

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по выполнению практических работ по дисциплине

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА НЕФТЬ И ГАЗ

Специальность
Специализация

21.05.02 Прикладная геология
Геология месторождений нефти и газа

Ставрополь, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа 1 Проектирование комплекса геологоразведочных работ на нефть и газ на региональном этапе	4
Лабораторная работа 2 Проектирование комплекса геологоразведочных работ на нефть и газ на стадиях выявления и подготовки объектов к поисково-оценочному бурению	7
Лабораторная работа 3 Критерии прогноза объемов залежи	11
Лабораторная работа 4 Определение расстояний между поисковыми скважинами	13
Лабораторная работа 5 Размещение поисковых скважин по методу «критического» направления	15
Лабораторная работа 6 Метод размещения поисковых скважин по радиальным профилям	18
Лабораторная работа 7 Заложение скважин по методу клина	20
Лабораторная работа 8 Способ размещения скважин на массивных залежах	22
Лабораторная работа 9 Определение количества, системы размещения и очередности бурения поисково-оценочных скважин на структурных ловушках	24
Список рекомендуемой литературы	59

Лабораторная работа 1

Проектирование комплекса геологоразведочных работ на нефть и газ на региональном этапе

Цель работы. Познакомить студентов с методикой проектирования геологоразведочных работ на нефть и газ на региональном этапе

Теоретическое обоснование. Целью региональных геолого-геофизических работ является изучение основных закономерностей геологического строения слабо исследованных осадочных бассейнов и их участков и отдельных литолого-стратиграфических комплексов, оценка перспектив их нефтегазоносности и определение первоочередных районов и литолого-стратиграфических комплексов для постановки поисковых работ на нефть и газ на конкретных объектах.

На региональном этапе обосновываются наиболее перспективные направления дальнейших исследований и проводится выбор первоочередных объектов – нефтегазоперспективных районов и зон, перспективных комплексов.

Типовой комплекс региональных работ, наряду с другими исследованиями, включает сейсморазведочные работы по системе опорных профильных пересечений и бурение опорных и параметрических скважин на опорных профилях в различных структурно-фациальных условиях.

Общее целевое назначение региональных исследований состоит в создании необходимой геологической основы для уверенной качественной и количественной оценки перспектив нефтегазоносности недр крупных территорий или новых структурных этажей, для выделения вероятных зон нефте- и газонакопления и нефтегазоносных комплексов.

Изучение структурных планов и определение типов деформаций осадочной толщи, вмещающей и контролирующей залежи нефти и газа, — главная задача региональных исследований. Ее решение предопределяет размещение поисковых работ. Предпочтение при этом отдается изучению структурных этажей, находящихся в интервале доступных для бурения глубин.

Следующая группа задач региональных исследований относится к изучению геологического разреза территории и его нефтегазоносности. Эти задачи решаются с помощью бурения опорных и параметрических скважин, а также путем обследования естественных выходов пластов в горных районах, обрамляющих многие нефтегазоносные бассейны. При этом изучаются возрастная, литологическая и гидрогеологическая характеристики разрезов, их нефтегазоносность (прямые и косвенные признаки), термобарические условия недр.

Опорные и параметрические скважины размещают на основании общих геологических и геофизических данных и принятой рабочей гипотезы о строении района в наиболее перспективных согласно этой гипотезе зонах. В отдельных случаях проводится бурение параметрических скважин по профилю или системе профилей.

В процессе региональных исследований не только решаются геологические задачи, но и отрабатываются методы исследований, отбираются, опробуются и совершенствуются наиболее эффективные из них. Это относится к геофизическим исследованиям — полевым и промысловым, а также к геохимическим, гидрогеологическим работам, конструкции скважин и т. д. Данные геофизических, главным образом сейсмических, исследований на последующей стадии поисковых работ, т. е. при подготовке площадей к поисковому бурению, должны отличаться более высокой степенью надежности. Поэтому при проводке опорных и параметрических скважин на стадии региональных исследований производится определение тех физических свойств горных пород, от знания которых зависит точность интерпретации геофизических данных (плотность, скорость распространения упругих колебаний, удельное электрическое сопротивление).

Комплекс региональных исследований проводится по схеме, которая обеспечивает возможность взаимной увязки данных, получаемых различными методами, а также извлечение наиболее полной и точной геологической информации из материалов геофизических наблюдений.

Рациональная схема предполагает проведение региональных сейсмических и электроразведочных профилей через пункты бурения опорных или параметрических скважин. При такой взаимной увязке положения скважин и геофизических профилей, во-первых, создается возможность прямого использования точных физических параметров вскрытого разреза (скорость распространения упругих колебаний, плотность, электрическое сопротивление) для интерпретации геофизических материалов. Во-вторых, геологические данные бурения (положение в разрезе стратиграфических и физических границ) наносятся на геофизический профиль и распространяются таким образом на большую территорию.

Таким образом, рациональная и эффективная схема региональных исследований включает в себе возможность последовательного расширения достоверной геологической информации о районе по отдельным точкам на большую площадь. Геологические границы, вскрытые скважиной, наносят на геофизический профиль или систему взаимоувязанных профилей. Если при этом устанавливаются какие-либо видимые закономерные связи между ними,

то важная геологическая информация может быть распространена на значительную площадь.

Аппаратура и материалы. Структурные карты, временные сейсмические разрезы.

Указания по технике безопасности. Не предусматриваются.

Методика и порядок выполнения работы

На структурную карту нанести минимально необходимые проектные параметрические скважины и систему взаимоувязанных сейсмических профилей. Составить пояснительную записку, в которой геологически обосновываются местоположение и количество параметрических скважин, система расположения и протяженность сейсмических профилей.

