

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 Северо-Покачёвского
месторождения в процессе эксплуатации
(Тюменская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Троненко Сергей Юрьевич

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

М.П. Логинова

Заведующий кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2025

ВВЕДЕНИЕ

В Западно-Сибирской провинции выделяют 11 нефтегазоносных областей, которые обладают значительным потенциалом, но в тоже время провинция отличается неравномерной изученностью. Такое положение характерно, в том числе, и для месторождений, которые уже введены в эксплуатацию, но их отдельные участки остаются недоразведанными. Примером такого месторождения является Северо-Покачёвское месторождение, которое административно располагается в Нижневартовском районе Тюменской области Ханты-Мансийского автономного округа к северо-западу от г. Нижневартовска.

Северо-Покачевское месторождение открыто в 1980 г. Установлена нефтегазоносность верхнеюрских (пласт ЮВ₁¹ васюганской свиты) и нижнемеловых (пласт Ач₁ ачимоской толщи) отложений.

Ближайшие месторождения нефти и газа на северо-западе – Мишаевское, на востоке – Юккунское, на юге – Южно-Покачевское, на юго-западе – Покачевское.

В настоящее время получен большой объём новой геолого-геофизической информации, дополняющей представления о геологическом строении Северо-Покачевского месторождения.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки Северо-Покачевского месторождения в процессе эксплуатации.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- собран и проанализирован геолого-геофизический материал по строению месторождения;
- проанализированы литологические особенности продуктивных пластов ЮВ₁¹ и Ач₁, характер их распространения по площади;
- оценена степень изученности месторождения;
- выбраны участки для размещения разведочных скважин;
- определены интервалы отбора керна и испытаний продуктивных пластов;

– рекомендован комплекс геолого-геофизических исследований в скважинах.

Дипломная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения и содержит 46 страниц текста, 2 рисунка, 3 таблицы и 5 графических приложений. Список использованных источников включает 15 наименований.

Основное содержание работы

Планомерные геолого-геофизические исследования Западно-Сибирской платформы и Среднего Приобья, в частности, начаты в 1947 году. До 1957 года проводилась геологическая съемка масштаба 1:1000000, а также региональные геофизические исследования, включающие в себя аэромагнитные и гравитационные съемки масштаба 1:1000000 в комплексе с сеймопрофилированием и электроразведкой [1].

С 1957 по 1965 год начинается новый этап исследований. Трест «Тюменьнефтегеофизика» проводят детальное изучение геологического строения района и поиск структур III порядка. Этот этап характеризуется широким развитием площадных и маршрутных сейморазведочных работ в сочетании с глубоким бурением.

Первые представления о тектоническом строении изучаемой территории и морфологии структурного плана по горизонтам юры и неокома (нижний мел) получены после проведения на северном склоне Нижневартовского свода сейморазведки МОВ ОГТ Северо-Ачинской сейсморазведочной №4/75-76 масштаба 1:100000 [2,3]. В результате этих работ на северо-восточном склоне Покачевского куполовидного поднятия выявлены и подготовлены к глубокому бурению Северо-Покачевское, Курраганское, Северо-Курраганское, Яхлорское локальные поднятия.

В 1979 году был составлен и утвержден проект поисково-разведочного бурения.

На изучаемой площади в 1979 году, пробурены две скважины №№99, 100, первая из которых попала в зону глинизации пласта ЮВ₁¹.

Скважина №101, пробуренная 1980 году, в интервале глубин 2837-2846 м дала промышленный приток нефти из пласта ЮВ₁¹ верхнеюрского возраста. Поисковая скважина №98, пробуренная в этот же период, оказалась в зоне глинизации пласта ЮВ₁¹.

Бурением данных скважин к концу 1980 года завершился поисковый этап.

В период с 1983 по 1984 годы на площади было пробурено семь скважин №№106, 109, 102, 105, 108, 112, 111, по результатам бурения которых оконтурено и прослежено на значительное расстояние (около 6 км) на запад и северо-запад обширное поле нефтеносности пласта ЮВ₁¹.

Кроме залежи пласта ЮВ₁¹ на Северо-Покачёвском месторождении в результате бурения №161-Р установлена залежь пласта Ач₁ ачимовской толщи.

На настоящее время фонд скважин, пробуренных в пределах площади, составил 60 поисково-разведочных и 69 эксплуатационных.

Северо-Покачевское месторождение введено в разработку в 1995 г. на основании «Проекта пробной эксплуатации разведочной скважины № 130Р (АООТ «Мегионнефтегазгеология»).

Несмотря на длительность разработки месторождения, не все залежи на Северо-Покачевской площади изучены достаточно полно.

