

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 пластов раннемелового возраста на
Северо-Покачевском нефтяном месторождении
(Тюменская область)
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса 611 группы
специальности: 21.05.02 - прикладная геология
заочного отделения
геологического факультета
Федотова Михаила Юрьевича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин. наук, доцент

В.Н. Еремин

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

А.Д. Коробов

Саратов 2019

Введение

Западная Сибирь, являющаяся сегодня основным регионом России по добычи нефти и газа, по мнению многих специалистов и в ближайшем будущем останется главной нефтегазодобывающей провинцией, с которой связывают перспективы открытия новых месторождений. При этом перспективы дальнейших открытий связывают с более детальным изучением юрских, триасовых, палеозойских отложений, а также со сложно построенным ачимовским комплексом. По оценкам некоторых исследователей потенциальные ресурсы последнего составляют 5 млрд. т. нефти, 4.8 трлн. м³ газа и около 1 млрд. т. Конденсата [1].

Объектами исследования дипломной работы являются залежи группы пластов гореловой, тюменской, мегмонской и ванденской свит Северо-Покачевского месторождения входящего в состав Юккунского лицензионного участка, которые представляют самостоятельный объект разработки, залегают на небольшой глубине, имеют относительно простое строение и по данным бурения наиболее богаты УВ сырьем. Однако отдельные участки залежей в процессе проведенных поисково - разведочных работ недостаточно хорошо изучены (не определены эффективные толщины, коллекторские свойства, дебиты и др. параметры).

Целью дипломной работы является обоснование доразведки залежей пластов БВ₁₀ и Ач в пределах Северо-Покачевского месторождения.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- сбор геолого-геофизической информации,
- анализ собранного геолого-геофизического материала;
- уточнение геологического строения Северо-Покачевского месторождения;
- выделение участков с запасами категории С₁ и С₂;
- обоснование расположения проектных скважин в пределах выделенных участков с запасами категории С₂.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введения, заключения и содержит 57 страниц текста, 1 рисунок, 6 графических приложений. Список использованных источников включает 16 наименований.

Основное содержание работы

Первые представления о тектоническом строении площади и морфологии структурного плана по горизонтам юры и неокома получены после проведения на северном склоне Нижневартовского свода. В результате на северо-восточном склоне Покачевского куполовидного поднятия выявлены и подготовлены к глубокому бурению Северо-Покачевское, Курраганское, Северо - Курраганское, Южно - Янчинское локальные поднятия.

На основании высокой плотности запасов Нижневартовского нефтегазоносного района, подтвержденной нефтеносности соседних Покачевской, Ватьеганской, Нонг-Еганской, Северо-Поточной площадей и положительных результатов сейсморазведочных работ в 1979 г. был составлен и утвержден проект поисково-разведочного бурения на Северо-Покачевской площади. Перспективы нефтеносности связывались с верхнеюрским и неокомским нефтеносными комплексами [2,3,4].

Бурение на Северо-Покачевской структуре было начато в 1979 г. [4].

Дальнейшим разведочным бурением и проведением новых детализационных сейсморазведочных исследований (сп 80/86-87) установлено, что месторождение имеет очень сложное геологическое строение. На площади месторождения выделены пять структур - Северо-Покачевская, Западно-Курраганская, Яхлорская, Курраганская и Мартовская, представляющие малоамплитудные поднятия, расположенные в пределах плоской террасы на моноклиналином склоне. Было определено, что распространение залежи и ее морфология определяются зональным развитием коллекторов пласта ЮВ₁¹, который характеризуется резкой литологической изменчивостью по площади и по разрезу. Кроме этого установлено развитие аномального строения бажендовской свиты, участки повышенной тектонической активности [5].

В 1986 г. по результатам поисково-разведочного бурения и сейсморазведочных работ с целью завершения разведки ранее открытой залежи и подготовки запасов нефти промышленных категорий к утверждению в ГКЗ СССР, составлено «Дополнение к геологическому проекту поисково-разведочного бурения на Северо-Покачевскую площадь», которым предусматривалось бурение шести поисковых и одиннадцати разведочных скважин в пределах Яхлорской, Северо-Покачевской, Западно-Курраганской, Курраганской структур [6].

По материалам последних работ в пределах площади ранее выделявшегося Западно-Курраганского поднятия закартированы как самостоятельные 4 локальных поднятия - Восточно-Курраганское, Курраганское, Вирстелорское и Северо-Курраганское 1.

