

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 залежи пласта П
Восточно-Каюмовского месторождения (Западная Сибирь)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5- курса 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Геология нефти и газа»

Ахмаджонова Абдухалима Отабека угли

Научный руководитель:

доцент, кандидат геол.-мин. наук, _____ Колотухин А.Т.

Заведующий кафедрой:

профессор, доктор геол.-мин.наук, _____ Коробов А.Д.

Саратов 2021

ВВЕДЕНИЕ

Увеличение запасов промышленных категорий осуществляется в настоящее время в Западной Сибири за счёт открытия новых, к тому же доразведки уже существующих месторождений в старых НГР с развитой инфраструктурой. Одним из таких месторождений, расположенных в зоне активной нефтегазодобычи в Шаимском нефтегазоносном районе, где возможен прирост промышленных категорий запасов, является Восточно-Каюмовское месторождение – объект исследования в данной дипломной работе. В связи с этим целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки залежи пласта П Восточно-Каюмовского месторождения. В целях достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- Собран и анализирован геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение и нефтеносность Восточно-Каюмовского месторождения;
- Оценена степень изученности выявленной залежи пласта П на месторождении;
- Выделены участки залежи, которые недостаточно изучены поисковым и разведочным бурением;
- Рекомендованы мероприятия по доразведке залежи пласта П Восточно-Каюмовского месторождения.

Основой для написания дипломной работы служат геолого-геофизические материалы, собранные в ходе прохождения промыслово-разведочной практики, а также фондовые и опубликованные источники, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности Западной Сибири.

В административном отношении Восточно-Каюмовское месторождение расположено в Кондинском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Окружной центр г. Ханты-

Мансийск расположен в 184 км к востоку, г. Урай находится в 103 км к юго-западу от участка.

По схеме нефтегазогеологического районирования месторождение находится в восточной части Шаимского НГР Приуральской НГО. Рассматриваемое месторождение открыто в 2013г и расположено на территории двух лицензионных участков, владельцем лицензии которых является ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»: основная часть на Восточно-Каюмовском 1 и, частично, на Потанай-Картопьянском ЛУ. Кроме того, в северной части месторождение выходит на территорию нераспределённого участка недр Южно-Потанайский. С запада месторождение прилегает к восточной границе Западно-Каюмовского ЛУ.

Дипломная работа состоит из введения, заключения и содержит 55 страниц текста, 6 рисунков, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 16 наименований.

Основное содержание работы

Геолого-поисковые работы на нефть и газ в Западной Сибири были начаты в небольшом объёме ещё до Великой Отечественной войны и продолжались все военные годы. Они осуществлялись главным образом вдоль Транссибирской магистрали, где был пробурен ряд скважин с отрицательными результатами. Планомерные нефтегазопоисковые исследования в том числе в районе расположения Восточно-Каюмовского месторождения начаты в 1948году. При этом до 1953г проводили в основном региональные геофизические работы, площадные сейсморазведочные работы, бурение поисковых, опорных, параметрических скважин. В 1953г в результате поискового бурения было открыто первое промышленное газовое Березовское месторождение на западе Приуральского НГО.

После 1953г значительно увеличены объёмы геофизических исследований, поискового бурения в том числе и в пределах Шаимского мегавала, который был закартирован в 1957г партией региональных обобщений тюменского геологического управления по результатам

комплекса геофизических работ. Здесь в 1960г были открыто первое высокодебитное нефтяное месторождение – Шаимское. В последние годы здесь в результате сейсморазведочных исследований были выявлены и подготовлены многочисленные локальные структуры, с которыми связаны месторождения нефти. К 2010г в пределах Шаимского мегавала выявлено около 30 месторождений[1].

Геологическое строение Восточно-Каюмовского месторождения хорошо изучено сейсморазведочными работами МОГТ 3D и 2D. По состоянию на 01.05.2018 г. на изучаемой территории выполнено 124,5 пог. км сеймопрофилей 2D (без перекрытия), а также фрагмент субширотного регионального профиля № 7 (8,6 км). В основном, территория Восточно-Каюмовского месторождения достаточно равномерно изучена работами сеймопартии 7/91-92, выполнявших сейсморазведочные работы МОГТ 2D. Плотность изученности сейсморазведкой 2D с цифровой сейсморегистрацией (при площади участка 60,4 км²) составляет 2,06 пог.км/км², работами МОВ ОГТ 3D сп 16/15-16 покрыто 65,2 % площади участка (или 39,4 км²).