Содержание отчета и его форма

Структурная карта и пояснительная записка к ней.

Контрольные вопросы

1. Какова основная цель регионального этапа геологоразведочных работ?
2. Какие геологические задачи решаются при проведении региональных исследований?
3. Назовите основные общие принципы рационального проведения региональных исследований.
4. Перечислите основные направления прогноза нефтегазоносности на региональном этапе геологоразведочных работ.

Список литературы

1 Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Габриэлянц Г.А., Керимов В.Ю., Мстиславская Л.П. Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа / Под ред. Э.А. Бакирова и В.Ю. Керимова: Учебник для вузов. В 2-х кн. – 4-е изд., перераб. и доп. – Кн. 1, 2. – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2012. – 412 с.: ил.

2 Методические указания по составлению геологических проектов и дополнений к ним. – М.:ВНИГНИ, 1996. – 140 с.

3 Основы методики геологоразведочных работ на нефть и газ/ Э.А.Бакиров, В.И.Ларин, Э.Л.Рожков и др. - М.: Недра, 1988, 264 с.

Лабораторная работа 2

Проектирование комплекса геологоразведочных работ на нефть и газ на стадиях выявления и подготовки объектов к поисково-оценочному бурению

Цель работы. Познакомить студентов с методикой проектирования геологоразведочных работ на нефть и газ на стадиях выявления и подготовки объектов к поисково-оценочному бурению

Теоретическое обоснование.

Объектами проведения работ на стадиях выявления и подготовки объектов к поисково-оценочному бурению являются районы с установленной или возможной нефтегазоносностью.

Исходя из этого, различают ловушки УВ выявленные и подготовленные к поисковому бурению.

Под **выявленными ловушками** следует понимать различные антиклинальные перегибы слоев, зоны выклинивания (замещения, стратиграфического срезания коллекторов) на сейсмических профилях, а также «аномалии типа залежь» (АТЗ) - локальные сейсмические, гравитационные, магнитно-электрические, геохимические, морфоструктурные, фото (на аэрофото- и космических снимках) и другие аномалии, которые прямо или косвенно указывают на благоприятные структурные и литологические условия в нефтегазоперспективных отложениях или свидетельствуют о наличии залежи углеводородов.

Под **подготовленными объектами** понимаются различные виды ловушек (структурные, литологические и стратиграфические), параметры которых – структурная форма, размеры, экранирующие свойства флюидоупоров – определены рациональным комплексом методов с достаточной степенью достоверности и обеспечивают целесообразность введения их в поисковое бурение.

Геолого-геофизические исследования на стадии выявления объектов (ловушек) выполняется на базе региональных исследований. На этой стадии работ решаются такие конкретные задачи, как установление условий залегания и строения (ряда геолого-геофизических свойств) нефтегазоносных и возможно нефтегазоносных комплексов; выявления перспективных структур (ловушек) нефти и газа и количественная оценка их ресурсов по категории Дл; сравнительное изучение ловушек с целью выбора объектов и очередности их подготовки к поисковому бурению. Завершающим, итоговым документом является карта по учету выявленных перспективных в нефтегазоносном отношении структур (ловушек) и объектов АТЗ.

Объектами проведения работ на стадии подготовки являются выявленные нефтегазоперспективные ловушки УВ и объекты АТЗ.

Задачи, которые решаются на этой стадии, сводятся к детализации строения выявленных перспективных ловушек с целью прогноза пространственного положения предполагаемых залежей; к выбору на основе прогнозной геометризации залежей мест заложения поисковых скважин на подготовленных объектах; к количественной оценке ресурсов на них по категории D_0 .

Существуют различные геологические и геофизические методы выявления и подготовки ловушек к поисковому бурению. Как правило, проводится комплексирование методов. Среди геологических методов выделяются разные виды геологических съемок, структурное бурение; среди геофизических – сейсморазведка, магниторазведка, гравиразведка и др.

В настоящее время наиболее результативным геофизическим методом при поисках и подготовке локальных поднятий, в том числе и объектов неантиклинального типа, включая рифовые массивы, является сейсморазведка МОВ (МОГТ).

Сейсморазведка МОГТ на стадии выявления объектов выполняется по поисковой сети (системе взаимоувязанных профилей), а на стадии подготовки отрабатывается детализационная более густая сеть профилей.

В последнее время сейсморазведочные работы на стадии подготовки выполняются площадные сейсмические исследования 3D по пространственной системе наблюдений. При сейсморазведочных работах 3D на изучаемой площади отрабатываются параллельные профили как правило через 100 м, и редкие поперечные - связующие. Сейсморазведка 3D позволяет не только произвести высокоточное картирование объекта, трехмерную визуализацию участка, построение разрезов по любому направлению, но и достаточно часто дать качественную оценку коллекторских свойств и показателей неоднородности природных резервуаров (зоны улучшения, ухудшения параметров).

Поиски локальных поднятий обычно ведутся в пределах установленных структур II порядка (валы, прогибы). Наиболее широко, применяемыми масштабами съемки при поисках структур антиклинального типа являются 1:100 000 - 1:50 000 при густоте профилей МОГТ на 1 км² 0,5-0,7 пог.км. Расстояния между разведочными и связующими профилями зависят от размеров структуры и, как правило, составляют соответственно 1,5-2,0 и 4,0-6,0 км.

Поиски неструктурных ловушек проводятся в зонах регионального выклинивания продуктивных отложений (горизонтов) или их

стратиграфического срезания, вокруг "лысых" вершин антиклиналей и соляных куполов, а также в приразломных зонах. Поиски ловушек этого типа требуют обычно применения более густой сети геофизических профилей с использованием специальных приемов цифровой обработки данных МОГТ по сложным алгоритмам. Для оконтуривания ловушек неструктурного типа, как правило, применяется комплексирование сейсморазведки с бурением параметрических скважин.