Геологоразведочные работы в целом выполнены с высокой результативностью и выбором оптимального структурного положения скважин, за счет своевременного проведения детализационных сейсмических работ. Достигнута высокая степень изученности участка сейсморазведочными работами МОГТ - плотность профилей составляет 1.8 км/км². Вместе с этим сейсморазведочные построения не по всей площади подтверждены материалами бурения, а развитие на большей ее части «аномального» разреза баженовской свиты (АРБС) значительно затрудняет корреляцию отражений по горизонту Б и, соответственно, определение морфологии структурного плана по основному продуктивному пласту ЮВ₁¹.

Геологический разрез Северо-Покачевого месторождения представлен платформенными песчано-алевритовыми и глинистыми отложениями юрско-антропогенного возраста и подстилающими их гетерогенными образованиями фундамента.

Консолидированные породы фундамента вскрыты в скважине 148Р Восточно-Курраганской площади Северо-Покачевского месторождения и представлены диабазами. При этом толщина платформенных осадков в скважине 148Р составила 3500 м. По данным сейсморазведки толщина чехла,

подошва которого отождествляется с отражающим горизонтом А, составляет в районе Юккунского участка от 3500 м в центральной приподнятой части до 3580 м на ее восточном погружении.

В целом доюрский разрез имеет низкую изученность в районе, вскрыт единичными скважинами. Образования доюрского комплекса вскрыты в скважинах 41Р, 17Р Покачевской площади, где представлены кварцевыми альбитофирами, в скважине 54Р Восточно-Егурьяхской - доломитами и аргиллитами, в скважине 14Р Рославльской площади - метаморфизованными терригенными породами.

Таким образом, большую часть разреза слагают отложения мелового возраста. В меньшей степени представлены породы юрского и палеогенового возраста. В основном разрез сложен глинами, песчаниками и алевролитами.

Основными продуктивными комплексами на месторождении являются горелая, тюменская, мегмонская и ванденская свиты, в которых развиты пласты коллекторы (песчаники, алевролиты) и разделяющие их флюидоупоры (аргиллиты).

Согласно тектонического районирования мезозойско-кайнозойского платформенного чехла Западно-Сибирской геосинеклизы, Юккунский участок расположен в пределах Северо-Нижневартовской моноклинали [7].

Северо-Покачевское месторождение располагается в пределах Вирстелорского (Курраганского) локального поднятия, выделяемого согласно тектонической схемы в южной части Северо-Нижневартовской моноклинали, структуры первого порядка.

Территория собственно Северо-Покачевского месторождения располагается в восточной части Восточно-Курраганского и Вирстелорского поднятий, включает Северо-Курраганское 1 поднятие и восточное погружение структурного мыса.

В результате выполненных построений определено, что по кровле пласта Ач₂ не выделяются Курраганское и Вирстелорское поднятия, вместе с этим проявляется локальная структура в районе скважины 3Р [7].

В южной части Восточно-Курраганского поднятия обособляются две локальные структуры - в районе скважин 143Р и 213Р, оконтуриваемые изогипсой - 2620 м.

В северной части площади, в районе скважин 211Р и 6Р предполагается наличие линейной складки субмеридионального простирания, которая замыкается изогипсой -2630 м, как это видно на приложении В.

В восточной части площади в связи с отсутствием скважин прогноз изменения мощности разреза между пластами БВ₁₀-Ач₂ и ЮВ₁¹-Ач₂ ненадежен. Отсюда структурные построения по пласту Ач₂ методом схождения являются весьма условными. Как наиболее вероятным представляется выделение малоамплитудного локального поднятия на склоне Восточно-Курраганского поднятия в районе скважины 212Р. Поднятие предположительно оконтуривается на уровне -2635 м и имеет размеры 4.5x2 км и высоту менее 10м.

По кровле пласта БВ₁₀ рассматриваемая площадь представляет валлообразную субмеридионального направления структуру, равномерно погружающуюся на север, как показано на приложении Г. Западное крыло структуры имеет более крутой наклон, чем восточное. Единственно замкнутыми элементами являются слабовыраженные мелкие локальные поднятия, располагающиеся по ее оси [8].

В южной части две локальные вершины с амплитудами до 5 м оконтуриваются изогипсами на уровне -2440 м в районе скважин 149Р и 213Р.

Сводовая часть Вирстелорского поднятия, в центральной части площади, оконтурена изогипсой -2470 м и имеет амплитуду около 5 м. К северу от нее через неглубокую седловину выделяется брахиантиклинальной формы поднятие в районе скважины 211Р.

