

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–Выинтойского  
месторождения» (Западная Сибирь)**

**АВТОРЕФЕРАТ К ДИПЛОМНОЙ РАБОТЕ**

студента 6 курса 611 группы заочной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,

специализация «Геология нефти и газа»

Ефимова Романа Алексеевича

Научный руководитель

доцент, кандидат геол.-мин.наук

\_\_\_\_\_ Н.Ю. Зозырев

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

\_\_\_\_\_ А.Д.Коробов

Саратов 2020

## Введение

Одним из ведущих нефтегазодобывающих регионов России сегодня является Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция. Однако, основные открытия и прирост запасов нефти и газа здесь приходится на период до конца 80-х годов. Решение проблемы восполнения запасов может быть связано с открытием новых месторождений и доразведкой некоторых залежей, но уже разрабатываемых месторождений. Одним из таких месторождений, где есть резерв прироста запасов промышленных категорий, является Южно-Выинтойское – объект исследования в дипломной работе.

В административном отношении Южно-Выинтойское нефтяное месторождение расположено в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Ближайшими разрабатываемыми месторождениями являются: Западно-Котухтинское, Повховское, Ватьёганское.

Залежи установлены в пластах трех нефтегазоносных комплексов: в неокомском комплексе три пласта (БВ7-1, БВ7-2, БВ7-3/4), в ачимовском комплексе один пласт - Ач2 и в васюганском комплексе один пласт ЮВ1-1. Основными продуктивными отложениями являются пласты горизонта БВ7.

Южно-Выинтойское месторождение имеет сложное геологическое строение, характеризующееся наличием зон литологических замещений, выклинивания, невыдержанности толщин и коллекторских свойств пластов. Характерной особенностью открытых залежей является их сложное строение, которое заключается в частой смене песчаных тел зонами глинизации и выклинивания, а сами песчаные тела сложены тонкими, невыдержанными пропластками-коллекторами, толщина которых редко превышает 2-3 метра.

Месторождение разбурено неравномерно, размещение поисково-разведочных скважин проводилось по различным проектным документам без четкой схемы разбуривания, в основном по профильной сетке, в крест простирания структур. Расстояния между скважинами колеблются в широких пределах от 2,1 до 5,3 км. Значительное количество объектов в целом по

месторождению осталось недоосвоенным из-за особенностей геологического строения, а именно многопластовости месторождения, что приводит, соответственно, к невозможности выделения во многих случаях промышленных категорий запасов.

По данным подсчета запасов установлена крайне неравномерная изученность и недоразведанность различных участков месторождения, о чем свидетельствует большая доля запасов категории С<sub>2</sub> во всех продуктивных пластах. Несмотря на это месторождение введено в разработку в 1997 году. Эксплуатационное бурение месторождения носит «очаговый» характер.

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.

Для достижения поставленной цели будут решены следующие задачи: сбор и анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих строение и нефтегазоносность всего Южно-Выинтойского месторождения, выделение участков залежей пласта БВ7-3/4, где есть возможность прирастить запасы промышленных категорий в процессе их доразведки, рассмотреть вариант доразведки залежи пласта Ач<sub>2</sub>, оценить прирост запасов категории С<sub>1</sub> в районе рекомендуемых для доразведки скважин.

Объем работы. Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 43 страниц текста, 3 рисунка, 9 графических приложений. Список использованных источников включает 19 наименований.