В геологическом строении осадочной толщи Северо-Покачёвского месторождения принимают участие отложения юрского, мелового, палеогенового и четвертичного возраста [4].

Самыми древними отложениями, вскрытыми на месторождении, являются нижнеюрские.

Юрская система представлена нижним, средним и верхним (слагают терригенные породы) отделами. Мощность 680–730 м.

Меловая система представлена нижним и верхним (слагают терригенные породы) отделами. Мощность 1928–2157 м.

Палеогеновая и четвертичная системы также представлены терригенным составом пород. Мощность 710–820 м.

В разрезе присутствуют многочисленные перерывы в осадконакоплении, что свидетельствует о сложной истории тектонического развития региона.

В тектоническом отношении Северо-Покачевское месторождение находится на юго-западном борту Восточно-Покачевского прогиба, который является структурно-тектоническим элементом II порядка, осложняющим северный склон Нижневартовского мегавала (свода) – крупнейшей структуры I порядка. На севере граничит с Могутлорским прогибом, на западе с Покачевским куполовидным поднятием, на юге с Южно-Аганской и Черногорской ложбинами.

Рельеф эрозионно-складчатого фундамента, сформировавшийся в пермско-триасовое время, имеет сложное блоковое строение и представлен сочетанием различных по размерам выступов и впадин. Положительными структурами являются узкие гряды субмеридионального и северо-восточного простирания, осложненные выступами. Склоновые части гряд разбиты тектоническими нарушениями. В западной части территории к ним относится Яхлорская гряда [5].

Западно-Курраганская гряда субмеридионального простирания занимает центральную часть месторождения и имеет протяженность около 15 км, ширина ее уменьшается с юга на север с 5,0 до 3,5 км. Амплитуда выступов, осложняющих гряду, в среднем составляет 20-25 м. В южной части этого структурного осложнения абсолютные отметки имеют значения -2745 м, в северной - они опускаются до -2785 м. В южной части выделяется Северо-Покачевская структура [1].

Курраганская гряда занимает восточную часть территории и протягивается на расстояние 14,0 км. Ширина ее средней части составляет 5 км, в южном и северном направлениях ширина сокращается до 1-3 км. Более

высокое ее гипсометрическое положение отмечается в южной части Ульяновской структуры.

Выше названные гряды в пределах Северо-Покачёвского месторождения в структурном отношении представлены следующими структурными формами:

- Западно-Курраганское поднятие;
- Курраганское поднятие;
- Яхлорская структура;
- Ульяновская структура;
- Северо-Покачёвская структура.

По кровле пласта ЮВ₁¹ на фоне моноклинали, выделяются малоамплитудные (5-15 м) локальные поднятия с размерами 1-2х1,5-3 км, разделенные небольшими и неглубокими синклинальными участками. В строении пласта ЮВ₁¹ отмечаются значительные по площади участки глинизации пластов ЮВ₁¹ и ЮВ₁² на юге и западе.

По кровле пласта Ач₁ на фоне моноклинали погружения с юга и юго-востока на север и северо-запад отмечаются осложнения в виде структурных носов и мелкие локальные поднятия (размеры локальных поднятий 1-1,5х1,5-2,5 км. Структурный нос в юго-восточной части, оконтурен изогипсой -2600 м, осложнен на юге в районе скважины №44-П локальным поднятием, оконтуренным изогипсой -2570 м.

Таким образом, в строении верхнеюрских (пласт ЮВ₁¹ и ЮВ₁² васюганской свиты) и нижнемеловых (пласт Ач₁) отложений, наблюдаются резкие фациальные изменения по простиранию в южной и юго- западной частях месторождения, что определило формирование здесь структурных ловушек комбинированного типа (структурных с литологическим экранированием).

В соответствии со схемой нефтегазогеологического районирования Северо-Покачевское месторождение относится к Нижневартовскому нефтегазоносному району (НГР) Среднеобской нефтегазоносной области

(НГО) Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (НГП) [6, 7].

В пределах изучаемой территории, выделяют два нефтегазоносных комплекса: верхнеюрский и нижнемеловой, причем на юрский комплекс приходится основная часть запасов.

По материалам бурения поисковых и разведочных скважин на изучаемом месторождении выявлено 3 залежи нефти в пласте васюганской свиты и одна залежь в пласте мегионской свиты (ачимосвская толща).

В васюганской свите выделяется продуктивный пласт ЮВ₁¹:

Пласт ЮВ₁¹ охарактеризован керном более чем в 20 скважинах. Согласно макроскопическому описанию керна пласт представлен песчаниками и алевролитами с различным количеством слоев и прослоев аргиллитов и глинистых алевролитов, первые из которых служат коллекторами для нефти. Покрышкой являются глины чёрные битуминозные слюдистые.

