых решений и их безопасность;

– давать оценку выполнения предприятием мероприятий по выполнению экологических требований при разработке залежей УВ с анализом его деятельности;

– формировать и представлять в математическом виде результаты исследования с помощью современных информационных технологий;

– пользоваться системами автоматизированного моделирования и проектирования, основными нормативными документами.

Время, отведенное на подготовку ВКР (дипломного проекта) составляет не менее 16 недель.

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВКР (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ)

Основными целями выполнения ВКР являются:

– приобретение студентами навыков самостоятельной профессиональной работы по комплексу видов деятельности промыслового геолога на производстве или при выполнении научных исследований, направленных на геологическое обеспечение процессов проектирования, оценки запасов УВ, разработки залежей УВ, в том числе бурения, эксплуатации, капитального ремонта, гидродинамических и геофизических исследований добывающих и нагнетательных скважин, мониторинга внутрислоевых процессов;

– систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специализации «Геология нефти и газа» и применение этих знаний для самостоятельного профессионального решения конкретных геолого-промысловых задач в научно-исследовательской, производственной сферах деятельности;

– выявление степени подготовленности студентов-дипломников для самостоятельной работы как в условиях современного нефтегазового производства, так и развивающегося, с учетом тенденций развития научно-технического прогресса.

При выполнении ВКР (дипломного проекта) студенты-дипломники используют знания и навыки, приобретенные при изучении теоретических дисциплин, прохождения учебных и производственных практик, курсовом проектировании и научно-исследовательской работе в СНО или на кафедре.

Подготовка ВКР является не только завершающим этапом, но и продолжением активного обучения, в процессе которого студент развивается, формирует и демонстрирует общекультурные, профессио-

нальные и профессионально-специализированные компетенции в соответствии с ООП ВПО:

- воспринимать информацию, обобщать ее и анализировать, ставить цели и выбирать пути их достижения;
- использовать нормативно-правовые документы;
- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные информационные технологии;
- устанавливать условия залегания УВ в недрах для выбора эффективной технологии их извлечения на поверхность и обосновывать комплекс мероприятий по управлению этим процессом;
- обобщать и интерпретировать информацию о геологических разрезах, вскрытых глубокими скважинами;
- выделять породы – коллекторы и флюидоупоры во вскрытых скважинами разрезах, выполнять геометризацию залежей УВ;
- осуществлять подсчет запасов и ресурсов залежей УВ;
- использовать информацию гидродинамических исследований скважин и пластов для оценки комплексных характеристик пластов и призабойных зон скважин;
- осуществлять геологическое сопровождение разработки месторождений УВ;
- выполнять отдельные элементы проектирования разработки месторождений УВ на разных стадиях геологического моделирования;
- осуществлять геолого-промысловую экологическую экспертизу проектов разработки;
- ориентироваться в современном состоянии мировой экономики, оценивать роль УВ в ее развитии;
- выявлять влияние различных геолого-промысловых факторов на динамику основных показателей разработки, на текущую и конечную нефтегазоконденсатоотдачу продуктивных пластов;
- использовать современную вычислительную технику и математические методы;
- проводить на основе обобщения опыта разработки промыслово-

геологическое группирование (типизацию или классификацию) залежей углеводородов;

– обосновать рекомендации для каждой из выделенных групп залежей с обобщенными характеристиками эффективные методы воздействия, основные принципы разработки, направленность мероприятий по регулированию процессов, протекающих в продуктивных пластах;

– понимать современные задачи по геолого-промысловому обеспечению дальнейшего совершенствования разработки залежей углеводородов.

По завершении выполнения ВКР выпускник должен демонстрировать следующие результаты образования.

***Выпускник знает:***

– цель и смысл, методологические основы сбора и систематизации разнообразной информации из многочисленных источников;

– многообразие геолого-промысловых условий и степень их влияния на результаты разработки залежей углеводородов;

– цели и основные положения методики обобщения опыта разработки залежей углеводородов;

– цели и способы геолого-промыслового классифицирования эксплуатационных объектов;

– основные принципы, методы воздействия и направленность мероприятий по регулированию процессов, протекающих в продуктивных пластах;

– современные задачи по геолого-промысловому обеспечению дальнейшего совершенствования разработки залежей углеводородов.

***Выпускник умеет:***

– собрать, систематизировать, интерпретировать и комментировать разнообразную информацию о геолого-промысловых условиях и о результатах разработки залежей УВ в конкретных условиях;

– выявлять влияние различных геолого-промысловых факторов на

изменение во времени основных показателей разработки и на нефтегазоконденсатоотдачу продуктивных пластов;

- обобщать опыт разработки эксплуатационных объектов, на его основе проводить группирование залежей углеводородов;

- обосновать рекомендации для каждой из выделенных групп залежей мероприятия по регулированию и интенсификации добычи нефти и газа;

- использовать результаты обобщения положительного опыта разработки для решения современных задач совершенствования разработки залежей УВ.

***Выпускник владеет:***

- методологией систематизации, обобщения и интерпретации многообразной информации об особенностях геологических условий и результатах разработки многочисленных отечественных и зарубежных месторождениях углеводородов;

- навыками и методами изучения влияния различных геолого-промысловых факторов на динамику и конечные результаты разработки эксплуатационных объектов;

- знаниями о современном состоянии сырьевой базы нефтегазовой отрасли и вытекающими отсюда задачами;

- умением обосновать эффективные методы воздействия и их направленность на процессы, протекающие в продуктивных пластах, с целью совершенствования реализуемых систем разработки.

ВКР (дипломный проект) студент выполняет самостоятельно и за полученные результаты, правильность расчетов, обоснованность выводов он несет персональную ответственность.

Руководитель ВКР и консультанты по разделам проекта проверяют корректность постановки задачи и направляют самостоятельную работу студента.

**ВКР (дипломный проект)** – это комплексная самостоятельная работа студента, главной целью и содержанием которой является детальное изучение геологического строения конкретной реальной за-



лежи УВ или ее составных частей с целью решения основной задачи нефтегазопромысловой геологии – геологического обеспечения наиболее эффективной деятельности по извлечению УВ из недр.

## **2. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ)**

Наиболее рациональным следует считать и рекомендовать вид проектирования, который заключается в последовательном выполнении курсовых проектов, а затем дипломного проекта, когда одна и та же тема выполняется студентом первоначально в объеме курсового проекта, затем развивается и углубляется до объема ВКР (дипломного проекта).

С этой точки зрения, наиболее целесообразным будет следующий порядок выполнения ВКР (дипломного проектирования):

- определение темы и выдача задания на выполнение ВКР;
- прохождение производственной (преддипломной) практики;
- выполнение ВКР (дипломного проекта);
- защита ВКР (дипломного проекта) на заседании Государственной аттестационной комиссии.

Учитывая все большее развитие контрактной системы обучения, тема ВКР может быть определена уже на III–IV курсе, что позволит увязать выполнение курсовых проектов, научно-исследовательскую работу в СНО и на кафедре, прохождение производственных практик с темой дипломного проекта с учетом запросов предприятия, заключившего контракт со студентом.

Непосредственное руководство работой студентов над выполнением ВКР осуществляют руководители дипломного проекта, которые назначаются приказом ректора из числа преподавателей или научных сотрудников кафедры.

Руководитель дипломного проекта:

– совместно со студентом, с учетом запросов предприятия и места проведения преддипломной практики, формулирует тему и составляет задание для выполнения ВКР;

– выдает задание по сбору необходимого материала на преддипломной практике;

– составляет, совместно со студентом, календарный график работы на период дипломного проектирования;

– оказывает помощь студенту в подборе необходимой учебно-методической литературы;

– проводит предусмотренные расписанием консультации;

– составляет отзыв о работе студента над выполнением ВКР по ее завершению.

Консультанты по дополнительным разделам ВКР (интерпретация материалов геофизических исследований, экономическое, экологическое обеспечение, безопасность жизнедеятельности и др.) назначаются из числа преподавателей и сотрудников соответствующих кафедр до начала преддипломной практики.

Консультант по соответствующему разделу:

– формулирует задание по разделу с учетом темы, запросов предприятия и местом проведения преддипломной практики;

– выдает задание по сбору необходимого материала на преддипломной практике;

– проводит консультации в соответствии с утвержденным расписанием.

Выполнению ВКР предшествует преддипломная практика, одной из основных целей которой является сбор, систематизация и первичная обработка фактических промыслово-геологических материалов, необходимых для выполнения всех разделов ВКР.

Программа и задачи преддипломной практики излагаются в соответствующих методических указаниях и в разработанной кафедрой (в соответствии с новым ФГОС ВПО) основной образовательной про-

грамме высшего профессионального образования (ООП ВПО) подготовки специалиста по направлению подготовки «Прикладная геология» и специализации «Геология нефти и газа».

Перед выездом на преддипломную практику студент обязан:

- получить в библиотеке и ознакомиться с методическими руководствами по дипломному проектированию для студентов специализации «Геология нефти и газа»;

- решить вопрос с руководством кафедры о назначении научного руководителя дипломного проекта и консультантов соответствующих разделов от других кафедр;

- совместно с научным руководителем и консультантами определить тему дипломного проекта и требования к первичному материалу, необходимому для проектирования;

- оформить в двух экземплярах согласованное с научным руководителем и консультантами дипломное задание и утвердить его у руководства кафедры. Задание на дипломное проектирование оформляется на типовых бланках (Приложение № 1), подписывается руководителем, консультантом, студентом, утверждается заведующим кафедрой и выдается студенту-дипломнику. Один экземпляр задания впоследствии брошюруется в текстовую часть ВКР (дипломного проекта);

- получить в учебно-методическом управлении университета путевку на прохождение практики.

Производственную преддипломную промыслово-геологическую практику, как правило, студенты проходят в нефтегазодобывающих предприятиях или научно-исследовательских организациях после окончания восьмого семестра в течение 6 недель.

По прибытии на практику студент обязан представиться руководителю геологической службы предприятия (организации), попросить назначить руководителя практики из числа сотрудников геологической службы, ознакомить их с настоящим учебным пособием и заданием на дипломное проектирование.

