

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 постановки поисково-оценочного бурения
на Северо-Выинтойском-1 лицензионном участке**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы
специальности 21.05.02 - прикладная геология
геологического факультета
Андрянова Николая Юрьевича

Научный руководитель

доцент, кандидат г.-м. наук

А. Т. Колотухин

Зав. кафедрой

профессор, доктор геол.-м.наук _____

подпись, дата

А.Д. Коробов

Саратов 2017 год

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. Несмотря на огромные перспективные и потенциальные ресурсы, которые по данным министерства природы России составляют 77,6 млрд. т. у.т.[1], в последние годы здесь открывались новые, в основном мелкие и средние по запасам месторождения. В связи с этим, существует проблема сохранения уровня добычи нефти (более 300 млн. т.), так как базовые нефтяные месторождения Западной Сибири, обеспечивающие свыше 70% текущей добычи нефти, входят в позднюю стадию разработки и характеризуются прогрессирующим ухудшением структуры запасов и технико-экономических показателей добычи. Решение проблемы восполнения запасов может быть связано с открытием месторождений в новых перспективных районах (арктического сектора и др), так и в старых освоенных нефтегазоносных районах Среднеобской НГО. Одним из перспективных участков, где могут быть открыты новые месторождения, является Северо-Выинтойский-1 лицензионный участок – объект исследования данной дипломной работы. Ввиду того, что на исследуемом участке залежей углеводородов не выявлено, актуальными являются исследования, позволяющие выделить конкретные объекты для постановки поисково-оценочного бурения.

Целью дипломной работы является обоснование проведения поисково-оценочного бурения на Северо-Выинтойском-1 лицензионном участке на основе анализа имеющихся материалов по геологическому строению и нефтегазоносности, с целью поиска залежей нефти в нижнемеловых и средне-верхнеюрских отложениях, продуктивных на соседних месторождениях. В основу работы положены фактические материалы по

геологическому строению и нефтегазоносности исследуемого района, а также опубликованные источники.

Для достижения поставленной цели будут решены следующие задачи: сбор и анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих строение и нефтегазоносность как всего Северо-Выинтойского-1 участка, так и соседних месторождений; анализ структурных планов по отражающим горизонтам юры и нижнего мела и выделение объектов, наиболее перспективных для постановки поисково-оценочного бурения.

Административно Северо-Выинтойский-1 участок расположен на территории северо-восточной части Сургутского района. Площадь участка составляет 449 км².

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 52 страницы текста, 5 рисунков, 9 графических приложений. Список использованных источников включает 13 наименований.

Основное содержание работы

Целенаправленное изучение геологического строения Западно-Сибирской равнины и, в частности, района Среднего Приобья началось в марте 1949 года.

Планомерные площадные исследования МОВ масштаба 1:100 000 в районе исследуемого участка с целью выявления перспективных на нефть и газ структур проводились с 1968 г. Позднее, с 1976 года – проводится МОВ ОГТ. В результате сейсмических исследований выявлены и подготовлены под глубокое бурение Пограничная, Ортъягунская, Выинтойская структуры, изучено их геологическое строение.

В период с 1993г. по 1994г. работами сп 14/93-94 ДАООТ «Тюменнефтегеофизика» уточнено геологическое строение юрских и меловых отложений по отражающим горизонтам, детализированы Северо-Выинтойская -1,2,3 структуры. Установлено блоковое строение фундамента площади[2].

В пределах участка находится Северо-Выинтойское-1 локальное поднятие, выявленное и подготовленное к бурению сейсмическими работами МОВ сп 14/69-70.

На Северо-Выинтойском-1 участке с 1983 по 1994 года пробурено 10 скважин (9 поисковых и 1 разведочная) общим метражом 30550 м. Средняя глубина скважин составляет 3055 м. Семь скважин вскрыли отложения средней юры, 3 скважины – отложения нижнего мела. Во всех скважинах в интервалах глубин пластов ЮВ₁, БВ₁, БВ₆₋₇ был получен приток фильтрата бурового раствора с пластовой водой.

