

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 поисково-оценочного бурения
на Северо-Ватъеганском лицензионном участке
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса, 611 группы заочной формы обучения
геологического факультета,
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Будника Леонида Игоревича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин. наук

В.Н. Еремин

Зав. кафедрой
доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2020

Введение

Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция является важнейшей по уровню добычи нефти и газа в России, по разведанным запасам нефти, газа и конденсата, а также по ресурсам углеводородов. Однако, в последние годы здесь открываются в основном мелкие и средние по запасам месторождения. Решение проблемы восполнения запасов может быть связано с открытием новых более глубоко залегающих залежей нефти в ачимовских, нижнесреднеюрских, возможно триасовых породах, особенно в северных, недостаточно изученных районах Западной Сибири, в акватории Южно-Карского шельфа, а также с более детальным изучением участков, расположенных в районах с развитой инфраструктурой, рядом с известными месторождениями, находящимися в разработке.

Одним из таких участков, перспективных для поисков залежей нефти в юрских и нижнемеловых отложениях является Северо-Ватъеганское месторождение являющееся объектом исследования в данной дипломной работе.

К настоящему времени, в пределах Северо-Ватъеганского лицензионного участка пробурено семь поисковых и разведочных скважин, в которых производились испытание и исследование вскрытых перспективных горизонтов.

Целью дипломной работы является обоснование проведения поисково-оценочного бурения на данном участке на основе анализа имеющихся материалов по геологическому строению и нефтегазоносности, с целью поиска залежей нефти в нижнемеловых и верхнеюрских отложениях в продуктивных на соседних месторождениях пластах-коллекторах АВ₁² и ЮВ₁¹.

В административном отношении Северо-Ватъеганский участок недр расположен в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области.

Работа состоит из введения, 4 глав, заключения и содержит 61 страниц, 3 рисунков, 6 таблиц, 12 графических приложений и список использованных источников из 13 наименований.

Основное содержание работы

Региональные площадные работы МОВ, МПВ проводились в период с 1959 по 1978 гг. По результатам работ были изучены в общих чертах Сургутский и Нижневартовский своды, были выявлены ряд структур второго и третьего порядка, представляющие нефтепоисковый интерес.

В этот же период проводились поисковые работы, в результате которых было уточнено строение ряда структур второго и третьего порядка. Были детализованы и подготовлены к бурению Ватьеганское, Покачевское, Ваньеганское и др. поднятия.

Детализационными поисково-разведочными работами в период с 1980 по 2010 гг. было уточнено строение Южно-Ягунского, Дружного, Ватьеганского, Повховского и др. месторождений. Были построены временные разрезы, карты изохрон, структурные карты по отражающим горизонтам и пластам.

На территории участка в этот период было уточнено строение Северо-Ватьеганской, Свободной, Северо-Коемлорской, Вилинской, Фадеевской и др. структур.

На 1.01.2012 года в пределах Северо-Ватьеганского участка пробурено 7 скважин. Разведочные скважины 38Р, 46Р, 47Р, 53Р относятся к Ватьеганскому месторождению, поисковая скважина 119П - к Западно-Котухтинскому месторождению, 153П, 154П – к Усть-Котухтинскому месторождению.

Таким образом, анализ выполненных ранее геофизических работ, указывает на недостаточную изученность Северо-Ватьеганского участка недр. Для уточнения информации о геологическом строении участка необходимо проведение сейсморазведочных работ 3D в пределах лицензионного участка и на территории, примыкающей к нему. Изученность участка глубоким

бурением также остается недостаточной. Пробуренные скважины заложены в неблагоприятных структурных условиях.

Геологический разрез Северо-Ватъеганского участка включает два основных структурных комплекса: доюрский (отвечающий геосинклинальному этапу развития территории) и мезозойско-кайнозойский (отвечающий платформенному этапу развития территории). Типично платформенные образования мезозойско-кайнозойского структурного комплекса сложены терригенными отложениями, представленными глинами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами. В результате перерывов в осадконакоплении из разреза выпадают: кембрийская, ордовикская, силурийская, девонская, каменноугольная и неогеновая системы [1].

По разрезу наблюдается чередование проницаемых (коллекторов) и непроницаемых пород (флюидоупоров), что благоприятно для формирования скоплений углеводородов. Многочисленные пласты песчаников, алевролитов в юрских и меловых отложениях характеризуются невыдержанностью по площади, частыми замещениями, что связано с резкими изменениями фациально-палеогеографических обстановок осадконакопления.

Северо-Ватъеганский участок расположен в зоне сочленения двух структур второго порядка: Ватъеганского вала и Западно-Котухтинской моноклинали, которые осложняют центральную часть крупного тектонического элемента первого порядка – Северо-Вартовской мегатеррасы. К Северо-Вартовской мегатеррасе примыкают структуры первого порядка – с севера и востока Пякупурский мегапрогиб, с юга – Нижневартровский свод и с запада – Сургутский свод [2,3,4].