При выполнении детальной съемки на локальных антиклинальных структурах густота профилей МОГТ зависит от их размеров и амплитуды и, как правило, составляет от 0,7 до 2-3 пог.км. профилей на 1 км² площади. В старых нефтегазодобывающих районах, где крупные и высокоамплитудные поднятия уже разведаны, детальные геолого-съемочные работы проводятся на мелких и малоамплитудных поднятиях. Поэтому здесь приходится работать по сгущенной сети профилей. Еще более густая их сеть применяется при подготовке к нефтегазопроисковым работам ловушек неструктурного (неантиклинального) типа.

Аппаратура и материалы. Структурные карты, временные сейсмические разрезы.

Указания по технике безопасности. Не предусматриваются.

Методика и порядок выполнения работы

На структурную карту нанести минимально необходимые проектные системы взаимоувязанных поисковых и детализационных сейсмических профилей. Составить пояснительную записку, в которой геологически обосновываются система расположения и протяженность сейсмических профилей.

Содержание отчета и его форма

Структурная карта и пояснительная записка к ней.

Контрольные вопросы

1. Какие геологические задачи решаются на стадиях выявления и подготовки ловушек?
2. Дайте определение выявленных и подготовленных объектов
3. Какой комплекс геологоразведочных работ выполняется на стадиях выявления и подготовки объектов?

Список литературы

1 Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов. Приказ №477 Минприроды России от 01.11.2013 г.

2 Методические рекомендации по применению «Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов». Распоряжение №3-р Минприроды России от 01.02.2016 г.

3 Методические указания по составлению геологических проектов и дополнений к ним. – М.:ВНИГНИ, 1996. – 140 с.

4 Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ. – Приказ МПР РФ от 7 февраля 2001 г. N 126.

5 Основы методики геологоразведочных работ на нефть и газ/ Э.А.Бакиров, В.И.Ларин, Э.Л.Рожков и др. - М.: Недра, 1988, 264 с.

Лабораторная работа 3

Критерии прогноза объемов залежи

Цель работы. Познакомить студентов с принципами определения объема прогнозируемых залежей нефти и газа

Теоретическое обоснование.

До начала бурения скважин необходимо знать морфологию и примерные размеры прогнозируемой в недрах залежи углеводородов, т.е. иметь объемное представление о ее строении.

Верхняя граница прогнозируемой залежи определяется морфологией кровли возможно продуктивного горизонта или пласта, а нижняя - гипсометрическим положением контуров ее продуктивности (нефте- или газоносности).

Представление о форме поверхности кровли возможно продуктивного горизонта можно получить по структурной карте, построенной на стадии подготовки ловушки к поисковому бурению. Структурные карты, являющиеся важнейшим геологическим документом, определяющим систему расположения поисковых скважин, как правило, составляться в масштабе 1:50000 и крупнее.

В том случае, если в изучаемом районе, исходя из анализа региональных или зональных литофациальных карт и схем стратиграфических срезов и других данных, прогнозируется наличие литологических или стратиграфических экранов, которые могут осложнять антиклинальные ловушки, плановое положение этих экранов необходимо по возможности отражать на структурной основе и учитывать при определении оптимального местоположения первой поисковой скважины. Это также касается и необходимости трассирования прогнозируемых или установленных дизъюнктивных дислокаций.

Залежи углеводородов ограничиваются снизу подошвой продуктивного пласта и (или) поверхностью ГВК или ВНК (т.е. разделом углеводороды-вода). Прогнозирование гипсометрического положения поверхностей ГВК или ВНК до начала поискового бурения вызывает большие трудности, так как достоверность прогноза в значительной степени зависит от разведанности изучаемой территории.

Определение гипсометрического положения прогнозной поверхности ГВК или ВНК позволяет устанавливать предварительные контуры продуктивности на поисковых объектах. В районах, где имеются уже открытые месторождения нефти и газа, прогнозирование контуров продуктивности проводится путем обобщения материалов о степени заполнения углеводородами ловушек. В районах, где месторождения углеводородов еще не установлены, используется метод аналогий с соседними, более изученными территориями, в пределах

которых имеются выявленные скопления нефти и газа.

Объем прогнозируемой залежи (F) определяется площадью ВНК (ГВК) (S), умноженной на нефтегазонасыщенную толщину продуктивного пласта (m). При прогнозе пластовых залежей она определяется условно как $\frac{1}{2}$, а массивных как $\frac{1}{3}$ от общей толщины пласта.

Аппаратура и материалы. Структурные карты, табличные материалы.

Указания по технике безопасности. Не предусматриваются.

Методика и порядок выполнения работы

На структурную карту, используя выданные исходные данные, нанести ВНК (ГВК) и определить нефтегазонасыщенный объем прогнозируемой залежи УВ. Составить пояснительную записку, в которой геологически обосновываются полученные результаты.

Содержание отчета и его форма

Структурная карта и пояснительная записка к ней.

Контрольные вопросы

1. Чем определяется верхняя граница прогнозируемой залежи?
2. Чем определяется нижняя граница прогнозируемой залежи?
3. Как рассчитывается объем нефтегазонасыщенных пород?

Список литературы

1 Методические рекомендации по применению «Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов». Распоряжение №3-р Минприроды России от 01.02.2016 г.

2 Основы методики геологоразведочных работ на нефть и газ/ Э.А.Бакиров, В.И.Ларин, Э.Л.Рожков и др. - М.: Недра, 1988, 264 с.

Лабораторная работа 4

Определение расстояний между поисковыми скважинами

Цель работы. Ознакомиться с методикой определения возможных расстояний между поисковыми скважинами.