В целом площадь Юккунского лицензионного участка характеризуется сложной морфологией поверхностей продуктивных пластов. Это напрямую обусловлено разноплановыми тектоническими движениями в позднеюрское-раннемеловое время.

Северо-Покачевское месторождение является частью Юккунского участка, которое по нефтегеологическому районированию относится к Нижневартовскому нефтегазоносному району. Основным нефтесодержащим объектом является залежь в пласте ЮВ₁¹ позднеюрского возраста. Эти отложения регионально нефтеносны как в Нижневартовском, так и других районах Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции [9].

Другими нефтесодержащими объектами являются залежь в пласте ЮВ₀, приуроченная к волжским песчаникам в составе “аномального” разреза баженовской свиты, и впервые выявленные объекты в пластах ачимовской толщи и БВ₁₀ раннемелового возраста.

На Северо-Покачевском месторождении достаточно большой этаж нефтегазоносности. Продуктивные залежи нефти в пласте ЮВ₂ тюменской свиты установлены на Могутлорском, Егурьяхском, Рославльском, Южно-Сардаковском и других близрасположенных месторождениях в Нижневартовском НГР.

Перспективность отложений в низах осадочного чехла, в первую очередь пластов ЮВ₁₀, ЮВ₁₁₋₁₂ горелой свиты раннеюрского возраста, не высока.

В качестве нефтеперспективного объекта следует рассматривать мегионскую свиту залежи пластов Ач₂ и БВ₁₀, так же продуктивные на Северо-Покачевском месторождении.

Ачимовская толща

В составе толщи выделены три пласта - Ач₁, Ач₂ и Ач₃. Промышленная нефтеносность толщи связана с наиболее крупным песчаным объектом в средней части толщи пластом Ач₂.

На площади Юккунского участка из 8 пробуренных в 5 скважинах получены притоки нефти из пласта Ач₂. Скважины расположены в разных структурных зонах. Ими открыты по меньшей мере 4 самостоятельных залежи.

Залежь 1 в южной части площади вскрыта скважинами 143Р и 149Р и приурочена к локальному поднятию. Пласт представлен здесь мощным

песчаным телом с эффективной толщиной более 50 м, поэтому нет оснований предполагать литологическое замещение пласта.

По материалам ГИС в скважинах вскрыт ВНК, который располагается в среднем на отметке -2625 м. Его положение подтверждено получением безводных притоков нефти. Испытание показало низкую продуктивность коллекторов. Дебиты нефти составляли 1-4.2 м³/сут при нефтенасыщенных толщинах 6.2-7.8 м [10].

Залежь представляется пластовой сводовой с размерами 6х2.5 км в контурах принятого ВНК км и высотой 15 м.

Залежь 2 выявлена скважиной 213Р. При испытании нефтенасыщенного по ГИС пропластка в кровле пласта в интервале с отметками -2669.8-2671 м получен непереливающий приток нефти дебитом 2.9 м³/сут и воды дебитом - 12.2 м³/сут.

Водонефтяной контакт залежи принят на отметке -2670.6 м. Очевидно, что залежь в районе скважины 213Р приурочена к самостоятельному поднятию. Размеры этой залежи невелики и оцениваются 1.5 х 0.7 км при высоте 3 м.

Залежь 3 выявлена скважиной 211Р, расположенной в своде Северо-Курраганской структуры. При испытании в колонне интервала с отметками -2626.9-2632.5 м получен слабый приток нефти и воды дебитом 0.55 м³/сут и 0.86 м³/сут, соответственно. По материалам ГИС как нефтенасыщенный выделяется пропласток в кровле пласта с толщиной 1 м. Водонефтяной контакт проходит в интервале -2627.9-2628.9 м.

Размеры залежи 3 согласно выполненных построений и принятого на отметке -2628 м ВНК приближенно оцениваются в 5 х 1.2 км. Высота залежи не превысит 5м.

Залежь 4 выявлена скважиной 212Р. Ею вскрыт наибольший нефтенасыщенный разрез. По ГИС нефтенасыщенные песчаники залегают в интервале отметок -2634.4-2650.1 м и имеют суммарную толщину 14.4 м. При опробовании в колонне интервала -2633.9-2647.9 м получена нефть дебитом 10.0 м³/сут и небольшое количество воды дебитом - 1.48 м³/сут. Поступление

воды связано с подстилающими водоносными песчаниками, залегающими с отметки -2650.7 м.