Для Северо-Ватъеганского участка были построены структурные карты по отражающим горизонтам: А, Т, Ю1, Б, М.

Структурная карта по отражающему горизонту А, отображает структурный план кровли доюрского основания.

В центральной части Северо-Ватъеганского участка выявлена Фадеевская-2 структура. Она включает два поднятия с замыкающей изогипсой -

3480 м. Северное поднятие имеет куполовидное строение размерами 1,8x1,4 км, южное поднятие структуры меридионального простирания с размерами 1,8x0,7 км. Амплитуда поднятия 10 м.

Южнее Фадеевской-2 выявлена Северо-Коемлорская-2 структура. Она включает два поднятия изометричной формы с замыкающей изогипсой -3480 м. Северное поднятие имеет размеры 1,6x0,8 км при амплитуде 20 м. Южное поднятие – 2,0x1,0 км, амплитуда 50 м.

Юго-западнее от Северо-Коемлорской-2 структуры закартирована Северо-Коемлорская структура. Структура имеет куполовидное строение с замыкающей изогипсой -3380 м. Она осложняет структурный нос северного простирания с оконтуривающей изогипсой -3390 м. Размеры структуры 1,1x1,2 км. Амплитуда 10 м.

В южной части Северо-Ватьеганского участка выявлена Восточно-Коемлорская-2 структура. Структура имеет куполовидное строение с амплитудой 30 м. Размеры ее по замыкающей изогипсе -3390 м составляют 0,9x1,0 км. Структура осложняет строение высокоамплитудного структурного носа восточного простирания.

На территории Северо-Ватьеганского участка, западнее Восточно-Коемлорской-2 выявлено еще одно малоамплитудное поднятие с замыкающей изогипсой -3370, которое отнесено к Коемлорской структуре, находящейся на территории соседнего Ватьеганского участка. Размеры поднятия 0,9x0,8 км. Амплитуда 10 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Т, отображает поверхность кровли тюменской свиты. Наблюдается общая унаследованность структур вверх по разрезу.

Северо-Коемлорская-2 структура представляет собой складку, с замыкающей изогипсой-2890 м, размерами 5,9x2,4 км, амплитудой 20 м. Строение структуры осложняют две вершины - линейная складка на северо-западе структуры и куполовидное поднятие на юго-востоке. Замыкающая

изогипса -2880 м, амплитуда 10м, размеры 1,4x0,4 км и 1,0x0,7 км соответственно.

Северо-Коемлорская структура по данному горизонту представляет собой линейную складку с двумя вершинами по замыкающей изогипсе -2870 м. Обе вершины представлены в виде брахиантиклинальных складок с амплитудой 20 м западное и 10 м восточное. Размеры поднятий 3,5x5,2 км и 3,1x1,7 км соответственно.

Восточно-Коемлорская-2 структура представлена небольшим куполовидным поднятием с амплитудой 20 м. Размеры структуры по изогипсе -2930 м составляют 1,3x1,7 км.

Структурная карта по отражающему горизонту Ю₁, отображает структурную поверхность по стратиграфической кровле пласта ЮВ₁. Некоторые структуры незначительно выполаживаются вверх по разрезу, другие приобретают более рельефные очертания.

Северо-Коемлорская-2 структура представляет собой совокупность двух поднятий В северной части, поднятие в виде линейной складки, имеет размеры 3,8x0,6 км, амплитуда 10м, в юго-восточной части брахиантиклинальная складка с размерами 2,1x1,3 км, амплитуда 10 м. Замыкающая изогипса поднятий -2820 м.

Северо-Коемлорская структура имеет строение брахиантиклинальной складки широтного простирания. Размеры структуры по замыкающей изогипсе -2810 м 9,6x3,7 км. Амплитуда 20 м. Строение структуры осложнено вершиной в виде брахиантиклинали с изогипсой -2800 м в западной части.

Восточно-Коемлорская-2 структура имеет куполовидное строение с замыкающей изогипсой -2800 м. Размеры ее составляют 1,0x1,1км, амплитуда 10 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Б отображает структурную поверхность баженовских глин. В южной части Северо-Ватьеганского участка отмечено наличие зоны с аномальным разрезом баженовской свиты. В структурном плане по отражающему горизонту Б сохраняются все

выделяющиеся по нижним горизонтам структурные элементы при общем выполаживании рельефа поверхности баженовских глин.

Северо-Коемлорская-2 структура представлена линейной складкой меридионального простирания, с амплитудой поднятия 20 м. Размеры структуры по изогипсе -2780 м составляют 7,2х1,3 км.