Теоретическое обоснование.

При поисках и предварительной оценке месторождений, залежей нефти и газа объектом изучения является ловушка, подготовленная к глубокому бурению комплексом геолого-геофизических методов. Определяющим условием для обоснования заложения поисковых скважин является выбор «приоритетной» точки, или точки ловушки, бурение скважины в которой позволит доказать наличие скопления углеводородов, предварительно оценить масштабы открытия или установить бесперспективность площади в отношении нефтегазоносности. «Приоритетными» точками для различных типов ловушек являются: сводовые части; участки наименее выраженного замыкания ловушки, определяющие возможность сохранения залежи и ее вероятную высоту; участки, примыкающие к зонам экранирования; зоны развития межфазовых контактов и т. д.

Первая поисковая скважина закладывается на основании паспорта на бурение, подготовленного детальными геофизическими исследованиями, например, сейсморазведочными работами. В паспорте обосновываются размер ловушки, её амплитуда, наиболее повышенная зона залегания коллектора, ориентировочная толщина продуктивного горизонта, характер изменения этой толщины. Паспорт регламентирует наиболее рациональное положение первой поисковой скважины. В случае необходимости заложения последующих поисковых скважин, расстояние от первой поисковой и далее выбирается исходя из ожидаемых размеров ловушек (не более половины размера их поперечника). В случае литологически и стратиграфически экранированных ловушек следует учитывать направление выклинивания и угол схождения кровли и подошвы продуктивного горизонта и постараться исключить попадания в зону отсутствия коллектора.

Поскольку поисковые скважины бурятся последовательно, то каждая последующая является зависимой от результатов бурения предыдущих и место её расположения, глубина корректируются в зависимости от этих предыдущих результатов.

Г. А. Габриелянцем предложен метод оценки расстояний между поисковыми скважинами, получивший название «шаг поискового бурения». Первая скважина бурится в сводовой части структуры и вскрывает продуктивный пласт на полную толщину (h). По нижней точке вскрытия нефтяного пласта проводится горизонтальная поверхность (A). Вторая скважина

бурится с расчётом вскрытия нефтяного пласта вблизи точки пересечения поверхности А с его кровлей, что, собственно и определяет расстояние между 1-й и 2-й скважинами. Аналогичным способом определяется положение 3-й скважины и всех последующих, если появится необходимость в их бурении, пока не будет вскрыт ВНК.

Аппаратура и материалы. Структурные карты.

Указания по технике безопасности. Не предусматриваются.

Методика и порядок выполнения работы

На структурную карту и построенные схематические геологические разрезы нанести, используя выданные исходные данные, нанести минимально необходимые проектные скважины. Принятое решение обосновать в пояснительной записке.

Содержание отчета и его форма

Структурная карта и пояснительная записка к ней.

Контрольные вопросы

1. Какие точки заложения скважин называются «приоритетными»?
2. Где обычно закладывается первая поисковая скважина?
3. Что понимается под «шагом поискового бурения»?

Список литературы

1 Методические рекомендации по применению «Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов». Распоряжение №3-р Минприроды России от 01.02.2016 г.

2 Основы методики геологоразведочных работ на нефть и газ/ Э.А.Бакиров, В.И.Ларин, Э.Л.Рожков и др. - М.: Недра, 1988, 264 с.

Лабораторная работа 5

Размещение поисковых скважин по методу «критического» направления

Цель работы. Ознакомиться с методикой размещения поисковых скважин по методу «критического» направления.

Теоретическое обоснование.

Метод основан на тщательном изучении морфологии складок, имеющих плавные расплывчатые очертания и небольшие амплитуды, не превышающие первых десятков метров. Суть метода сводится к тому, что малоамплитудные поднятия, не имеющие четкого замыкания по данным сейсморазведки, разбуривают двумя независимыми скважинами. Первую из них закладывают предполагаемом своде для выяснения нефтегазоносности складки, после получения положительных результатов, вторую бурят на участке ее наименее выраженного замыкания, определяющего возможность сохранения залежи и ее вероятную высоту («критическое» направление). Таким элементом могут быть крылья и периклинальные окончания структур, а также межкупольные прогибы и седловины.

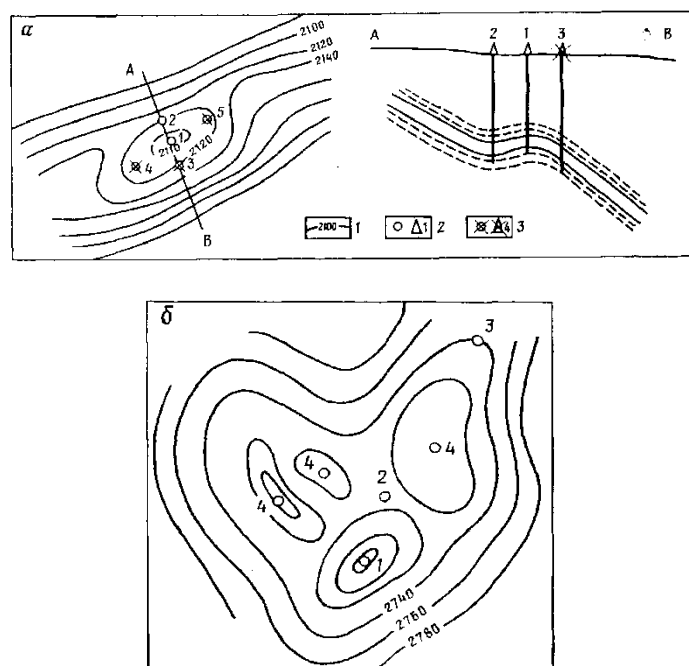


Схема размещения поисковых скважин на «критическом» направлении (по В. Д. Ильину):

А - на малоамплитудных поднятиях;

Б - на многокупольных поднятиях.