При сборе материалов на практике используются, как правило, следующие документы, имеющиеся обычно в фондах или геолого-технологических отделах соответствующего нефтегазодобывающего управления:

- отчеты территориального НИИ по изучению геологического строения, подсчету запасов, проектированию и анализу разработки рассматриваемого месторождения (техсхемы и проекты по подсчету запасов, ТЭО КИН и др.);

- годовые геологические отчеты нефтегазодобывающего управления;

- информация в компьютерных базах, содержащая все годовые показатели его эксплуатации;

- таблица с технологическим режимом работы скважин (обычно составляется один раз в квартал), где приводятся фактические и планируемые на следующий квартал дебиты, (приемистость) каждой скважины, обводненность, пластовое и забойное давление, параметры работы оборудования при механизированной эксплуатации, давление на устье скважины при фонтанной эксплуатации и др.;

- геофизические материалы по скважинам с заключениями по их интерпретации;

- карточки с результатами гидродинамических и других исследований скважин (манометрами, дебитомерами, расходомерами, плотностномером и др.).

*При выписке из указанных материалов необходимой информации обязательно следует указывать название источника и год его составления.*

По возвращении в университет студент составляет отчет о прохождении практики, аттестуемый научным руководителем. При отсутствии аттестованного отчета о прохождении практики и (или) недостаточном объеме собранного первичного материала практика признается недействительной и потребуются повторное ее прохождение.

По завершении преддипломной практики, тематика и содержание ВКР (дипломного проекта) может быть уточнено.

Законченная ВКР, подписанная студентом и консультантами, передается руководителю проекта. После просмотра и предварительной положительной аттестации итогов работы студента руководитель подписывает ВКР и вместе со своим письменным отзывом (приложение №4) передает заведующему кафедрой на утверждение и допуск к защите на заседании ГАК.

### **3. ТЕМАТИКА И СТРУКТУРА ВКР (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА) ПО НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОЙ ГЕОЛОГИИ**

Тема ВКР (дипломного проекта) должна быть актуальной, направленной на решение конкретной задачи нефтегазопромисловой геологии, соответствовать современному уровню науки и практики в области технологии нефтеизвлечения из месторождений УВ и связанной с задачами, решаемыми нефтегазодобывающим предприятием (организацией).

Тема проекта, как правило, должна соответствовать одному из трех основных направлений выпускающей кафедры промышленной геологии нефти и газа:

- промыслово-геологическое изучение эксплуатационных объектов (залежи или ее части) с целью обеспечения эффективности их разработки;
- подсчет запасов нефти, газа, конденсата;
- нефтегазопромисловая гидрогеология.

В качестве примера ниже приводится примерный перечень тем дипломного проектирования, связанных с основными направлениями кафедры промышленной геологии.

**Примерный перечень тем ВКР  
(дипломного проектирования)  
по нефтегазопромысловой геологии**

1. Промыслово-геологическое изучение объекта разработки и подсчет запасов углеводородов.
2. Промыслово-геологическая модель залежи и обоснование системы разработки.
3. Особенности геологического строения залежи (эксплуатационного объекта) и их влияние на эффективность разработки.
4. Детальная корреляция разрезов скважин как основа моделирования подсчетных объектов.
5. Обоснование проектной геолого-технологической модели разработки эксплуатационного объекта (залежи).
6. Изучение геологической неоднородности эксплуатационного нефтегазового объекта и ее влияние на эффективность разработки.
7. Изучение природного режима залежи и обоснование выбора элементов разработки залежи УВ.
8. Изучение эффективности применяемого метода воздействия на продуктивный пласт.
9. Эффективность промыслово-геологических исследований по мониторингу разработки залежи УВ.
10. Оценка охвата эксплуатационного объекта процессом разработки.
11. Геолого-промысловый мониторинг заводнения продуктивных пластов.
12. Геолого-промысловое обоснование мероприятий по повышению эффективности реализуемой системы разработки.
13. Оценка эффективности одного из внедряемых технологических способов регулирования разработки.
14. Изучение причин и закономерностей обводнения добывающих скважин и влияющих на нее геологических факторов.

15. Степень и характер текущей выработанности продуктивного пласта при вытеснении нефти водой.

16. Оценка эффективности одного из методов повышения нефтеизвлечения.

17. Изучение эффективности использования пробуренного фонда скважин.

18. Гидрогеологические аспекты моделирования и совершенствования элементов системы разработки.

19. Локализация остаточных запасов УВ при пересчете запасов длительно разрабатываемых залежей УВ (на примере конкретной залежи).

ВКР (дипломный проект) состоит из текстовой и графической части, объем и содержание которых определяются заданием на дипломное проектирование. В текстовой части должны быть изложены результаты:

- обоснования выбора объекта исследования, отвечающего требованиям определения темы ВКР;

- выполненного дипломником обобщения имеющихся в фондовых и опубликованных источниках сведений о геологическом строении месторождения, к которому относится изучаемый эксплуатационный объект;

- выполненного лично дипломником статического и динамического промыслово-геологического моделирования эксплуатационного объекта с анализом его разработки;

- геолого-промыслового обоснования мер по повышению эффективности реализуемой системы эффективности разработки;

- анализа применяемых на объекте мероприятий по соблюдению экологических требований, обеспечению безопасности жизнедеятельности и охране недр с оценкой их достаточности.

Соответственно этому текстовая часть ВКР должна иметь следующую структуру:

1. Титульный лист (Приложение № 2).

2. Задание на дипломное проектирование (Приложение № 1).

3. Оглавление текстовой части ВКР с нумерацией всех разделов и подразделов с указанием страниц.

4. Аннотация ВКР, то есть краткое описание содержания работы и основных результатов, количественная характеристика текстовой части (количество страниц, иллюстраций, таблиц и т.п.). Кроме русского текста, желательным является написание текста аннотации на одном из иностранных языков (английский, французский, немецкий, испанский).

5. Текстовая часть ВКР должна содержать следующие разделы:

– введение – 2–3 с.;

– общие сведения о геологическом строении месторождения – 12–15 с.;

– статическое промыслово-геологическое моделирование изучаемого объекта – 15–17 с.;

– динамическое геолого-промысловое моделирование эксплуатационного объекта – 13–15 с.;

– специальная часть – оценка эффективности применяемых технологий и рекомендации по геолого-техническим мероприятиям с целью увеличения нефтеизвлечения – 8–10 с.;

– экономическая часть – 5–7 с.;

– обеспечение безопасности жизнедеятельности и охрана недр и окружающей среды – 3–4 с.;

– заключение – 2–3 с.;

– список использованной литературы – 1 с.;

– список графических приложений и таблиц.

Таким образом, общий объем текстовой части дипломного проекта должен составлять, ориентировочно, 75–95 с.

Текстовая часть дипломного проекта сопровождается демонстрационными графическими приложениями в количестве 10–15 единиц, выполненными на магнитных носителях для презентации на заседании ГАК.



## **4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВКР (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)**

### **4.1. ВВЕДЕНИЕ**

Во введении излагается следующие сведения. Цель и задачи, решаемые в дипломном проекте. Обоснование актуальности темы дипломного проекта применительно к деятельности предприятия (организации), где студент проходил практику. Исходные данные, объем и содержание материалов, используемых для выполнения дипломного проекта. Методы, применяемые для решения поставленных задач, использование компьютерных технологий при работе над дипломным проектом.

### **4.2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ**

Основой для написания общей геологической части служат различные фондовые материалы: технологические схемы и проекты разработки, отчеты по подсчету запасов и анализам разработки, годовые геологические отчеты нефтегазодобывающих предприятий, а также опубликованные работы.

Следует иметь в виду, что общегеологическая часть ВКР должна иметь объем не более 25–30 страниц. Ее структура не зависит от темы ВКР и выполняется по единой для всех схеме.

#### *4.2.1. Географо-экономические сведения*

Административное положение района исследований, климат, гидрографическая сеть, транспортные пути, инфраструктура. Расстояние до ближайших месторождений углеводородов, нефтегазопроводов,

нефтегазодобывающих предприятий и другие сведения, имеющие значение для разработки изучаемой залежи. Параграф иллюстрируется мелкомасштабной схемой, на которой показано местоположение изучаемого объекта относительно крупных населенных пунктов и других месторождений.

#### *4.2.2. Стратиграфия*

Дается краткое последовательное изложение снизу вверх стратиграфического расчленения разреза месторождения с описанием литологического состава пород основных стратиграфических комплексов, их общих толщин, наличия признаков нефтегазоносности.

Параграф иллюстрируется сводным геологическим разрезом месторождения.

#### *4.2.3. Тектоника*

Вначале дается краткое описание особенностей регионального тектонического плана района с указанием основных элементов (валов, впадин и др.) и положения относительно них изучаемого месторождения.

Более детально описываются особенности тектонического строения изучаемого месторождения – его размеры, форма, углы падения слоев, наличие тектонических нарушений, зон выклинивания или замещения продуктивных пород и других элементов, осложняющих структурную форму месторождения.

Параграф иллюстрируется структурной картой с нанесенными контурами нефтегазоносности и другими границами, оконтуривающими месторождение.

#### *4.2.4. Нефтегазоносность*

Дается краткая характеристика нефтегазопроявлений по разрезу месторождения. Более детально описываются промышленно-нефтегазоносные горизонты. По ним указывается фазовое состояние УВ, балансовые и извлекаемые запасы категорий А, В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>, продуктивность скважин, стадии освоения залежей (разведка, пробная эксплуатация, промышленная разработка).

Сведения о нефтегазоносности сводятся в таблицы и фиксируются на сводном геологическом разрезе.

#### *4.2.5. Гидрогеология*

Дается краткая характеристика водоносных комплексов в разрезе месторождения. Более детально освещаются особенности нефтегазоносных комплексов, формирующих природные режимы и участвующих в процессах вытеснения нефти водой при разработке залежей, в том числе на предмет совместимости с закачиваемыми водами, а также водоносных комплексов, перспективных для использования при заводнении и в других хозяйственных целях. Дается их развернутая гидродинамическая характеристика.