К западу от Северо-Коемлорской-2 структуры закартировано линейное поднятие с замыкающей изогипсой -2780 м. Размеры поднятия 2,0х0,7 км, амплитуда 5 м. Это поднятие осложняет своим строением структурный нос восточного простирания.

Северо-Коемлорская структура представляет собой куполовидное поднятие с амплитудой 10 м. Размеры структуры по замыкающей изогипсе - 2770 м составляют 2,0х1,6 км.

Восточно-Коемлорская-2 структура представляет собой куполовидное поднятие с амплитудой 10 м. Размеры структуры по замыкающей изогипсе – 2770 м составляют 0,9х0,6 км.

Структурная карта по отражающему горизонту М, отображает структурную поверхность по подошве кошайской пачки глин. Вверх по разрезу происходит постепенное выполаживание структур.

Северо-Коемлорская структура имеет строение линейной складки широтного простирания. Размеры ее по изогипсе -1820 м составляют 9,3х2,5 км. Амплитуда 20 м. Строение структуры осложняют две вершины куполовидной формы.

Восточно-Коемлорская-2 по данному горизонту выполаживается в структурный нос с оконтуривающей изогипсой -1840 м.

В нефтегазоносном отношении Северо-Ватъеганский участок расположен в зоне сочленения Сургутского и Нижневартовского нефтегазоносных районов (НГР) Среднеобской нефтегазоносной области. [5].

На исследуемой территории выделяются четыре нефтегазоносных комплекса: ниже-среднеюрский, верхнеюрский, ачимовский и неокомский[5].

Нижне-среднеюрский НГК

Нижне-среднеюрский нефтегазоносный комплекс условно разделяется на два подкомплекса: ниже- и среднеюрский. Среднеюрский подкомплекс включает в себя породы-коллекторы пластов ЮВ₂-ЮВ₄.

Песчаный пласт ЮВ₂, залегает в кровле тюменской свиты. Промышленная нефтеносность пласта установлена на Ватьеганском, Западно-Повховском, и др. месторождениях.

В пределах рассматриваемого участка пласты ЮВ₂, ЮВ₃ и ЮВ₄ были испытаны пятью скважинами и получены притоки пластовой воды, дебитами от 14,9 м³/сут и 22 м³/сут.

Нижне-среднеюрский комплекс экранирует региональная нижневасюганская покрывка аргиллитоподобными глинами.

Верхнеюрский НГК

Верхнеюрский нефтегазоносный комплекс выделен в объеме пород васюганской свиты. Пласты-коллекторы ЮВ₁¹, ЮВ₁², ЮВ₁³ приурочены к горизонту ЮВ₁. Покрывкой васюганского продуктивного НГК является глинистая толща георгиевской и баженовской свит.

Коллекторы пласта ЮВ₁¹ представлены песчаниками и алевролитами.

Залежь выявлена в пределах Ватьеганского месторождения толщиной колеблется от 5 - 7 м. ВНК с учетом округления при геометризации залежи принят в интервале минус 2762 – 2783 м. Залежь пластового типа, с небольшой водонефтяной зоной. Этаж нефтеносности 3,9-24 м. Нефтенасыщенные толщины изменяются в пределах 1,2 – 4,2 м. Первоначальные дебиты по залежи при опробовании перфорацией достигали 10-11,9 т/сут (скв. 177Р).

Ачимовский НГК

Включает в себя отложения пород ачимовской толщи. Коллекторы представлены линзовидными песчаниками. Покрывкой над залежами нефти в могут служить уплотненные глины сортымской свиты толщиной до 170 м.

Промышленная нефтеносность комплекса выявлена на Повховском, Ватьеганском, Южно-Ягунском Западно-Котухтинском и др. месторождениях.

На Северо-Ватъеганском участке, в скважине 119П, расположенной в северо-восточной части участка, проводилось испытание пласта Ач, в результате был получен приток пластовой воды, дебитом 60 м³/сут.

Неокомский НГК

Неокомский нефтегазоносный комплекс выделен в объеме ванденской и нижней части алымской свит. Промышленная нефтеносность непосредственно на Северо-Ватъеганском участке не установлена, но на соседних месторождениях Повховском, Ватъеганском и др. в пластах неокомского НГК выявлены промышленные залежи нефти.

На Повховском месторождении выявлены залежи в пластах БВ₈, БВ₉, БВ₁₀, БВ₁₄. Залежи массивные, коллекторами являются песчаники и алевролиты. В залежи пласта БВ₈ВНК принят на отметке -2650 м. Высота нефтяной части залежи достигает 150 м.

Залежь пласта АВ₁₋₂Ватъеганского месторождения по типу литологически ограниченная, коллекторами являются песчаники, этаж нефтеносности достигает 43 м, ВНК принят на отметке -1895. В пласте БВ₁выявлена пластовая сводовая залежь, с этажом нефтеносности до 47 м. Коллекторами представлены песчаники, аргиллиты. ВНК принят на отметке -2270 м.