Пласт БВ₁₀

На площади участка в составе пласта БВ₁₀ выявлены две залежи нефти.

Залежь 1 выявлена на Северо-Курраганском поднятии. В скважине 211Р при испытании пропластка толщиной 2 м в кровле пласта из интервала -2468.4-2470.4 м получен слабый приток нефти дебитом 1.4 м³/сут. Водонасыщенные по ГИС песчаники залегают с отметки -2471.1 м. Согласно этим данным ВНК залежи принят на отметке - 2471 м. Залежь представляется пластовой сводовой водоплавающей. В контурах ВНК ее размеры составляют 4.5 x 1.5 км при высоте до 5 м.

Залежь 2 выявлена в южной части участка. В скважине 213Р пласт БВ₁₀ по материалам ГИС оценивается как продуктивный до подошвы с отметкой - 2445.1 м, но при этом характеризуется низкой нефтенасыщенностью. По результатам опробования в интервале -2432.7-2446.7 м получен водонефтяной приток с дебитом по нефти 16.6 м³/сут и по воде- 14.7 м³/сут при депрессии 11.35 МПа.

В ближайших скважинах 149Р и 143Р верхняя часть пласта БВ₁₀ заглинизирована, а содержащиеся в нем пропластки водонасыщенных песчаников залегают ниже ВНК с отметок -2457 м и -2454 м, соответственно.

В соответствии со структурными построениями и положением ВНК принятого на абсолютной отметке -2445 м, залежь 2 располагается на площади локального поднятия в районе скважины 213Р и распространяется к западу на южную часть смежного поднятия. В районе скважин 149Р и 143Р ее распространение ограничено зоной отсутствия коллекторов верхней части пласта. Протяженность залежи составляет около 5 км при ширине 1-2 км. Предполагаемая высота залежи около 10 м.

Ввиду благоприятных структурных условий предполагается существование еще одной залежи приуроченной к своду Вирстелорского поднятия. По аналогии с залежью 1 водонефтяной контакт принят на отметке -

2470 м. В границах внешнего контура ВНК размеры залежи составят 2 x 1.5 км при высоте до 5 м [5].

По пласту Ю₁¹ залежь содержит более 70% запасов нефти от суммарных (С₁+С₂ составляют 82858 тыс.т) по месторождению, по пласту ЮВ₁₍₀₎ (С₁+С₂ составляют 7116 тыс.т), по пласту Ач (С₁+С₂ составляют 11845тыс.т), по пласту БВ₁₀ (С₁+С₂ составляют 860 тыс. т).

Совместный анализ сейсмических материалов и результатов бурения дает определенное представление о геологическом строении месторождения. Юккунский лицензионный участок является частью Северо-Покачевского месторождения. Северо-Покачевское месторождение является одним из наиболее сложных по геологическому строению в районе. В пределах Юккунского участка месторождение является многозалежным, его этаж нефтеносности составляет 300 м. Продуктивные пласты имеют весьма неоднородное строение по разрезу и невыдержаны по простиранию. Для всех залежей присущи негоризонтальные поверхности ВНК. Кроме этого коллекторы характеризуются невысокими емкостно-фильтрационными свойствами, различной нефтенасыщенностью, что в свою очередь влияет на характер продуктивности залежей. По крайней мере для пластов Ач₂ и ЮВ₀, а также отдельных участков пласта ЮВ₁¹ установлено, что залежи в них являются низкодебитными, а в связи со сложным строением резервуаров запасы в них могут быть отнесены к трудноизвлекаемым.

В целом изученность залежей Юккунского участка Северо-Покачевского месторождения характеризует достигнутое состояние запасов категорий С₁ и С₂. Согласно разработанной геологической модели извлекаемые запасы нефти категории С₁ по Юккунскому участку оценены в объеме 3241 тыс. т, запасы категории С₂ составляют 2956 тыс. т или 47.7 % от общих, что не отвечает предъявляемым требованиям подготовленности запасов для промышленного освоения [6].

Целью доразведки Северо-Покачевского месторождения является детальное изучение параметров залежей для надежного обоснования проекта

разработки. С этой целью рекомендуется заложение 6-и разведочных скважин.

