

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 Южно-Вынтойского
месторождения в процессе эксплуатации
(Западная Сибирь)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,
специализация «Геология нефти и газа»
Склярова Ивана Викторовича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент _____ М.П. Логинова

Заведующий кафедрой

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

Саратов 2020

Введение

Южно-Выинтойское месторождение, открытое в 1990 году в пределах одноименного лицензионного участка (ЛУ), отличается сложным строением. Залежи установлены в юрских и нижнемеловых отложениях. Расстояния между скважинами колеблются в широких пределах от 2,1 до 5,3 км. Несмотря на эксплуатацию отдельных объектов большая доля запасов по всем выявленным залежам относится к категории C_2 . Что свидетельствует о необходимости продолжения доразведки. Поэтому целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки в процессе эксплуатации.

Для подготовки дипломной работы был использован геолого-геофизический материал по строению Южно-Выинтойского месторождения, собранный во время прохождения промыслово-разведочной практики.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- сбор и анализ фактического материала по строению месторождения;
- обоснование проведения доразведки в процессе эксплуатации;
- определение местоположения рекомендуемых разведочных скважин;
- рекомендации на проведение скважинных геолого-геофизических исследований;
- оценка площади и доли приращения запасов категории C_1 .

В административном отношении Южно-Выинтойское нефтяное месторождение расположено в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав (1 глава – геолого-геофизическая изученность; 2 глава – литолого-стратиграфическая характеристика разреза; 3 глава – тектоническое строение; 4 глава – нефтегазоносность; 5 глава - Обоснование доразведки месторождения в процессе эксплуатации), заключения и содержит 42 страниц текста, 5 рисунков, 11 графических приложений. Список использованных источников включает 10 наименований.

Основное содержание работы

Изучение геологического строения района Южно-Выинтойской площади началось в конце 50-х годов прошлого века и носило региональный характер.

С 1949 по 1959 гг. в исследуемом районе были проведены следующие геолого-геофизические работы:

- геолого-геоморфологическая съемка масштаба 1:1000000;
- аэромагнитная съемка масштабов 1:1000000 и 1:2000000;
- гравиметрическая съемка масштаба 1:1000000.

Наряду с геофизическими исследованиями в районе проводилось опорное (1950-1954 гг.) и структурно-поисковое бурение (1956-1959 гг.) вдоль рек Обь, Аган и Троемъеган. По результатам проведенных съемок была построена геологическая карта масштаба 1:1000000.

Геолого-геофизическое изучение изучаемой площади детальной сейсморазведкой методом МОВ ОГТ началось в 1970 году.

Сейсмические профили 2D расположены по периметру ЛУ, центр площади закрыт кубом данных 3D площадью 85,5 км² (площадь ЛУ – 276,5 км²).

Изученность Южно-Выинтойского ЛУ сейсмо-разведочными работами 2D составляет 0,65 пог.км на 1 км² (в пределах лицензионного участка отработано 425,4 пог.км профилей 2Д) и 3D – 0,31 пог.км.

В пределах Южно-Выинтойского месторождения пробурено 23 поисковых, разведочных и 31 эксплуатационная скважины. Продуктивными горизонтами являются ЮВ1 васюганской свиты (пласт ЮВ1-1), Ач2 мегионской свиты, БВ7 ванденской свиты (пласты БВ7-1, БВ7-2, БВ7-3/4, БВ7-4н). На настоящее время отдельные участки залежей пластов ЮВ1-1 и БВ7-3/4 находятся в эксплуатации. Основной является залежь пласта БВ 7-3/4. Недостаточная степень изученности характерна для всех залежей; в частности доля запасов категории С₂ залежей пластов ЮВ1-1 и Ач2 значительно превышает долю запасов категории С₁.

