

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геологии и геохимии
горючих ископаемых

**ОБОСНОВАНИЕ ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНОГО БУРЕНИЯ В
ПРЕДЕЛАХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВЕРХЕСАЛЫМСКОГО
ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса 611 группы
специальности 21.05.02 прикладная геология
геологического факультета
Мамаева Антона Владимировича

Научный руководитель,
ассистент кафедры _____ Р.И.Гордина

Заведующий кафедрой:
доктор г.-м.н., профессор _____ А.Д. Коробов

Саратов 2019

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 ЗД в пределах выявленных продуктивных пластов AC_{10}^0 и AC_{11}^2 выделены отдельные небольшие структуры. Актуальность данной работы заключается в приращении запасов по категории C_1, C_2 , повышении добычи углеводородов.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи: сбор и анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих строение и нефтегазоносность как всего ЛУ, так и отдельных продуктивных пластов Верхнесалымского месторождения.

Как показано на рисунке 1 Верхнесалымское 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 Восточно-Салымским.

Верхнесалымское месторождение открыто в 1966 году Правдинской нефтегазо-разведочной экспедицией в результате бурения поисковой скважины 1. Всего за период с 1966 по 2011 гг. в пределах Верхнесалымского лицензионного участка пробурено 22 поисково-разведочных и 443 эксплуатационных скважин. Нефтеносность на месторождении установлена в 9 пластах: AC_{10} , AC_{11}^2 , BC_8 , Ачимовская толща ($Ач_1$, $Ач_3$ и $Ач_{4-5}$), $ЮС_0$, $ЮС_{2-3}$, $Ю_{4-9}$. [1,2] Промышленная нефтеносность Верхнесалымского месторождения связана главным образом с пластами группы АС и пластом BC_8 . Промышленный потенциал пластов Ач и юрских отложений является ограниченным.

В административном отношении Верхнесалымский лицензионный участок относится к Нефтеюганскому району Ханты-Мансийского

автономного округа Тюменской области, в 145 км к юго-востоку от г. Ханты-Мансийска.

Дипломная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и содержит 51 страниц текста, 1 таблицы, 3 рисунка, 9 графических приложений. Список использованной литературы включает 18 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 г.г.) характеризуется проведением мелкомасштабных геологических съемок (масштаб 1:1000000) и региональных геофизических исследований (аэромагнитной и гравитационной съемок масштаба 1:1000000 в сочетании с сейсмопрофилерованием и электроразведкой ВЭЗ).

Региональные геолого-геофизические исследования на рассматриваемой территории начали проводиться с 1949 по 1957 года. В последующий период она оказалась покрытой геофизической и гравиметрической, аэромагнитной съемкой масштабов 1:100 000, 1:200 000, и 1:50 000. Проводились также работы СЗ МОВ и ТЗ МПВ. 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. Всеми этими методами изучался рельеф поверхности фундамента, структуры и разрез осадочного чехла. Различные

модификации электроразведки (ВЭЗ, ДЭЗ, ТТ) для Широного и Среднего Приобья оказались малоэффективными из-за низкой глубинности исследований (до 2000 м). Поэтому этот период характеризуется широким развитием площадных сейморазведочных работ в сочетании с глубоким поисково-разведочным бурением. Осуществляются поиски локальных структур 3 порядка, перспективных на нефть и газ.

С 1970-1971 г.г. 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. Для изучения скоростной характеристики разреза, уточнение стратиграфии выделенных в нем отражающих горизонтов на площадях Широного Приобья проводятся сейсмокаротажные исследования и работы ВСП.

Обобщение всех полученных геологических и геофизических материалов позволило выделить ряд куполовидных поднятий (в т.ч. Верхнесалымское), установить унаследованный характер развития структур от фундамента, а также наличие отрицательных гравитационных аномалий на крупных положительных структурах.

С целью детального изучения геологического строения Западно-Салымского, Вадельпского и Верхне-Салымского 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 сейморазведочные 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. Высокое качество сейсмических кубов позволило выделять сеймостратиграфические комплексы и формации, тектонические

нарушения, палеорусл.

Выделены тектонические нарушения. Большинство крупных структурообразующих разломов протяженностью до 20 км и их оперяющих прослеживаются в юрском интервале, некоторые имеют продолжение и в нижнемеловом разрезе. Ориентация тектонических нарушений северо-западная, северо-восточная, реже – субширотная.

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: АС₁₀, АС₁₁², 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.

Стратиграфическое расчленение мезозойско-кайнозойского чехла Верхне-Салымского месторождения приводится в соответствии со стратиграфическим кодексом России (2006 г.) и региональными стратиграфическими схемами 2001 и 2004 годов (г. Новосибирск).