В пределах Восточно-Каюмовского месторождения по состоянию на 01.05.2018 г. пробурено две поисковые (12002П, 12004П) и три разведочные скважины (12005Р, 12006Р, 248Р), из них четыре скважины в пределах Восточно-Каюмовского-1 ЛУ, а скважина 248Р за пределами участка на Потанай-Картопьянском ЛУ. В них в интервалах залегания продуктивных пластов выполнен комплекс, соответствующий типовому и обязательному комплексам геофизических исследований поисковых и разведочных скважин, которые бурятся на нефть и газ.

По состоянию на 1.01.2018 г. на Госбалансе в пределах 2-х ЛУ ООО «ЛУКОЙЛ-Западная-Сибирь» по Восточно-Каюмовскому месторождению числятся запасы категории С1 в объеме 3324/1161 тыс.т и по категории С2 – 2026/731 тыс.т. Накопленная добыча по состоянию на 01.01.2018 г. - 62 тыс.т.[2]

Таким образом, геологическое строение месторождения и окружающей территории хорошо изучено работами сейсмопартий выполнявших МОГТ, МОВ 2D и 3D в период 1996-2016гг. По результатам вновь выполненной сейсморазведки 3D прогнозируется расширение Восточно-Каюмовского месторождения к северу. При этом блок 1 полностью освещён поисковыми, разведочными и эксплуатационными бурениями, где осуществлена оценка запасов по категории С1. Значительная доля запасов категории С2 в северной части месторождения позволяет сделать вывод о недостаточной изученности этой части месторождения глубоким бурением и необходимости продолжения разведочных работ на Восточно-Каюмовском месторождении.

В геологическом строении Восточно-Каюмовского месторождения принимают участие отложения палеозойского фундамента и существенно терригенные мезозойско-кайнозойские отложения, залегающие со стратиграфическим несогласием на доюрских образованиях [3,4]. Мощность осадочного чехла в пределах изучаемой площади изменяется от 1840 м до 2080 м, увеличиваясь с северо-запада на юго-восток с максимальными значениями в восточной части.

В пределах исследуемой площади все пробуренные скважины вскрывают породы доюрского комплекса: от 45,0 м (скважина 12002Р) до 57,0 м (скважина 248Р), в среднем 48,9 м. Представительный отбор керна производился в 5 поисковых и разведочных скважинах. В основном они представлены дацитами и сланцами, породами коры выветривания.

Мезозойская эратема является основным предметом исследований и включает юрскую и меловую системы.

Юрская система залегает с региональным несогласием на породах складчатого фундамента и представлена двумя отделами: средним и верхним. Начало формирования юрских отложений относится к батскому веку.

Средний отдел представлен тюменской свитой, породы которой не вскрыты в пробуренных скважинах в пределах рассматриваемого месторождения, и они выклиниваются на участках приподнятых выступов

фундамента. Выше лежащие среднеюрские отложения в объёме верховбатского, келловейского ярусов, а также оксфордский, кимериджский и низы нижневолжского яруса (нижний титон), объединённые в абалакскую свиту. Последняя в основном представлена вогулкинской толщей песчано-алевритовых пород. С кровей абалакской свиты связан отражающий горизонт П. Толщина пласта П вогулкинской толщи изменяется от 8 до 14 м.

Выше выделяется мулымьинская свита, которая перекрывает абалакскую свиту и по литологическому составу подразделяется на две подсвиты: нижнюю и верхнюю, причём, нижняя выделяется в составе верхнеюрских отложений (титонский ярус), в то время как верхняя формировалась в период от берриасского до раннего готеривского времени. К кровле нижней подсвиты мулымьинской свиты приурочен отражающий горизонт Б.

Общая толщина юрских отложений в вскрытых скважинах на месторождении от 27 м до 38 м.

Меловая система распространена повсеместно представлена нижним и верхним отделами. Общая толщина системы изменяется от 1355 до 1455 м.

Нижний отдел включает породы верхней подсвиты мулымьинской свиты, улансынскую, леушинскую, кошайскую, викуловскую и ханты-мансийскую свиты. Верхний отдел представлен уватской, кузнецовской, березовской и ганькинской свитами. Меловые отложения представлены алевро-глинистыми разностями с прослоями песчаников и известняков.

Кайнозойская эратема представлена палеогеновой и четвертичной системами.

Палеогеновая система на Восточно-Каюмовском месторождении представлена всеми тремя отделами: палеоценовым, эоценовым, олигоценовым. В ней выделяются талицкая, люлинворская, тавдинская, атлымская, новомихайловская и туртасская свиты. Палеоцен, эоцен и часть олигоцена сложены преимущественно морскими песчано-алевро-

глинистыми, кремнистыми осадками, породы верхов нижнего и верхнего олигоцена имеют континентальный генезис. Общая толщина от 510 до 567м.

