

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 ЮВ 1-1
на Ярком месторождении
(Тюменская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 6 курса 611 группы заочной формы обучения
геологического факультета
специальность 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Нарбековой Найли Ришатовны

Научный руководитель:

кандидат геол.-мин. наук, доцент

Колотухин А.Т.

Зав. Кафедрой:

доктор геол.-мин. наук, профессор

Коробов А.Д.

Саратов, 2023

Введение

Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция является важнейшей провинцией мира по начальным суммарным ресурсам - 60,5 млрд т. нефти и 164,8 трлн м³ газа. Она является важнейшей провинцией России, как по добыче нефти и газа и разведанным запасам углеводородов, так и по перспективным ресурсам 2,9 млрд т. нефти и 48,6 трлн м³ газа (Варшавская, 2010)

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

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

сбор и анализ геолого-геофизического материала, результатов бурения и испытания пробуренных скважин, лабораторных исследований, обоснование местоположения разведочной скважины.

В основу дипломной работы положен фактический материал по геологическому строению и нефтегазоносности Яркого и соседних месторождений, а также фондовые и опубликованные источники, в которых рассматриваются особенности геологического строения и нефтегазоносности как Яркого, так и соседних участков Вартовского нефтегазоносного района.

Яркое месторождение в административном отношении находится в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа, в 40 км на северо-восток от г.Когалыма.

Яркий участок как и Яркое месторождение расположен на территории Среднеобской низменности в пределах Ляминско-Аганской низинной озерно-болотной провинции. Для участка характерна небольшая расчлененность территории, уровень поверхности которой находится в пределах 70 - 80 м. Рельеф участка представляет плоскую низину, на которой располагаются заболоченные массивы (70% общей площади участка недр) с обилием озер.

Территория с поверхности сложена преимущественно аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями, представленными средне- и тонкозернистыми песками с отчетливо выраженной горизонтальной слоистостью, которые повсеместно перекрыты современными торфами.

Дипломная работа состоит из введения, 4 глав, заключения и содержит 47 страниц текста, 7 рисунков и 5 графических приложений. Список использованных источников включает 15 наименования.

Основное содержание работы

Целенаправленное изучение геологического строения Западно-Сибирской равнины и, в частности, района Среднего Приобья началось в марте 1949 года с создания Обской аэрогеологической экспедиции, которая должна была провести геологическую съемку в масштабе 1:1000000 на площади 17 тыс. км². Эта съемка была необходима картографам для составления государственной миллионной геологической карты.

По результатам выполненного комплекса геолого-геофизических исследований составлена карта структурно-тектонического районирования платформенного осадочного чехла, явившаяся основой для постановки площадных сейсморазведочных работ.

На территории Яркого 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 сп.15/94-95 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 изученности участка составляет 1,8 км/км².

Поисковое бурение в пределах Яркого участка проводилось Сургутской НГРЭ ПГО «Обьнефтегазгеология» на основании проекта глубокого бурения на

Грибной и Яркой площадях, утвержденного в 1982 году. По проекту пробурены скважины 15П, 16П, 18П и 19П Яркие. Не получив положительных результатов, работы по опоскованию в районе были прекращены. Результаты работ сп.15/94-95 гг. АО «Башнефтегеофизика» позволили возобновить поисковое бурение в 2000 году. Основным объектом поиска являлся горизонт Ю1 верхней юры.

Кроме того, предполагалось наличие залежей УВ в отложениях ачимовской толщи нижнего мела и верхней части средней юры тюменской свиты (пласт ЮВ2).

По результатам испытания в скважине 15П перспективные объекты ачимовской толщи и верхней юры (горизонт ЮВ1) оказались водонасыщенными, скважина оказалась пробуренной в неблагоприятных структурных условиях.

Работами сп. 5, 14, 15/80-81, 82-83 гг. выявлена «Яркая аномалия», представляющая интерес в нефтегазоносном отношении.

На 1.01.2009 года в пределах участка пробурено 7 скважин. Скважина 16П Яркая ликвидирована по техническим причинам, не вскрыв проектный горизонт, три скважины (15П, 177П, 19П) оказались водоносными, в скв. 18П получен водонефтяной приток дебитом 66,8 м³/сут. Скважиной 178П, пробуренной в 1999 году, открыто Яркое месторождение. При испытании пласта ЮВ1-1 в интервале 2899-2902,5 м получен приток нефти дебитом 76,0 м³/сут на 8 мм штуцере.

Таким образом, на Ярком месторождении подтверждена нефтеносность горизонта ЮВ-1 испытанием двух скважин 178П и 18П. По результатам бурения запасы оценены по категории С₁ и С₂.

