

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
ЯРКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (Западная Сибирь)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса, 412 группы
специальности: 21.05.02 - прикладная геология
геологического факультета
Воронина Константина Константиновича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент

_____ А.Т. Колотухин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2019

Введение

Известно, что Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция является важнейшей провинцией России и мира. На неё приходится 71,3 млрд т. жидких углеводородов и 164,8 трлн м³ газа начальных суммарных ресурсов (Брехуцев, 2016). В последние годы прирост запасов углеводородов осуществляется как за счёт открытия новых месторождений так и за счёт доразведки уже выявленных.

Одним из небольших новых месторождений, где возможен прирост запасов промышленных категорий после доразведки выявленной залежи в юрских отложениях, является Яркое месторождение – объект исследования дипломной работы.

Яркое месторождение расположено в пределах одноименного лицензионного участка, открыто в 1998г. скважиной 178П. По результатам проведенного бурения запасы оценены по категории С₂ и С₁. Последние составляют 2662 тыс т.

В связи с этим целью дипломной работы является геологическое обоснование дополнительного разведочного бурения на Ярком месторождении.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- сбор, анализ и синтез фактических геолого-геофизических данных по геологическому строению и нефтегазоносности Яркого месторождения и ближайших месторождений;
- оценка степени изученности объекта исследования;
- анализ структурных планов по отражающим горизонтам юрских и меловых отложений;
- обоснование места заложения поисково-оценочной скважины и геолого-геофизических исследований в ней.

Работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактического материала (материалам сейсморазведки, результаты бурения и испытания

поисковых скважин как на участке, так и на соседних площадях, опубликованные и фондовые источники, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности района расположения Яркого месторождения).

Яркий участок, в пределах которого расположено Яркое месторождение, в административном отношении находится в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа, в 40 км на северо-восток от г.Когалыма. С востока граница участка совпадает с границей Западно-Котухтинского лицензионного участка. В 19 км от участка на северо-запад проходит автомобильная дорога с твердым покрытием ЦПС Повховский – г.Когалым, в 3 км от участка проходит железная дорога Сургут-Ноябрьск, трасса магистральных нефтепроводов и газопроводов.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 43 страниц текста, 7 рисунков, 3 таблицы, 5 графических приложений. Список использованных источников включает 11 наименований.

Основное содержание работы

Исследуемый участок расположен на территории Среднеобской низменности, а само месторождение расположено в пределах одноименного лицензионного участка, открыт в 1998г. скважиной 178П. По результатам проведенного бурения запасы оценены по категории С2 и С1. Последние составляют 2662 тыс. т. Лицензионный участок расположен рядом с открытыми месторождениями Грибным, Южно-Ягунским, Западно-Котухтинским, Ватъеганским и др.

Целенаправленное изучение геологического строения Западно-Сибирской равнины и в частности Среднего Приобья началось с 1949г. с создания Обской аэрогеологической экспедиции, которая должна была вести геологическую съёмку в масштабе 1:1 000 000. Первоначально на стадии выполнения региональных работ, были определены общие закономерности в формировании геологического строения складчатого фундамента и платформенного чехла, выявлены крупные положительные структурно-

тектонические элементы. В период с 1949-1965 гг. выполнены следующие геолого-геофизические работы:

1. Геолого-геоморфологическая съёмка масштаба 1:100 000 по результатам которой дано первое систематизированное описание геологии и геоморфологии района, составлена государственная геологическая карта.
2. Выполнена аэромагнитная съёмка масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000. По результатам составлены карты аномального магнитного поля Т, выделены структуры I порядка.
3. В 1954 году пробурена Леушинская опорная скважина трестом «Тюменнефтегеология», позволившая получить фактические данные о литолого-стратиграфическом строении геологического разреза. В период 1956-1958 гг. в районе Среднего Приобья выполняется структурно-поисковое бурение, по результатам которого подтверждено наличие Сургутского свода.
4. С 1957 по 1960 произведена гравиметрической съёмкой масштаба 1:1000000, в результате чего составлена карта изодинамической силы тяжести и схема тектонического районирования.
5. По данным аэросейсмического зондирования МОВ масштаба 1:500000 (1959-1967 гг., ГТГ) составлена структурная карта, позволившая получить дополнительную информацию о геологическом строении региональных поднятий и более детально изучить структурный план северной части Нижневартовского и Сургутского сводов [1].

По результатам выполненного комплекса геолого-геофизических исследований составлена карта структурно-тектонического районирования осадочного чехла, явившаяся основой для постановки площадных сейсморазведочных работ, связанных с изучением отдельных структурно-тектонических элементов.

На территории участка сейсморазведочные работы МОВ начаты с 1967 года, позднее, с 1980 года – сейсморазведочные исследования МОГТ.