1 - изогипсы кровли продуктивных отложений; 2 — скважины; 3 — лишние скважины

Если структуры расположены в пределах моноклинальных склонов,

вторую скважину закладывают в направлении регионального подъема слоев, в зоне слабо выраженного замыкания складки (рис. А).

Для многокупольных поднятий, состоящих из нескольких локальных структур, залежи которых могут иметь единый контур, «критическими» направлениями являются зоны «полного заполнения всех куполов» и «максимального заполнения ловушки». При вскрытии первой поисковой скважиной пластовых залежей нефти или газа на наиболее крупном и гипсометрически высоком куполе следующую скважину закладывают в седловине между куполами — в «зоне полного заполнения всех куполов» (рис. Б, скв. 2). Бурением этой скважины выясняют полноту заполнения нефтью и газом не только разведываемого купола, но и других куполов, расположенных в пределах вскрытого данной скважиной гипсометрического уровня, а также положение контактов газ—нефть—вода, если вскрытый пласт насыщен не на полную мощность. Если пласт во второй скважине полностью насыщен нефтью или газом, дальнейший объем поискового бурения направляется на установление максимальных запасов, приуроченных к данному поднятию в целом. Третью скважину задают на участке раскрытия ловушки в пределах изогипсы, охватывающей все поднятие, в «зоне максимального заполнения ловушки» (рис. Б, скв. 3). Если вторая скважина окажется законтурной (водоносной) дальнейшие поиски проводят на каждом куполе в отдельности.

Метод «критического» направления применяют и при поисках залежей нефти и газа в рифовых отложениях. «Критическое» направление для линейно вытянутых рифов и холмовидных изометричных в плане рифовых построек представляют свод и склон рифа, обращенный в сторону открытого моря. В этих зонах бурят две поисковые скважины для определения типа рифовой постройки и высоты залежи, а третью скважину закладывают на тыловом склоне для выяснения возможной ширины залежи. Дальнейшее бурение на линейно вытянутых рифах проводится по длинной оси. Для установления длины залежей, приуроченных к холмовидным изометричным рифам, последующие скважины бурят на пересечении, перпендикулярном к первому профилю.

Аппаратура и материалы. Структурные карты.

Указания по технике безопасности. Не предусматриваются.

Методика и порядок выполнения работы

Используя выданные исходные данные, на структурную карту нанести минимально необходимое количество проектных скважин. Принятое решение обосновать в пояснительной записке.

Содержание отчета и его форма

Структурная карта и пояснительная записка к ней.

Контрольные вопросы

1. На каких структурах можно рекомендовать систему размещения поисковых скважин по методу «критического» направления?
2. Какие направления являются «критическими»?
3. Какие зоны называют «полного заполнения всех куполов»?
4. Какие зоны называют «максимального заполнения ловушки»?

Список литературы

1 Методические рекомендации по применению «Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов». Распоряжение №3-р Минприроды России от 01.02.2016 г.

2 Основы методики геологоразведочных работ на нефть и газ/ Э.А.Бакиров, В.И.Ларин, Э.Л.Рожков и др. - М.: Недра, 1988, 264 с.

Лабораторная работа 6

Метод размещения поисковых скважин по радиальным профилям

Цель работы. Ознакомиться с методикой размещения поисковых скважин по радиальным профилям.

Теоретическое обоснование.

Впервые использовано в 1946 году при поисках залежей нефти и газа, приуроченных к соляным куполам Эмбекской нефтегазоносной области. Сводовые части куполов, прорванные штоком диапира характеризуются отсутствием продуктивных отложений. Залежи приурочены к пластам, прилегающим к соляному штоку, крутизна склонов которого составляет 50-60°. Скважины закладывались по четырем профилям. Первые четыре скважины бурятся одновременно. Закладывают их на расстоянии 300-350 м от выхода соляного штока на поверхность. Последующие скважины являются зависимыми от полученных результатов.

Такая система размещения поисковых скважин использовались на соляных куполах в юго-западной части Прикаспийской впадины и рекомендована для опоискования антиклинальных структур ядра которых осложнены грязевыми вулканами и глинистыми диапирами. Такие структуры могут иметь залежи литологического и стратиграфического экранирования, расположенные на крыльях, иногда на значительном удалении от свода. Поисковые скважины рекомендуется закладывать не в своде, а по радиально расходящимся профилям от внешней границы ядра к периферии с расстояниями между скважинами 400 – 700 м. Количество скважин в профилях определяется общими размерами складки и строением крыльев, обычно это 2-3 скважины.

Радиальное размещение поисковых скважин возможно также при разбуривании изометричных структур неправильной формы. В.Я. Соколовым была предложена трехлучевая система расположения скважин.

Аппаратура и материалы. Структурные карты.

Указания по технике безопасности. Не предусматриваются.

Методика и порядок выполнения работы

Используя выданные исходные данные, на структурную карту нанести минимально необходимое количество проектных скважин. Принятое решение обосновать в пояснительной записке.

Содержание отчета и его форма

Структурная карта и пояснительная записка к ней.

Контрольные вопросы

5. В каких случаях можно рекомендовать систему размещения поисковых скважин по радиальным профилям?

6. Где рекомендуется заложение первых скважин?
7. От чего зависят расстояния между скважинами?

Список литературы

1 Методические рекомендации по применению «Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов». Распоряжение №3-р Минприроды России от 01.02.2016 г.

2 Основы методики геологоразведочных работ на нефть и газ/ Э.А.Бакиров, В.И.Ларин, Э.Л.Рожков и др. - М.: Недра, 1988, 264 с.