Разведочную скважину 214Р рекомендуется заложить на расстоянии 1.6 км к юго-западу от скважины 212Р. Проектная глубина - 3000м, проектный горизонт – тюменская свита. Цель бурения - подтверждение нефтеносности пласта Ач₂ в границах запасов категории С₂. По залежи пласта Ач₂ ожидается прирост запасов категории С₁ в объеме 108 тыс. т или половины запасов категории С₂.

Разведочные скважины 215Р и 230Р рекомендуется заложить в контурах замкнутых локальных структур вдоль в 1,09 км северо-восточнее от скв 142Р центральной части залежи пласта БВ₁₀. Проектная глубина - 2800м, проектный горизонт – баженовская свита. Цель бурения - подтверждение нефтеносности северной части залежи пласта Ач₂ и БВ₁₀ в пределах зоны Вирстелорской и Северо-Курраганской 1 поднятиях. Нефтеносность пласта в этом районе доказана испытанием только в двух скважинах – 211Р и 142Р. В результате ожидается переоценка запасов по этим залежам с извлекаемыми запасами С₂ в объеме 390 тыс. т.

Разведочную скважину 216Р рекомендуется заложить в 2 км южнее скважины 149Р, с проектной глубиной - 2800 м и проектным горизонтом – баженовская свита. По результатам интерпретации материалов дистанционных методов скважина располагается в перспективных на нефть зонах грависейсмических аномалий. Целью бурения является вскрытие залежей в пластах БВ₁₀ и Ач₂. По пластам БВ₁₀ и Ач₂ прирост запасов нефти категории С₂ оцениваются в объеме 121 тыс. т и 160 тыс. т, соответственно по южной части Северо-Покачевского месторождения.

Заключение

На Юккунском участке установлена нефтеносность 4 пластов в отложениях позднеюрского и раннемелового возраста. Всего на площади выявлено 10 залежей нефти. Учитывая, что площадь участка недоизучена, можно ожидать открытие новых залежей.

В связи с этим рекомендуется провести доразведку на Северо-Покачевском месторождении с заложением четырех разведочных скважины 214Р, 215Р, 216Р, 230Р с проектными глубинами соответственно 3000 м (214Р) и 2800 м (215Р, 216Р, 230Р) и проектным горизонтом – баженовская и соответственно тюменская свита. Для решения поставленных задач в скважинах рекомендуется провести комплекс промыслово-геофизических исследований (отбор керна, ГИС, ГТИ, испытание, опробование, гидродинамические и лабораторные исследования).

По материалам подсчета значительная часть запасов относится к категории С₂. Бурение рекомендуемых скважин позволит уточнить строение залежей и оценить запасы в пределах месторождения и перевести их из категории С₂ в категорию С₁, тем самым будут увеличены промышленные запасы углеводородов Северо-Покачевского месторождения в целом в объеме 851 тыс. т из 966 тыс. т запасов категории С₂ в целом по участку.

Список использованных источников

1. Брехунов А.М. и др, Западная Сибирь остается главной нефтегазодобывающей провинцией России в 20-м веке. Геология нефти и газа, №4, 2000 г;
2. Зонн М.С. Литолого-фациальные критерии размещения залежей нефти и газа в юрских отложениях Западно-Сибирской низменности. ИГиРГИ. 1971.
3. Конторович А.Э., Нестеров И.И., Салманов Ф.К. Геология нефти и газа Западной Сибири. М., "Недра", 1972.
4. Калугин П.С. Геологический проект поисково - разведочного бурения на Северо-Покачевской площади. г.Тюмень, 1979.
5. Бембель С.Р. Отчет о работах Северо-Покачевской сейсморазведочной партии 80/86-87 в Нижневартовском районе Тюменской области в зимний период 1986-87 гг. ПО "ХМГ", г. Ханты-Мансийск, 1987.
6. Панов С.Ф., Полещук Л.П. Подсчет запасов нефти и растворенного газа Северо-Покачевского месторождения Нижневартовского района Тюменской области по состоянию на 01.01.1988 г. ПГУ, Тюменская тематическая экспедиция, г. Тюмень, 1988.
7. Проект доразведки меловых и юрских отложений на Северо-Покачевском месторождении. ПО Татнефтегеофизика, 2005.
8. Шпильман В.И., «Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты», Тюмень, 1999 год.
9. Рудкевич М.Я. и др. Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна. М. Недра, 1988.
10. Кундин В.С. Технологическая схема разработки Северо-Покачевского месторождения. Отчет по договору от 18.05.94 № 55/253-94. "ИНПЕТРО ", Москва, 1994.