## Основное содержание работы

Планомерное изучение геологического строения Южно-Вьинтойского 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 1:1 000 000. По результатам сейсморазведочных работ в 1970 году были выявлены и подготовлены к бурению Средне-Ватьеганское и Больше-Котухтинское поднятия. Разведка площади глубоким бурением на нефть и газ началась в 1972 году. Скважиной - первооткрывательницей Южно-Вьинтойского месторождения считается разведочная скважина 85Р, пробуренная в 1978 году на валанжинские отложения до глубины 2809 м на Средне-Ватьеганской площади (Больше-Котухтинском локальном поднятии Повховского месторождения). При испытании пласта БВ<sub>7-1</sub> в скважине получен приток нефти дебитом 2,8 т./сут. при  $H_{дин} = 1364$  м. За 1978-1979 год на Средне-Ватьеганской площади (Больше-Котухтинское локальное поднятие) было пробурено ещё 6 разведочных скважин 91Р, 90Р, 92Р, 93Р, 94П, 97Р, 98Р, 45Р с целью прослеживания границы нефтеносности меловых и юрских отложений и изучения коллекторских свойств пластов.

Одновременно было начато бурение скважин на западном крыле Западно-Котухтинской структуры (в южной части Средне-Ватьеганской

площади). Здесь, в 1979 году, были пробурены четыре поисково-разведочные скважины, с целью прослеживания залежей нефти в нижнемеловых и юрских отложениях, уточнения геологического строения площади и коллекторских свойств пластов. С 1976 по 1983 год в районе месторождения проводились полевые сейсморазведочные работы методом МОГТ трестом «Хантымансийскгеофизика». По результатам этих работ уточнено тектоническое строение региона, определено строение отдельных поднятий, определена зона глинизации пластов БВ<sub>7</sub>[1].

С 1984-95 гг. велись поисково-разведочные работы по всему Выинтойскому участку по кровле пластов БВ<sub>7</sub>, ЮВ<sub>1</sub> и Ач, с целью разведки залежей нефти в меловых и юрских отложениях, изучения геологического строения месторождения, коллекторских свойств пластов. В 1995-96 гг. сейсморазведочная партия 16/95 ОАО «Башнефтегеофизика» СК «ПетроАльянс» проводила сейсмические работы методом ОГТ в модификации 3D на Южно-Выинтойском участке. Назначением работ была доразведка данного участка с целью оптимизации сетки оценочного и эксплуатационного бурения, представленной в проекте пробной эксплуатации Южно-Выинтойского месторождения. [2].

Согласно программы завершения геологоразведочных работ, в 2000 году была пробурена разведочная скважина 231Р, в пределах Ю-3 части месторождения, для оконтуривания выявленных продуктивных залежей.

Разработка месторождения осуществляется с 1997 г. на основании проектных документов: «Проект пробной эксплуатации Южно-Выинтойского месторождения», составленных АО «СибНИИ НП» и утвержденных ЦКР МНП [3]. В течение 1997-98 гг. эксплуатация месторождения осуществлялась разведочными скважинами 174Р, 194Р, которыми было отобрано из пласта БВ<sub>7-3/4</sub> - 1720 т нефти.

Таким образом, начиная с 1972 г. осуществляется разведка западной части Южно-Выинтойского месторождения (продуктивного горизонта - БВ<sub>8</sub> и

открытие залежей в пластах группы БВ<sub>7</sub>). И только с 90 годов прошлого столетия геолого-разведочные 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 [4].

Изученность Южно-Выинтойского лицензионного участка сейсморазведочными работами 2D составляет 0,65 пог. км/км<sup>2</sup> (в пределах лицензионного участка отработано 425,4 пог. км. Плотность буровой изученности (в пределах ЛУ): 0,076 км<sup>2</sup>/скв. Суммарный метраж поисково-разведочного бурения: по месторождению –82823 м, по ЛУ – 64560 м. Плотность сейсмической изученности (в пределах ЛУ) – 1,39 км/км<sup>2</sup>. профилей 2D по всем сеймопартиям) и 3D – 0,31 км/км<sup>2</sup> [1,2].

В пределах месторождения пробурены 23 поисково-разведочные и 31 эксплуатационные скважины. Залежи открыты в пластах БВ<sub>7-1</sub>, БВ<sub>7-2</sub>, БВ<sub>7-3/4</sub>, - неокомских, Ач<sub>2</sub> - ачимовском и ЮВ<sub>1-1</sub> - васюганском. Наименее изучены бурением залежи пластов Ач<sub>2</sub> и ЮВ<sub>1-1</sub>.