В геологическом строении Яркого месторождения принимают участие метаморфические и изверженные породы палеозойского возраста, эффузивно-осадочные породы нерасчлененного пермо-триасового возраста и осадочные отложения мезозойско-кайнозойского возрастов.

Сводный геолого-геофизический разрез Яркого месторождения составлен на основании результатов бурения поисковых скважин (15П, 18П, 19П, 177П, 178П).

Осадочный чехол лежит на доюрских образованиях, вскрытая его часть на Ярком месторождении представлена юрской, меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной системами.

В целом можно сказать, что вскрытый разрез Яркого месторождения в основном сложен терригенными породами. Разрез благоприятен для образования и накопления УВ, так как по разрезу наблюдается чередование пористых, проницаемых пород (коллекторов) песчаников, алевролитов и непроницаемых (покрышек) аргиллитов.

Яркое месторождение находится в центральной тектонической области Западно-Сибирской плиты (ЗСП), где выделяется доюрское «основание» и осадочный чехол, состоящий из отложений мезозойско-кайнозойского возраста.

Геологический разрез района расположения Яркого месторождения, представлен породами складчатого консолидированного фундамента, эффузивно-осадочными, осадочными пермо-триасовыми породами и мезозойско-кайнозойским платформенным чехлом.

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.

Представление о геологическом строении фундамента базируется на данных региональных, геофизических исследований. Предполагается, что породы фундамента представлены метаморфическими образованиями среднего палеозоя, исходя из того, что возраст консолидации фундамента герцинский.

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. Все известные месторождения нефти в районе приурочены к верхнему осадочному комплексу, сложенном толщей континентальных, морских и

прибрежно-морских отложений юрского, мелового, палеогенового и четвертичного возрастов.

Согласно тектонической карте мезозойско-кайнозойского платформенного чехла Западно-Сибирской геосинеклизы (под ред. В.И. Шпильмана, 1998г.) территория Яркого месторождения находится в пределах западной части Северо-Вартовской мегатеррасы (структура I порядка), в месте сочленения Западно-Котухтинской моноклинали и Выинтойского прогиба (структуры II порядка). На севере граничит с Выинтойским прогибом.

На основании проведенных сейсморазведочных работ 2D (сп 15/94, сп 16/96, сп 16/97, сп 15/80-81) были построены структурные карты по различным отражающим горизонтам.

Структурная карта по отражающему горизонту А отображает структурный план кровли доюрского основания, который исследован, в основном, сейсмическими методами различных модификаций.

Кровля фундамента представляет собой сложнопостроенную поверхность с небольшим количеством локальных структур. Рельеф вышележащих пластов напрямую зависит от формы залегания доюрских пород.

В центральной части Яркого ЛУ выявлена Яркая структура. Она имеет изометричную форму в целом меридионального простирания. Ее размеры по изогипсе -3715 м 6,1х1-3,7 км, амплитуда 20 м.

В южной части ЛУ выявлена Южно-Яркая структура. Она имеет форму брахиантиклинальной складки субмеридионального простирания. Ее размеры по изогипсе -3725 м 4,5х3,3 км, амплитуда 25 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Т отображает поверхность кровли тюменской свиты. Наблюдается общая унаследованность структур вверх по разрезу. Перепад высот составляет 175 м .

Яркая и Южно-Яркая структуры объединились в единое поднятие линейной формы меридионального простирания. Его размеры по изогипсе -2895 м 14,4х1,5-

3,5 км, амплитуда 20 м. Структура осложнена в р-не скв. 18 малоамплитудной брахиантиклинальной складкой меридионального простирания с размерами по изогипсе -2875 м 1,6x0,8 км. В районе скв. 19 структура осложнена двумя куполовидными поднятиями размером 1,1x 0,7 км и амплитудой менее 5 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Ю₁ отображает структурную поверхность по стратиграфической кровле пласта ЮВ1. Происходит постепенное выполаживание структур вверх по разрезу.

Яркая структура закартирована как брахиантиклиналь субмеридионального простирания. Ее размеры по изогипсе -2820 м 7x2,5-4,1 км, амплитуда 15 м.

Южно-Яркая структура представляет собой брахиантиклиналь субмеридионального простирания с размерами по изогипсе -2820 м 3,2x2,1 км, амплитудой 10 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Б отображает структурную поверхность баженовских глин. Перепад высот в пределах месторождения составляет 135 м.

Структурная карта по отражающему горизонту М отображает структурную поверхность по подошве кошайской пачки глин. Перепад высот составляет 45 м.

Происходит еще большее выполаживание всех структур с уменьшением их размеров и амплитуд.

Яркая структура выглядит как брахиантиклиналь субмеридионального направления с размерами по изогипсе -1820 м 5,6x2,4 км, амплитуда 15 м.