Гидрогеологические сведения целесообразно сопровождать табличным материалом.

### **4.3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ВКР (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)**

Специальная часть является основной в ВКР (дипломном проекте). Тема специальной части выбирается самим дипломником по рекомендации руководителя ВКР или предприятия, в котором будет проводиться преддипломная практика. Как правило, тема специ-

альной части ВКР должна соответствовать одному из направлений деятельности выпускающей кафедры промышленной геологии:

- промышленно-геологическое изучение эксплуатационных объектов (залежи или ее части) с целью обеспечения эффективности их разработки;

- подсчет запасов нефти, газа, конденсата;

- нефтегазопромышленная гидрогеология.

#### *4.3.1. Исходные данные и методика выполнения специальной части ВКР по тематикам, связанным с направлением «Промышленно-геологическое изучение эксплуатационных объектов с целью обеспечения эффективности их разработки»*

Промышленно-геологическое изучение любого объекта (залежи, ее части), применительно к его разработке, предусматривает создание нескольких моделей, каждая из которых характеризует этот объект по определенному набору признаков.

В рамках этого раздела в дипломном проекте должно быть представлено, как минимум, три модели. В том числе:

- статическая промышленно-геологическая модель залежи или ее части как природного образования. Создается дипломником на основании геолого-физической, геофизической и иной первичной информации, собранной в период прохождений практики;

- проектная геолого-технологическая модель системы разработки, реализуемая или предусмотренная для реализации на данном объекте. Излагается дипломником по фондовым материалам (проекты опытно-промышленной эксплуатации, технологические схемы, проекты разработки и др.), желательно, в период прохождения практики;

- динамическая модель эксплуатационного объекта, находящегося в разработке по данным работы пластов и скважин за прошедший период эксплуатации. Составляется лично дипломником на основании первичных геолого-промышленных данных, собранных в период прохождения практики.

Соответственно и специальная часть ВКР по тематикам, связанным с этим направлением, должно содержать три подраздела.

*Первый из них* связан с созданием дипломником промыслово-геологической модели в ее статическом (природном) состоянии. Для того, чтобы создать такую модель, необходимо:

– изучить внутреннее строение залежи на основе:

а) выполненной дипломником детальной корреляции разрезов скважин, построенных на ее базе карт распространения коллекторов и количественной оценки макронеоднородности;

б) обобщения керновых данных о типах пород, слагающих объем залежи, вещественном составе и ФЕС пород-коллекторов с количественной оценкой микронеоднородности;

– осуществить геометризацию залежи: построить карты верхней и нижней поверхности коллекторов залежи УВ; обосновать положение поверхности, связанной с различным характером насыщения (ВНК, ГВК, ГНК); определить линейные границы залежи (положение контуров нефтегазоносности, границ выклинивания или фациального замещения коллекторов, тектонических нарушений и т.п.);

– обобщить свойства пластовых флюидов;

– оценить энергетическую и термобарическую характеристику залежи (начальное пластовое давление температуры, обосновать природный режим изучаемой залежи).

Следовательно, для построения статической модели залежи в период прохождения практики необходимо собрать обширную и разнообразную первичную информацию. Из числа наиболее важных первичных данных укажем следующие:

– схема расположения всех пробуренных на площади исследования скважин, альтитуды их устьев и удлинений ствола вследствие искривления до продуктивного горизонта;

– визуальное описание и результаты лабораторных исследований керна, отобранного из продуктивной части разреза;

– каротажные диаграммы наиболее информативных методов ГИС

для данных отложений: стандартный зонд КС, кривая PS, каверномер, ГК, НГК и др., всего по 30–40 скважинам;

– по остальным скважинам, пробуренным на площади исследования, отбивки глубин залегания кровли и подошвы залегания продуктивного горизонта и всех проницаемых пластов и прослоев в его разрезе;

– интервалы перфораций пробуренных скважин и результаты их опробования;

– данные лабораторных исследований пластовых нефти, газа, конденсата, воды;

– данные замеров начальных пластовых давлений и температуры.

Ниже приводятся краткие методические указания по выполнению первого подраздела специальной части ВКР, а именно, по построению промыслово-геологической модели залежи в статическом (природном) состоянии.

#### *4.3.1.1. Создание статической промыслово-геологической модели объекта исследования*

Статическая промыслово-геологическая модель объекта (залежи или ее части) включает в себя четыре основных составляющих, требующих самостоятельного рассмотрения. Это обоснование положения границ объекта исследования, определяющих его размеры и форму; изучение внутреннего строения продуктивного горизонта в объеме объекта; свойства флюидов, насыщающих пустотное пространство; энергетические возможности природной системы применительно к разработке объекта.

#### **Детальная корреляция разрезов скважин как основа моделирования залежей УВ**

Промыслово-геологическое моделирование залежей УВ начинается с создания схемы детальной корреляции разрезов пробуренных скважин. Для этого используются оцифрованные материалы ГИС на

магнитных носителях, полученные дипломником при прохождении практики. Если на предприятии (в организации) имеются материалы ГИС только на бумажных носителях, их следует скопировать и оцифровать на кафедре после возвращения с практики.

Построение схемы детальной корреляции выполняется на ЭВМ по программе «AutoCorr» с последующим уточнением в интерактивном режиме.

В порядке исключения допускается построение схемы детальной корреляций вручную на материалах ГИС масштаба 1:200 на бумажных носителях.

Для построения схем детальной корреляции необходимо иметь материалы ГИС по 12–16 скважинам, равномерно расположенным по площади залежи или в двух пересекающихся профилях.

При этом желательно иметь материалы ГИС и результаты опробования по скважинам, расположенным в пределах водонефтяной зоны залежи (вскрывших ВНК, ГНК, ГВК).

Если на объекте пробурено меньше скважин, чем указано выше, материалы ГИС берутся по всем пробуренным.

### **Определение положения линейных границ объекта**

Определение положения линейных границ, оконтуривающих изучаемый объект, начинают с геометризации положения в пространстве основных граничных поверхностей – кровли и подошвы продуктивного горизонта и нефтегазоносных контактов. Для этого с помощью ЭВМ, строятся структурные карты кровли и подошвы объекта, а также схема обоснования гипсометрического положения контуров.

По линиям пересечения граничных поверхностей, перенесенных на горизонтальную плоскость, определяют положение линейных природных границ – внешнего и внутреннего контуров нефтеносности, выклинивания или размыва продуктивных отложений и др. Природные линейные границы наносятся на структурную карту. На эту карту

также наносятся техногенные границы, например, проходящие по рядам нагнетательных скважин или условные границы, за которые могут приниматься границы лицензионных участков, категорий запасов и т.п.

Параграф иллюстрируется структурными картами и схемой обоснования положения нефтегазоводяных контактов.

### **Моделирование внутреннего строения объекта**

При моделировании внутреннего строения изучаемого объекта дается характеристика трех основных его элементов, определяющих условия выработки запасов УВ.

**Первый** – это вещественный состав пород, слагающих внутренний объем объекта – терригенных или карбонатных – с характеристикой пустотного пространства коллекторов (поровый, трещинный, кавернозный или смешанный).

**Второй** – фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС) пород-коллекторов – проницаемость, пористость, нефтегазонасыщенность. Приводятся средние значения и диапазоны их изменения, полученные разными методами и принятые для практических целей.

Текстовое описание сопровождается табличными иллюстрациями систематизированной информации о ФЕС пород-коллекторов, а для проницаемости приводится характеристика распределения по классам.

**Третий** – характер соотношения в объеме объекта пород-коллекторов и неколлекторов. На основании схемы детальной корреляции разрезов скважин определяются особенности и степень макронеоднородности – преобладание монолитного строения пласта с линзообразными прослоями неколлекторов или расчлененность пласта на разобщенные непроницаемыми породами проницаемые прослои с разным характером выдержанности и т.д. и т.п. Дается количественная оценка степени макронеоднородности –  $K_{расч}$ ,  $K_{песч}$ , а также де-



тальная характеристика общих, эффективных и нефтенасыщенных толщин, их изменение по площади объекта.

Параграф иллюстрируется картами толщин коллекторов и распространения по площади отдельных слагающих его пластов и прослоев, геологическими профильными разрезами и другой иллюстрационной графикой.

### **Свойства пластовых флюидов**

В этом разделе должны быть охарактеризованы основные свойства пластовых флюидов, определяющих условия извлечения УВ из продуктивных пластов. Для нефтяных объектов к этим свойствам относятся: вязкость нефти и воды в пластовых условиях, газосодержание нефти и давление насыщения и др., а для газовых и газоконденсатных – конденсатосодержание, зависимость выпадения конденсата от снижения  $P_{пл}$  и др.

Параграф иллюстрируется табличными материалами.

### **Природная энергетическая характеристика**

Природная энергетическая характеристика объекта, в первую очередь, определяется природным режимом водонапорной системы. Поэтому при ее прогнозе по литературным источникам определяется ее тип и активность. Кроме того, учитываются такие факторы, как удаленность объекта от контура питания, связь его с законтурной областью, фильтрационные свойства пласта и пластовых флюидов и др. Особо важно учитывать динамику  $P_{пл}$  в начальный период разработки, в том числе в период пробной эксплуатации до начала закачки в пласты энергоносителей.

*Второй подраздел* специальной части ВКР по направлению «Промыслово-геологическое изучение эксплуатационных объектов с целью обеспечения эффективности их разработки» посвящается описанию краткой истории проектирования и освоения изучаемого объекта

разработки. В нем приводится описание начального этапа создания ретроспективной динамической модели эксплуатационного объекта.

#### *4.3.1.2. Изложение проектной геолого-технологической модели эксплуатационного объекта (залежи)*

В этом подразделе дается краткая история составления последовательных проектных документов на разработку и основные изменения в технологических решениях, вносимые каждым из последующих документов.