В 2002 году были подсчитаны запасы нефти, которые составили: по категории В+С<sub>1</sub> – 46938/13150 тыс. тонн, по категории С<sub>2</sub> – 29555/6655 тыс. тонн, (протокол ГКЗ № 891 от 28.11.2003г) [5] По итогам всех геолого-геофизических работ были составлены представления о изучаемой территории, геологическом строении осадочного чехла, фундамента и их вещественном составе.

В геологическом разрезе Южно-Выинтойского месторождения участвуют терригенные отложения мезозойско-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. Складчатый фундамент, изученный по сейсмическим материалам и по данным глубокого бурения, 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, 190Р, 104Р на глубине 3209 м.

Разрез Южно-Выинтойского месторождения характерен для Западной Сибири, так как в основном сложен терригенными породами. Разрез имеет сложное геологическое строение, характеризуется наличием зон литологических замещений, выклиниваний, невыдержанных толщин и коллекторских свойств пластов, а также чередованием проницаемых пород (коллекторов) и непроницаемых пород (покрышек), что благоприятно для образования и сохранения скоплений углеводородов.

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.

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

В пределах Южно-Выинтойского месторождения, так же как и в целом для всей Западной Сибири принято выделять три структурно-тектонических этажа [7]: В пределах Южно-Выинтойского месторождения, так же как и в

целом для всей Западной Сибири принято выделять три структурно-тектонических этажа

- протерозой-палеозойский фундамент;
- доюрский вендско-триасовый промежуточный структурный этаж;
- мезозойско - кайнозойский осадочный чехол.

Отражающий горизонт «Т» характеризует кровлю континентальных отложений тюменской свиты. Выделяют 3 поднятия: Северо-Котухтинское, Южно-Котухтинское и Больше-Котухтинское, которые прослеживаются по всем вышележащим отражающим горизонтам. Структурный план испытывает общее погружение в северо-восточном направлении от изогипсы –2930 м до –3100 м. Общий перепад глубин 170 м. Поверхность кровли тюменской свиты рельефно повторяет выступы, впадины фундамента. [4,7].

На структурной карте по отражающему горизонту «Ю<sub>1</sub>» (кровля пласта ЮВ<sub>1</sub>) прослеживается северо-восточная часть Западно-Котухтинской моноклинали, погружающаяся в северо-восточном направлении от изогипсы –2860 м до –3030 м.

На структурной карте по кровле пласта БВ<sub>7</sub> прослеживается северо-восточная часть Западно-Котухтинской моноклинали, погружающаяся в северном направлении от изогипсы –2480 м до –2690 м.

Таким образом, анализ структурных планов показывает, что контуры структурных форм имеют унаследованный характер развития.

В нефтегазоносном отношении Южно-Выинтойское месторождение расположено в Вартовском нефтегазоносном районе Среднеобской нефтегазоносной области. Южно-Выинтойское месторождение с запада граничит с Западно-Котухтинским, с востока и юга с Повховским месторождениями [8,10].

По результатам опробования скважин и промыслово-геофизическим исследованиям в пределах Южно-Выинтойского месторождения установлено



5 продуктивных пластов нефти. Месторождение относится к многопластовым. Залежи имеют линзовидное строение, большинство залежей не имеют водо-нефтяных контактов, а пласты коллекторы замещаются непроницаемыми породами. Залежи установлены в пластах трех нефтегазоносных комплексов: в неокомском **три** пласта (БВ<sub>7-1</sub>, В<sub>7-2</sub>, БВ<sub>7-3/4</sub>), в ачимовском один пласт - Ач<sub>2</sub> и в васюганском один пласт ЮВ<sub>1-1</sub>. Основными продуктивными отложениями являются пласты горизонта БВ<sub>7</sub>. Подчиненную роль имеют залежи верхнеюрского горизонта ЮВ<sub>1-1</sub> и ачимовской толщи - Ач<sub>2</sub> [5].

