

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**Геологическое обоснование поисково-оценочного бурения в пределах
южной части Верхнесалымского лицензионного участка
(Западная Сибирь)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы очной формы обучения
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
геологического факультета
Володина Дмитрия Владимировича

Научный руководитель:

доктор геол.-мин. наук, профессор

О.К. Навроцкий

Зав. кафедрой:

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2025

ВВЕДЕНИЕ

Объектом изучения в дипломной работе является Верхнесалымский лицензионный участок (ЛУ), расположенный в Западной Сибири. В пределах ЛУ выявлено Верхнесалымское месторождение.

Целью дипломной работы является обоснование поисково-оценочного бурения в южной части Верхнесалымского лицензионного участка, где по данным сейсморазведочных работ 3Д в пределах выявленных продуктивных пластов АС₁₀ и АС₁₁² выделены отдельные небольшие структуры. Актуальность данной работы заключается в приращении запасов по категории С₁, повышении добычи углеводородов.

В основу написания дипломной работы были положены результаты бурения и испытания скважин, как на исследуемой, так и на соседних месторождениях, материалы отчета по подсчету запасов углеводородов Верхнесалымского месторождения, сейсмических исследований, а также фондовые и опубликованные источники.

В административном отношении Верхнесалымский лицензионный участок относится к Нефтеюганскому району Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области.

Месторождение входит в Салымскую группу месторождений и с севера граничит с Вадельпским месторождением, на юго-западе – с Северо-Демьянским, на северо-западе – с Приразломным, на востоке – с Восточносалымским.

Верхнесалымское месторождение открыто в 1966 году. Нефтеносность на месторождении установлена в 9 пластах: АС₁₀, АС₁₁², БС₈, ачимовская толща (Ач₁, Ач₃, Ач₄₋₅), ЮС₀ и ЮС₂₋₃, Ю₄₋₉ [1,2]. Промышленная нефтеносность Верхнесалымского месторождения связана главным образом с пластами группы АС₁₀₋₁₁.

Дипломная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и содержит 44 страниц текста, 4 рисунка, 1 таблицы и 8 графических приложений. Список использованных источников включает 13 наименований.

Основное содержание работы

Открытию многочисленных месторождений нефти и газа в Западной Сибири предшествовали многолетние геолого-геофизические исследования, которые условно можно разделить на три этапа.

Первый этап (1948-1958 гг.) характеризуется проведением мелкомасштабных геологических съемок (масштаб 1:1000000) и региональных геофизических исследований (аэромагнитной и гравитационной съемок масштаба 1:1000000 в сочетании с сейсмопрофилированием и электроразведкой ВЭЗ).

По результатам проведенных исследований были установлены лишь самые общие закономерности геологического строения мезозойско-кайнозойских отложений и доюрского основания.

Начало второго этапа относится к 1958 году. С этого времени Новосибирский и Ханты-Мансийский геофизические тресты проводят рекогносцировочные и детальные работы МОВ ОГТ, КМПВ масштабов 1:100000, 1:200000, направленные на поиск положительных локальных структур, перспективных в нефтегазоносном отношении. Осуществляются поиски локальных структур 3 порядка, перспективных на нефть и газ.

В 1958-1965 гг. в пределах Салымской депрессии сейсморазведочными работами выявлены Салымское, Западно-Салымское и Верхнесалымское куполовидные поднятия, соответствующие локальным отрицательным аномалиям силы тяжести.

В период с 1964 по 1968 гг. на рассматриваемой территории проведены площадные сейсморазведочные работы (МОВ) масштаба 1:100000 и начато глубокое поисковое бурение.

С 1970-1971 гг. начинается новый этап геофизических исследований. На территории Широного Приобья геофизическими организациями проводятся крупномасштабные исследования МОВ способом ОГТ. С получением этих результатов появилась возможность выделять в осадочном чехле ряд дополнительных отражающих горизонтов (Дп, Дч, Да), залегающих в

непосредственной близости от нефтяных пластов. Этим способом был также выявлен ряд малоамплитудных локальных поднятий, расположенных рядом с известным нефтяным месторождением.

В 1972 г. по результатам сейсморазведки МОВ ОГТ 1971-1972 гг. и бурения поисково-разведочных скважин строение Верхнесалымской структуры было детализировано [1,2].