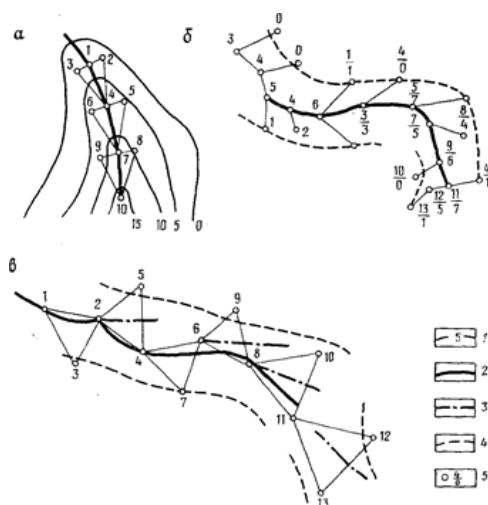
Лабораторная работа 7

Заложение скважин по методу клина

Цель работы. Ознакомиться с методикой размещения поисковых скважин по методу клина.

Теоретическое обоснование.

Первая из известных систем разбуривания рукавообразных залежей нефти предусматривала скорее оконтуривание уже открытых залежей, чем их поиски. Окончательное завершение система размещения скважин по методу клина получила в 1930 г. Сущность метода заключается в следующем. На площади, где ожидается наличие залежи, закладывают первую скважину (рис.1, а). При установлении в ней нефти перпендикулярно к предполагаемому положению оси закладывают еще две скважины (скв. 2 и 3) по обе стороны от первой для уточнения положения оси залежи. С учетом полученных данных бурят четвертую скважину на оси залежи вниз по падению продуктивных отложений. В зависимости от результатов ее бурения вкрест простирания оси задают следующие две скважины и т. д. Такая система позволяет последовательно наращивать площадь нефтеносности вдоль оси залежи.



Варианты системы размещения скважин по методу клина:

1 — изопакиты, м; 2 — ось нефтяной залежи; 3 — предполагаемое направление оси залежи; 4 — линия выклинивания пород-коллекторов; 5 — скважина: в числителе номер скважины, в знаменателе вскрытая мощность продуктивных отложений, м

В ряде случаев описанная схема разбуривания рукавообразных залежей нефти незначительно видоизменялась (см. рис.1.б, в) при сохранении основного принципа: последовательного прослеживания оси залежи вниз по падению

пород. Последнее обстоятельство было обусловлено тем, что почти все залежи аналогичного типа в 30-е годы обнаруживались у естественных выходов нефти на дневную поверхность.

В настоящее время метод клина, по мнению многих исследователей, применим при разбурировании нешироких полосообразных залежей. Метод используется как для предварительной оценки открытого месторождения, так и для его разведки.

Аппаратура и материалы. Структурные карты.

Указания по технике безопасности. Не предусматриваются.

Методика и порядок выполнения работы

Используя выданные исходные данные, на структурную карту нанести минимально необходимое количество проектных скважин. Принятое решение обосновать в пояснительной записке.

Содержание отчета и его форма

Структурная карта и пояснительная записка к ней.

Контрольные вопросы

1. Где впервые была применена описываемая система поисков?
2. В чем суть опоискования методом клина?
3. Залежи каких морфологических типов могут опоисковываться методом клина?

Список литературы

1 Методические рекомендации по применению «Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов». Распоряжение №3-р Минприроды России от 01.02.2016 г.

2 Основы методики геологоразведочных работ на нефть и газ/ Э.А.Бакиров, В.И.Ларин, Э.Л.Рожков и др. - М.: Недра, 1988, 264 с.

Лабораторная работа 8

Способ размещения скважин на массивных залежах

Цель работы. Ознакомиться со способом размещения скважин на массивных залежах

Теоретическое обоснование.

Рассматриваемый способ предложен Г. А. Габриэлянцем в 1974 г. для поисков и предварительной оценки месторождений нефти и газа, приуроченных к крупным поднятиям с неясным положением свода в районах, зонах и стратиграфических комплексах установленного или предполагаемого распространения залежей массивного типа. Применение метода обеспечивает получение надежных данных для построения объемной геометрической модели залежи для составления обоснованного проекта разведочных работ.

Особенностью массивных залежей является неравномерное распределение их объёма (до 80% в сводовой части складки). Г. А. Габриэлянц (1974 г.) предложил закладывать две или три скважины в присводовой части вдоль длинной оси подготовленной к бурению структуры. В зависимости от полученных результатов бурят последующие скважины на крыльях структуры, располагая их по системе треугольника, что позволяет уточнить положение свода и крыльев в пространстве. Одновременно определяется положение ВНК в нескольких точках.

Аппаратура и материалы. Структурные карты.

Указания по технике безопасности. Не предусматриваются.

Методика и порядок выполнения работы

Используя выданные исходные данные, на структурную карту нанести минимально необходимое количество проектных скважин. Принятое решение обосновать в пояснительной записке.

Содержание отчета и его форма

Структурная карта и пояснительная записка к ней.

Контрольные вопросы

1. В чём состоят особенности строения массивных залежей?
2. К ловушкам какого генезиса приурочены массивные залежи?
3. В чём состоят особенности разбуривания массивных залежей поисковыми скважинами?

Список литературы

1 Методические рекомендации по применению «Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов». Распоряжение №3-р Минприроды России от 01.02.2016 г.

2 Основы методики геологоразведочных работ на нефть и газ/
Э.А.Бакиров, В.И.Ларин, Э.Л.Рожков и др. - М.: Недра, 1988, 264 с.