Таким образом, проведенные на участке, в основном сейсморазведочные работы позволили изучить геологическое строение участка, уточнить морфологию выявленных поднятий, наметить перспективные в нефтеносном отношении объекты. Изученность участка глубоким бурением остается недостаточной. Судя по результатам последних сейсморазведочных работ, пробуренные ранее скважины оказались в неблагоприятных структурных условиях.

Геологический разрез Северо-Выинтойского-1 участка представлен песчано-глинистыми отложениями мезозойско-кайнозойского возраста, которые подстилаются метаморфизированными триас-палеозойскими породами складчатого фундамента, вскрытыми на сопредельных территориях. Породы палеозоя и частично мезозоя, до нижней юры включительно, на исследуемой площади не вскрыты.

Палеозойская эратема включает доюрские отложения, которые слагают складчатый палеозойский фундамент. На сопредельных территориях доюрское складчатое основание вскрыто единичными скважинами и представлено известняками серыми, с зеленоватым оттенком, с зеркалами скольжения, прожилками кальцита, включениями флоры и угля. К кровле доюрских пород приурочен отражающий горизонт «А».

Мезозойская эратема является основным предметом исследований и включает в себя отложения юрской и меловой систем. Юрские отложения

представлены тремя отделами: верхним, средним и нижним. Верхи нижнего и низы среднего отделов объединяются в усть-котухтинскую свиту. Верхи среднего и низы верхнего отделов включают осадки тюменской свиты. Отложения меловой системы представлены двумя отделами: нижним и верхним. Нижний отдел включает в себя породы мегионской, ванденской, алымской и нижней части покурской свит. Верхний отдел сложен породами верхней части покурской свиты, кузнецовской, березовской и ганькинской свит. Юрские и меловые отложения, в пределах исследуемого участка сложены преимущественно терригенными породами. Как показали исследования А. Э. Контаровича и др. [4,5] юрские и меловые отложения в Западно-Сибирском осадочном бассейне, в том числе и в пределах исследуемой территории, формировались в различных фациальных и палеогеографических условиях от относительно глубоководных морских (баженовская свита), мелководно-морских, дельтовых (васюганская, мегионская свиты) до континентальных (верхняя подсвита покурской свиты). В связи со сложными часто меняющимися условиями осадконакопления в юрско-меловое время, наряду с относительно выдержанными пластами-коллекторами (шельфовые пласты) в пределах исследуемого участка могут быть развиты и линзовидные песчано-алевритовые пласты (клиноформные) в берриасс-готеривских отложениях.

В целом же юрско-меловой разрез исследуемого участка благоприятен для формирования скоплений углеводородов так как в нем развиты многочисленные песчано-алевритовые пласты (коллекторы) и разделяющие их глинистые породы (флюидоупоры).

В тектоническом отношении территория участка приурочена к южной части Ноябрьского выступа – структуры второго порядка, осложняющей структуру первого порядка Северо-Вартовскую мегатеррасу.

В региональном плане поверхность доюрского основания (отражающий горизонт А) и вышележащих литолого-стратиграфических комплексов осадочного чехла имеет унаследованный характер.

Непосредственно на территории участка имеются некоторые отличия между структурными планами отражающего горизонта «А» и вышележащих опорных горизонтов. Поверхность доюрского основания на территории участка представляет собой моноклираль, погружающуюся в юго-восточном направлении, осложненную малоамплитудными поднятиями и погруженными участками. Рельеф отражающих горизонтов «Т», «Б», «М» и др. характеризуется резкой изменчивостью. Прогобы и ложбины сменяются малоамплитудными поднятиями. В целом же на фоне унаследованного развития структурных планов опорных горизонтов литолого-стратиграфических комплексов осадочного чехла отмечается постепенное их выполаживание вверх по разрезу.

