

Министерство образования и науки Российской Федерации
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 юрских и ачимовских
отложений Южно-Вьинтойского месторождения»

Автореферат
дипломной работы

Студента 5 курса группы 551
специальности 21.05.02 – прикладная геология
геологического факультета
Ковзуновича Валерия Андреевича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин. н., доцент _____ А.Т. Колотухин

Зав. кафедрой
доктор геол. -мин. н., профессор _____ А.Д.Коробов

Саратов 2016 год

ВВЕДЕНИЕ

Одним из ведущих нефтегазодобывающих регионов России сегодня является Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция. Однако, основные открытия и наибольший прирост запасов нефти и газа здесь приходится на период до конца 80-х годов. За последние годы здесь открывались новые в основном мелкие и средние по запасам месторождения. В связи с этим существует проблема сохранения уровня добычи нефти, так как базовые нефтяные месторождения Западной Сибири входят в позднюю стадию разработки. Решение проблемы восполнения запасов может быть связано с открытием новых месторождений и доразведкой отдельных залежей на уже разрабатываемых месторождениях, недостаточно полно изученных по тем или иным причинам.

Одним из таких месторождений, где есть резерв прироста запасов промышленных категорий, является Южно-Выинтойское месторождение – объект исследования в дипломной работе.

Ввиду того, что Южно-Выинтойское месторождение имеет сложное строение, а запасы некоторых залежей в его недрах в значительной степени до настоящего времени оценены по категории C_2 , актуальным является исследование, позволяющие выделить конкретные объекты для постановки дополнительного разведочного бурения с целью прироста запасов промышленных категорий.

Цель работы изучить и проанализировать результаты поискового и разведочного бурения на Южно-Выинтойском месторождении, оценить степень изученности бурением и опробованием выявлены залежи, выделить основные объекты (залежи) для доразведки.

Для достижения данной цели будут решены следующие задачи: сбор и анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих строение и нефтегазоносность как всего Южно-Выинтойского месторождения, так и строение, площадное распространение наименее изученных залежей пластов Ач2 и ЮВ1-1, выделение участков залежей пластов Ач2 и ЮВ1-1, где есть

возможность прирастить запасы промышленных категорий, рассмотреть вариант доразведки залежей пластов Ач» и ЮВ1-1, путем углубления эксплуатационных скважин, выполнивших свои задачи по разработке объекта БВ7, оценить прирост запасов категории С₁ в районе рекомендуемых для доразведки скважин.

Дипломная работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактического материала (материалы сейсморазведки, результаты бурения и испытания поисковых, разведочных скважин, материалы лабораторных исследований керна, шлама, флюидов) опубликованных и фондовых источников, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности района расположения Южно-Выинтойского месторождения.

Дипломная работа состоит из 4 глав, введения, заключения и содержит 55 страниц текста, 8 рисунков, 9 графических приложений. Список использованных источников включает 10 наименований.

Основное содержание работы

Планомерное изучение геологического строения района расположения Южно-Выинтойского месторождения началось в конце 50-х годов и носило региональный характер. С 1949 по 1954 годы в исследуемом районе были проведены следующие геолого-геофизические работы: геолого-геоморфологическая съемка масштаба 1:1000000 (ЗСГУ, Шацкий С.Б. и др., 1949-1954гг.), аэромагнитная съемка масштабов 1:1000000 (Сибнефтегеофизика, Вильковский Ю.А. и др. 1955г.), 1:2000000 (НГУ, Гусев Ю.М. и др. 1957 год); гравиметрическая съемка масштаба 1:1000000 (НГТ, Зыков В.Н. 1959 год).

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

Разработка месторождения осуществляется с 1997 г. на основании проектных документов: «Проект пробной эксплуатации Южно-Выинтойского месторождения», составленных АОТ «СибНИИНП» и утвержденных ЦКР МНП.

В течение 1997-98 гг. эксплуатация месторождения осуществлялась разведочными скважинами 174Р, 194Р, которыми было отобрано из пласта БВ_{7-3/4} 1720 т нефти.

В 1999 г. был выполнен «Подсчет эксплуатационных запасов подземных вод апт-сеноманского водоносного комплекса» (ВНИИнефть, Москва) для заводнения продуктивных пластов Южно-Выинтойского месторождения.

Начиная с 1972 г. осуществляется разведка западной части Южно-Выинтойского месторождения (продуктивного горизонта - БВ₈ открытие залежей в пластах группы БВ₇).