Лабораторная работа 9

Определение количества, системы размещения и очередности бурения поисково-оценочных скважин на структурных ловушках

Цель работы. Ознакомиться с системами размещения и очередности бурения поисково-оценочных скважин на структурных ловушках

Теоретическое обоснование.

Отличительной чертой всех сводовых залежей является соответствие между структурной формой поднятия и формой связанных с ним залежей. Сводовые залежи приурочены к куполам, брахиантиклиналям, антиклинальным складкам и в отдельных случаях на платформе к тектоническим сводам, например, Ромашкинское месторождение, приуроченное к Татарскому своду. К куполам принято относить поднятие с отношением осей, близким к единице; к брахиантиклиналям - с отношением осей от 1 до 3; антиклиналями называются вытянутые складки, у которых длинные оси более чем в 3 раза превышают короткие.

Открытие залежи производится наиболее просто для случая, когда свод возможного пласта-коллектора определяется достаточно точно по данным геологического картирования вышележащих отложений или по данным сейсморазведки близкого по глубине горизонта. В этом случае обычно залежь открывается первой поисковой скважиной.

Для оценки размеров залежи скважины закладываются так, чтобы подсечь водонефтяной контакт. Для крупных сводовых залежей, связанных с брахиантиклиналями, эта задача решается заложением двух профилей по взаимно перпендикулярным направлениям, вдоль и поперек структуры. На крупных куполовидных структурах поисковые скважины целесообразно располагать на радиальных профилях (первая скважина - на своде, последующие три вокруг нее примерно через 120° по окружности). Поиски залежей на линейно вытянутых антиклиналях рекомендуется производить диагональным профилем из 3-4 скважин.

На структурах меньших размеров число поисковых скважин уменьшается до двух-трех. В частности, на брахиантиклинальных складках закладывается один поперечный профиль.

В общем случае скважины размещают с таким расчетом, чтобы вскрыть пласт на различных отметках, близких к предполагаемой отметке водонефтяного контакта. Выбор расстояний между поисковыми скважинами может быть более обоснованным, если имеются статистические данные о коэффициенте заполнения ловушек.

При поисках залежей, приуроченных к малоамплитудным поднятиям, на

моноклинальном склоне или на склоне крупного свода следует обращать внимание на характер сочленения структуры с другими структурами, расположенными выше по региональному подъему слоев. Изучение морфологической характеристики структуры по сейсмической карте или по карте структурного бурения позволит найти так называемое «критическое направление», т. е. участок наиболее слабо выраженного замыкания («замок структуры»), который определяет возможность сохранения залежи и ее высоту. В этом случае после бурения сводовой скважины, выявляющей залежи нефти или газа, вторую скважину следует располагать в зоне «замка» с целью выяснения степени самостоятельности открытой залежи и ее высоты. В случае получения во второй скважине нефти или нефти с водой этих сведений может быть достаточно для того, чтобы судить об общих размерах открытой залежи. Если во второй скважине не будет получено притока нефти, то потребуются прорубить еще 2-3 скважины, располагая их на разных отметках.

Своды отдельных горизонтов в ряде случаев имеют смещение с глубиной, которое может быть связано с особенностью структурной формы складки. Это обстоятельство надо учитывать при заложении поисковых скважин, смещая их в сторону соответствующего крыла относительно свода, картируемого по верхним горизонтам.

Пластовые сводовые залежи нефти и газа иногда смещаются относительно свода ловушки под влиянием гидродинамических факторов и ограничиваются наклонным контактом. При этом разность отметок контакта в нефтяных залежах достигает десятков метров. В платформенных условиях такие залежи оказываются смещенными относительно свода на заметные расстояния, что необходимо учитывать при заложении поисковых скважин.

На многокупольной структуре могут быть обнаружены пластовые залежи с единым контуром. При вскрытии первой скважиной залежи нефти или газа на наиболее высоком куполе следующую скважину необходимо заложить в седловине между куполами. Если она вскрыет полностью насыщенный пласт, то третья скважина должна быть заложена на участке раскрытия ловушки в пределах изогипсы, охватывающей все поднятие. Такая методика позволит быстро оценить размеры месторождения. Если вторая скважина окажется водоносной, дальнейшие поиски проводятся отдельно на каждом куполе.

Аппаратура и материалы. Структурные карты.

Указания по технике безопасности. Не предусматриваются.

Методика и порядок выполнения работы

Используя выданные исходные данные, на структурную карту нанести минимально необходимое количество проектных скважин. Принятое решение

обосновать в пояснительной записке.

Содержание отчета и его форма

Структурная карта и пояснительная записка к ней.

Контрольные вопросы

1. Чем вызывается необходимость бурения нескольких поисковых скважин на структуре?
2. Каким может быть максимальное число поисковых скважин на одну залежь?
3. Где обычно закладываются первые поисковые скважины?

Список литературы

1 Методические рекомендации по применению «Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов». Распоряжение №3-р Минприроды России от 01.02.2016 г.

2 Основы методики геологоразведочных работ на нефть и газ/ Э.А.Бакиров, В.И.Ларин, Э.Л.Рожков и др. - М.: Недра, 1988, 264 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ПОИСКОВО- РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА НЕФТЬ И ГАЗ

Специальность
Специализация

21.05.02 Прикладная геология
Геология месторождений нефти и газа

Методические рекомендации предназначены для студентов специальности 21.05.02 Прикладная геология

Цель методических рекомендаций:

Методическое сопровождение процесса введения и реализации требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО), помощь при разработке рабочих учебных программ дисциплин образовательной программы (далее ОП).

Создания в образовательном учреждении учебно-методического обеспечения образовательного процесса.

Методические рекомендации определяют сущность самостоятельной работы студентов в вузе, ее назначение, планирование, формы организации и виды контроля.