Четвертичные отложения сплошным чехлом покрывают почти всю территорию месторождения. Толщина от 32 до 42м.

Таким образом, в строении осадочного чехла Восточно-Каюмовского месторождения участвуют осадочные породы морского и континентального генезиса. По составу среди осадочных образований преобладают терригенные породы, а также развиты карбонато-кремнистые разности в разрезе меловой палеогеновой систем. Породы фундамента (дациты, сланцы и породы коры выветривания) вскрыты на глубину 45-57м и в них промышленная нефтеносность не установлена [5].

Что касается фильтрационно-ёмкостных свойств горных пород, то наилучшими показателями обладают песчано-алевролитовые образования прибрежно-морского генезиса в возрастном отношении относящиеся к вогулкинской толще абалакской свиты (пласт Пвог) и к более молодой трехозерной толще нижнемулымьинской подсвиты, титонского возраста (пласт П₀).

Согласно тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты и по особенностям строения отложений фанерозоя Восточно-Каюмовское месторождение расположено в пределах структуры I порядка Шаимского мегавала, приуроченного к центральной части Зауральского геоблока [6]. По отражающему горизонту А (фундамент) рассматриваемое месторождение приурочено к юго-восточному склону Нижнеяртурской структуры Тетеревского малого вала, который расположен в центральной части Шаимского мегавала и осложнён крупными выступами [7].

Восточно-Каюмовское месторождение по доюрскому основанию и по кровле продуктивного пласта II имеет блоковое строение, контролируемое системой дизъюнктивных дислокаций северо-западного и северо-восточного простирания. Отдельные блоки осложняют моноклираль, которая в региональном плане погружается с востока на запад. В целом структуре

месторождения свойствен унаследованный характер развития структурных планов опорных горизонтов с тенденцией постепенного выполаживания вверх по разрезу.

Согласно нефтегазогеологическому районированию Восточно-Каюмовское месторождение расположено в восточной части Шаимского НГР Приуральской НГО [1]. Месторождение было открыто в 2013г по результатам бурения поисковой скважины 12004П, в которой при испытании был получен приток нефти дебитом 117 т/сут при депрессии 10 МПа. Промышленная нефтеносность разреза установлена в пласте П верхнеюрского возраста, объединяющем песчаные отложения пласта P_0 трехозерной толщи нижнемулымьинской подсвиты и пласта П вогулкинской толщи абалакской свиты.

По величине запасов месторождение относится к мелким, по сложности геологического строения - к сложным. Запасы нефти содержатся в ловушках пластово-сводового типа, осложнённых литолого-стратиграфическими и тектоническими экранами. Разломная тектоника оказывает большое влияние на строение и конфигурацию залежей нефти в районе рассматриваемого месторождения. Нарушения, ограничивающие блоки, играют роль латеральных флюидоупоров и определяют границы резких изменений уровня ВНК. В целом месторождению свойствен ступенчатый характер понижения уровня ВНК. В районе рассматриваемого месторождения установленный уровень ВНК изменяется от а.о. 1907,6 м в юго-западной части до 1993,8 м – на севере, амплитуда понижения составляет 86 м.

При этом в блоках 1 и 2 обоснование ВНК выполнено на основе испытаний пробуренных поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин, а в 3 и 4 блоках уровень ВНК условно принят по подошве нефтенасыщенного пласта в 31Р скважине и результатам регионального тренда погружения уровней ВНК залежи рассматриваемого месторождения.

В настоящее время эксплуатационное бурение на Восточно-Каюмовском месторождении выполнено только в блоке 1, северная половина Восточно-Каюмовского месторождения требует доразведки для перевода запасов в промышленную категорию.

Таким образом, Восточно-Каюмовское месторождение с запасами категории С1 (блок 1 и 2) и С2 (блок 2, 3, 4), частично, распространяется за пределы Восточно-Каюмовского 1 ЛУ. Принятая геологическая модель залежи пласта П имеет форму, вытянутую в северном-северо-восточном направлении вдоль юго-восточного и восточного склонов Верхне-, Нижнеяртурских и Оханской структур, ограничиваясь на западе линией выклинивания или зоной глинизации пласта, а на востоке уровнем ВНК. Тип залежи - пластовый, осложненный стратиграфическим, литологическим и тектоническим экранами.

Анализ имеющихся геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность, а также соотношение запасов категорий С₁/С₂ равно 60,2/39,8 позволяют считать залежь пласта П Восточно-Каюмовского месторождения недоизученной и свидетельствует о необходимости недоразведки.