И только с 90 годов прошлого столетия геологоразведочные работы на Южно-Выинтойском месторождении приобрели более целенаправленный

характер: выполнены детальные сейсмические исследования 2D и 3D, увеличился отбор керн из продуктивных частей разреза, а также количество проб пластовых флюидов, продолжалось расширение комплекса ГИС и гидродинамических исследований скважин.

Изученность Южно-Выинтойского месторождения сейсморазведочными работами 2D составляет 0,65 пог. км/км² (в пределах месторождения отработано 425,4 пог. км профилей 2D по всем сеймопартиям) и 3D - 0,31 км/км².

В пределах месторождения пробурены 23 поисково-разведочные и 31 эксплуатационные скважины. Залежи открыты в пластах БВ₇₋₁, БВ₇₋₂, БВ_{7-3/4}, - неокомском, Ач₂ - ачимовском и ЮВ₁₋₁ – васюганском нефтегазоносных комплексах. Наименее изучены бурением залежи пластов Ач₂ и ЮВ₁₋₁.

По итогам всех геолого-геофизических работ было составлено представление о изучаемой территории, геологическом строении осадочного чехла и его вещественном составе.

В геологическом разрезе Южно-Выинтойского месторождения, участвуют терригенные отложения мезозойского-кайнозойского осадочного чехла, которые перекрывают сильно метаморфизованные породы палеозойского складчатого фундамента. Породы 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. Наибольшая вскрытая глубина разреза отложений составляет 3252 м в скважине № 185П. Складчатый фундамент, изученный по сейсмическим материалам, представлен 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 3209 м, а также в скважине № 105Р Повховского месторождения и в скважине № 118Р

Ватъеганского месторождения. Отложения фундамента с угловым и стратиграфическим несогласием перекрываются мезозойско-кайнозойским осадочным чехлом, сложенным толщей континентальных, морских и прибрежно-морских отложений юрского, мелового, палеогенового и четвертичного возрастов. Охарактеризованность разреза керновым материалом различна. Описание продуктивной части разреза (средней, верхней юры и нижнего мела) дается по фактическому материалу, полученному по скважинам, пробуренным на месторождении. Вышележащие меловые отложения (покурская свита), палеогеновые и четвертичные керном не охарактеризованы, их описание приводится по аналогии с изученными керном разрезами Нижневартовского НГР [1].

Литолого-петрофизическое изучение керна проводилось в Центральной лаборатории Главтюменьгеологии и ЦИК и ПФ ООО «КогалымНИПИнефть». Стратиграфическая схема расчленения разреза Южно-Выинтойского месторождения, соответствует схеме, утвержденной МСК СССР 30 января 1991 года для Западной Сибири, в том числе и для Нижневартовского свода.

Согласно тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты (под редакцией В.И.Шпильмана, Н.И.Змановского, Л.Л.Подсосовой, 1998 год) 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 структурными элементами II порядка, осложняющими северо-восточную часть Северо-Вартовской мегатеррасы - крупнейшей структуры I порядка. Северная и северо-восточная части месторождения расположены на севере западного борта Пякупурского мегапрогиба - структуры I порядка [3].

Северо-Вартовская мегатерраса является северным продолжением Нижневартовского свода, на западе граничит с Сургутским сводом, восточную и северную границы контролирует Пякупурский мегапрогиб.

В пределах Северо-Вартовской мегатеррасы выделены: Выинтойский прогиб, Западно-Котухтинская моноклинали и Ватъеганский вал.

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

- Протерозой-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 значительная дифференцированность поверхностей объектов и большое количество дизъюнктивных нарушений. В пределах изучаемого месторождения, по данным сейсморазведочных работ, фундамент залегает на глубинах 3.4-3.5 км. Предполагаемый возраст пород девонско-каменноугольный [2].

Средний структурный этаж представлен измененными осадочными и эффузивными породами и отвечает парагеосинклинальному этапу развития в истории формирования плиты.

На структурной карте по отражающему горизонту «Ю1» (кровля пласта ЮВ1) прослеживается северо-восточная часть Западно-Котухтинской моноклинали, погружающаяся в северо-восточном направлении от изогипсы –2860 м до –3030 м.

Южно-Котухтинское поднятие представляет собой неправильную крестообразную структуру. Структура осложнена тремя структурными носами, вытянутыми в северном, восточном и юго-западном направлениях, причем последние два пережаты у основания и по вышележащим горизонтам они прослеживаются как самостоятельные поднятия. Структура имеет размер 8.6x8.1 км и амплитуду 25 м по последней замкнутой изогипсе –2900 м.

Больше-Котухтинское поднятие представляет собой антиклинальную структуру неправильной формы северо-восточного простирания. Структура имеет размер 10.5x4.2-2.6 км и амплитуду 10 м по последней замкнутой изогипсе –2860 м.