Более детально излагаются основные положения последнего проектного документа – выделенный эксплуатационный объект; утвержденная система разработки – вид воздействия на пласт, конфигурация и плотность сетки скважин, перепады давления между зонами отбора и питания, способ эксплуатации скважин.

Приводятся основные проектные технологические показатели разработки, в том числе по годам за прошедшие последние 5 лет и в целом за последующие 10 лет, а также за весь период разработки. Из числа основных технологических показателей приводятся добыча нефти, попутной воды и жидкости, обводненность продукции, объем закачки энергоносителя (воды), компенсация отбора закачкой, текущий и конечный коэффициент нефтегазоизвлечения.

Для написания этого подраздела используются фондовые материалы: технологическая схема (проект разработки), отчеты по авторскому надзору и анализам разработки, годовые геологические отчеты.

Подраздел иллюстрируется табличными материалами.

*Третий подраздел* специальной части ВКР должен содержать анализ текущего состояния разработки, что является, по существу, составлением геолого-промысловой динамической модели залежи, находящейся в разработке. Этот раздел служит основой для обоснования мер по совершенствованию системы разработки, управлению процессом нефтегазоизвлечения, повышению нефтегазоизвлечения и

т.д., то есть выводов и предложений, которыми завершается дипломная работа.

Составленная студентом динамическая модель залежи должна позволить ему оценить:

- эффективность применяемого воздействия на продуктивные пласты;
- степень охвата объема залежи разработкой;
- полноту вытеснения углеводородов в процессе заводнения продуктивных пластов;
- эффективность технологических мероприятий по интенсификации добычи;
- текущее и ожидаемое конечное нефтеизвлечение и др.

Из первичной геолого-промысловой информации, необходимой для динамического моделирования, при сборе материалов особое внимание следует обратить на:

- эксплуатационные карточки скважин по добыче нефти и закачки воды. Из них следует почерпнуть данные о способе эксплуатации скважины (диаметр штуцера), месячной и накопленной добыче нефти, газа, конденсата, попутной воды, обводненности продукции. В зависимости от продолжительности периода разработки залежи и поставленной конкретной задачи, требующей решения в дипломной работе, данные из эксплуатационных карточек могут выписываться: ежемесячно, поквартально, через полгода или за каждый год;
- карточки исследования скважин, из которых выписываются такие данные, как значения пластового давления на разные даты, величины коэффициентов продуктивности и др.;
- график разработки;
- результаты замеров в скважинах глубинной потокометрии (дебитограммы, расходограммы, термограммы и др.);
- данные об изменениях интервалов перфорации;
- другие сведения о технологических, технических и иных мероприятиях, осуществлявшихся в процессе разработки.

#### 4.3.1.3. Динамические модели эксплуатационного объекта (залежи)

Составление динамической модели за прошедший период разработки объекта (ретроспективной)

Одной из самых распространенных ретроспективных динамических моделей, дающих общее представление о динамике разработки объекта за прошедшие годы и современном состоянии, является график разработки. График разработки составляется лично дипломником по первичным материалам, привезенным с практики.

Первичные материалы в табличных формах должны содержать следующие сведения по годам разработки за прошедший период: годовая и накопленная добыча нефти (газа), воды и жидкости, обводненность продукции, закачиваемого энергоносителя, действующий фонд добывающих и нагнетательных скважин, средний дебит добывающих скважин по нефти и жидкости, соотношения объемов закачиваемой и отбираемой (текущей и накопленной) жидкости, текущее  $P_{пл}$ .

Годовые и накопленные показатели добычи нефти (газа) могут приводиться в абсолютных значениях, т.е. в тысячах тонн ( $m^3$ ) и (или) в процентах к начальным извлекаемым (степень использования НИЗ) и балансовым запасам (текущий КИН).

#### Анализ графика разработки

Вначале на графике выделяются стадии разработки. Приводится описание динамики каждого показателя разработки по стадиям.

Осуществляется сопоставление динамики проектных и фактических показателей, и выявляются причины расхождения между ними, в том числе связанные с геологическими, технологическими и техническими факторами.

Затем характеризуется современное состояние разработки объекта – использование проектного и пробуренного фонда скважины, состояние текущего  $P_{ш}$ , обводненность продукции, эффективность выработки запасов и т.п. Делается прогноз конечного КИН.

Завершается параграф краткой оценкой эффективности разработки объекта и более развернутыми рекомендациями по улучшению процесса выработки запасов.

Параграф иллюстрируется графиками разработки, картами изобар на разные даты, картой текущего состояния разработки, характеристиками вытеснения и др.

#### *4.3.2. Специальные промыслово-геологические вопросы разработки эксплуатационных объектов (залежей)*

Наряду с проработкой перечисленных выше обязательных разделов в дипломном проекте необходимо, чтобы был углубленно исследован один из вопросов -специфичный или актуальный для разработки изучаемого объекта.

Ниже в качестве примера приводится несколько таких вопросов, которые могут быть подняты дипломником, руководителем практики от производства или научным руководителем как с самого начала работы над проектом, так и в процессе работы.

#### **Изучение природного режима залежи**

Этот вопрос может быть рассмотрен для нефтяной или газовой залежи, разрабатываемой без искусственного воздействия на пласты. Проводится анализ изменения пластового давления, газового фактора, обводнения продукции в зависимости от текущего и суммарного отборов жидкости (газа). По залежи в целом и по скважинам при режиме смешанного типа оценивается роль различных видов энергии в извлечении нефти (газа) из недр. В результате даются оценка эффективности режима, рекомендации по улучшению контроля за ним, по изменению темпов отбора жидкости (газа), при необходимости – рекомендации по применению методов искусственного воздействия на пласт.

Для иллюстрации могут составляться графики зависимости годовых показателей разработки (в первую очередь, пластового давления) от накопленной добычи нефти (газа), карты заводненной (загазованной) толщины пластов и др.

### **Изучение геологической неоднородности эксплуатационного (нефтяного или газового) объекта и ее влияние на разработку**

Изучаются макронеоднородность и микронеоднородность объекта по данным ГИС с построением соответствующих карт, характеристик распределения и оценкой показателей неоднородности. Выявляется влияние неоднородности на охват объекта разработкой, на закономерности перемещения вытесняющего агента, динамику обводнения продукции.

Раздел иллюстрируется картами распространения пластов, детальными геологическими профилями, статистическими графиками.

### **Организация промыслово-геологических исследований по контролю за разработкой**

Анализируется фактический комплекс промыслово-геологических и промыслово-геофизических исследований скважин и пластов для контроля за разработкой. Приводятся примеры результатов разного вида исследований. Оценивается достаточность контроля. Обосновываются рекомендации по повышению эффективности исследований.

Раздел иллюстрируется характерными графиками исследования скважин различными методами.

### **Изучение охвата нефтяного или газового объекта процессом разработки**

Рассматриваются взаимное размещение нагнетательных и добывающих скважин, интервалы перфорация в них, характер взаимодействия скважин. Анализируются данные исследования скважин глубинными расходомерами, данные работы скважин, состояние пласто-

вого давления. Выявляются зоны пластов, активно участвующие в процессе дренирования, слабо вовлеченные в разработку и недостаточно вовлеченные. Определяется коэффициент охвата процессом разработки. Выявляются геологические и технологические факторы, обуславливающие наличие зон, не охваченных и/или слабо охваченных разработкой. Предлагаются мероприятия, направленные на увеличение охвата объекта разработкой.

Раздел иллюстрируется картами с выделением зон пластов, не участвующих и слабо участвующих в разработке.

### **Изучение степени и характера текущей выработанности горизонта при вытеснении нефти водой**

Характеризуется комплексом геолого-промысловых и промыслово-геофизических исследований скважин по контролю за перемещением воды в пластах (наблюдение за обводнением скважин, радиометрия в контрольных скважинах, электрометрия в бурящихся дополнительных скважинах, сопоставление профилей приемистости и отдачи и др.).

Анализируются данные, полученные при проведении указанных исследований. Определяются доли заводненного объема пласта. Делаются выводы о характере заводнения объекта (равномерное, опережающее по кровле или подошве пласта, быстрое продвижение по наиболее проницаемым пропласткам и т.д.). При многопластовом объекте характер заводнения описывается по каждому пласту в отдельности.

Обосновываются мероприятия по регулированию движения вод в пластах, ограничение непроизводительных отборов воды проведением изоляционных работ, дальнейшее развитие системы заводнения, перераспределение отборов жидкости между скважинами и др.

Раздел иллюстрируется картами заводненной и нефтенасыщенной толщин, профилями с начальным и текущим ВНК, наиболее характерными промыслово-геофизическими и другими материалами, показывающими перемещение ВНК в скважинах и др.

## **Изучение причин и закономерностей обводнения добывающих скважин и влияющих на него факторов**

Для исследования используются эксплуатационные карточки добывающих скважин. Строятся графики обводнения скважин. Графики группируются с учетом продолжительности безводного периода эксплуатации и характера последующего обводнения. Выясняются причина обводнения различных групп скважин – близость к нагнетательным скважинам, внедрение краевой воды, подъем ВНК, поступление воды по трещинам, перемещение остаточной воды и др. Выявляются факторы, определяющие разный характер обводнения при близких геологических условиях.

При многопластовом строении объектов выявляются пласты, обводняющиеся в первую очередь. Выявляются случаи непроизводительных отборов воды из скважин в целом или из отдельных пластов. Обосновываются отключение высокообводненных скважин и проведение изоляционных работ в скважинах, а также проведение работ по регулированию закачки воды и отборов жидкости.

К разделу прилагаются типичные графики обводнения скважин. Вопрос может рассматриваться и по нефтяным, и по газовым залежам.

### **Оценка эффективности одного из внедряемых технологических способов регулирования разработки**

В процессе эксплуатации, с целью более полного охвата объекта разработкой, бурят дополнительные скважины, осваивают под закачку воды дополнительные нагнетательные скважины, проводят воздействие на призабойную зону скважин, увеличивают перепады давления между зонами нагнетания агента и отбора нефти, проводят «разукрупнение» эксплуатационного объекта и др.