В геологическом разрезе Южно-Выинтойского месторождения участвуют терригенные отложения мезозойско-кайнозойского осадочного чехла, которые

перекрывают с угловым и стратиграфическим несогласием сильно метаморфизованные породы палеозойского складчатого фундамента (на месторождении не вскрыты). По данным глубокого бурения разрез отложений осадочного чехла на Южно-Выинтойском месторождении детально изучен в объеме, начиная со среднеюрских отложений (тюменская свита) и заканчивая четвертичными отложениями. Складчатый фундамент, изученный по сейсмическим материалам, представлен геосинклинальными, глубоко метаморфизованными, сильно дислоцированными породами докембрия и палеозоя, которые осложнены тектоническими нарушениями и имеют блоковое строение. Породы верхнепалеозойского возраста вскрыты на Покачевской площади в скважине № 41Р на глубине 3209м.

Мезозойская эратема представлена юрской и меловой системами. Разведочными скважинами вскрыты только средне- и верхнеюрские отложения. По литолого-фациальным признакам в составе среднего отдела выделяется тюменская свита (батский ярус), в составе верхнего отдела выделяются три свиты: васюганская (келловейский + оксфордский ярусы), георгиевская (киммериджский ярус) и баженовская (волжский ярус), представленные породами преимущественно морского происхождения [1]. Состав представлен песчаниками, алевролитами, аргиллитами. В кровле тюменской свиты яруса выделяется водонасыщенный пласт ЮВ2. Также к ней приурочен отражающий горизонт «Т». В верхней подсвите васюганской свиты выделяется 3 проницаемых пласта (ЮВ1-1, ЮВ1-2, ЮВ1-3). Пласт ЮВ1-1 является продуктивным. К отложениям баженовской свиты приурочен отражающий горизонт «Б». Мощность системы 400 - 620 м.

Меловая система представлена двумя отделами: нижним и верхним. Нижний отдел включает в себя мегийскую (берриасский + валанжинский ярусы), ванденскую (валанжинский + готеривский + барремский ярусы), алымскую (аптский ярус) свиты и нижнюю часть покурской свиты (альбский ярус). Верхний отдел представлен верхней частью покурской (сеноманский ярус), кузнецовской (турнейский ярус), берёзовской (коньякский + сантонтонский + кампанский ярусы) и ганькинской (маастрихтский + датский ярусы) свитами.

Состав представлен песчаниками, алевролитами, аргиллитами, глинами. К мегионской свите приурочены пласты Ач1–Ач7, один из которых (пласт Ач2) является продуктивным. К нижней подсвите ванденской свиты приурочен ОГ «БВ-7» и нефтенасыщенный горизонт БВ7, в котором выделяется четыре продуктивных пласта: БВ7-1, БВ7-2, БВ7/3-4, БВ7-4н. Мощность системы 1755 - 1970 м.

Кайнозойская эратема представлена палеогеновыми отложениями пород палеоцена, эоцена и континентальными отложениями олигоцена и четвертичной системой. Состав представлен глинами, алевролитами, песками. Мощность эратемы 530-960 м.

Таким образом, можно отметить, что вскрытый разрез Южно-Выинтойского месторождения характерен для Западной Сибири в целом, так как сложен терригенными породами [1]. Коллекторами в юрских и нижнемеловых отложениях являются песчаники, алевролиты. Покрышками являются глины, аргиллиты. Наилучшими коллекторскими свойствами обладают породы в верхнеюрских, нижнемеловых отложениях. Часто породы-коллекторы не выдержаны по площади и мощности. Основными продуктивными отложениями являются пласты ЮВ1-1 васюганской свиты, Ач2 мегионской свиты и БВ7-3/4 ванденской свиты. Данное месторождение по сложности геологического строения относится ко II группе («сложное»), характеризуется наличием зон литологических замещений, выклинивания, невыдержанности толщин, а, следовательно, и коллекторских свойств продуктивных пластов.

Согласно тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты Южно-Выинтойское месторождение, в основном, приурочено к северо-западной части Западно-Котухтинской моноклинали и, в значительно меньшей степени, к юго-западной части Выинтойского прогиба, которые являются элементами II порядка, осложняющими северо-восточную часть Северо-Вартовской мегатеррасы - крупнейшей структуры I порядка [2]. Северная и

северо-восточная части месторождения приурочены к северной части западного борта Пякупурского мегапрогиба - структуре I порядка.