Сейсморазведка 1988-1991 гг. позволила уточнить строение северной части Верхнесалымского. Изучено строение территории по ОГ А, Т₃, Б, НБС₄₋₅, НАС₁₀, НАС₁₁, М, Г. Подготовлена к бурению Верхнесалымская структура. Уточнено строение северо-западной периклинали Верхнесалымского поднятия. Проведен сейсмостратиграфический анализ, оценены перспективы выделенных комплексов [3].

В 1993-1994 гг. в восточной части Верхнесалымского месторождения, между разведочными скважинами 7 и 30, была выполнена сейсмосьемка 2D.

Всего на 1.04.2007 г. на Верхнесалымском месторождении в пределах границ лицензионного участка выполнено 542 пог.км сеймики 2D

С целью детального изучения геологического строения Западно-Салымского, Вадельпского и Верхнесалымского месторождений и зон их сочленения по поверхностям опорных отражающих горизонтов мезокайнозойского осадочного чехла и верхней части домезозойского основания и для оптимизации схем разработки залежей нефти проведены детальные сейсморазведочные работы модификации 3Д. Полевые работы в модификации 3Д на территории исследований выполнены компанией ОАО «Интегра-Геофизика» в течение зимнего сезона 2011-2013 гг. в объеме 1863 км². Сейсмические данные были переобработаны в Москве специалистами ЦГЭ с использованием обрабатывающего пакета Omega (Schlumberger) [4].

По результатам сейсморазведочных работ подготовлены небольшие локальные поднятия с целью выявления нефтеносности пластов АС₁₀, АС₁₁² (черкашинская свита, нижний мел). Высокое качество сейсмических кубов

позволило выделять сейсмостратиграфические комплексы и формации, тектонические нарушения, палеоруслу.

Изучая полученные материалы сейсморазведочных работ выбран один объект для постановки поисково-оценочного бурения - это Южная структура, расположенная в южной части Верхнесалымского ЛУ. В связи с тем, что Южная структура уверенно выделяется в отложениях черкашинской свиты, к которой приурочены основные продуктивные пласты с утвержденными запасами нефти: АС₁₀, АС₁₁² и которая согласно залегает на ахской свите. И именно эти отложения являются первоочередными объектами для поисково-оценочного бурения. Нижележащие пласты по данным сейсморазведочных работ 3Д в пределах Южного купола практического интереса в нефтеносном отношении не представляют [4].

В геологическом строении месторождения принимают участие породы палеозойского складчатого фундамента, промежуточного комплекса (коры выветривания) и мощной (более 3000 м) толщей терригенных песчано-глинистых отложений платформенного мезозойско-кайнозойского осадочного чехла.

Краткие сведения о литологии свит, возрастной привязке, толщины, а также о выявленных продуктивных пластах приведены на литолого-стратиграфическом разрезе.

Доюрские породы на Верхнесалымском месторождении представлены гранит-порфирами, кварцевыми порфирами, крупнозернистыми песчаниками, а также мощными кварцитовыми песчаниками. Вскрытая мощность 21 м.

Юрские отложения на площади месторождения несогласно перекрывают фундамент. В составе юрской системы выделяются два крупных этапа осадконакопления – нижне-среднеюрский и келловей-верхнеюрский. Нижне-среднеюрский этап характеризуется преимущественно континентальными и прибрежно-континентальными условиями осадконакопления, келловей-верхнеюрский – обширной трансгрессией и седиментацией в условиях

расширяющегося морского бассейна. Породы представлены песчаниками, алевролитами, глинами. Мощность 314- 407м.

На площади месторождения сохранился полный геологический разрез меловых отложений. Его нижняя часть представлена следующими свитами: ахской, черкашинской, алымской, викуловской и ханты-мансийской. Верхняя часть разреза сложена верхами ханты-мансийской свиты, континентальными осадками уватской свиты и морскими отложениями кузнецовской. Представлена породами терригенного комплекса, такие как песчаники, алевролиты, аргиллиты, глины. Мощность 2055- 2202м

Породы палеогена несогласно (с размывом) залегают на меловых отложениях, представлены морскими отложениями талицкой, люлинворской и тавдинской свит, а также континентальными осадками атлымской, новомихайловской и туртасской свит. Представлена песками, глинами, алевролитами. Мощность 589- 630м.