При бурении дополнительных скважин оценивают текущий и суммарный (до конца разработки) прирост нефтегазодобычи. При этом следует выделять скважины, вскрывшие ранее не эксплуатиро-



вавшиеся участки пласта, по которым вся добыча принимается в виде прироста нефтеотдачи, и скважины, пробуренные на участке с монолитным строением пласта, по которым дополнительная добыча рассчитывается с учетом их взаимодействия (интерференции) с соседними, ранее пробуренными скважинами.

Прирост добычи за счет активизации системы воздействия (создание очагов воздействия, повышение давления нагнетания и т.п.) определяется сравнением дебитов нефти по окружающим скважинам до и после проведения мероприятий.

Прирост добычи за счет воздействия на призабойную зону скважин (гидроразрыв, кислотная обработка, термовоздействие и т.п.) определяется сравнением коэффициента продуктивности и дебита нефти, газа этих скважин до и после обработки.

При оценке эффекта от выполнения мероприятий необходимо учитывать увеличение «работающей» толщины пласта в скважинах. Для этого следует учитывать все имеющиеся результаты исследования скважин глубинными дебитомерами, расходомерами до и после проведения мероприятия.

В итоге рекомендуется комплекс мероприятий по регулированию разработки, наиболее эффективный для конкретных геолого-физических условий.

#### **Оценка эффективности промышленного испытания метода повышения нефтеизвлечения**

На опытном участке объекта, имеющем небольшие размеры, могут проводиться работы по испытанию того или иного метода увеличения нефтеотдачи пластов. Для оценки эффективности метода составляется детальная статическая геологическая модель залежи. Изучается технологическая схема опытных работ. Анализируется вся история разработки участка. Рассматриваются данные исследований скважин, проведенных до и после начала проведения работ. Соответственно по скважинам сравниваются коэффициенты продуктивности,

дебиты нефти и жидкости, обводненность, профили притока. Подсчитывается суммарный прирост добычи по участку в целом. Сравняются фактические показатели с предусмотренными в технологической схеме.

Показатели разработки участка могут быть сопоставлены с показателями эталонного участка, имеющего идентичную характеристику с опытным, который в составе объекта в целом продолжает разрабатываться традиционным методом.

Раздел иллюстрируется графиком разработки участка с указанием даты начала эксперимента, а также графиками, отражающими работу отдельных скважин.

В дипломном проекте могут быть рассмотрены и другие подобные вопросы нефтегазопромысловый геологии.

#### *4.3.3. Исходные данные и методика выполнения специальной части ВКР по тематикам, связанным с направлением «Подсчет запасов нефти, газа, конденсата»*

**Первый раздел** специальной части ВКР с тематикой по подсчету запасов во многом совпадает с описанным в 4.3.1.1. В дополнение к этому, необходимо обратить особое внимание на обоснование выделения мощности коллекторов в продуктивном разрезе. Поэтому, во-первых, необходимо собрать полный комплекс материалов ГИС по всем пробуренным скважинам и, во-вторых, найти и собрать первичный материал для определения кондиционных пределов продуктивных пластов.

Для этого выбирают скважины, в которых проведено поинтервальное опробование пластов или перфорирован один пласт с определенной амплитудой  $\alpha_{сп}$  или  $\Delta J_{\gamma}$ . По этим пластам необходимо получить и выписать значения:

- проницаемости и пористости по керну;

- амплитуды  $\alpha_{сп}$ ,  $\Delta J_\gamma$ , глинистости по данным ГИС;
- эффективной нефтенасыщенной толщины;
- интервалов перфорации;
- дебита скважины – по нефти, т/сут; по воде или по газу, м<sup>3</sup>/сут;
- депрессия на пласт (разницы между пластовым и забойным давлением при опробовании), МПа.

**Второй раздел** «Краткая история и текущее состояние разработки залежи» составляется в том случае, если залежь находится в разработке.

Материалами, на основании которых пишется этот раздел, служат те же, что и для 4.3.1.2.

**Третий раздел** содержит собственно подсчет запасов. Характер материала, который необходимо собрать на практике, зависит от выбранного метода подсчета запасов.

При объемном способе подсчета запасов основным является обоснование подсчетных параметров, входящих в формулу подсчета. Следовательно, на практике должен быть собран первичный материал в объеме, позволяющем уверенно обосновать каждый подсчетный параметр, в том числе для нефти и газа:

- площадь нефтегазоносности  $F$ , которая контролируется положением геологических границ, оконтуривающих залежь, а также отдельных ее зон (чисто нефтяной или газовой, водонефтяной или водогазовой, подгазовой и др.);
- среднюю нефтегазонасыщенную толщину пласта  $h$ , в целом по залежи и по отдельным ее зонам, определяемую на основании значений нефтегазонасыщенных толщин в каждой пробуренной скважине;
- коэффициент открытой пористости  $m$ , определяемый по данным керна или материалам геофизических исследований скважин (ГИС).

Для нефтяной залежи, кроме того, требуются первичные данные для обоснования:

- коэффициента нефтенасыщенности  $\beta_n$ , определяемого по выражению

$$\beta_H = 1 - \beta_B,$$

где  $\beta_B$  – коэффициент водонасыщенности;  $\Theta$  – пересчетный коэффициент, определяемый по выражению:

$$\Theta = 1/v,$$

где  $v$  – объемный коэффициент нефти;  $\rho$  – плотность нефти в поверхностных условиях;  $\eta$  – коэффициент нефтеизвлечения, метод определения которого, а следовательно, и необходимые для этого исходные данные зависят от стадии разведки или промышленного освоения залежи, по которой подсчитываются запасы.

На стадии, завершающей поисковый этап, расчет коэффициента нефтеизвлечения проводится с помощью многомерных статистических моделей. По залежам, вводимым или находящимся в разработке, расчет следует выполнять с помощью покоэффициентного метода:

$$\eta = K_{\text{выт}} K_{\text{охв}} K_{\text{зав}},$$

где  $K_{\text{выт}}$  – коэффициент вытеснения нефти водой,  $K_{\text{охв}}$  – коэффициент охвата пласта процессом вытеснения,  $K_{\text{зав}}$  – коэффициент заводнения.

Для газовых залежей необходимо иметь данные для определения:

– коэффициента газонасыщенности  $\beta_G$ , определяемого по выражению

$$\beta_G = \beta_B - \beta_H;$$

– поправки  $f$ , учитывающей отношение температур в стандартных и пластовых условиях, определяемой по выражению

$$f = \frac{T + t_{\text{СТ}}^0}{T + t_{\text{пл}}^0},$$

где  $T$  – абсолютная температура – 237 К,  $t_{\text{СТ}}^0$  – стандартная температура – 20 °С,  $t_{\text{пл}}^0$  – пластовая температура, °С;  $P_{\text{нач}}$  – среднее начальное пластовое давление в залежи с поправкой на сжимаемость реальных газов  $\alpha_{\text{нач}}$ , определяемое по выражению

$$\alpha = 1 / Z_{\text{нач}},$$

где  $Z_{\text{нач}}$  – коэффициент сжимаемости при начальном пластовом давлении.

При подсчете запасов нефти статистическими методами необходимо собрать первичные данные, достаточные для построения статистических зависимостей: кривой производительности скважин, кривой накопленной добычи, характеристик вытеснения и др.

#### *4.3.4. Исходные данные для выполнения специальной части ВКР по тематикам, связанным с направлением «Нефтегазопромысловая гидрогеология»*

К числу основных первичных данных, необходимых для выполнения дипломных работ по гидрогеологической тематике, относятся:

– сведения, характеризующие водоносные комплексы: площадь их распространения, толщина, литологический состав, коллекторские свойства, водонасыщенность;

– характеристика водоупорных толщ: условия залегания, литологический состав, толщина, зоны отсутствия водоупоров, приводящие к гидравлической связи между водоносными горизонтами;

– данные по скважинам, характеризующие химический состав вод по отдельным комплексам или горизонтам, с указанием площади, интервала перфорации и возраста отложений, испытанных на приток, дебит, плотность, минерализацию вод, ионно-солевой и ионно-весовой состав в эквивалентной и процент-эквивалентной формах, величины коэффициентов:

$$\frac{r_{\text{Na}}}{r_{\text{Cl}}}, \frac{r_{\text{Cl}} - r_{\text{Na}}}{r_{\text{Mg}}}, \frac{r_{\text{Na}} - r_{\text{Cl}}}{r_{\text{SO}_4}},$$

а также сведения о содержании микроэлементов;

– характеристика водорастворенных газов по скважинам с указанием площади, интервала перфорации опробования, возраста пород, даты и глубины отбора проб, состава газа в объемных единицах, про-

центное содержание каждого газового компонента от общего объема, их парциальной упругости, общая упругость, пластовое давление в интервале отбора проб, содержание тяжелых углеводородов, общая газонасыщенность;

– данные об изменении напоров вод по площади с указанием объекта, номера скважины, величины статического уровня.

## **5. ВЫПОЛНЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВКР**

Экономическая часть дипломного проекта должна содержать экономический анализ результатов проведенных работ, расчеты и обоснования эффективности предлагаемых в проекте мероприятий. Рекомендации, сделанные в специальной части, должны сопровождаться расчетами потребности в капитальных затратах, затратах труда, денежных и материальных средств.

Задание на содержание экономической части дипломного проекта выдается кафедрой организации и управления на основании утвержденной темы дипломного проекта, перед выездом студента на практику.

### **5.1. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ВКР ПО НАПРАВЛЕНИЯМ «ПРОМЫСЛОВО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ НЕФТИ, ГАЗА, КОНДЕНСАТА»**

Пользуясь годовыми отчетами производственно-технического и планово-экономических отделов, бухгалтерии и отдела кадров, студенту необходимо собрать материалы по следующим направлениям:

– организация структуры предприятия: схема организационной структуры, состав подразделений основного и вспомогательного производства, их взаимоотношение, их техническое состояние;

- мощность предприятия, резервы повышения мощности;
- капиталовложения в разработку месторождения (проектные и фактические) на: оборудование эксплуатационных скважин; сбор, транспорт, хранение и промышленную обработку (подготовку) нефти; сбор, транспорт и утилизацию газа; систему заводнения и др.; среднюю стоимость сооружения скважин;
- показатели производительности труда, численность, расстановка рабочих и инженерно-технических работников, действующая оплата труда;
- себестоимость добычи нефти: калькуляция себестоимости добычи нефти по статьям расходов; амортизация скважин; расходы по заработной плате и другие эксплуатационные расходы.