В пределах Южно-Выинтойского месторождения, так же как и в целом для всей Западной Сибири принято выделять три структурно-тектонических этажа[2]:

- протерозой-палеозойский фундамент;
- пермско-триасовый промежуточный структурный этаж;
- мезокайнозойский осадочный чехол.

По фундаменту и отражающим горизонтам «Т», «ЮВ1-1» и «БВ7» выделяют следующие положительные структуры [2]:

1. Северо-Котухтинское поднятие представляет собой антиклинальную структуру неправильной формы, размером 3-8 x 2-4 км с амплитудой до 20м.
2. Южно-Котухтинское поднятие представляет собой антиклинальную структуру изометричной формы с размером 2-13 x 3-8 км с амплитудой до 25 м.

Анализ структурных планов показывает, что контуры структурных форм имеют унаследованный характер развития, прослеживаются от поверхности фундамента и по всему разрезу юрских и меловых отложений, т.е. на данной территории в целом наблюдается совпадение структурных планов с некоторым выполаживанием и смещением структурных форм вверх по разрезу.

Для структурных планов продуктивных пластов ЮВ1-1, Ач2 и БВ7-3/4 характерно более сложное строение, обусловленное их формированием в шельфовых и прибрежно-морских условиях, которое определило несовпадение контуров пластов, широкое развитие зон глинизации и их выклинивания. Особенно это характерно для ачимовских и вышележащих отложений.

В нефтегазоносном отношении Южно-Выинтойское месторождение расположено в Вартовском нефтегазоносном районе Среднеобской нефтегазоносной области Западно-Сибирской провинции [1]. Продуктивны в Вартовском районе в целом отложения от тюменской свиты до сеномана [2]. На Южно-Выинтойском месторождении продуктивны верхнеюрские (пласт ЮВ1-1

васюганского НГК), нижненеокомские отложения (пласт Ач2 ачимовского НГК) и пласты группы БВ7(БВ7-1, В7-2, БВ7/3-4, БВ7-4н неокомского НГК).

Васюганский НГК выделен в объеме пород васюганской свиты, породы которой представлены морскими песчано-алевритовыми разностями. Мощность комплекса 70-80 м, продуктивным коллектором является пласт ЮВ1-1 в кровле комплекса. Покрышкой васюганского продуктивного НГК является глинистая толща георгиевской и баженовской свит. Для залежи пласта ЮВ1-1 уровень ВНК принят условно по подошве нижнего интервала перфорации в скважине 180Р на абсолютной отметке -2953,7 м. Размер залежи в пределах принятого ВНК составляет 13,0х8,5 км. Эффективная нефтенасыщенная толщина изменяется от 1,2 м (скв.92Р) до 7,2 м (скв.3002), средневзвешенная по площади составляет 2,3м. Тип залежи – пластовая сводовая, литологически экранированная. Основная доля запасов оценена по категории С₂, лишь в районе скважин 180 и 173 (в северной части) С₁ + В и скв. 188 (на юге) по категории С₁.

Ачимовский НГК включает в себя отложения ачимовской толщи, литологически представлен чередованием песчано-алевритовых тел и глинистых пластов. Коллекторы приурочены к песчаным линзовидным телам, сформировавшимся у подножия шельфа за счет сползания осадка по склону и подводных течений. Песчаники плохо отсортированы, часто карбонатизированы. В пределах участка выявлена только одна небольшая залежь нефти в пласте Ач2. Размер залежи в пределах принятого ВНК составляет 12,0х5,8 км. Эффективная нефтенасыщенная толщина изменяется от 2,0 м до 6,0 м, средневзвешенная по площади составляет 1,72 м. Тип залежи – пластовая, литологически экранированная. Незначительная доля запасов (район скважины 173) оценена по категории С₁, остальные запасы относятся к категории С₂.

Неокомский НГК выделен в объеме нижней части ванденской свиты. Комплекс характеризуется линзовидным распространением песчаных пластов-коллекторов, сформировавшихся в шельфовых условиях, с тенденцией последовательного замещения их глинами и алевролитами к западу и вниз по разрезу.