Таким образом, основные перспективы участка связаны с верхнеюрским и неокомским комплексами, а именно с пластами ЮВ₁¹ и АВ₁². Залежи в них обнаружены на соседних Ватъеганском, Повховском, Свободном и др. месторождениях.

Целесообразность проведения поисково-оценочных работ на территории Северо-Ватъеганского лицензионного участка подтверждается присутствием в разрезе пород васюганской и алымской свит (пласты ЮВ₁¹ и АВ₁²), наличием локальных поднятий Северо-Коемлорского и Северо-Коемлорского-2 структур, расположенных в центральной части участка и подтверждением нефтеносности этих пластов на соседних месторождениях.

Перспективные ресурсы D_0 на Северо-Ватъеганском участке по данным ТПП «Когалымнефтегаз» оцениваются в 10147/2029 тыс. тонн по пласту AB_1^2 и 10357/2071 тыс. тонн по пласту $ЮВ_1^1$.

Для поиска залежей нефти в юрских и нижнемеловых отложениях предусматривается бурение двух независимых поисковых скважин с проведением комплекса ГИС, отбора керна, опробования в открытом и испытания в обсаженном стволе [6,7,8].

Скважина 1П закладывается на расстоянии 7,5 км к юго-западу от скважины 82Р Повховского месторождения, в сводовой части южного купола структуры Северо-Коемлорской-2. Проектная глубина 2950 м. Проектный горизонт нижневасюганская подсвета. Цель бурения: выявление нефтеносности пласта $ЮВ_1^1$ в пределах закартированной ловушки, уточнение подсчетных параметров залежи нефти по пласту $ЮВ_1^1$, перевод ресурсов D_0 в запасы категории C_1 и C_2 .

Скважина 2П закладывается на расстоянии 5,8 км к северу от скважины 37Р Ватъеганского месторождения, на пересечении двух сейсмопрофилей – № 002 и № 110, в сводовой части западного купола Северо-Коемлорской структуры. Проектная глубина 2950 м. Проектный горизонт нижневасюганская подсвета. Цель бурения: выявление нефтеносности пластов $ЮВ_1^1$ и AB_1^2 в пределах закартированной ловушки, уточнение подсчетных параметров залежей нефти в пластах $ЮВ_1^1$ и AB_1^2 , перевод ресурсов D_0 в запасы категории C_1 и C_2 .

После бурения двух рекомендуемых скважин общий ожидаемый прирост запасов по категории C_1 составит по пласту AB_1^2 1636/327 тыс. тонн, по пласту $ЮВ_1^1$ 2075/851 тыс. тонн.

Заключение

Анализ материалов по геологическому строению и нефтегазоносности Северо-Ватъеганского участка и соседних нефтяных месторождений с учетом последних результатов сейсморазведки позволил сделать вывод о том, что в пределах исследуемого участка на фоне регионального погружения юрских и меловых отложений картируются небольшие по размеру и амплитуде локальные поднятия. В разрезе, вскрытом пробуренными скважинами, выделяются песчано-алевритовые пласты в юрских и меловых отложениях, разделенные глинистыми породами. С этими пластами на соседних месторождениях связаны промышленные залежи нефти, что дает основание ожидать и на исследуемой территории аналогичные по строению залежи.

На основании анализа структурных построений выделено два первоочередных объекта для постановки поисково-оценочных скважин: Северо-Коемлорский и Северо-Коемлорский-2, которые находят отражение в структурных планах от доюрского основания до нижнего мела. Основные залежи прогнозируются в пластах ЮВ₁¹ и АВ₁². В случае получения промышленных притоков в рекомендуемых скважинах 1П и 2П, будут оценены запасы по категориям С₁ и С₂. Ожидаемый прирост запасов составит ~ 3711/1178 тыс. тонн по категории С₁.

Список использованных источников

1. Решение 6-го межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск, 2003. – 36 с.
2. Конторович А.Э., Нестеров И.И., Салманов Ф.К. Геология нефти и газа Западной Сибири. – М.: Недра, 1975. – 680 с.
3. Конторович В.А. Тектоническое строение и история развития Западно-Сибирской геосинеклизы в мезозойско-кайнозойское время. 2001 г.
4. Шпильман В.И. Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты. – Тюмень, 1999. – 120 с.
5. Рудкевич М.Я., Озеранская Л.С., Чистякова Н.Ф. Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна. – М.: Недра, 1988. – 303 с.
6. Временные методические рекомендации по проектированию и проведению геофизических исследований скважин поискового и разведочного бурения на нефть и газ в Западной Сибири. – Тюмень, 1996. – 60 с.
7. Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. – Москва, 1995. – 126 с.