## **5.2 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ВКР ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ»**

В период прохождения практики студент должен изучить производственно-экономическую отчетность буровых, геологоразведочных и научно-исследовательских организаций, выполнявших работы по району (объекту) исследований, и сделать соответствующие конспекты и выписки. Пользуясь годовыми отчетами указанных организаций, необходимо собрать материалы по следующим направлениям:

- объем геолого-геофизических работ по отдельным видам;
- объем глубокого бурения, количество пробуренных скважин, средняя их глубина, сроки строительно-монтажных работ и работ по испытанию скважин;
- стоимость геологоразведочных и научно-исследовательских работ на нефть и газ;
- стоимость гидрогеологических исследований по видам: полевых исследований; химических анализов вод, состава газа; замеров напоров вод, замеров пластовых давлений и температур и др.;

– проектно-сметная документация на выполнение научно-исследовательских работ и порядок ее составления.

### **5.3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Описываются средства и мероприятия по технике безопасности при бурении, эксплуатации или исследовании скважин. Дается анализ производственного травматизма. Приводятся данные о загрязнении территории месторождения, грунтовых и подземных вод, водоемов, атмосферы, сохранности лесов, лугов и т.п. Рассматриваются пути повышения эффективности мер по охране труда и природы, утилизации газа, газоконденсата и пластовых вод для народнохозяйственных нужд, рекультивации земель, отводимых для нужд разработки, или другие вопросы.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Подводятся краткие итоги проведенных исследований, формируются укрупненные выводы и рекомендации.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНЫМ ДЕМОНСТРАЦИОННЫМ ГРАФИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛАМ**

Чертежи выполняются строго по формату, условные обозначения, шрифты и масштабы должны также соответствовать требованиям ЕСКД. Каждый чертеж или лист плакатного характера снабжается единым штампом (Приложение № 3);

В качестве демонстрационного материала дипломник подготавливает до 10–12 чертежей.



Среди них обязательно должны быть:

1. Сводный геолого-физический разрез месторождения (площади).

В зависимости от толщины рассматриваемого разреза масштаб быть принят от 1:1000 до 1:2500. В левой части схемы приводится детальная стратиграфическая колонка изучаемой части разреза.

2. Схема детальной корреляции строится для рассматриваемой продуктивной части разреза в масштабе глубин 1:200, а при большой толщине продуктивного разреза – более 100 м – в масштабе 1:500. Схему строят по 8–10 скважинам, предоставляющим разновидности продуктивного разреза. На схеме у каждой скважины наносят кривые электро- или радиометрии.

3. Структурная карта по кровле продуктивного горизонта или по ближайшему к поверхности коллекторов реперу в масштабе от 1:10000 до 1:50000. На структурной карте наносятся контуры нефтеносности и газоносности – внешние и внутренние.

4. Карта эффективной нефтенасыщенной толщины коллекторов горизонта в том же масштабе, что и структурная карта.

5. Детальный геологический профиль продуктивной части разреза. Линия профиля проводится через всю площадь объекта таким образом, чтобы наиболее полно отразить тектоническое строение, литологию, условия залегания нефти и газа (начальное положение контактов с обязательным показом внешних границ залежи). Нефтенасыщенные, газонасыщенные и водонасыщенные коллекторы закрашиваются разными цветами. Обязателен показ интервалов перфорации по всем скважинам. С левой стороны профиля наносятся детальные стратиграфическая и литологическая колонки. По длительно разрабатываемым залежам на профиле показывается текущее положение контактов.

6. Схема обоснования положения начальных контактов между нефтью, газом и водой по скважинам, где положение их определено по данным ГИС и опробования пластов. В отдельных случаях положение контактов может быть обосновано на детальном профиле, без составления названной схемы.

7. Карта текущего состояния разработки рассматриваемого объекта. Карта строится на основе карты распространения пласта-коллектора по площади. На карте показываются: начальные и текущие контуры нефтеносности; состояние пробуренного на объект фонда скважин (в условных обозначениях); суточный дебит по жидкости действующих скважин и суточная приемистость в виде кругов, площадь которых отвечает дебиту и приемистости; по эксплуатационным скважинам в виде сектора наносится величина обводненности продукции скважины ( $3,60 = 1\%$  обводненности).

Для наглядности зоны распространения коллекторов различного типа, круги, отражающие дебит и приемистость, заводненные зона пласта и т.д. изображаются различными цветами.

При многопластовом эксплуатационном объекте карта разработки может быть построена для основного по запасам или наиболее типичного пласта.

8. График разработки рассматриваемого объекта. На графике в виде кривых показывается динамика годовых показателей разработки рассматриваемого объекта за все годы его эксплуатации.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВКР (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)**

Текстовая и графическая часть ВКР (дипломного проекта) должны оформляться в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД (единой системы конструкторской документации), ЕСТД (единой системы технологической документации) и др.

Объем текстовой части ВКР определяется содержанием дипломного проекта и, как правило, не должен превышать 120 страниц.

Текстовая часть должна быть сброшюрована в папку размера А4 (210×294 мм) или потребительского формата, близкого к формату А4.

На папке должна быть наклеена этикетка с названием университета, вида документа и его названия, кода учебной группы, автора проекта, года окончания выполнения проекта.

Текстовая часть ВКР является конструкторско-технологическим документом, который оформляется в соответствии с ГОСТ 2105-79 «Общие требования к оформлению текстовых документов».

Текст следует оформить с соблюдением следующих размеров полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм.

Абзацы в тексте, расстояние между заголовком и текстом 10–15 ш.

Текст должен быть отпечатан машинописным способом через полтора или два межстрочных интервала.

Текст ВКР излагается с соблюдением принятой терминологии; слова в тексте пишутся полностью, сокращения допускаются только общепринятые в научно-технической литературе.

Текстовая часть делится на разделы и подразделы, пункты и, если необходимо, подпункты. Все разделы, подразделы, пункты и подпункты должны быть пронумерованы арабскими цифрами с точкой. Разделы (составные части ВКР) имеют порядковые номера; подразделы должны иметь порядковые номера в пределах раздела; пункты имеют порядковые номера в пределах подраздела и т.д. Например:

1. – первый раздел;
- 1.2. – второй подраздел первого раздела;
- 3.1.2. – второй пункт первого подраздела третьего раздела;
- 4.2.1.3. – третий пункт первого пункта второго подраздела четвертого раздела.

Разделам и подразделам дается название и они выносятся в заголовок. Названия разделов и подразделов должны быть краткими и соответствовать последующему содержанию. Переносы слов в заголовках не допускаются, если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой, в конце заголовка точку не ставят.

Каждый раздел текстовой части следует начинать с нового листа

(страницы). Каждый пункт (подпункт) текста начинается с абзаца. Цифры, указывающие номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, не должны выступать за границу абзаца.

Наименование разделов пишутся прописными буквами, наименование подразделов в виде заголовков строчными буквами, кроме первой прописной.

Все принятые в проекте единицы измерения должны соответствовать Международной системе единиц СИ.

В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например: давление в колонне «Р».

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, общепринятые в научно-технической литературе.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящие в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в последовательности, в какой они приведены в формуле с указанием размерности. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где», без двоеточия после него.

Все расчетные формулы записываются сначала в общем виде, затем вместо символов в том же порядке подставляются значения в соответствующей размерности (без ее указания); размерность указывается в окончательном результате.

Формулы должны иметь сквозную нумерацию.

Применяемые формулы и справочные данные обязательно должны иметь ссылку на источник.

Иллюстрации к текстовой части (схемы, графики и т.п.) размещаются по тексту сразу после ссылки на них. Для графиков обязательна координатная сетка с указанием размерности параметра по осям и обязательным нанесением экспериментальных точек.

Рисунки сопровождаются краткой подрисуночной подписью.

Цифровые материалы в тексте следует сводить в таблицы, имеющие соответствующую нумерацию и желательно название. Высота

строк в таблице должна быть не менее 8 мм. При переносе таблицы на другой лист, заголовок таблицы не повторяют, а указывают «Продолжение таблицы ...».

Таблицы, рисунки, формулы должны быть пронумерованы последовательно в пределах каждого раздела. Например: табл. 3.3. – третья таблица третьего раздела; рис. 3.3. – третий рисунок третьего раздела; (3.3) – третья формула третьего раздела.

Нумерация таблиц размещается в правом углу, над заголовком таблицы (возможно и строчное размещение, например, табл. 2. Свойства ...). Нумерация рисунков располагается перед подрисуночной подписью. Нумерация формул в круглых скобках размещается справа от формулы на одном с ней уровне.

Страницы текстовой части должны иметь сквозную нумерацию, начиная с титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставят), включая все страницы с рисунками и таблицами (если последние располагаются на отдельных листах). Номера страниц указываются, как правило, в правом верхнем углу листа.

При оформлении списка литературы следует руководствоваться требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Ниже приводятся примеры оформления списка литературы.

### **Ссылки на текстовые источники**

1. *Андреева Г.М.* Социальная психология: Учеб, для вузов<sup>1</sup>. 5-е изд., испр. и доп. – М.: Аспект Пресс, 2006. – 363 с.

2. *Беянин В.П.* Психоллингвистика: Учеб, для вузов. 3-е изд., испр. – М.: Флинта: Московский психолого-социальный институт, 2005. – 232 с.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Вид документа (учебник, учебное пособие, атлас, монография, сборник трудов и т.п.) помещается после названия, отделяясь двоеточием. Пробела перед двоеточием нет.

<sup>2</sup>После места издания (города, где издан документ) следует издательство, (отделяется от места издания двоеточием.). Если издательства два, то двоеточие ставится сначала после места издания, а затем после первого издательства.