Структурная поверхность отражающего горизонта А характеризуется общим погружением в юго-восточном направлении. В центральной части участка закартирована Северо-Выинтойская-1 структура, она имеет брахиантиклинальную форму меридионального простирания с размерами по изогипсе -3480 м 6,6х4,8 км и амплитудой менее 10 м. На северо-запад от Северо-Выинтойской-1 структуры закартирована Северо-Выинтойская-3 структура. Поднятие имеет вид брахиантиклинали меридионального простирания с размерами по изогипсе -3430 м 4,3х2,1 км и амплитудой менее 10 м. К юго-западу от нее, на границе исследуемого ЛУ, закартирована Северо-Выинтойская-2 структура имеющая вид брахиантиклинали юго-восточного простирания с размерами по изогипсе -3430 м 7,4х5,2 км и амплитудой 30 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Т отображает поверхность кровли тюменской свиты. В региональном плане кровля тюменской свиты погружается с северо-запада на юго-восток. Северо-Выинтойская-1 структура значительно увеличилась в размерах и имеет брахиантиклинальную форму меридионального простирания с размерами по изогипсе -3000 м 15,0х4,0 км и амплитудой менее 10 м. К юго-востоку от нее закартировано поднятие, которое в структуре вышележащих горизонтов

объединится с Северо-Выинтойской-1 структурой. Поднятие брахиантиклинальной формы юго-восточного простирания с размерами по изогипсе -3000 м 5,2x3,5 км и амплитудой менее 10 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Ю₁ отображает структурную поверхность по стратиграфической кровле пласта ЮВ₁. Сохраняется региональный наклон в юго-восточном направлении. Северо-Выинтойская-1 структура имеет брахиантиклинальную форму меридионального простирания с размерами по изогипсе -2940 м 15,7x5,9 км и амплитудой 20 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Б отображает структурную поверхность баженовских глин. Северо-Выинтойская-1 структура имеет брахиантиклинальную форму меридионального простирания с размерами по изогипсе -2910 м 13,0x4,6 км и амплитудой менее 10 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Нс отображает структурную поверхность по покачевской пачке глин (кровля нижневанденской подсвиты). Северо-Выинтойская-1 структура имеет брахиантиклинальную форму меридионального простирания с размерами по изогипсе -2380 м 11,2x7,3 км и амплитудой менее 10 м.

Структурная карта по отражающему горизонту М отображает структурную поверхность по подошве кошайской пачки глин (верхнеалымская подсвита). Отмечается погружение отражающего горизонта в северо-восточном и восточном направлениях. Ни одной структуры закартированной по нижележащим горизонтам не прослеживается. На юго-востоке Северо-Выинтойского-1 участка выявлено поднятие размерами по изогипсе -1910 м 2,8x2,7 км и амплитудой менее 10 м.

Таким образом, территория Северо-Выинтойского-1 участка осложнена малоамплитудными локальными поднятиями. Наиболее крупным поднятием, которое выделяется на структурных планах по отражающим горизонтам от А до Нс и не находит отражения в разрезе выше нижневанденской подсвиты, является Северо-Выинтойская-1 структура. Эта структура имеет наибольшие

размеры и амплитуду по отражающему горизонту Ю₁, который контролирует структурный план регионально нефтеносного горизонта ЮВ₁. Несмотря на уменьшение размеров и амплитуды структуры в неокомских перспективных отложениях и в них сохраняются благоприятные структурные условия для формирования скоплений углеводородов.

В нефтегазоносном отношении Северо-Выинтойский-1 ЛУ расположен в Вартовском нефтегазоносном районе Среднеобской нефтегазоносной области. По результатам комплексного анализа данных бурения и сейсмических материалов, особенностей геологического строения с учетом выявленных залежей на соседних месторождениях основные перспективы нефтегазоносности в пределах исследуемого участка связаны с юрскими и нижнемеловыми отложениями в которых выделяются четыре нефтегазоносных комплекса: ниже-среднеюрский, верхнеюрский, верхнеберриасс-нижневаланжинский и верхневаланжинский. [6]

По аналогии с соседними месторождениями нижний отдел юрской системы представлен отложениями котухтинской свиты, а в наиболее погруженных участках возможны также ягельной и береговой свитами. На исследуемой территории можно ожидать развитие в нижней юре, пластов коллекторов Ю₁₀, Ю₁₁, Ю₁₂, которые распространены в виде сложнопостроенных полосовидных тел.

Среднеюрские отложения (пласты Ю₂₋₉) на исследуемой территории имеют площадной характер распространения. В пределах участка пять из десяти пробуренных скважин вскрыли только верхи тюменской свиты (пласты Ю₂₋₃). Пласты Ю₂₋₃ в пробуренных скважинах опробованы ИП совместно с верхнеюрскими отложениями, получены притоки пластовой воды.