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

Краткие сведения о литологии свит, возрастной привязке, толщины, а также о выявленных продуктивных пластах приведены на сводном геологическом разрезе.

Доюрские породы на Верхнесалымском месторождении представлены гранит-порфирами, кварцевыми порфирами, крупнозернистыми песчаниками

и туфами, а также мощными кварцитовыми песчаниками. Вскрытая мощность 546м.

Юрские отложения на площади месторождения несогласно перекрывают фундамент. В составе юрской системы выделяются два крупных этапа осадконакопления – ниже-среднеюрский и келловей-верхнеюрский. Ниже-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.

На территории Западно-Салымского месторождения отложения неогеновой системы размывы.

Отложения четвертичного возраста залегают на размывтой поверхности осадков олигоцена (пробел в осадконакоплении около 22 миллионов лет). В основном представлены болотными и озерными отложениями: 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).

Наиболее перспективная часть разреза на Верхнесалымском месторождении это ахская свита, продуктивный пласт BC_8 и черкашинская свита, где промышленно нефтеносными являются пласты AC_{11}^2 и AC_{10} . Промышленный потенциал пластов Ач и юрских отложений является ограниченным.

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. Платформенный чехол залегает несогласно на гетерогенном фундаменте, характеризующимся различием состава и возраста слагающих его комплексов [Эльманович С.С., 2009].

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

В тектоническом отношении участок работ приурочен к Западно-Салымской мегаседловине - зоне сочленения северного склона Верхнесалымского мегавала (структуры II порядка), входящего в состав Салымской группы небольших малоамплитудных поднятий II –IV порядка, с Салымским мегавалом.

На западе Верхнесалымский мегавал граничит с Ханты-Мансийской котловиной, на востоке с Юганской впадиной. 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. Размеры структур III-го – порядка: Южный купол – 3,6 x 2,0 км, амплитуда 35 м (по изогипсе –2750 м); Центральный купол – 5,3 x 6,5 км, амплитуда 50 м (по изогипсе –2740 м).

По отражающему горизонту $H_{AC_{10}}$ (кровля пласта AC_{10}) северная часть структуры оконтуривается изогипсой –2120м. В районе скв. 1, 13 структура вытянута с запада на восток, имеет размеры 9,3 x 8-10 км и амплитуду 25 м. На востоке (район скв. 7, 30) выделяется обширный структурный нос размером 7,2x5 км с амплитудой 20м. Выделенные поднятия осложнены более мелкими куполами. На юге (район скв. 8, 20) структура оконтуривается изогипсой -2100м., имеет куполовидное поднятие, имеет размеры 5,7x4,5 км с амплитудой 25м. По вышележащим отложениям размеры выделенных структур уменьшаются, а поднятия выполаживаются.

В нефтегазоносном отношении Верхнесалымское месторождение расположено в Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, юго-западной части Среднеобской нефтегазоносной области, в пределах Салымского нефтегазоносного района (НГР). [10]

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.

Нефтегазоносность пород доюрского основания связывается и с корой выветривания. Наиболее перспективными зонами для залежей в коре выветривания являются участки склонов. Наличие коллекторов в коре зависит от состава пород, по которым происходило выветривание. Однако во всех скважинах, расположенных в исследуемом районе и вскрывших отложения доюрского основания, признаков нефтеносности в данном интервале не обнаружено.

Таким образом, на исследуемой площади выделены два нефтегазоносных комплекса (НГК): средне-верхнеюрский и неокомский

включающих в себя 9 продуктивных пластов: АС₁₀, АС₁₁², БС₈, Ач₁, Ач₃, Ач₄₋₅, Ю₀ и Ю₂₋₃, Ю₄₋₉. [1]

Средне-верхнеюрский НГК представлен отложениями тюменской и баженовской свит. 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. На Верхнесалымской площади при испытаниях скв. SAV-29, SAV-21 и SAV-14 из интервала баженовской свиты были получены притоки нефти дебитами 5 м³/сут, 10.7 м³/сут и 12 м³/сут [Павловский Ю.В., 2012]. Слабая изученность коллекторов не позволяет достаточно полно судить о перспективах разработки баженовской свиты.

Неокомский НГК в рассматриваемом районе представлен отложениями ачимовской пачки, пластами БС₈₋₉, а также пластами группы АС. Нефтеносные ачимовские пласты прослеживаются в центральной и восточной частях Западно-Салымского, центральной части Верхнесалымского, восточных частях Верхне- и Средне-Шапшинского месторождений. В разрезах ачимовских пластов потенциальные коллектора песчаных тел и связанные с ними залежи нефти морфологически сопряжены с шельфовыми террасами, ограниченными с востока кромкой шельфа, со склонами бортов некомпенсированной впадины, а также депрессионной наиболее глубоководной частью палеобассейна.