3. *Василик М.А., Вершинин М.С., Павлов В.А.* [и др.] Основы теории коммуникации: Учебник / Под ред. М.А. Василика. – М.: Гардарики, 2006. – 615 с.<sup>1</sup>

4. *Абелева И.Ю.* Речь о речи. Коммуникативная система человека: монография. – М.: Логос, 2004. – 304 с.<sup>2</sup>

5. *Алефиренко Н.Ф.* Спорные проблемы семантики: монография. – Волгоград: Перемена, 1999. – 274 с.

### Ссылки на электронные ресурсы

1. *Бахтин М.М.* Творчество Франсуа Рабле и народная культура средневековья и Ренессанса. – 2-е изд. – М.: Худож. лит., 1990. – 543 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.philosophy.ru/library/bahtin/rable.html#ftnl>.

2. *Орехов С.И.* Гипертекстовый способ организации виртуальной реальности // Вестник Омского государственного педагогического университета: электронный научный журнал. – 2006 [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. – URL: <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgru-21.pdf>.

3. *Новикова С.С.* Социология: история, основы, институционализация в России. – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2000. – 464 с. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Архиватор RAR. – URL:

Номер использованного литературного источника в тексте ставится в квадратные скобки, например [23], что соответствует источнику, перечисленному в списке под двадцать третьим номером.

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т.д.) должны включать фамилии и инициалы авторов, заглавие книг, место издания, издательство, год издания, объем в страницах.

Фамилии автора следует приводить в именительном падеже. Если несколько авторов, их фамилии приводят, отделяя запятой в той последовательности, в какой они напечатаны в книге. При количестве авторов более трех, в списке приводится заглавие книги, а фамилии

---

<sup>1</sup>Если авторов двое или трое, то все они указываются в начале описания, если же авторов более трех, то описание начинается с названия, а три первых автора перечисляются после косой черты. Если указано, под чьей редакцией документ, то это также отражают после еще одной косой черты.

<sup>2</sup>Между инициалами автора пробела нет, так же, как нет и запятой после фамилии автора перед инициалами. Не отделяется пробелом и двоеточие после места издания.

всех авторов приводятся в конце. Наименование места издания приводится в именительном падеже; допускается сокращенней названий двух городов: Москва – М., Санкт-Петербург – С-П.

Приложения оформляются как продолжение проекта на последующих страницах. Каждое приложение начинают с новой страницы. В верхнем правом углу пишут «Приложение», обозначенное цифрами, например, «Приложение 1», «Приложение 5» и т.д.

Каждое приложение сопровождается заголовком.

## **8. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **а) Основная литература:**

1. *Чоловский И.П., Иванова М.М., Брагин Ю.И.* Нефтегазопромысловая геология: Учебник для вузов. – М.: Изд-во «Нефть и Газ», 2006. – 675 с.
2. *Брагин Ю.И., Лобусев А.В.* Геологические основы эффективного использования недр месторождений углеводородов: Учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во «Нефть и Газ», 2008. – 217с.
3. *Карцев А.А., Вагин С.Б., Шугрин В.П., Брагин Ю.И.* Нефтегазовая гидрогеология: Учебник для вузов. – М.: Изд-во «Нефть и Газ», 2001. – 258 с.
4. *Чоловский И.П., Брагин Ю.И.* Промыслово-геологический контроль разработки месторождений углеводородов: Учебник для вузов. – М.: Изд-во «Нефть и Газ», 2002. – 219 с.
5. *Гутман И.С.* Методы подсчета запасов нефти и газа. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1985.
6. *Брагин Ю.И., Вагин С.Б., Гутман И.С., Чоловский И.П.* Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология залежей углеводородов. Понятия. Определения. Термины: Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 2004. – 399 с.
7. *Чоловский И.П., Брагин Ю.И.* Нефтегазопромысловая геология. Методическое руководство по дипломному проектированию. – М.: РГУ нефти газа им. И.М. Губкина, 2004. – 19 с.
8. *Гутман И.С., Балабан И.Ю., Кузнецова Г.П., Староверов В.М., Брагин Ю.И.* АРМ специалиста геологической службы Детальная корреляция геологических разрезов скважин и подготовка геологической основы для моделирования залежей УВ с помощью программы «AUTOCORR»: Учебное пособие для вузов. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2010. – 89 с.

9. Гутман И.С., Кузнецова Г.П., Староверов В.М., Брагин Ю.И. АРМ специалиста геологической службы. Геометризация залежей, геологическое моделирование и подсчет запасов УВ с помощью программы «AUTOCORR»: Учебное пособие для вузов. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2010. – 91 с.

10. Брагин Ю.И., Лобусев А.В., Царева Н.Н. АРМ специалиста геологической службы. Геолого-промысловое обоснование эффективного использования запасов месторождений углеводородов. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2010. – 79 с.

**б) Дополнительная литература:**

1. Иванова М.М., Чоловский И.П., Брагин Ю.И. Нефтегазопромысловая геология. Учебник для вузов. – М. Изд-во «Нефть и Газ», 2000.

2. Чоловский И.П., Иванова М.М., Гутман И.С., Вагин С.Б., Брагин Ю.И. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология залежей углеводородов. Учебник для вузов. – М. Изд-во «Нефть и Газ», 2002.

3. Иванова М.М., Ованесов М.Г. Геолого-промысловый анализ при контроле за разработкой залежей нефти и газа. Методические указания по дипломному проектированию. – М.: МИНХ и ГП им. И.М. Губкина, 1995.

4. Иванова М.М., Брагин Ю.И. Геологические основы эффективного использования недр месторождений углеводородов: Конспект лекций. – М.: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1993.

5. Иванова М.М., Брагин Ю.И. Промыслово-геологическое изучение залежи нефти (газа) при подготовке к подсчету запасов и разработке. – М.: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1998.

6. Брагин Ю.И., Лобусев А.В., Ямская И.А. Геологические основы эффективного использования недр месторождений углеводородов. – М.: Изд-во «Нефть и газ», 2008.

7. Шейнбаум В.С., Крылов И.Ф., Юдовский О.В. Положение о дипломном проектировании. – М.: Изд-во «Нефть и газ», 1993.

**в) Специализированные компьютерные классы, программное обеспечение и Интернет-ресурсы, необходимая копировальная оргтехника.**

## **9. ЗАЩИТА ВКР (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)**

Защита дипломного проекта является заключительной формой аттестации студентов, проверкой его подготовленности к началу самостоятельной профессиональной деятельности. Защита дипломных проектов проводится на заседаниях Государственных аттестационных комиссий (ГАК), состав которых определяется приказом ректора университета.



Государственные аттестационные комиссии организуются ежегодно и действуют в течение одного календарного года.

Председателями ГАК назначаются, как правило, руководители крупных научно-производственных объединений, ведущие сотрудники отраслевых научно-исследовательских институтов. В состав ГАК, в качестве членов комиссии, входят заведующий кафедрой, профессора и доценты профилирующей кафедры, кафедр ГИС экономики и организации производства, охраны труда и окружающей среды и других кафедр.

Значительная роль в организации работы ГАК отводится секретарю ГАК, который назначается распоряжением зав.кафедрой. Основные обязанности секретаря приведены в Приложении 4.

Защита дипломных проектов на заседаниях ГАК проводится в соответствии с графиком работы ГАК, который после согласования и председателем ГАК утверждается проректором по учебной работе.

В день защиты до начала работы ГАК на каждого студента представляются в ГАК следующие документы:

- учетная карточка студента;
- выписка из зачетной ведомости;
- текстовая часть и графический материал дипломного проекта;
- отзыв руководителя проекта.

На защите проекта могут быть представлены также материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненного дипломного проекта, публикации по теме дипломного проекта, макеты, образцы продуктов и т.п.

Защита дипломных проектов происходит на открытом заседании ГАК в присутствии не менее половины состава комиссии в определенной последовательности:

1. Председатель ГАК сообщает название дипломного проекта, фамилию студента, а также сведения о выполнении учебного плана.
2. Дипломнику предоставляется слово для доклада, в котором он

четко и кратко освещает актуальность темы, задачу, содержание дипломного проекта и основные выводы.

Графический материал дипломного проекта используется для презентации доклада.

Для доклада студенту предоставляется 10–15 мин.

3. Члены комиссии и присутствующие на защите могут задавать вопросы, касающиеся не только специальных, но и общеинженерных, общетеоретических дисциплин.

Зачитывается отзыв руководителя (в случае его отсутствия на защите) или заслушивается его выступление с краткой характеристикой работы студента.

Вся защита дипломного проекта (работы) продолжается не более 45 мин. Ответы на вопросы должны быть краткими.

Работа ГАК не должна превышать 6 часов в день. Успех защиты определяется не только качеством выполненного проекта, но и умением изложить его сущность в докладе и качеством ответов на вопросы. В процессе защиты студент должен показать насколько глубоко он владеет теоретическими знаниями по специальности.

Итоги защиты обсуждаются в отсутствии студентов и оцениваются по 4-бальной системе большинством голосов. При равном числе голосов, голос председателя ГАК является решающим. При выставлении оценки учитывается научная и профессиональная: подготовка студента, качество выполненного графического материала, умение отвечать на вопросы и отстаивать свою точку зрения.

Основными качественными характеристиками дипломного проекта являются:

- самостоятельность и оригинальность технических решений, принятых в дипломном проекте;
- реальность проекта, возможность использования его результатов в производстве;
- умение пользоваться современной технической литературой;
- выполнение требований нормативной документации при оформ-

лении пояснительной – записки и графического материала дипломного проекта;

– грамотность, то есть стиль изложения, соблюдение правил орфографии и пунктуации.

При оценке защиты дипломного проекта принимается во внимание отзыв руководителя проекта.

Все перечисленные показатели учитываются ГАК при выставлении оценки. Наиболее высоко должна оцениваться самостоятельность и оригинальность решения, реальность проекта.