Мощность неокомского НГК в пределах месторождения 70-80 м. Комплекс имеет довольно мощную разновозрастную покрывку (до 90 м) и подстилается также мощной толщей глин. Продуктивные отложения приурочены к горизонту БВ7. В составе горизонта выделено четыре отдельных песчаных пласта (БВ7-1, БВ7-2, БВ7/3-4, БВ7-4н), разобщенных глинистыми прослоями, мощностью до 10-15 м. В плане, песчаные пласты частично перекрывают друг друга. Таким образом, горизонт БВ7 (основной объект разработки), представляет собой субмеридионально вытянутые черепичнообразные, клиноформные тела, изолированные друг от друга, иногда до полной глинизации, со всех сторон. Пласт БВ7/3-4 наиболее продуктивный и крупный по размерам, представлен песчаным телом субмеридионального простирания, содержащим нефтяную залежь. Песчаное тело в пределах месторождения литологически ограничено. В центральной части ВНК вскрыт в районе эксплуатационных скважин в отдельных водонасыщенных линзах. В северной части залежи ВНК в скважинах не установлен. Залежь имеет размеры 31,1 x 6,5-7 км. Высота залежи 85 м. Эффективная нефтенасыщенная толщина коллектора в южной части залежи достигает 6,0 м; в северной и центральной частях до 13 и 12,6 м соответственно. Тип залежи – пластовая, литологически экранированная. Центральная часть залежи введена в разработку. Её запасы оценены по категории В. Запасы залежи по категориям С₁ и С₂ соотносятся примерно 50% / 50%.

Таким образом, все залежи Южно-Выинтойского месторождения по фазовому состоянию нефтяные; в структурном отношении – пластовые литологически экранированные. По площади продуктивности являются средними (10-50 км²) и мелкими - менее 10 км². Основной является залежь пласта БВ7/3-4. Подчиненную роль имеют залежи верхнеюрского горизонта ЮВ1-1 и ачимовской толщи - Ач2. Выявленные залежи находятся в разной степени изученности. Значительная доля запасов оценена по категории С₂. Это относится и к основной залежи пласта БВ7-3/4, центральная часть которого введена в эксплуатацию. Это обуславливает необходимость продолжения изучения месторождения в процессе эксплуатации.

Анализ результатов выполненных геологоразведочных работ, состояния разведанности и подготовленности залежей нефти Южно-Выинтойского месторождения к освоению указывает на неравномерную изученность залежей, значительную долю оцененных (категория C_2) запасов, при этом отдельные участки залежей пластов БВ7-3/4 и ЮВ1-1 введены в эксплуатацию. Это свидетельствует о необходимости проведения доразведки месторождения в процессе эксплуатации.

Целью доразведки является уточнение геологических моделей выявленных залежей на основе детализации их строения. Для проведения доразведки месторождения должны быть решены следующие задачи:

- подтверждение промышленной нефтеносности пластов ЮВ1-1, Ач2, БВ7-3/4 в неизученных бурением участках;
- уточнение подсчетных параметров залежей для перевода запасов в промышленную категорию C_1 на недоразведанных участках;
- определение ВНК в залежах, где он не установлен и принят как предполагаемый и более надежное обоснование контуров нефтеносности.

Решение задач доразведки предусматривается осуществить за счет бурения трёх разведочных скважин (1Р, 2Р, 3Р) и испытания разведочных скважин находящихся в консервации.

Скважину 1Р рекомендуется заложить в 1,5 км к северо-востоку от разведочной скважины 174Р. Проектная глубина 3050 м, проектный горизонт ЮВ1 нижневасюганской подсвиты. Цель бурения: уточнение строения залежи пласта БВ7-3/4 в центральной части. Решаемые задачи:

- уточнение геологической модели залежей пластов БВ7-3/4, Ач 2 и ЮВ1-1.
- уточнение подсчетных параметров залежей пластов БВ7-3/4, Ач2 и ЮВ1-1;
- перевод запасов категории C_2 в промышленную категорию C_1 .