Отложения четвертичного возраста залегают на размытой поверхности осадков олигоцена. В основном представлены болотными и озерными отложения: торф, ил, глины, суглинки и супеси. Мощность четвертичных отложений 50-100 м.

Таким образом, разрез вскрытых отложений Верхнесалымского месторождения является сложным. Преимущественно терригенные отложения мезозойско-кайнозойского возраста формировались в условиях разнообразных палеогеографических обстановок от относительно глубоководных (баженовская свита) до прибрежно-морских (ахская, алымская) и континентальных (ханты-мансийская, уватская).

Западно-Сибирская плита относится к молодым образованиям земной коры и представляет собой огромную зону прогибания, сложенную, в основном, терригенными платформенными формациями от триаса до палеогена включительно.

В строении Западно-Сибирской плиты выделены три структурно-тектонических этажа: геосинклинальный (орогенный), тафрогенный (посторогенный) и платформенный. [5,6,7]

В тектоническом отношении участок работ приурочен к Верхнесалымскому мегавалу (структуре II порядка. В пределах Верхнесалымского мегавала выделяется группа небольших по размерам и малоамплитудных поднятий II-IV порядка субмеридионального простирания.

Верхнесалымские структуры III-порядка оконтуриваются изогипсой – 2760м по отражающему горизонту "Б" (кровля баженовской свиты) и представляют собой единое поднятие неправильной формы с двумя куполами: южным и центральным.

По кровле пласта AC_{11}^2 Верхнесалымского месторождения на северо-западе площади в районе разведочных скважин 6 и 29 по изогипсе 2125 м выделяется небольшая структура размерами 7 x 3,5 км и амплитудой 20 м. На юге Верхнесалымского ЛУ (район скв. 8, 20) новая выявленная структура оконтуривается изогипсой -2125 м, имеет куполовидное поднятие с размерами 5 x 6 км с амплитудой 20м.

По отражающему горизонту H_{AC10} (кровля пласта AC_{10}) северная часть структуры оконтуривается изогипсой –2130м. В районе скв. 5,13,1,12,32 структура вытянута с запада на восток, имеет размеры 9,3 x 8-10 км и амплитуду около 30 м, осложнена более мелкими куполами. На северо-западе площади в районе разведочных скважин 44, 6 и 29 по изогипсе 2100 м выделяется небольшая структура размерами 4 x 2 км и амплитудой 15 м. На юге Верхнесалымского ЛУ (район скв. 8, 20) выявленная структура оконтуривается изогипсой -2100м, имеет куполовидное поднятие, имеет размеры 5,7 x 4,5 км с амплитудой 25м. По вышележащим отложениям размеры выделенных структур уменьшаются, а поднятия выглаживаются.

В нефтегазоносном отношении Верхнесалымское месторождение расположено в Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, юго-западной

части Среднеобской нефтегазоносной области, в пределах Салымского нефтегазоносного района (НГР).

Геологическое строение Верхнесалымского месторождения весьма сложное. Продуктивные пласты имеют локальное (ограниченное) распространение. Линейно-вытянутые в северо-восточном направлении зоны присутствия коллектора чередуются с зонами полной глинизации пластов.

Наиболее перспективная часть разреза на Верхнесалымском месторождении черкашинская свита, где промышленно нефтеносными являются пласты AC_{11}^2 и AC_{10} . Промышленный потенциал пластов Ач и юрских отложений является ограниченным. Извлекаемые запасы нефти категории $C1+C2$, утвержденные Государственной комиссией по запасам Российской Федерации — 25 млн т.

Средне-верхнеюрский НГК представлен отложениями тюменской и баженовской свит. Нефтеносность НГК подтверждена на Средне-Шапшинском, Верхнее-Шапшинском и Верхнесалымском месторождениях. На Верхнесалымском месторождении в разрезе тюменской свиты условно выделены две части: верхняя (пласты Ю₂₋₃) и нижняя (пласты Ю₄₋₉).

Перспективным объектом для разведки месторождений нефти в Западной Сибири является пласт Ю₀ баженовская свита. Слабая изученность коллекторов не позволяет достаточно полно судить о перспективах разработки.