В основном, полевые сейсморазведочные исследования на территории участка проводились трестом «Хантымансийскгеофизика».

Обобщающими можно считать результаты исследований 1994-95 гг.

АО «Башнефтегеофизика», на основании которых поисковые работы в пределах участка были продолжены.

Суммарная длина профилей, отработанных в пределах исследуемой территории, 221,74 км., плотность составляет 1,8 км/км². На первый взгляд изученность сейсмическими исследованиями высокая, но не всегда результативная. Яркое месторождение открыто в 1998 году, когда в центральной части рассматриваемого участка была пробурена скв. 178П.

В геологическом строении Яркого месторождения принимают участие метаморфические и изверженные палеозойские породы, эффузивно-осадочные породы нерасчлененного пермо-триасового возраста и осадочные отложения мезозойско-кайнозойского возраста [2].

В основу литолого-стратиграфической характеристики разреза положена унифицированная стратиграфическая схема, принятая пятым межведомственным регионально-стратиграфическим совещанием по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины в 1990 году, г. Тюмень [3]. Стратиграфическая схема расчленения разреза изучаемого месторождения, за незначительным упрощением, соответствует утвержденной на Межведомственном региональном стратиграфическом совещании (VI съезд, 2003 г.,) схеме для Западной Сибири, в том числе и для Нижневартовского свода.

Яркий участок, в пределах которого выявлено Яркое месторождение, согласно структурно-формационной карты доюрского основания, расположен в пределах прогиба позднегерцинского возраста разделяющего Аганский и Нижневартовский антиклинории, к северу от Аганского рифта (В.С. Сурков). Породы доюрского основания на изучаемой территории не вскрыты, но вскрыты на соседних месторождениях. Ближайшей такой скважиной является 150П Западно-Котухтинского месторождения. Породы

доюрского возраста в ней представлены пузыристой лавой андезит-дацитового состава, интенсивно измененной в результате хлоритизации, каолинитизации, сидеритизации, состоит из стекловатой массы с многочисленными зернами рудных минералов. Брекчиевая лава зеленовато-серого цвета, состоит из полуокатанных и угловатых обломков андезитодацитов. Встречаются зеркала скольжения. Вскрытая толщина доюрского основания около 200 метров.

Юрские отложения несогласно залегают на породах складчатого фундамента и представлены всеми тремя отделами: нижним, средним и верхним. На исследуемом месторождении скважинами вскрыты лишь среднеюрские отложения.

Нижнеюрские отложения в объеме плинсбахского и тоарского ярусов, а также нижней части ааленского, объединены в котухтинскую свиту. Сложены они песчаниками серыми, буровато-серыми, мелко- и среднезернистыми, слюдистые, крепко сцементированные с тонкими прослоями и линзами глинистого материала, алевроито-глинистые и вскрыты на соседних месторождениях

Вскрытая толщина 100-150м.

Морские верхнеюрские отложения распространены повсеместно и залегают согласно на среднеюрских породах и сложены песчано-глинистыми отложениями. В составе верхнеюрских отложений по характерному литологическому составу, выделены снизу вверх 3 свиты: васюганская, георгиевская и баженовская.

Меловые отложения распространены повсеместно и залегают согласно на нижележащих юрских отложениях и представлены песчано-глинистыми отложениями. Общая толщина меловой системы колеблется от 1900 м до 1950 м. Система представлена двумя отделами: нижним и верхним. Нижний отдел включает породы ванденской, алымской и нижней части покурской свит. Верхний отдел сложен породами верхней части покурской, кузнецовской и ганькинской свит.

Палеогеновые отложения согласно залегают на меловых отложениях и представлены терригенными морскими осадками палеоцена, эоцена и континентальными отложениями олигоцена.

Четвертичные отложения в виде сплошного чехла покрывают почти всю территорию Среднего Приобья, залегая несогласно на неогеновых и представлены плейстоценовым отделом. Отложения четвертичной системы представлены они аллювиальными и озерно-аллювиальными песками, супесями, суглинками, глинами и торфом. Встречаются растительные остатки корневой системы современного времени.

Толщина составляет 15-30 м. В разрезе юрских и меловых отложений развиты многочисленные пласты песчаников, алевролитов, разделённых глинистыми породами.

В геологическом строении Западно-Сибирской плиты, в том числе и исследуемого участка, принимают участие три структурных этажа, соответствующих этапам её формирования [4]. Нижний структурный этаж - складчатый фундамент сформировался в палеозое и представлен сильно дислоцированными и метаморфизованными породами.