Поскольку рассматриваемая территория характеризуется хорошей степенью сейсмической изученности работами 2D и 3D; решение задач по доразведке залежи пласта П рассматриваемого месторождения рекомендуется осуществить путём бурения двух разведочных скважин №1Р и №2Р с проектными глубинами 2030м и 2060м, которые предлагаются к заложению во 2-ом и 3-ем блоках целью подтверждения развития залежей месторождения в северном направлении.

Основой для выбора места заложения рекомендуемых разведочных скважин послужила структурная карта по кровле пласта П, построенная в результате обработки материалов сейморазведки МОГТ-3D и с учётом результатов бурения поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин.

Цель бурения скважин:

1. Подтверждение развития залежи пласта П в центральной части блоков 2 и 3 Восточно-Каюмовского месторождения,
2. Уточнение геологической модели залежи, границ распространения коллектора в северном направлении, ФЕС пород, физико-химических характеристик пластовых флюидов, подсчетных параметров,
3. Перевод запасов из категории C_2 в промышленную категорию C_1 .

С целью достижения поставленной цели необходимо проведение в рекомендуемых разведочных скважинах следующего комплекса геолого-геофизических исследований:

1. Отбор керна и шлама
2. Геофизические и геохимические исследования
3. Опробование и испытание пластов
4. Лабораторные исследования

В случае подтверждения промышленной нефтеносности пласта П в разведочных скважинах 1Р и 2Р будет произведён подсчёт запасов C_1 в радиусе дренирования. Ожидаемый прирост запасов категории C_1 (извлекаемые) в районерекомендуемых скважин составит 427 тыс.т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Промышленная нефтеносность Восточно-Каюмовского месторождения установлена в пласте П верхнеюрского возраста, объединяющем песчаные коллекторы пласта П₀ трехзерной толщи нижнемулымьинской подсвиты и пласта П вогулкинской толщи абалакской свиты.

Принятая геологическая модель залежи пласта П имеет форму, вытянутую в северном-северо-восточном направлении, ограничиваясь на западе линией выклинивания или зоной глинизации пласта, а на востоке уровнем ВНК. Тип залежи - пластовый, осложненный стратиграфическим, литологическим и тектоническим экранами.

Решение задач по доразведке Восточно-Каюмовского месторождения рекомендуется осуществить путём бурения двух разведочных скважин 1Р и 2Р с проектными глубинами 2030 м и 2060м, с выполнением комплекса геолого-геофизических исследований (комплекс ГИС, отбор керна и шлама, испытание продуктивных пластов в открытом стволе и в колонне). В результате выполнения рекомендуемых работ в случае получения промышленных притоков нефти ожидается прирост запасов по категории С₁ – 424 тыс.тпо пласту П, а разведочные скважины 1Р и 2Р могут быть использованы как эксплуатационные.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Шейн, В.С. Геология и нефтегазоносность России / В.С. Шейн. –М: ВНИГНИ, 2012. -844 с.

2 Отчёт «Оперативный подсчёт запасов углеводородов Восточно-Каюмовского месторождения по пласту П» / Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени; отв. исполн. Мегидиник З.М. – Урай, 2017. -190 с

3. Решение Межведомственного совещания по рассмотрению и принятию региональной стратиграфической схемы палеозойских образований Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск, 1999 г. -80с.

4 Амон, Э.О. Алексеев, В.П., Глебов, А.Ф., Савенко, В.А., Федоров, Ю.Н.; под ред. В.П. Алексеева. Стратиграфия и палеогеография мезозойско-кайнозойского осадочного чехла Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь) / Э.О. Амон. – Екатеринбург: Изд-во УГГА, 2010. –257 с.

5 Иванов, К.С., Пономарев, В.С. Ерохин, Ю.В. Первые результаты U-Pb- датирования гранитоидов из фундамента Шаимского района (Западная Сибирь)/ К.С. Иванов //Строение и развитие Урала и доюрского основания Западно-Сибирского мегабассейна : сб. конф. / ИГГ Уро РАН. – 2010. – С. 671-674.

6 Тектоническая карта Центральной части Западно-Сибирской плиты / ГУП ХМАО НАЦ РН; ред. В.И. Шпильман 1998 г. // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. Т. 1. – Ханты-Мансийск: Путеведь, 1999. – С. 96-115.

7 Отчёт «О результатах сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 2D и 3D М 1:25000, проведенных сп -55 в 2007-2008 гг. на Западно-Каюмовском лицензионном участке в Кандинском района ХМАО Тюменской области» / ИНТЕГРА, ООО «Иртышгеофизика»; отв. исполн. Черепанова Е.И. – Тюмень, 2008. -392 с.