При выполнении студентом всех требований учебного плана и успешной защите дипломного проекта, ГАК принимает решение о выдаче ему диплома об окончании института с присвоением квалификации специалиста.

ГАК выносит решение о выдвижении лучших дипломных проектов на конкурс, отмечает проекты, выполненные на реальную тематику, может рекомендовать дипломные проекты для внедрения и публикации, а также рекомендовать выпускника в аспирантуру.

Решение ГАК объявляется председателем после защиты дипломных проектов в присутствии членов ГАК, дипломников, студентов.

Диплом об окончании института вручается молодому специалисту на торжественном собрании деканом факультета или заведующим кафедрой.

Студент, выполнивший в срок дипломный проект, но получивший при защите неудовлетворительную оценку или не выполнивший дипломный проект в установленный срок по неуважительной причине, отчисляется из института. Ему при этом выдается справка установленного образца и предоставляется право защиты проекта в течение трех лет после окончания института при представлении рекомендации с места работы.

Заведующий кафедрой, при наличии рекомендации с места работы, принимает решение – может ли студент представить к защите тот же проект с доработкой, или он должен разработать новую тему.

Студентам, не защитившим дипломный проект по уважительной причине (документально подтвержденной), приказом ректора института может быть продлен срок обучения.

## **10. ХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВКР (ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ)**

Дипломные проекты (текстовая часть), графический материал, после защиты регистрируется в книге, в которой отражаются следующие данные: фамилия и инициалы дипломника и руководителя, тема дипломного проекта, дата защиты, количество страниц пояснительной записки и листов графического материала, оценка проекта.

Хранятся материалы на кафедре в течение установленного периода, после чего они списываются. Списание дипломных проектов производится специальной комиссией по утвержденной процедуре.

Дипломнику разрешается снять копию со своего проекта, которая может быть передана предприятию, научно-исследовательскому или проектному институту при наличии запроса организации.

# Приложение 1

Министерство образования и науки РФ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НЕФТИ И ГАЗА имени И.М. ГУБКИНА

Факультет \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_  
Специальность (направление) \_\_\_\_\_

Оценка  
\_\_\_\_\_   
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«Проект допущен к защите»  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)   
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись секретаря ГАК)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ)**

на тему \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Пояснительная записка  
(Коды) К420.ДП.01.00.00.ПЗ

Руководитель проекта

\_\_\_\_\_  
(должность, звание, фамилия, инициалы)

Дипломник гр.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Консультант по разделу \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(должность, звание, фамилия, инициалы, подпись)

Консультант по разделу \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(дата)

\_\_\_\_\_  
(должность, звание, фамилия, инициалы, подпись)

Консультант по разделу \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(должность, звание, фамилия, инициалы, подпись)

Консультант по разделу

\_\_\_\_\_  
(должность, звание, фамилия, инициалы, подпись)

Москва 20 \_\_\_\_\_

## Приложение 2

Министерство образования и науки РФ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НЕФТИ И ГАЗА имени И.М. ГУБКИНА

Факультет \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_  
Специальность \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

### ЗАДАНИЕ на дипломный проект

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Тема дипломного проекта \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Время выполнения проекта с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Руководитель дипломного проекта

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, должность, звание, место работы)

Тема дипломного проекта и руководитель утверждены  
приказом № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Консультант по разделу \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, должность, звание, место работы)

Консультант по разделу \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, должность, звание, место работы)

Место выполнения проекта \_\_\_\_\_

Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Задание принял к исполнению «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись студента)

1. Содержание задания по профилирующему разделу проекта

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Исходные данные к проекту (работе) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Перечень графического материала \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Перечень элементов, выполняемых с использованием компьютерных технологий \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Подпись консультанта \_\_\_\_\_

5. Задание и исходные данные по разделу

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Подпись консультанта \_\_\_\_\_

6. Задание и исходные данные по разделу

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Подпись консультанта \_\_\_\_\_

7. Рекомендуемая исходная литература

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Подпись руководителя дипломного проекта (работы)

\_\_\_\_\_

Сведения о дипломнике:



Домашний адрес:

---

Телефон:

---

**КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК РАБОТЫ  
ПО РАЗДЕЛАМ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)**

№ п/п	Перечень разделов проекта (работы)	Срок выполнения	Трудоемкость %	Отметки о выполнении

---

(Подпись руководителя)

---

(Подпись студента)

## Приложение 3

### ОТЗЫВ

#### **руководителя о работе студента над ВКР (дипломным проектом)**

В отзыве рекомендуется указать срок фактического начала работы студента над дипломным проектом. Отметить деловые и организационные качества дипломника. Указать его личный вклад в разрабатываемые вопросы.

Дать общую оценку характера работы студента над дипломным проектом, качество, степень выполнения поставленной задачи, с краткой аргументацией. Реальность разработанного проекта, тематическую связь с УНИР и НИР, курсовым проектированием, конкретное участие дипломника. Отзыв может содержать рекомендацию проекта на конкурс дипломных проектов, рекомендацию для использования в какой-либо организации с указанием (по возможности) организации.

Руководитель не должен в отзыве давать бальную оценку проекта.

## Приложение 4

Основной задачей секретаря ГАК является участие в организации и проведении заседаний ГАК.

### Основные обязанности секретаря ГАК

1. Не позднее, чем за неделю до начала очередного заседания ГАК, известить всех членов ГАК о времени и месте заседания комиссии.

2. Своевременно проверить готовность помещения и наличие необходимого оборудования.

3. В день заседания ГАК получить в деканате книгу протоколов ГАК, списки студентов, допущенных к защите дипломных проектов, приложения к дипломам и все необходимые документы.

4. До начала заседания комиссии получить от дипломников пояснительные записки к дипломным проектам, отзывы руководителей дипломных проектов.

5. Проверить соответствие фамилии, имени, отчества (полностью) всех документов с паспортом. В случае расхождения фамилии, имени, отчества по паспорту с записями в приложения к диплому, ГАК вправе, не допускать студента к защите до внесения необходимых исправлений.

6. Вести протоколы заседаний ГАК, полно и правильно заполняя все графы протокола.

7. Фиксировать участие каждого члена ГАК на заседаниях.

8. Заполнить приложения к дипломам (вписать тему дипломного проекта и оценку).

9. После окончания обсуждения оценок собрать подписи членов и председателя на протоколе заседания ГАК.

10. Подписать у председателя ГАК дипломы защитивших (дипломы подписываются только черной тушью или черными чернилами).

11. После окончания заседания ГАК сдать в деканат книгу протоколов, дипломы и приложения к дипломам для дальнейшего оформления.

12. Обеспечить передачу на кафедру текстовой части с графическими материалами.

13. Подготовить статистический материал по итогам защит проектов в соответствии с рекомендациями по составлению отчетов о работе ГАК.

14. Проконтролировать представление отчета председателя ГАК (в недельный срок после окончания работы ГАК) в УМУ Университета – два экземпляра и в деканат – один экземпляр.

# Содержание

Введение .....	3
<b>1. Цели и задачи ВКР (дипломного проектирования) .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Организации выполнения ВКР (дипломного проектирования) .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Тематика и структура ВКР (дипломного проекта) по нефтегазопромысловый геологии .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Содержание разделов ВКР (дипломного проекта).....</b>	<b>17</b>
4.1. Введение .....	17
4.2. Общие сведения о геологическом строении.....	17
4.2.1. Географо-экономические сведения.....	17
4.2.2. Стратиграфия .....	18
4.2.3. Тектоника.....	18
4.2.4. Нефтегазоносность .....	19
4.2.5. Гидрогеология .....	19
4.3. Специальная часть ВКР (дипломного проекта) .....	19
4.3.1. Исходные данные и методика выполнения специальной части ВКР по тематикам, связанным с направлением «Промыслово-геологическое изучение эксплуатационных объектов с целью обеспечения эффективности их разработки» .....	20
4.3.1.1. Создание статической промыслово-геологической модели объекта исследования .....	22
4.3.1.2. Изложение проектной модели геолого-технологической модели объекта исследования .....	26
4.3.1.3. Динамические модели эксплуатационного объекта (залежи).....	28
4.3.2. Специальные промыслово-геологические вопросы разработки эксплуатационных объектов (залежей) .....	29
4.3.3. Исходные данные и методика выполнения специальной части ВКР по тематикам, связанным с направлением «Подсчет запасов нефти, газа, конденсата» .....	34
4.3.4. Исходные данные для выполнения специальной части ВКР по тематикам, связанным с направлением «Нефтегазопромысловая гидрогеология» .....	37
<b>5. Выполнение экономической части ВКР .....</b>	<b>38</b>
5.1. Экономическая часть ВКР по направлениям «Промыслово-геологическое изучение эксплуатационных объектов и подсчет запасов нефти, газа, конденсата» .....	38

5.2. Экономическая часть ВКР по направлению «Нефтегазопромысловая гидрогеология» .....	39
5.3. Безопасность жизнедеятельности, охрана недр и окружающей среды	40
<b>6. Требования к основным демонстрационным графическим направлениям.....</b>	<b>40</b>
<b>7. Требования к оформлению ВКР (дипломного проекта) .....</b>	<b>42</b>
<b>8. Рекомендуемая литература и технические средства для подготовки выпускной квалификационной работы .....</b>	<b>47</b>
<b>9. Защита ВКР (дипломного проекта) .....</b>	<b>48</b>
<b>10. Хранение и использование (дипломных проектов) .....</b>	<b>52</b>
Приложение 1 .....	53
Приложение 2 .....	54
Приложение 3 .....	58
Приложение 4 .....	59

*Учебное пособие*

**Ю.И. БРАГИН**

**НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВАЯ ГЕОЛОГИЯ И  
ГИДРОГЕОЛОГИЯ  
ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ**

Редактор *Л.А. Суаридзе*  
Компьютерная верстка *И.В. Севалкина*

Подписано в печать 21.09.2011. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Таймс».  
Усл. п.л. 4,0. Тираж 100 экз. Заказ №

Издательский центр  
РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина  
Ленинский просп., 65  
Тел./Факс: 8(499)233-95-44