Северо-Котухтинское поднятие представляет собой антиклинальную структуру, осложненную двумя куполами. Сама структура имеет размер 5.5x3.5 км и амплитуду 15 м в пределах последней замкнутой изогипсы – 2900 м. В районе скважины 92Р по изогипсе –2900 м оконтуривается малоамплитудное поднятие с размерами 1.6x1.5 км.

Мезозойско-кайнозойский осадочный чехол формировался в условиях длительного и относительно устойчивого прогибания и более спокойного тектонического развития региона. Характеризуется слабой дислоцированностью и практически полным отсутствием метаморфизма пород. Этот этаж, или собственно осадочный чехол, изучен наиболее полно.

В нефтегазоносном отношении Южно-Выинтойское месторождение расположено в Вартовском нефтегазоносном районе Среднеобской нефтегазоносной области как это следует из приложения Б. Южно-Выинтойское месторождение с запада граничит с Западно-Котухтинским, с востока и юга с Повховским месторождениями.

По результатам опробования скважин и промыслово-геофизическим исследованиям в пределах Южно-Выинтойского месторождения установлено 6 продуктивных пластов. Месторождение относится к многопластовым. Залежи установлены в пластах трех нефтегазоносных комплексов: четыре пласта(БВ7-1, В7-2, БВ7/3-4, БВ7-4) в неокомском, один пласт - Ач2 в ачимовском и один пласт ЮВ1-1 в васюганском. Основными продуктивными отложениями являются пласты горизонта БВ7. Подчиненную роль имеют залежи верхнеюрского пласта ЮВ1-1 и ачимовской толщи - Ач2.

Южно-Выинтойское месторождение, имеет довольно сложное строение. Выявленные пласты основного продуктивного горизонта БВ7

имеют клиноформное строение, продуктивный пласт Ач2 в отложениях ачимовской толщи представляет собой фондоформную часть горизонта БВ8 (Повховское месторождение), а продуктивный пласт ЮВ1-1 перекрывается георгиевскими аргиллитами и битуминозными аргиллитами баженовской свиты, имеющей почти на 2/3 ее площади аномальное строение. По сложности геологического строения месторождение относится ко II группе сложности (“сложное” или “очень сложное”), характеризуется наличием зон литологических замещений коллекторов, выклинивания, невыдержанности толщин и коллекторских свойств пластов. Продуктивные пласты характеризуются значительной литолого-фациальной неоднородностью, выражающейся как в расчлененности пластов, так и частном замещении проницаемых прослоев непроницаемыми разностями. Все пласты характеризуются сложным распространением пород коллекторов, как по площади, так и по разрезу, резким колебанием величин эффективных нефтенасыщенных толщин [4].

По величине дебитов пласты являются средне- и низкодебитными. По площади продуктивности залежи разделены на средние (10-50 км²) и мелкие - менее 10 км². По извлекаемым запасам нефти месторождение отнесено к категории средних (10-30 млн.тонн). По фазовому состоянию все залежи нефтяные.

Наиболее изучены и наибольшие запасы имеют пласты БВ7, меньшие по значению и наименее изученные пласты ЮВ 1-1 и Ач2, которые и являются объектами для дальнейших разведочных работ.

Анализ выполненных ранее геологоразведочных работ, состояние разведанности и подготовленности запасов нефти к разработке указывает на неравномерную изученность выявленных залежей и на недостаточную разведанность их запасов как в целом по месторождению, так и по отдельным пластам. Это в полной мере относится к залежам пластов ЮВ1-1 и Ач2, границы которых проведены в значительной степени условно.

Целью доразведки является уточнение строения, геологической модели пластов Ач2 и ЮВ1-1, прирост разведанных запасов залежей за счет перевода предварительно оцененных запасов категории С₂ в промышленные категории С₁, на основе получения дополнительной информации по подсчетным параметрам.

Пласты ЮВ1-1 и Ач2 характеризуются наличием зон литологических замещений, выклинивания, невыдержанности толщин. Недоиспытание отдельных объектов можно объяснить характерным строением месторождения – многопластовостью, что, соответственно, привело к невозможности выделения в таких случаях промышленных категорий запасов. Кроме того, часть площади месторождения, (в том числе и та, где установлена нефтеносность пласта ЮВ1-1 и Ач2) оказалась недоизученной из-за сложных природно-географических условий (пойм рек, озер). Все это определило крайне неравномерную изученность месторождения и исследуемых залежей, и служит основанием для рекомендации разведочного бурения.