Верхнеюрский нефтегазоносный комплекс выделен в объеме пород васюганской свиты, породы которой представлены мелководно-морскими песчано-алевритовыми разностями, мощностью 60-100 м. С верхнеюрским

продуктивным комплексом связан регионально развитый нефтеносный горизонт ЮВ₁. Практически на всех соседних месторождениях это комплекс продуктивен. Коллекторы рассматриваемого горизонта формировались в условиях мелководно-морского трансгрессивно-регрессирующего бассейна, обломочный материал в который поставлялся крупными водотоками с широко развитыми мобильными дельтами. Покрышкой являются глинистые отложения георгиевской, баженовской свит.

Верхнеберриасс-нижневаланжинский нефтегазоносный комплекс включает в себя отложения пород ачимовской толщи. Верхнеберриасс-нижневаланжинский комплекс развит практически на всей территории Вартовского нефтегазоносного района. Отложения комплекса накапливались на шельфе, а также в условиях регионального склона, неустойчивого тектонического режима и высокой скорости седиментации. [6] В разрезе комплекса развиты как шельфовые пласты, так и клиноформные пласты.

Клиноформный резервуар БВ₆₋₇ распространён на юго-восточном окончании территории участка. Ачимовские отложения резервуара представлены переслаиванием алевролитов и аргиллитов. Они продуктивны на Повховском, Выинтойском, Южно-Выинтойском, Западно-Котухтинском месторождениях. [7] Клиноформный резервуар БВ₄₋₅ распространён на большей части территории участка. Проницаемая часть резервуара представлена шельфовыми пластами БВ₄, БВ₅ и соответствующими им ачимовскими пластами. Залежи пластов БВ₄ и БВ₅ присутствуют на месторождениях: Выинтойском, Южно-Выинтойском, Повховском, Ватьеганском, Вынгапуровском, расположенных южнее изучаемого участка. На исследуемом участке при опробовании пластов ачимовской толщи в скважине 150П получен приток воды. В скважинах 88П, 3П, 172П по ГИС в пластах Ач₁ и Ач₂ насыщение неясное.

Верхневаланжинский нефтегазоносный комплекс выделен в объёме нижней части ванденской свиты. Комплекс характеризуется линзовидным распространением песчаных пластов-коллекторов, сформировавшихся в

шельфовых условиях, с последовательным замещением их глинами и алевролитами к западу и вниз по разрезу. Резервуар распространён на всей территории участка. Проницаемая часть резервуара представлена шельфовыми пластами БВ₀, БВ₁. Суммарные эффективные толщины резервуара на Северо-Выинтойском-1 участке достигают 40 м.

Пласт АВ₈² распространён на юго-востоке территории участка, представлен линзовидными песчано-алевритовыми и глинистыми отложениями. Продуктивен аналог данного пласта на Дружном месторождении. На территории участка в скважине 88П по ГИС насыщение неясное.

Анализ разрезов пробуренных в пределах участка скважин, сопоставление их с разрезами юрских и нижнемеловых отложений соседних месторождений, расположенных в аналогичных структурно-геологических условиях, позволил сделать вывод о том, что на исследуемом участке в нижне-среднеюрских, верхнеюрских и неокомских отложениях развиты пласты коллекторы и разделяющие их глинистые пачки. На соседних с участком площадях с аналогичными пластами-коллекторами связаны промышленные залежи или нефтепроявления.

Анализ структурных построений, выполненных по материалам сейсморазведки по отражающим горизонтам доюрского основания, средней, верхней юры и неокома позволил сделать вывод о том, что в пределах исследуемого участка по этим горизонтам картируются различные по разрезу, малоамплитудные локальные поднятия, с которыми могут быть связаны ловушки, благоприятные по аналогии с соседними площадями, для формирования залежей углеводородов.

В качестве первоочередного объекта для постановки поисково-оценочного бурения предлагается Северо-Выинтойская-1 структура, которая является наиболее крупной, и четко прослеживается на структурных планах по всему разрезу вплоть до отражающего горизонта Нс, с некоторым

смещением сводовой части и постепенным выполаживанием вверх по разрезу.

