

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 доразведки залежей группы пластов БС10-
БС11 на южном участке Кустового месторождения в процессе его
эксплуатации**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 611 группы заочной формы обучения
геологического ф-та
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»

Акчурина Дмитрия Сергеевича

Научный руководитель

Кандидат геол.-мин. наук, доцент _____

подпись, дата

А.Т. Колотухин

Зав. кафедрой

Доктор геол.-мин.наук, профессор _____

подпись, дата

А.Д. Коробов

Саратов 2023

Введение.

В последнее время в лидирующем по нефтегазодобыче регионе России - Западной Сибири для большинства нефтяных месторождений, особенно на территории Среднего и Широтного Приобья, четко обозначилась во-многом сложная ситуация: несмотря на высокую степень выработанности разведанных запасов, достигающую в отдельных случаях до 70-80% и выше, в пределах разрабатываемых месторождений и залежей по-прежнему остаются достаточно большие недоразведанные участки с категорией запасов B_2 . Несмотря на то, что по существующим требованиям для ввода месторождений в эксплуатацию доля предварительно оцененных запасов не должна превышать 20%, и это условие почти для всех объектов разработки выполняется, существование площадей, запасы которых отнесены к категории B_2 , может значительно повлиять на выработку запасов в целом по месторождениям за счет отсутствия достоверной геолого-гидродинамической информации по таким площадям. В то же время эти участки залежей, где запасы оценены по категории B_2 являются резервом для подготовки запасов более высоких категорий. Это характерно не только для Западной Сибири, но и для многих других нефтегазоносных регионов России.

Актуальность работы состоит в том, что проблема доразведки месторождений, даже находящихся на зрелых стадиях разработки, сложна и весьма актуальна. Одним из таких многокупольных, многозалежных месторождений и является Кустовое месторождение.

В связи с этим **целью** дипломной работы является геологическое обоснование доразведки залежей группы пластов BC_{10} - BC_{11} на южном участке Кустового месторождения, в южной и юго-западной части которого выявлены небольшие структуры, нефтеносность которых изучена недостаточно, и запасы которых оценены по категории B_2 .

Задачи, решаемые в процессе подготовки дипломной работы:

- сбор геолого-геофизических материалов по объекту изучения;

-обобщение и анализ материалов о геологическом строении и нефтегазоносности исследуемого месторождения,

- выбор первоочередного объекта для доразведки местоположения разведочной скважины на южном участке Кустового месторождения.

Для написания дипломной работы был использован материал со скважин, пробуренных на Кустовом нефтяном месторождении.

Район работ в административном отношении расположено в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области.

Дипломная работа состоит из введения, четырех разделов, заключение, список использованных источников и шесть приложений. Список использованных источников включает в себя 11 наименований.

Основное содержание работы.

Кустовое месторождение нефтяное, открыто в 1984 году после получения в скв. 270П первого промышленного притока нефти из отложений аномального разреза баженовской свиты. Дальнейшие геолого-разведочные работы, включающие сейморазведочные работы МОГТ 2D и 3D, а также большие объемы поисково-разведочного бурения, подтвердили нефтеносность юрско-нижнемелового терригенного комплекса отложений. К настоящему времени в границах Кустового месторождения открыта 31 нефтяная залежь в 11 продуктивных пластах (сверху вниз); нижнемеловые: баррем (АС4-0, АС4-1(верх), АС4-1(низ)), верхний валанжин (БС10-1, БС10-3, БС11-0, БС11-1 БС11-2), берриас-валанжин (Ач1 в составе пластов Ач1-1, Ач1-2 и Ач1-3), юрские: волжский ярус: (аномальный разрез баженовской свиты ЮС0-1), и келловей-оксфорд (васюганская свита, пласт ЮС1-1). Кустовое месторождение в физико-географическом отношении приурочено к Сургутской низине Среднеобской низменности. Для этой территории в целом характерны сильные заболоченность и увлажненность.