В 2002 году были подсчитаны запасы нефти, которые составили: по категории В+С1 – 46938/13150 тыс. тонн, по категории С2 – 29555/6655 тыс. тонн, (протокол ГКЗ № 891 от 28.11.2003г) [5].

Южно-Выинтойское месторождение, имеет довольно сложное строение. Выявленные пласты основного продуктивного горизонта БВ<sub>7</sub> имеют клиноформное строение, продуктивный пласт Ач<sub>2</sub> в отложениях ачимовской толщи представляет собой фондоформную часть горизонта БВ<sub>8</sub> (Повховское месторождение), а продуктивный пласт ЮВ<sub>1-1</sub> перекрывается 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 пласта, 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.**

Неокомский НГК

Неокомский НГК выделен в объёме 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 покрывку (до 90 м) и подстилается также мощной толщей глин.

В пределах горизонта БВ<sub>7</sub> выделено три отдельных песчаных пласта (БВ<sub>7-1</sub>, БВ<sub>7-2</sub>, БВ<sub>7-3/4</sub>), разобщенных глинистыми прослоями, мощностью до 10-15 м. В плане, песчаные пласты частично перекрывают друг друга. Таким образом, горизонт БВ<sub>7</sub>, основной объект разработки, представляет собой субмеридионально вытянутые черепичнообразные, клиноформные тела изолированные друг от друга, иногда до полной глинизации, со всех сторон [5,10].

#### Ачимовский НГК

Ачимовский НГК включает в себя отложения пород ачимовской толщи, литологически представлен чередованием песчано-алевритовых тел и глинистых пластов. Коллекторы приурочены к песчаным линзовидным телам, сформировавшимся у подножия шельфа за счет оползания осадка по склону и подводных течений. Песчаники плохо отсортированы, часто карбонатизированы. В пределах участка выявлена только одна небольшая залежь нефти в пласте Ач<sub>2</sub>. В пределах месторождения выявлена только одна небольшая залежь нефти в пласте Ач<sub>2</sub>, как это видно из приложения И.

#### Васюганский 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 ЮВ<sub>1-1</sub> в кровле комплекса. Покрывкой васюганского продуктивного НГК является глинистая толща георгиевской и баженовской свит.

Южно-Выинтойское месторождение имеет очень сложное строение, характеризуется наличием зон литологических замещений, выклинивания, невыдержанности толщин и коллекторских свойств продуктивных пластов. Кроме того, часть площади месторождения оказалась недоизученной из-за сложных природно-географических условий (пойм рек, озер, болот). Все это явилось следствием крайне неравномерной изученности отдельных участков месторождения и послужило основанием для рекомендации разведочного бурения.

Основной целью доразведки является изучение геологического строения месторождения, уточнение строения пласта БВ7-3/4 для перевода запасов нефти в промышленную категорию С1 и для постановки эксплуатационного бурения. Согласно графических приложений К и Л ожидается доизучение строения пласта Ач2, но можно вскрыть и залежь в продуктивном пласте ЮВ1-1, но нет структурной карты.

Решение задач доразведки планируется осуществить за счёт бурения двух разведочных скважин.

**Скважину 1Р** рекомендуется заложить в центральной части Южно-Выинтойского месторождения в 3.5 км к юго-западу от разведочной скважины 192Р. Заложение данной скважины целесообразно в указанном месте, это позволит вскрыть сразу три продуктивных пласта БВ<sub>7-3/4</sub>, Ач<sub>2</sub> и ЮВ<sub>1</sub><sup>1</sup>. Проектная глубина -3050 м. Проектный горизонт – васюганская свита. Цель бурения: уточнение строения пластов БВ<sub>7-3/4</sub>, Ач<sub>2</sub>, ЮВ<sub>1</sub><sup>1</sup>, а также перевод запасов нефти, залежей пластов БВ<sub>7-3/4</sub> и Ач<sub>2</sub>, из категории С<sub>2</sub> в промышленную категорию С<sub>1</sub>. Ожидаемый прирост запасов категории С1 по пласту БВ<sub>7-3/4</sub> может составить ~2120/600 тыс.т., Ач<sub>2</sub> ~ 440/100 тыс.т. [10,11]. В связи с отсутствием структурных построений по продуктивному пласту ЮВ<sub>1</sub><sup>1</sup> сведения о приросте по нему не приводятся.