Содержание

1. Нормативное обеспечение самостоятельной работы в ФГОС ВО
2. Назначение и виды самостоятельной работы студентов
3. Контроль самостоятельной работы студентов преподавателями

1. Нормативное обеспечение самостоятельной работы в ФГОС ВО

1.1. Требования к условиям реализации ОП:

- требования к обязательному минимуму содержания образовательной программы подготовки бакалавра, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим ФГОС ВО;

- в программу специалитета входит «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы и дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы специалитета, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы специалитета, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к обязательной части программы специалитета, вуз определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. Дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений определяют направленность (профиль) программы специалитета. Набор дисциплин (модулей), относящихся к части, формируемой участниками образовательных отношений, определяет вуз самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы, набор соответствующих дисциплин (модулей) становится обязательным для освоения обучающимся;

- максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Библиотека вуза должна иметь достаточное количество современных учебников и учебных пособий по всем дисциплинам и постоянно восполняться научной литературой и периодическими изданиями нефтегазового профиля.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение:

- в рабочем учебном плане,
- в рабочих программах учебных дисциплин с распределением по разделам или конкретным темам.

2. Назначение и виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью:

систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

углубления и расширения теоретических знаний;

формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;

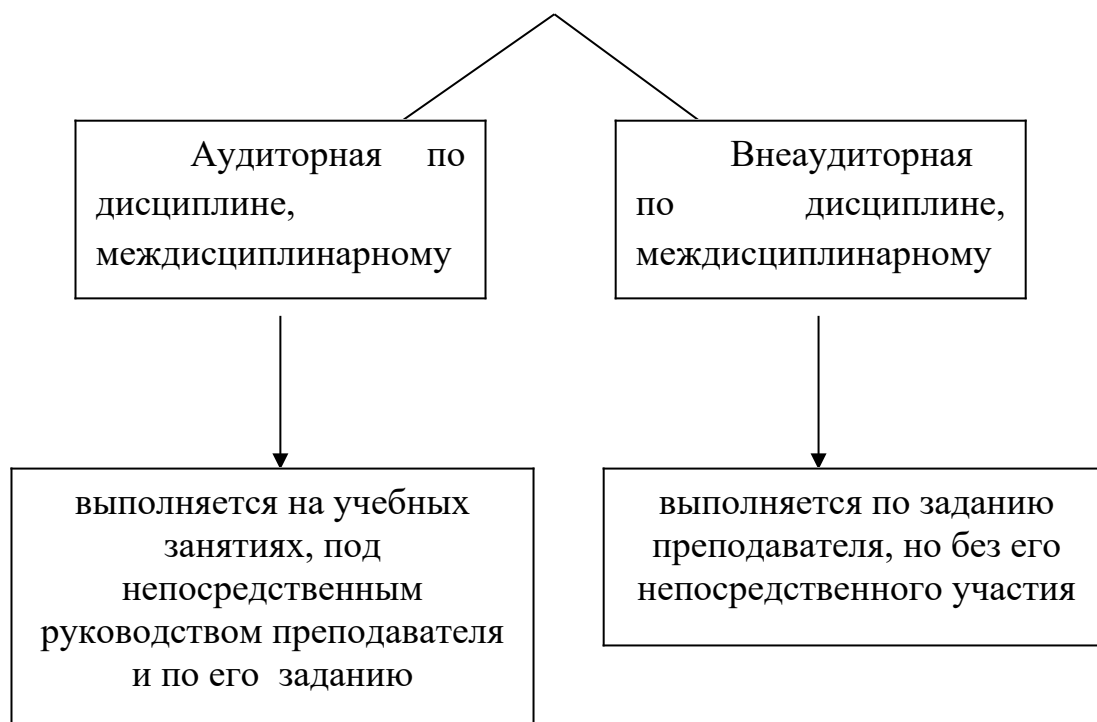
формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;

формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;

развитию исследовательских умений.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:



3. Контроль самостоятельной работы студентов преподавателями

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

соотнесение содержания контроля с целями обучения;

объективность контроля;

валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);

дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы

Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем.

Самопроверка, взаимопроверка выполненного задания в группе.

Обсуждение результатов выполненной работы на занятии.

Тестирование.

Письменный опрос.

Устный опрос.

Индивидуальное собеседование.

Коллоквиум.

Отчет о проделанной работе.

Защита рефератов или курсовой работы.

Творческий конкурс.

Интернет-конференции.

Контрольная работа.

Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

уровень освоения студентами учебного материала;

умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

сформированность общеучебных умений;

умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;

обоснованность и четкость изложения ответа;

оформление материала в соответствии с требованиями;

умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;

умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;

умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;

умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Список рекомендуемой литературы

Список дополнительной литературы

1 Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Габриэлянц Г.А., Керимов В.Ю., Мстиславская Л.П. Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа / Под ред. Э.А. Бакирова и В.Ю. Керимова: Учебник для вузов. В 2-х кн. – 4-е изд., перераб. и доп. – Кн. 1, 2. – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2012. – 412 с.: ил.

2 Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов. Приказ №477 Минприроды России от 01.11.2013 г.

3 Методические рекомендации по применению «Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов». Распоряжение №3-р Минприроды России от 01.02.2016 г.

4 Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ. – Приказ МПР РФ от 7 февраля 2001 г. N 126.

5 Методические указания по составлению геологических проектов и дополнений к ним. – М.:ВНИГНИ, 1996. – 140 с.

6 Основы методики геологоразведочных работ на нефть и газ/ Э.А.Бакиров, В.И.Ларин, Э.Л.Рожков и др. - М.: Недра, 1988, 264 с.