Доминирующим элементом гидрографической сети изучаемого месторождения является река Тром-Еган, бассейн которой занимает

большую часть площади Кустового месторождения. Непосредственно на площади Кустового месторождения протекают реки Ингу-Ягун, ее притоки Кирилл-Выссягун, Орт-Ягун, Кильсэн-Ягун. Большинство рек текут в субмеридиональном направлении, имеют сильно меандрирующие русла, сохранившиеся старицы, множество мелких протоков.

Район находится в зоне разобщенного залегания реликтовой мерзлоты на глубине от 110 до 290 м в виде сегментов («островов»), разобщающихся сквозными таликами в долинах крупных рек и под крупными озерами.

Месторождение находится в районе, где, начиная с 1970-х годов интенсивно ведутся промышленные работы по разработке и эксплуатации нефтяных месторождений. Ближайшими месторождениями являются: Ватьеганское (в 5 км восточнее), Южно-Ягунское (в 3 км севернее), Дружное, непосредственно граничащее на севере с Кустовым месторождением, а также Восточно-Придорожное наюге.

Разработка месторождения в настоящее время осуществляется в соответствии с нормативным документом «Технологическая схема разработки Кустового месторождения», составленном в 1999 году ЗАО «Нефтеком», г. Тюмень. Лицензия на освоение запасов Кустового месторождения выдана 22.04.97 г. (ХМН 00506 НЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». Последний пересчет запасов выполнен ООО «КогалымНИПИнефть» в 2006 году.

Открытие Кустового месторождения предшествовали многолетние геолого-геофизические исследования, как регионального, так и детального характера. В период с 1947 по 1960 гг. на территории Западной Сибири проводились основные региональные геолого-геофизические исследования, направленные на поиски оконтуривание крупных положительных структурно-тектонических элементов (I и II порядка), а также выявление общих закономерностей геологического строения района.

С конца 50-х годов начинается новый этап исследований - детальное изучение геологического строения и поиск структур II порядка и локальных поднятий.

С начала 1980-х годов на рассматриваемой территории проводились поисковые геолого-геофизические работы, в основном, представленные площадными работами МОГТ, целью которых являлся поиск локальных структур, их выявление, оконтуривание и подготовка к бурению.

Основываясь на результатах, полученных после проведения поисковых сейсморазведочных работ, в 1983 году была обоснована постановка поисково-разведочного бурения на Кустовой и Видной площадях. В том же году на Восточно-Ягунской площади была пробурена первая давшая нефть скв. 252Р, в которой при испытании пласта ЮС1-1 был получен приток нефти 22.6 м³/сут с 4.2 м³/сут воды на 4 мм штуцере.

Кустовая площадь введена в глубокое поисковое бурение скважиной 270П в конце 1983 г. 1984год принято считать годом открытия Кустового месторождения (приток нефти дебитом 3.7 м³/сут был получен в скв. 270П из пласта ЮС0-1) [2]. На протяжении 1985-1987 годов на месторождении шла разведка, было пробурено 27 поисково-разведочных скважин, проведены детализационные сейсморазведочные работы МОГТ сп 15/86-87в южной части Кустового месторождения.

В ходе разбуривания территории была доказана промышленная нефтеносность юрских (пласты ЮС1-1 и ЮС0-1) и нижнемеловых (Ач1, группы пластов БС10 и БС11, АС4) терригенных отложений.

По состоянию на 01.06.05 г. на Кустовом месторождении пробурено 39 поисково-разведочных и 367 эксплуатационных скважин.

В целом степень геолого-геофизической изученности территории месторождения следует признать высокой: на ней проведены все виды полевых геофизических работ, территория полностью покрыта сетью сейсмических профилей МОГТ 2D, на отдельных участках (южная часть) выполнены детализационные сейсморазведочные работы МОГТ 3D, а также

выполнен большой объем разведочного и эксплуатационного бурения. В частности, по результатам последних сейсморазведочных работ в южной части, был выделен участок, где нефтеносность установлена в единичных поисковых скважинах. В пределах этого участка, в районе скв. 278, 279р. расположена структура Отдельная, где запасы оценены по категории В1 и В2.