Южно-Яркая структура выглядит как малоамплитудная брахиантиклиналь субмеридионального простирания с размерами по изогипсе -1820 м 3,5x1,7 км.

По материалам бурения и сейсморазведки была построена структурная карта по кровле пласта ЮВ 1-1.

Яркая структура по кровле пласта ЮВ1-1 представляет собой брахиантиклиналь субмеридионального простирания. Ее размеры по замкнутой изогипсе -2830 м 7x2,5-4,1 км, амплитуда 25 м.

Южно-Яркая структура представляет собой брахиантиклиналь субмеридионального простирания с размерами по изогипсе -2830 м 3,2x2,1 км, амплитудой 20 м.

Таким образом, Яркая структура закартирована по отражающим горизонтам от А до М, как брахиантиклиналь с наибольшими размерами и амплитудой до 30м. по кровле пласта ЮВ 1-1. Вверх по разрезу уменьшаются размеры и амплитуда.

В нефтегазоносном отношении Яркое месторождение находится в Вартовском нефтегазоносном районе (НГР) Среднеобской нефтегазоносной области (НГО). Рядом расположены Грибное, Южно-Ягунское, Западно-Котухтинское, Ватьеганское и др. месторождения.

В Среднеобской нефтегазоносной области выделяются:

- ниже-среднеюрский;
- верхнеюрский;
- верхнеберриас-нижневаланжинский;
- верхневаланжинский нефтегазоносные комплексы.

Промышленная нефтеносность на Ярком месторождении установлена в верхнеюрском нефтегазоносном комплексе.

Ниже-среднеюрский нефтегазоносный комплекс представлен преимущественно континентальными породами тюменской и котухтинской свит, коллекторы которых отличаются резкой литолого-фациальной изменчивостью. Перспективность коллекторов нижней юры связана с базальными пластами ЮВ10-11, средние значения пористости которых 13-15%, проницаемости 4-9 мД. Породы нижней юры в пределах Яркого месторождения участка бурением не вскрыты. Нефтеносность отложений установлена на Западно-Котухтинской площади (ЮВ10).

Верхнеюрский нефтегазоносный комплекс включает залежи нефти в поровых коллекторах горизонта ЮВ1, который является основным продуктивным горизонтом в данном районе. Изученность этого комплекса бурением и

сейсморазведкой на ранее открытых соседних месторождениях позволяет проследить полосовидные зоны глинизации пластов различной протяженности и ширины.

Продуктивный пласт ЮВ1-1 на Ярком участке сложен преимущественно песчано-алевритовыми породами с подчиненными прослоями и линзами аргиллитов. Коллекторами являются песчаники мелкозернистые, слюдистые, иногда слабоизвестковистые с высокими фильтрационно-емкостными свойствами: проницаемость достигает 224 мД, пористость 19 %. Коэффициент песчаности в пределах залежей составляет 0,54-0,93, увеличиваясь в северном направлении.

Промышленная нефтеносность установлена скв. 18П, 178П и скв.179П, пробуренными в центральной и южной частях участка, которые явились первооткрывательницами Яркого и Южно-Яркого месторождений.

Залежь пласта ЮВ1-1 Яркого месторождения вскрыта двумя скважинами: 18П и 178П на а.о. -2805,3 м и -2804,3 м соответственно. При испытании скв. 178П в интервале 2899,0-2902,5 м (а.о. -2804,3-2807,8 м) получен фонтанирующий приток нефти дебитом 76,0 м³/сут на 8 мм штуцере. В скв. 18П из инт. 2900,0-2908,0 м (а.о. -2803,0-2811,0 м) получен совместный водонефтяной приток: дебит нефти составил 26,1 м³/сут, воды – 40,7 м³/сут при депрессии на пласт 13,1 МПа. Эффективные нефтенасыщенные толщины в скважинах составили 5,5 и 6 м. Пласт в скважин178П по интерпретации ГИС продуктивен до подошвы. В скв. 18П полученная вода имеет минерализацию 14,2 г/л (определена по замеренному хлору 7100 мг/л), что сходно с характеристиками вышезалегающих ачимовских вод. Вероятно, здесь имеет место переток. ВНК залежи проведен на середине интервала между подошвой нефтенасыщенного коллектора в скв. 178П (-2814 м) и кровлей коллектора водоносной 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. Пластовое давление в залежи 29,5 МПа, пластовая температура +88⁰С.

Отложения пласта ЮВ1-1 Южно-Яркового месторождения вскрыты скв. 179П на а.о. -2816,7 м. При исследовании пласта в скважине получен фонтанирующий нефтяной приток дебитом 44,2 м³/сут на 8 мм штуцере. Эффективная нефтенасыщенная толщина в скважине составляет 4,2 м. Пласт нефтенасыщен до подошвы. ВНК залежи не вскрыт и принят условно по нижнему нефтенасыщенному коллектору по ГИС в скв. 179П на а.о. -2822,0 м.