Решение задач доразведки предусматривается осуществить за счет углубления уже пробуренных эксплуатационных скважин.

Для решения поставленных задач предусматривается углубление 3-х эксплуатационных скважин, с попутным выполнением задач по доразведке путем отбора керна, опробования в открытом и испытания в обсаженном стволе.

Скважина закладывается на месте эксплуатационной скважины 2106У, выполнившей свои задачи на объект БВ7. Проектная глубина 3100 м. Проектный горизонт – ниже-васюганская подсвета. Цель бурения: уточнение подсчетных параметров залежей нефти в пластах Ач2 и ЮВ1-1, а также перевод запасов категории С₂ в промышленную категорию С₁.

Скважина закладывается на месте пробуренной эксплуатационной скважины 1196У, выполнившей свои задачи на объект БВ7. Проектная глубина 3100 м. Проектный горизонт – ниже-васюганская подсвета. Цель

бурения: перевод запасов нефти категории С₂ в промышленную категорию С₁.

Скважина закладывается на месте пробуренной эксплуатационной скважины 1221У, выполнившей свои задачи на объект БВ7. Проектная глубина 3100 м. Проектный горизонт – ниже-васюганская подсвита. Цель бурения: перевод запасов нефти категории С₂ в С₁.

Ожидаемый прирост запасов категории С₁ по пласту по пласту ЮВ1-1 ~ 1819/491 тыс.т., как это видно из таблицы 1. Ожидаемый прирост запасов категории С₁, по пласту по пласту Ач2 ~ 551/138 тыс.т.,

Таблица 1

Южно-Винтойское месторождение
Сводная таблица подсчета геологических/извлекаемых запасов нефти

Пласт	Категория	Зона насыщения	Площадь нефтеносности, тыс. м ²	Средневзвешенная нефтенасыщенная толщина, м	Объем нефтенасыщенных пород, тыс. м ³	Коэффициенты, доли единиц			Плотность нефти, г/см ³	Начальные геолог. запасы нефти, тыс. т	Коэфф. извлечения нефти д.ед.	Начальные извлек. запасы нефти, тыс. т
						открытой пористости	нефте-насыщенности	пересчетный				
1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ач 2	С1	н	5460	2,2	12012	0,16	0,41	0,83	0,842	551	0,25	138
ЮВ1-1	С1	н	9975	3,5	34 913	0,14	0,63	0,74	0,828	1819	0,27	491

С целью изучения литологического состава и коллекторских свойств пластов, выделения в разрезе нефтеносных и водоносных горизонтов планируется провести в рекомендуемых скважинах комплекс геологических, геофизических и гидрогеологических исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ материалов по геологическому строению и нефтегазоносности Южно-Выинтойского месторождения, собранных и изученных в процессе выполнения дипломной работы, позволяет сделать следующие выводы:

1. Значительное количество объектов, в том числе пласты ЮВ1-1 и Ач2 остались недоосвоенным из-за особенностей геологического строения, а именно многопластовости месторождения, что приводит, соответственно, к невозможности выделения во многих случаях промышленных категорий запасов.

2. Месторождение разбурено неравномерно. Расстояния между скважинами колеблются в широких пределах от 2,1 до 5,3 км.

3. Перспективы извлечения запасов промышленных категорий на месторождении не исчерпаны, о чем свидетельствует значительная доля запасов категории С2 (38%).

Таким образом, с учетом сложности строения месторождения, выразившейся в литологической неоднородности продуктивных пластов, невыдержанности нефтенасыщенных толщин и коллекторских свойств пластов, преждевременно говорить о полном завершении разведочного этапа на Южно-Выинтойском месторождении.

Для решения поставленных задач по доразведке залежей пластов ЮВ1-1 и Ач2 рекомендуется углубление 3-х эксплуатационных скважин с попутным выполнением задач по доразведке путем отбора керна, опробования в открытом и испытания в обсаженном стволе.

В результате выполнения всех рекомендуемых работ с достижением проектных глубин при бурении скважин прирост геологических/извлекаемых запасов по категории С1 по пласту Ач2 составит 551/138 тыс.т,

по пласту ЮВ1-1 -1819/491 тыс.т.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Решение 6-го межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск, 2003. – 36 с.
2. Шпильман В.И., «Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты», Тюмень, 1999 год.
3. Конторович В.А. Тектоническое строение и история развития Западно-Сибирской геосинеклизы в мезозойско-кайнозойское время. 2001 г.
4. Рудкевич М.Я., Озеранская Л.С., Чистякова Н.Ф., «Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна», Москва, Недра, 1988 год.