В геологическом строении исследуемой территории принимают участие мезозойско-кайнозойская толща осадочного чехла вскрытой мощностью 3000м, а также не вскрытые скважинами в пределах месторождения протерозой-палеозойские и раннемезозойские (триасовые) породы доюрского основания.

Согласно тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты (под редакцией В.И. Шпильмана, Н.И. Змановского, Л.Л. Подсосовой, 1998 год), Кустовое месторождение приурочено к юго-западной части Северо-Вартовской мегатеррасы (структура I порядка) в зоне ее сочленения с Нижневартовским сводом, Юганской мегавпадиной и Сургутским сводом. Мегатерраса в изучаемом районе осложняется Ватьёганским валом и Могутлорским прогибом (структуры II порядка).

В пределах Кустового месторождения, также, как и в целом для Западной Сибири, принято выделять три структурно-тектонических этажа:

- протерозойско-палеозойский фундамент;
- пермско-триасовый промежуточный структурный этаж;
- мезозойско-кайнозойский осадочный чехол.

Нижний структурно-тектонический этаж сложен палеозойскими и допалеозойскими образованиями, преимущественно магматическими, метаморфическими и сильно измененными осадочными породами. Их формирование происходило в геосинклинальный этап развития Западно-Сибирской плиты. В этом комплексе наблюдается наличие значительной дифференцированности поверхностей объектов и большого количества дизъюнктивных нарушений. Доюрские образования, представления о

которых складываются в основном по данным геофизических методов (гравиметрических, магнитных, электроразведочных), изучены слабо.

Средний структурно-тектонический этаж объединяет породы, отложившиеся в условиях парагеосинклинального этапа развития, существовавшего в пермотриасовое время. Возраст пород определён на основании анализа материалов, полученных в процессе бурения крайне ограниченного числа скважин и аналогии с соседними регионами Западной Сибири.

Породы среднего этажа менее дислоцированы и имеют меньшую степень метаморфизма. Эволюция рассматриваемого структурного этажа протекала в условиях господства относительно более спокойного тектонического режима. Следствием этого стало образование сравнительно меньшего количества дизъюнктивных нарушений.

Верхний структурно-тектонический этаж формировался в мезозойско-кайнозойское время, в условиях длительного устойчивого прогибания фундамента. Он характеризуется слабой дислоцированностью и полным отсутствием метаморфизма пород, слагающих осадочный чехол плиты. К отложениям этого возраста приурочены основные скопления нефти и газа.

Кустовое месторождение приурочено к группе локальных поднятий: Кустовое, Видное, Миловидное, Отдельное, и др., которые картируются по отражающим горизонтам от А до Н.

По схеме нефтегазогеологического районирования Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции Кустовое месторождение расположено в Сургутском нефтегазоносном районе Среднеобской нефтегазоносной области (НГО). В этом районе традиционно выделяется шесть нефтегазоносных комплексов: ниже-среднеюрский, келловей-оксфордский (васюганский), кимеридж-титонский (баженовский), берриас-валанжинский (ачимовский), неокомский (валанжин-готеривский) иготерив-аптский[2]. На территории Кустового месторождения промышленная нефтеносность установлена в васюганском, ачимовском, неокомском и готерив-аптском

комплексах. Нефтепроявления (непромышленные притоки нефти) установлены в среднеюрском (тюменская свита, пласт ЮС2) и баженовском (аномальный разрез, пласт ЮС0-1) комплексах.