**Скважину 2Р** рекомендуется заложить в южной части Южно-Выинтойского месторождения к юго-востоку от скважины 118. Проектная глубина 2700 м. Проектный горизонт верхнемегионская свита. Цель бурения:

уточнение строения пласта БВ<sub>7-3/4</sub>, а также перевод запасов нефти, залежи пласта БВ<sub>7-3/4</sub> из категории С<sub>2</sub> в промышленную категорию С<sub>1</sub>. Ожидаемый прирост запасов категории С<sub>1</sub> по пласту БВ<sub>7-3/4</sub> ~ 2280/640 тыс. т. На данной площади планируется бурения куста эксплуатационных скважин для разработки месторождения [10,11,12,13].

#### Заключение

Южно-Выинтойское месторождение открыто геологоразведочными работами в 1978 году. Залежи установлены в пластах трех нефтегазоносных комплексов: три пласта (БВ7-1, В7-2, БВ7/3-4) в неокомском, один пласт - Ач2 в ачимовском и один пласт ЮВ1-1 в васюганском. Южно-Выинтойское месторождение по сложности геологического строения относится ко II группе («сложное» или очень «сложное»).

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

1. Значительное количество объектов в целом по месторождению осталось недоосвоенным из-за особенностей геологического строения, а именно многопластовости месторождения, литологической неоднородности продуктивных пластов, невыдержанности нефтенасыщенных толщин и коллекторских свойств пластов.

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

3. Перспективы месторождения не исчерпаны, о чем свидетельствует значительная доля запасов категории С<sub>2</sub> (38%). В связи с этим рекомендуется доразведка месторождения.

Для решения поставленных задач предусматривается бурение 2-х разведочных (1Р и 2Р), с попутным выполнением задач по доразведке нижележащих пластов 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 БВ<sub>7/3-4</sub> составит 4400/1240 тыс.т, по пласту Ач<sub>2</sub>-440/100 тыс.т.

#### Список используемых источников

1. Сейсморазведочные работы методом МОГТ. Трест «Хантымансийскгеофизика», Западная-Сибирь, 1976-1983 г.
2. Площадные сейсморазведочные работы МОГТ по методике 3Д с целью оптимизации сетки оценочного и эксплуатационного бурения на Южно-Выинтойском участке. Отчет партии 16/95 за 1995-1997 гг. ОАО «Башнефтегеофизика», Уфа, 1997 г.
3. Проект пробной эксплуатации Южно-Выинтойского месторождения. АООТ «СибНИИНП», 1997 г.
4. Отчет о выполнении совместной переработки и переинтерпритации полевых материалов 2-х, 3-х мерных сейсморазведочных работ и результатов бурения на Южно-Выинтойском ЛУ и примыкающих к нему территориях, «ПАРАДАЙМ Геофизикал сервисиз, Лтд», Москва, 2002 г.
5. Гордина Р.И., «Подсчет запасов нефти и растворенного газа Южно-Выинтойского месторождения», ООО «КогалымНИПИнефть», 2003 г.
6. Конторович В.А. Тектоническое строение и история развития Западно-Сибирской геосинеклизы в мезозойско-кайнозойское время. 2001 г.
7. Шпильман В.И., Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты, Тюмень, 1999 г.
8. Рудкевич М.Я., Озеранская Л.С., Чистякова Н.Ф., Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна, Москва, Недра, 1988 г.
9. Колотухин А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран. Саратов. Изд. Центр «Наука» 2013 г.