Пласт БС₈ (ахская свита). На территории Салымской группы месторождений из пластов БС промышленная нефтеносность установлена только по пласту БС₈ Верхнесалымского месторождения. Залежь пласта расположена в северо-восточной части месторождения.

Пласт АС₁₀ является продуктивным только в западной части месторождения. Три скважины (1, 22 и 103) дали чистую безводную нефть с максимальными дебитами нефти 20,4; 72 и 31,5 м³/сут на штуцерах 6 и 8 мм соответственно.

Пласт AC_{11}^2 является основным перспективным объектом разработки Верхнесалымского месторождения и содержит 66% начальных извлекаемых запасов, утвержденных ГКЗ в 1995г. Залежи нефти по пласту выявлены на Западном и Восточном участках месторождения.

Изучая полученные материалы отчета сейсморазведочных работ модификации 3Д 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 закартированногосейсморазведочными работами по кровле пластов AC_{10} , AC_{11}^2 . Проектная глубина поисковых скважины 58П и 59П -2170 метров. 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 . Граница выявленного локального Южного поднятия пласта AC_{11}^2 проведена по последней замкнутой изогипсе -2120 м. Поисково-оценочную скважину 59П закладывается в своде Южной структуры на пересечении сейсмопрофилей 5040 и 772 . Залежь предполагается пластовая сводовая. Площадь структуры 35458м². Перспективные запасы нефти залежи пласта AC_{11}^2 категории D_0 подсчитаны в объеме (геологические/извлекаемые) 4135/1402 тыс.т . [11,12]

Залежь в районе бурения поисково-оценочной скважине 58П пласта

АС₁₀ предполагается литологически –экранированная, граница залежи, по аналогии с основной Западной залежью проведена на абс.отм. -2120м и зоной глинизации. Площадь структуры 9691м². Перспективные запасы нефти категории Д₀ залежи пласта АС₁₀ подсчитаны в объеме (геологические/извлекаемые) 2389/827 тыс.т. [11,12]

По пласту АС₁₁² можно предположить и наличие небольшой залежи в пределах бурения скважины 59П по замкнутой изогипсе -2080м. Площадь структуры 3200м², запасы нефти 316/109 тыс.т

Заключение

В пределах Верхнесалымского ЛУ выявлено Верхнесалымское месторождение, основными продуктивными пластами которого являются пласты АС₁₀, АС₁₁² (черкашинская свита) и пласт БС₈ (ахская свита). В нижнем этаже нефтеносности выявлены залежи нефти в пластах Ю₀ бажендовской свиты и Ю₂₋₃, Ю₄₋₉ тюменской свиты, по результатам ГИС и испытания ряда скважин предполагается наличие залежей в пластах Ач₁, Ач₃, Ач₄₋₅ ахской свиты. Несмотря на наличие значительного количества пробуренных поисково-разведочных и эксплуатационных скважин, уровень изученности Верхнесалымского месторождения остается невысоким. Месторождение находится на начальной стадии разработки.

С целью детального изучения геологического строения Западно-Салымского, Вадельпского и Верхнесалымского месторождений и для оптимизации схем разработки залежей нефти проведены детальные сейсморазведочные работы модификации 3Д в течение зимнего сезона 2011-2013 гг. в объеме 1863 км².

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 2170м с целью выявления нефтеносности пластов АС₁₀, АС₁₁² (черкашинская свита, нижний мел). Нижележащие пласты по данным сейсморазведочных работ 3Д в районе Южного купола практического интереса в нефтеносном отношении не представляют.

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

В случае получения промышленных притоков, ожидаемый прирост запасов нефти категории С₁ +С₂ по продуктивным пластам АС₁₀, АС₁₁² может составить 6840/2337 тыс.т.

Литература

1. "Подсчет запасов нефти и растворенного газа Верхнесалымского месторождения", Москва, 1995
2. «Дополнение к проекту разработки Северо-Салымского месторождения», 2002
3. Горбунов С.А., Нежданов А.А., Пономарев В.А., Туренков Н.А. «Геология и нефтегазоносность ачимовской толщи Западной Сибири», 2002
4. Гейдеко т.ви др. Отчет «Проведение обработки и комплексной интерпретации материалов сейсморазведочных работ МОГТ-3Д в объеме 1863 км² и ГИС на лицензионных участках СПД»
5. Конторович В.А. и др. «Тектоническое строение и история развития Западно-Сибирской геосинеклизы в мезозое и кайнозое» 2001г.