Неокомский НГК в рассматриваемом районе представлен отложениями ачимовской пачки, пластами BC_{8-9} , а также пластами группы АС.

Пласт BC_8 (ахская свита). На территории Салымской группы месторождений из пластов BC промышленная нефтеносность установлена только по пласту BC_8 Верхнесалымского месторождения. Залежь пласта расположена в северо-восточной части месторождения.

Пласты группы АС содержат основные запасы нефти Салымских месторождений. Основной нефтепоисковый интерес на Верхнесалымском месторождении связан с отложениями черкашинской свиты и датируется готеривским временем нижнего мела. В процессе поисково-разведочного

бурения выявлены залежи нефти в шельфовых пластах месторождений. В пределах Верхнесалымского месторождения залежи нефти выявлены в пластах AC_{11}^2 и AC_{10} . Пласт AC_{11}^3 , является водоносным.

Пласт AC_{11}^2 является основным перспективным объектом разработки Верхнесалымского месторождения и содержит 66% начальных извлекаемых запасов, утвержденных ГКЗ в 1995 г. Среднее значение общей толщины по пласту, составляет 24,7 м, при интервале изменения по скважинам - от 7 м (скв. 237) до 35,6 м (скв. 12).

Пласт AC_{10} является продуктивным в западной и центральной части месторождения. Три скважины (1, 22 и 103) дали чистую безводную нефть с максимальными дебитами нефти 20,4; 72 и 31,5 м³/сут.

Таким образом, на Верхнесалымском месторождении основными продуктивными пластами являются пласты AC_{10} , AC_{11}^2 (черкашинская свита) и пласт BC_8 (ахская свита). В нижнем этаже нефтеносности выявлены залежи нефти в пластах $Ю_0$ баженовской свиты, промышленный потенциал пластов Ач и юрских отложений является ограниченным.

В 2011 г. был выполнен пересчет запасов по 22 поисково-разведочным (новые скважины 252Р, 288Р) и 443 эксплуатационным скважинам, по которым проведен большой объем петрофизических, промысловых исследований, отобрано значительное количество керна, уточнена интерпретация материалов ГИС. По результатам этих работ уточнены границы площади нефтеносности, отметки ВНК залежей и другие параметры [4].

С целью детального изучения геологического строения Западно-Салымского, Вадельпского и Верхнесалымского месторождений для оптимизации схем разработки залежей нефти проведены детальные сейсморазведочные работы модификации 3Д. Изучая полученные материалы отчета сейсморазведочных работ автором дипломной работы выбран один объект для постановки поисково-оценочного бурения -это Южный купол, расположенный в южной части Верхнесалымского ЛУ.

В связи с тем, что южный купол уверенно выделяется в отложениях черкашинской свиты, к которой приурочены основные продуктивные пласты с утвержденными запасами нефти: AC_{10} , AC_{11}^2 , именно эти отложения являются первоочередными объектами для поисково-оценочного бурения. Нижележащие пласты по данным сейсморазведочных работ 3Д в районе Южного купола практического интереса в нефтеносном отношении не представляют.

С целью поиска новых залежей рекомендуется заложить 2 поисково-оценочные скважины 58П и 59П в своде Южного купола закартированного сейсморазведочными работами по кровле пластов AC_{10} , AC_{11}^2 . Проектная глубина поисковых скважин 58П и 59П - 2600 м. Проектный горизонт пимская свита нижнего мела.

Первоочередной проектной скважиной следует считать поисково-оценочную скважину 58П, так как она может вскрыть два продуктивных пласта AC_{10} , AC_{11}^2 .

В процессе анализа сейсмическим материалов 3Д по пластам граница выявленного локального Южного поднятия пласта AC_{11}^2 проведена по последней замкнутой изогипсе -2120 м. Залежь предполагается пластовая сводовая. Перспективные запасы нефти залежи пласта AC_{11}^2 категории C_1+C_2 подсчитаны в объеме (геологические/извлекаемые) 4135/1402 тыс.т.

Залежь пласта AC_{10} в районе скв. 58П, предполагается литологически – экранированная, граница залежи, по аналогии с основной Южной залежью проведена на абс.отм. -2120м.