Залежь по типу пластовая, сводовая, что показано на приложении Д. В пределах выявленного ВНК залежь имеет размеры 1,5 х 2,7 км, высоту 7 м. Пластовое давление в залежи 29,8 МПа, пластовая температура +90⁰С.

Верхнеберриас-нижневаланжинский НГК, включает породы ачимовской толщи. Ачимовская толща представлена переслаиванием песчано-глинистых разностей, сформировавшихся у подножья шельфа за счет сползания осадка по склону и подводных течений. Песчаники плохо отсортированы, коллекторские свойства невысокие, меняются в пределах небольших участков, как по вертикали, так и по латерали.

На Ярком участке пласты ачимовской толщи по результатам испытания оказались непродуктивны. Промышленная нефтеносность этих отложений установлена на Западно-Котухтинском и Ватьеганском месторождениях.

Верхневаланжинский нефтегазоносный комплекс выделен в объеме нижней части ванденской свиты. Комплекс представлен чередованием различной выдержанности песчаных и глинистых пластов группы АВ и БВ. Промышленная продуктивность их доказана на Ватьеганском, Южно-Ягунском, Дружном месторождениях, расположенных в южном и западном направлениях от рассматриваемого участка. Коллекторские свойства отложений высокие: пористость находится в пределах 17-20 %, проницаемость достигает 200 мД.

Эффективные толщины по залежам изменяются от 4 до 15 м, дебиты нефти – от незначительных до фонтанных. Промышленная нефтеносность непосредственно на Ярком участке не установлена.

Таким образом, на Ярком месторождении открыта залежь в васюганской свите в пласте ЮВ1-1. Залежь нефтяная, по типу пластовая, сводовая.

Количественная интерпретация материалов ГИС была выполнена в соответствии с существующими методическими разработками и рекомендациями по обоснованию подсчетных параметров коллекторов с использованием конкретных петрофизических зависимостей, составленных для данного месторождения.

В результате уточнения геологической модели Яркого месторождения запасы нефти и растворенного газа были переоценены и составили:

-категория C_1 : геологические – 4580 тыс. тонн, извлекаемые – 1603 тыс. тонн.

-категория C_2 : геологические – 1618 тыс. тонн, извлекаемые – 566 тыс. тонн.

Для получения дополнительной информации о геологическом строении месторождения и подсчетных параметров, необходимо доразведать Яркое месторождение. С этой целью на месторождении, рекомендуется заложение одной разведочной скважины №1Р.

На разведочную скважину возлагаются следующие задачи:

- уточнение площади распространения выявленной залежи пласта ЮВ 1-1 в северной части месторождения;

- уточнение положения ВНК;

- изучение физических и фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов;

- изучение физико-химических характеристик пластовых флюидов;

- исследование гидродинамической связи залежи с законтурной областью;

-обоснование добывных возможностей выявленной залежи;

-изучение характеристик продуктивных пластов, определяющих выбор методов воздействия на залежь и призабойную зону с целью повышения коэффициентов извлечения;

- обоснование подсчетных параметров для пересчета запасов нефти.

Заключение

В результате проведенных ранее геологоразведочных работ на Ярком месторождении выявлен один подсчетный объект: пласт ЮВ1-1 (васюганская свита).

Пласт ЮВ1-1 залегает в верхней части васюганской свиты и достаточно выдержан по площади и по разрезу Яркого месторождения. Покрышкой залежи служат аргиллиты георгиевской свиты. Залежь по типу пластовая, сводовая. ВНК принят на абсолютной отметке - 2814 м.

По сложности геологического строения район Яркого месторождения относится ко II группе сложности (“сложное” или очень “сложное”), характеризующиеся наличием зон литологических замещений, выклинивания, невыдержанности толщин и коллекторских свойств пластов.

По результатам пробуренных поисковых скважин на Ярком месторождении, запасы оценены по категориям C_1 в районе скважин №178П и №18П и C_2 в северо-восточной части выявленной залежи в пласте ЮВ 1-1.

С целью доразведки месторождения рекомендовано заложение разведочной скважины №1Р на севере структуры, с проектной глубиной - 2950 м, проектным горизонтом - нижневасюганская подсвита. Для решения поставленных задач в скважине рекомендуется провести комплекс геолого-геофизических исследований (отбор керна, шлама, ГИС, ГТИ, опробование, испытание, гидродинамические и лабораторные исследования).

При получении промышленного притока, в рекомендуемой скважине будут уточнены размеры залежи пласта ЮВ 1-1, приращены запасы промышленной категории C_1 и определено направление дальнейших работ на Ярком месторождении.