Положительный результат бурения скважины 1Р и испытание ближайшей скважины 176 в интервале пласта БВ7-3/4 позволят значительно прирастить запасы данной залежи по категории C_1 . По залежам пластов Ач2 и ЮВ1-1 бурение

скв. 1Р и испытание скв. 176 и 174 также значительно прирастят промышленные запасы C_1 .

Для заложения скважин 2Р и 3Р учитывается только структурный план пласта БВ7-3/4.

Скважину 2Р рекомендуется заложить в 3,5 км к юго-западу от разведочной скважины 192Р, в зоне максимальных нефтенасыщенных толщин (до 13 м).

Проектная глубина 2700 м, проектный горизонт - верхнемегионская подсвета. Цель бурения: - уточнение строения залежи пласта БВ7-3/4 в юго-восточной части. Решаемые задачи:

- уточнение подсчетных параметров залежи пласта БВ7-3/4,
- приращение запасов категории C_1 ;

Скважина 3Р закладывается в 2 км к северу от скважины 217. Проектная глубина 2850 м, проектный горизонт - верхнемегионская подсвета. Цель бурения: уточнение строения залежи пласта БВ7-3/4 в северной части. Решаемые задачи:

- уточнение положения ВНК и контура нефтеносности залежи пласта БВ7-3/4 (ВНК не подсечен);
- приращение запасов по категории C_1 .

Бурение рекомендованной скважины 3Р возможно внесет изменения в строение геологической модели пласта БВ7-3/4, а именно позволит увеличить продуктивную площадь пласта в северной части путем уточнения положения западной линии глинизации, принятой с большой долей условности. ВНК в этой части залежи не «подсечен» и принят условно на отметке -2695 м.

Для решения обозначенных задач в процессе бурения скважин необходимо провести комплекс геолого-геофизических исследований обязательных к проведению в каждой разведочной скважине, который включает отбор и изучение керна и шлама, опробование и испытание продуктивных интервалов, лабораторные исследования пластовых флюидов [4, 5]. Поскольку скважины 1Р, 2Р, 3Р после решения задач по уточнению строения залежей должны будут переведены в разряд эксплуатационных, необходимо предусмотреть их соответствующую конструкцию.

Проведение всех мероприятий по доразведке Южно-Выинтойского месторождения позволит прирастить запасы категории C_1 общей площадью 33,8 км²; отдельно по залежам (пласт ЮВ1-1 на 7,2 км², пласт Ач2 на 5,04 км², пласт БВ7-3/4 на 21,6 км²). Процентное соотношение запасов категории C_1/C_2 по всем залежам увеличится до 56%/48%, при изначальных 42%/58%.

Заключение

Таким образом Южно-Выинтойское месторождение, открытое в 1990 году, до настоящего времени остается недостаточно изученным, не смотря на эксплуатацию единичными скважинами. Залежи открыты в 3 продуктивных горизонтах: ЮВ1 (пласт ЮВ1-1), Ач2(пласт Ач2) и БВ7 (пласты БВ7-1, БВ7-2, БВ7-3/4, БВ7-4н). Месторождение является многопластовым. Основными залежами являются приуроченные к горизонту БВ7. Подчиненную роль имеют залежи верхнеюрского горизонта ЮВ1-1 и ачимовской толщи - Ач2. В эксплуатации находится пласт БВ7-3/4 горизонта БВ7.

Для уточнения строения залежей горизонта БВ7, геологической модели залежей пластов Ач2 и ЮВ 1-1, приращения разведанных запасов категории C_1 рекомендуется бурение трёх разведочных скважин (1Р, 2Р, 3Р) с последующим их переводом в эксплуатационные.

Список использованных источников

1. Колотухин А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. «Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран», Саратов 2013.
2. Шпильман В.И. «Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты», Тюмень, 1999.
3. Рудкевич М.Я., Озеранская Л.С., Чистякова Н.Ф., «Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна», Москва, Недра, 1988.
4. «Методические указания по оптимизации условий отбора керн и количества учитываемых образцов», Москва, 2002.
5. Правила проведения испытаний и опробований в нефтяных и газовых скважинах, М.:ГЕРС,1999.