Перспективные запасы нефти категории C_1+C_2 залежи пласта AC_{10} подсчитаны в объеме (геологические/извлекаемые) 2389/827 тыс.т. По пласту AC_{10} можно предположить наличие небольшой залежи в районе скв 59П по замкнутой изогипсе -2080м с запасами нефти 316/109 тыс.т [8,9].

Ожидаемый прирост запасов категории C_1+C_2 по продуктивным пластам может составить 6840/2338 тыс.т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В пределах Верхнесалымского ЛУ выявлено Верхнесалымское месторождение, основными продуктивными пластами которого являются пласты AC_{10} , AC_{11}^2 (черкашинская свита) и пласт BC_8 (ахская свита). В нижнем этаже нефтеносности выявлены небольшие залежи нефти в пластах $Ю_0$ баженовской свиты и $Ю_{2-3}$, $Ю_{4-9}$ тюменской свиты, по результатам ГИС и испытания ряда скважин предполагается наличие залежей в пластах $Ач_1$, $Ач_3$, $Ач_{4-5}$ ахской свиты. Несмотря на наличие значительного количества пробуренных поисково-разведочных и эксплуатационных скважин, уровень изученности Верхнесалымского месторождения остается невысоким.

Целью заложения 2 поисково-оценочных скважин в пределах Верхнесалымского ЛУ является поиск новых залежей в южной части лицензионного участка, где детальными сейсмическими работами подготовлено Южное локальное поднятие.

Поисковые скважины 58П и 59П рекомендуются к заложению в сводовых частях локальных поднятий глубиной 2600 м с целью выявления нефтеносности пластов AC_{10} , AC_{11}^2 . Нижележащие пласты по данным сейморазведочных работ 3Д в районе Южного купола практического интереса в нефтеносном отношении не представляют.

В процессе бурения скважин проектируется проведение полного комплекса ГИС, отбор керна и шлама, проведение испытания пластов пластоиспытателями, а по завершению бурения - испытание в колонне продуктивных пластов-коллекторов.

Первоочередной проектной скважиной можно считать поисково-оценочную скважину 58П, так как она может вскрыть два продуктивных пласта AC_{10} и AC_{11}^2 . Залежь в районе бурения поисково-оценочной скважине 58П пласта AC_{10} предполагается литологически –экранированная. Залежь пласта AC_{11}^2 предполагается пластовая сводовая.

Ожидаемый прирост запасов нефти категории C_1+C_2 по продуктивным пластам AC_{10} , AC_{11}^2 может составить 6840/2337 тыс.т.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Подсчет запасов нефти и растворенного газа Верхнесалымского месторождения - Москва, 1995. – 298 с.
- 2 Дополнение к проекту разработки Северо-Салымского месторождения - Москва, 2002. – 90 с.
- 3 Лысенко, В.П. Выполнение детальных сейсморазведочных работ методом 2D с.п. 86/89-90 на Верхне-Салымском поднятии / В.П. Лысенко, Э.Ф. Болотов. - Туринская ГЭ ПГО "ХАНТЫ-МАНСИЙСКГЕОФИЗИКА", Ханты-Мансийск, 1991. – 162 с.
- 4 Гейдеко, Т.В. Отчет: «Проведение обработки и комплексной интерпретации материалов сейсморазведочных работ МОГТ-3Д в объеме 1863 км² и ГИС на лицензионных участках СПД» / Т.В. Гейдеко. - Ханты-Мансийск, 2012. – 186 с.
- 5 Конторович, В.А. Тектоническое строение и история развития Западно - Сибирской геосинеклизы в мезозое и кайнозое / В.А. Конторович. - Геология и геофизика 2001. – 1832 - 1845 с.
- 6 Шпильман, В.И. Новая тектоническая карта центральных регионов Западной Сибири. Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО / В.И. Шпильман. - Ханты-Мансийск, 1999. – 327 с.
- 7 Колотухин, А.Т. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран: Учебное пособие/ А.Т. Колотухин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова. - Саратов: ООО Издательский центр «Наука», 2002. – 320 с.
- 8 Жданов, М.А. Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа / М. А. Жданов. - Москва: Недра, 1981. - 453 с.
- 9 Петерсилье, В. И. Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом / В. И Петерсилье, В. И. Пороскун, Г. Г. Яценко. - Москва-Тверь, 2003. – 233 с.