На основании анализа, геолого-геофизического материала по геологическому строению и нефтегазоносности продуктивных пластов Кустового месторождения, можно сделать вывод о высокой степени изученности его территории, что подтверждается следующим:

- вся территория Кустового месторождения и сопредельные участки покрыты более или менее равномерной сетью сейсмических профилей МОГТ 2D, а также выполнены отдельные кубы МОГТ 3D в центральной и восточной частях;

- степень разбуренности месторождения поисковыми разведочными и эксплуатационными скважинами в целом высокая;

- по соотношению запасов категории $B+C_1$ к C_2 общий показатель изученности - порядка 0,90 среди основных продуктивных горизонтов (БС10, БС11-1 и БС11-2) пласты горизонта БС11 - изучены наилучшим образом - показатель 0,97.

В скважинах проведен обширный комплекс промыслово-геофизических (ГИС), гидродинамических (испытание в открытом стволе, перфорация в эксплуатационной колонне), литолого-петрографических (комплексные исследования керн) и геохимических исследований, изучены фильтрационно-емкостные свойства пластов, физико-химические свойства пластовых флюидов (нефти и растворенных газов).

Несмотря на высокую изученность месторождения, характерную для месторождений на поздних стадиях разработки, до настоящего времени на Кустовом месторождении остались участки отдельных залежей, которые недостаточно изучены бурением. В основном, это участки с категорией запасов C_2 , примыкающие к участкам залежей с полученными промышленными притоками нефти, хотя по отдельным пластам им соответствуют непоискованные структуры. Наибольшие по площади такие

участки и непоискованные структуры находятся в южной части месторождения.

Основным объектом доразведки по объективным данным (максимальные удельные запасы на единицу площади, наилучшая выдержанность пластов коллекторов, наиболее простое строение залежей, максимальные нефтенасыщенные толщины и самые высокие ФЕС) являются залежи горизонта БС11 в составе двух пластов БС11-1 и БС11-2. В качестве второстепенных залежи пласта БС10-1, доразведка которых будет осуществляться транзитными скважинами при основном целевом горизонте БС11. С целью доразведки залежей группы пластов БС₁₀-БС₁₁ на юге Кустового месторождения рекомендуется заложение скв. 1Р в присводовой части Отдельного поднятия.

Основная цель доразведки - подтверждение промышленной нефтеносности пластов БС11-1, БС11-2, а также возможной нефтеносности пласта БС-10-1 на юге Кустового месторождения.

В результате проведения доразведки южной части Кустового месторождения должны быть решены следующие основные задачи, общие для всех недоразведанных пластов:

- подтверждение и уточнение структурных построений (структурной основы),
- изучение строения продуктивных пластов и литологического состава разреза,
- установление ВНК в залежах, где он не установлен и принят как предполагаемый, и более надежное обоснование его положения, где оно не подтверждено бурением и принято условно.
- получение дополнительной информации о коллекторских свойствах, эффективных и нефтенасыщенных толщинах, нефтенасыщенности пластов.
- уточнение подсчетных параметров для перевода запасов нефти в промышленные категории на недоразведанном участке.

Заключение.

На основе анализа имеющегося геологического материала сделан вывод о высокой степени изученности Кустового месторождения. По пластам БС₁₁₋₁, БС₁₁₋₂ выделен наиболее перспективный участок в отношении прироста запасов промышленной категории в южной части месторождения, где залежи в пределах Отдельного и Проектного поднятия оценены по категориям С₁ и С₂.

Основной целью доразведки является подтверждение промышленной нефтеносности залежей пластов БС₁₁₋₁, БС₁₁₋₂ и установление возможной нефтеносности пласта БС₁₀₋₁ в юго-западной части Отдельного поднятия.

Решение задач доразведки предусматривается осуществить за счет бурения разведочной скважины- 1Р проектной глубиной 2390м, проведения комплекса геолого-геофизических и других исследований в ней.

При выполнении рекомендованных работ и в случае получения промышленных притоков нефти в скважине из пластов группы БС₁₀; БС₁₁ будут приращены запасы промышленной категории на южном участке Кустового месторождения.