В пределах рассматриваемого участка фундамент залегает на глубинах 3,5-4,0 тыс.м. и пробуренными скважинами не вскрыт. Верхний структурный этаж сложен мощной толщей спокойно залегающих мезозойско-кайнозойских осадочных образований, формировавшихся в условиях длительного и устойчивого прогибания плиты. Он характеризуется слабой дислоцированностью и практически полным отсутствием метаморфизма пород. Этот этаж наиболее полно изучен как геофизическими методами, так и бурением. Все известные месторождения нефти в районе приурочены к этому осадочному комплексу. По материалам сейморазведки, по отражающим горизонтам А, Б, Ю₁ и др. Яркая структура представляет собой брахиантиклинальную складку небольших размеров и амплитуды. Так по отражающему горизонту Ю₁она имеет меридиональное простирание. В контуре изогипсы -2820м. её размеры 7х2,5-4,1 км и амплитуда 20м.

В нефтегазоносном отношении Яркое месторождение находится в Вартовском нефтегазоносном районе (НГР) Среднеобской нефтегазоносной области (НГО) рядом со Свободным, Грибным, Южно-Ягунским, Западно-Котухтинским, Ватьеганским и другими месторождениями. В разрезе района расположения Яркого месторождения выделяются ниже-среднеюрский, среднеюрский, верхнеюрский, верхнеберийско-нижневаланжинский, верхневаланжинский НГК. Ниже-среднеюрский нефтегазоносный комплекс сложен преимущественно континентальными породами тюменской и котухтинской свит. На Ярком месторождении вскрыта лишь верхняя часть комплекса, где выделяется пласт ЮВ2, продуктивный на соседних месторождениях Вартовского нефтегазоносного района. В пределах рассматриваемого месторождения в среднеюрском пласте залежей не выявлено.

Верхнеюрский нефтегазоносный комплекс выделен на Ярком месторождении в объеме васюганской свиты, породы которой представлены мелководно-морскими песчано-глинисто-алевроитовыми разностями. Песчаники и алевролиты образуют горизонт ЮВ1. Покрышкой для комплекса служат аргиллиты георгиевской и баженовской свит. Толщина комплекса 60-80 м. На Ярком месторождении горизонт ЮВ1, является основным продуктивным горизонтом. Изученность верхнеюрского комплекса бурением и сейсморазведкой на ранее открытых соседних месторождениях позволяет проследить полосовидные зоны глинизации пластов различной протяженности и ширины. Но выявленные залежи, в основном, приурочены к приподнятым участкам.

Продуктивный пласт ЮВ1-1 на Ярком месторождении сложен преимущественно песчано-алевроитовыми породами с подчиненными прослоями и линзами аргиллитов. Коллекторами являются песчаники мелкозернистые, слюдистые, иногда слабоизвестковистые с высокими фильтрационно-емкостными свойствами. ВНК залежи проведен на середине интервала между подошвой нефтенасыщенного коллектора в скв. 178П (-2814 м) и кровлей водоносного коллектора в скв. 177П (-2815 м) на а.о. -

2814,5 м. Залежь по типу пластовая, сводовая. В пределах принятого ВНК залежь имеет размеры 5,8 x 2,5-3,3 км, высоту 10 м.

Верхнеберриас – нижневаланжинский нефтегазоносный комплекс

Этот комплекс сложен ачимовской толщей и развит по всей территории исследуемого района. В ачимовских пластах промышленная нефтеносность установлена на Ватьеганском, Южно-Ягунском, Западно-Котухтинском и других месторождениях. На Ярком месторождении в разрезе ачимовского комплекса пробуренными скважинами продуктивными пласты не выявлены.

Верхневаланжинский нефтегазоносный комплекс

Комплекс выделяется в нижней части ванденской свиты и характеризуется линзовидным распространением песчаных пластов-коллекторов, сформировавшихся в шельфовых условиях. На Ярком месторождении пробуренными скважинами продуктивных пластов в комплексах не установлены [5].

На основании проведенных лабораторных исследований следует, что нефть пласта ЮВ1-1 на Ярком месторождении является, в основном, сернистой, малосмолистой, парафинистой. Нефть относится к смешанному типу с преобладанием метановых углеводородов. Растворенный в нефти газ обогащен высшими гомологами метана.

На расстоянии 1000 м от пробуренных и испытанных скважин выделена зона с категорией запасов C_1 . Запасы северной части залежи пласта ЮВ1-1 на Ярком месторождении отнесены к категории C_2 .

Анализ выполненных ранее поисковых работ, состояние разведанности и подготовленности запасов нефти к разработке указывает на недостаточную изученность Яркого месторождения. Суммарные извлекаемые запасы нефти на месторождении в пласте ЮВ1-1 составляют по категории C_1 – 2662 тыс. т., по категории C_2 – 1398 тыс. т. [6]. Месторождение считается достаточно разведанным, если процентное соотношение запасов по категории C_1/C_2

равно 80/20. Общие соотношения запасов C_1/C_2 на Ярком месторождении равно 66/34.