По аналогии с соседними месторождениями в пределах исследуемого участка следует ожидать развитие пластовых сводовых и пластовых литологически экранированных залежей.

С учетом структурных построений по отражающим горизонтам Т, Ю₁, Нс и параметров залежей, выявленных на ближайших месторождениях, предполагаемые размеры залежей на Северо-Вьинтойской-1 структуре в контуре прогнозируемых водонефтяных контактов изменяются от 14,4x5,1 км. в пласте ЮВ₁ до 5,8x3 км. в пласте БВ₀. Высота 8-15м., как это показано на приложениях Ж и И. С целью поиска залежей в пластах тюменской, васюганской, мегионской и ванденской свит рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины 1П.

Скважина 1П закладывается на расстоянии 13 км к западу от скважины 3П, в сводовой части структуры Северо-Вьинтойской-1. Проектная глубина 3250 метров. Проектный горизонт среднетюменская подсвета. Цель бурения: выявление нефтеносности пластов ЮВ₂, ЮВ₁, БВ₆, БВ₅ (Ач₁, Ач₂), БВ₀, АВ₈ в пределах закартированной ловушки, перевод ресурсов С₃ в запасы категории С₁ и С₂.

В случае получения промышленных притоков прирост запасов категории С₁ составит 4712 / 1589 тыс. тонн, по категории С₂ – 22582 / 7272 тыс. тонн.

С целью изучения литологического состава и коллекторских свойств пластов, выделения в разрезе нефтеносных и водоносных горизонтов рекомендуется проведение комплекса геологических, геофизических и гидрогеологических исследований.

В скважине 1П для изучения литологической характеристики пластов и физических свойств пластов коллекторов, уточнения стратиграфических границ, эффективных и эффективных нефтенасыщенных толщин, положения

ВНК, а также для изучения подсчетных параметров в лабораториях проектируется отбор керна.

Проведение полного комплекса ГИС в процессе бурения позволит установить литологию, выделить пласты-коллекторы, оценить их толщины, ФЕС, характер насыщения, уточнить интервалы отбора керна и шлама, рекомендовать интервалы опробования и испытания.

Заключение

Анализ материалов по геологическому строению и нефтегазоносности Северо-Выинтойского-1 лицензионного участка и соседних месторождений, расположенных в близких структурно-геологических условиях, позволил сделать вывод о том, что исследуемый участок можно считать перспективным для поисков залежей в пластах средней, верхней юры и нижнего мела. В пробуренных ранее скважинах по ГИС выделены пласты-коллекторы, выявлен неясный характер насыщения, при испытании получены притоки воды.

На основании анализа структурных построений по отражающим горизонтам юры и нижнего мела выделен первоочередной объект Северо-Выинтойская-1 структура, в пределах которой рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины глубиной 3250м с целью выявления нефтеносности пластов средней, верхней юры и неокома. Бурение скважины и рекомендуемый в ней комплекс геолого-геофизических исследований позволит оценить нефтеносность перспективных горизонтов в пределах исследуемого участка и более обоснованно наметить направление дальнейших поисковых и разведочных работ.

Ожидаемый прирост запасов категории C_1 в районе рекомендованной поисково-оценочной скважины составит 4712 / 1589 тыс. тонн.

Список использованных источников

1. Варшавская И.Е. и др. Новые подходы к решению проблемы роста ресурсной базы углеводородного сырья. Геология нефти и газа №2 , 2011г.

2. Информационный пакет – Северо-Вьинтойский 1 участок недр – Тюмень. 2011 г.
3. Личагина Л.А. и др. ДАООТ «Тюменнефтегеофизика» Сп 14/93-94, Детализационные сейсморазведочные работы на Северо-Вьинтойском ЛУ. 1993-1994 г.г.
4. Конторович А.Э. и др. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в меловом периоде. – Геология и геофизика, т55 №5-6, 2014г.
5. Конторович А.Э. и др. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде. – Геология и геофизика, т54 №8, 2013г.
6. Рудкевич М.Я., Озеранская Л.С., Чистякова Н.Ф. Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна. – М.: Недра, 1988г.
7. Клещев К.А., Шейн В.С. Нефтяные и газовые месторождения России. – М.: ВНИГНИ, 2010г.