Залежь пласта ЮВ1-1 на месторождении вскрыта двумя поисковыми скважинами. Для получения дополнительной информации о геологическом строении месторождения, для его подготовки к разработке необходимо проведение дополнительных разведочных работ.

Основной целью разведочных работ является уточнение строения залежи пласта ЮВ1-1, получение дополнительной информации о подсчётных параметрах, прирост запасов категории C_1 , подготовка её к разработке.

В результате проведения разведочных работ в пределах Яркого месторождения должны быть решены следующие задачи:

- уточнение подсчётных параметров залежи нефти в пласте ЮВ1-1 в северной части месторождения;
- перевод запасов категории C_2 в промышленную категорию C_1 ;
- подготовка залежи к разработке.

В результате проведённых ранее работ на Ярком месторождении выявлен один подсчётный объект: пласт ЮВ 1-1 (васюганская свита). Рекомендуемые разведочные работы направлены на продуктивный пласт ЮВ1-1.

Решение задач по доразведки Яркого месторождения рекомендуется осуществить за счёт бурения одной разведочной скважины 1ЯР, к северу в 2км. от скв. 18П с выполнением поставленных задач путём проведения комплекса ГИС, отбора керн шлама, опробования в открытом стволе и испытания в обсадной колонне. Проектная глубина 2950м. Проектный горизонт нижневасюганская подсвита.

Цель бурения скважины 1ЯР:

- вскрытие залежи пласта ЮВ1-1;
- получение дополнительной информации о подсчётных параметрах;
- в случае получения промышленных притоков нефти, прирост запасов в категории C_1 ;

- изучение возможной нефтеносности перспективных нижнемеловых комплексов в скважине рекомендуется комплекс ГИС:

- Газовый каротаж
- Стандартный каротаж
- Инклинометрия
- Термометрия
- ОЦК электротермометром
- Акустическая цементометрия
- БКЗ+ПС+резистивиметрия
- Боковой микрокаротаж (БМК+МКв)
- Индукционный каротаж (ИК)
- Гамма-каротаж (ГК)
- Нейтрон-нейтронный каротаж (НКТ)
- Акустический каротаж (АК)
- Кавернометрия (профилеметрия) скважины (КВ, Пр)
- Гамма-гамма каротаж плотностной (ГГК-П)

Из расширенного комплекса методов ГИС рекомендуется только Акустический каротаж широкополосный (АКШ) [7]. Для получения дополнительной информации в процессе бурения скважин целесообразно применение станций геолого-технического контроля (ГТИ). Отбор керна рекомендуется проводить в интервале 2905-2920м. и 2945-2950м. Для изучения литологии всего разреза скважины проводится отбор шлама через каждые 5 м проходки по всему стволу, а в продуктивном интервале через каждые 2 м. Интервал опробования в скважине 2905-2920м., опробование должно проводиться не позднее 5 суток после вскрытия пласта и удаленности забоя не более 25-35 м.

Заключение

Анализ геолого-геофизических материалов результатов бурения и испытания поисковых скважин позволил сделать вывод о недостаточной

изученности залежи пласта ЮВ1-1 Яркого месторождения и необходимости продолжения разведочных работ.

Проведение доразведки с целью уточнения строения залежи и получения дополнительных информации о подсчётных параметрах рекомендуется провести бурением одной разведочной скважины с выполнением комплекса ГИС, отбора керна, опробования и испытания продуктивного пласта.

В случае получения промышленных притоков и будет осуществлён прирост запасов категории С1 на Ярком месторождении, а разведочная скважина 1ЯР переведена в разряд эксплуатационных.

Список использованных источников

1. *Р.Б.Булгаков.* Поисковые и детализационные сейсморазведочные работы методом ОГТ на Ярком участке Тюменской области. – Уфа, 1996. – 48 с.
2. Решение 5-го межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. – Тюмень, 1990. – 54 с.
3. Решение 6-го межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск, 2003. – 36 с.
4. *Шпильман В.И.* Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты. – Тюмень, 1999. – 120 с.
5. *Рудкевич М.Я., Озеранская Л.С., Чистякова Н.Ф.* Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна. – М.: Недра, 1988. – 303 с.
6. Аржиловская Н.Г., Кузьмичёв О.Б., Коврижных О.А. и др. Отчёт по договору «Подсчёт запасов нефти, газа, компонентов, ТЭО КИН по Яркому месторождению по состоянию на 01.01.2013 г.» с ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» от 27.02.2012 г.– Тюмень, 2013 – 241с.
7. Кокорин А. А. и др. Технологическая схема разработки Яркого месторождения / ООО «КогалымНИПИнефть» – Тюмень, 2009.