В пласте ЮВ₁¹ установлено 3 залежи, которые приурочены к пяти поднятиям.

Самая крупная, как по размерам, так и по величине запасов залежь, занимает центральную и северную часть месторождения. По данным бурения залежь объединяется единым контуром в пределах Яхлорского и Западно-Курраганского поднятий.

Положение ВНК определялось по данным ГИС, опробования и керну. Наиболее высокое положение ВНК установлено в западной части залежи (абс. отметки -2780,7 м и -2786,8-2789,4м, скв. №109 и №107, соответственно). В центральной части залежи ВНК уверенно прослеживается по каротажу в скважинах №№104, 120, 102, 101 на абсолютных отметках - 2784,8-2788,6 м. В восточной части залежи ВНК определен по данным каротажа и испытания скважин №№111, 110, 117 в интервале отметок - 2783,9-2792,8 м. Учитывая разность значений абсолютных отметок ВНК в западной и восточной частях залежи, был принят наклонный уровень контакта, отмечена тенденция к погружению его в восточном направлении.

Общие мощности пласта-коллектора составляют 2,0-12,4 м (скв. №№108, 117, 101), эффективные нефтенасыщенные мощности меняются от

Размеры залежи составляют 6-11х25 км, высота – 50 м. Тип залежи – пластовая сводовая, литологически экранированная.

Вторая залежь в районе скважины №47 (восточная) приурочена к Курраганскому и Ульяновской локальным поднятиям и вскрыта на абсолютных отметках -2753,5 и -2768,3 м.

Абсолютная отметка ВНК -2743,2 м (скв. №136).

Эффективные нефтенасыщенные толщины изменяются до 12,6 м (скв. №№136).

Размеры залежи – 2-6х7 км, высота – 20 м. Тип залежи пластовый сводовый, литологически экранированная.

Третьей залежью (Северо-Покачевская структура), открытой глубоким бурением в юго-западной части изучаемой территории, является залежь, вскрытая скважинами №№123, 124, 128, 118.

При оконтуривании залежи абсолютная отметка -2761,5 м была принята за ВНК, хотя в скважине №128 получен приток нефти из интервала -2705,8-2717,8 м.

Эффективная нефтенасыщенная толщина изменяется от 3,6 (скв. №128) до 7,4 м (скв. №124).

Размеры залежи – 1-4х17 км, высота – 22 м. Тип залежи – пластовый сводовый, литологически экранированный.

В мегионской свите выделяется продуктивный пласт Ач₁ ачимовской толщи:

Отложения ачимовской толщи литологически неоднородны и представлены переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов, уплотненных известковистых и углистых прослоев. Коллекторские свойства песчаников и алевролитов низкие. Покрышкой залежи нефти в ачимовских коллекторах являются глины толщиной от 10 до 30 м.

Нефтеносность ачимовской толщи в пределах Северо-Покачевского месторождения (Западно-Курраганское поднятие) установлена только в одной скважине – №161-Р.

В пласте Ач₁ установлена одна залежь, которая приурочены к Западно-Курраганскому поднятию. Тип залежи – пластовый сводовый, литологически экранированный.

Залежи пластов ЮВ₁¹ васюганской свиты верхнеюрского возраста, и пласта Ач₁ ачимовской толщи раннемелового возраста являются недостаточно изученными.

Наибольшим количеством скважин (20) вскрыта залежь, расположенная на Западно-Курраганском поднятии-Яхлорской структуре. При этом не изучена бурением её крайняя юго-восточная часть, где запасы оценены по категории В₂. Залежь Курраганского поднятия-Ульяновской структуры вскрыта 10-ю скважинами, где основная часть запасов относится к категории В₁, но её западная часть не изучена бурением, запасы также оценены по категории В₂. Поэтому, необходима доразведка залежей пласта ЮВ₁¹ в процессе эксплуатации.

Скважина №161-Р вскрыла залежь в северо-восточной части ловушки, продолжение залежи нефти в южной ее части ничем не подтверждено. Доразведка залежи нефти в ачимовской толще является также целесообразной.

С целью доразведки залежей пластов ЮВ₁¹ и Ач₁ Северо-Покачёвского месторождения рекомендуется бурение 2-х разведочных скважин: №1-Р, №2-Р.

Структурной основой для выбора положения скважины №1-Р послужили структурные карты по кровлям пластов ЮВ₁¹ и Ач₁. Структурной основой для выбора местоположения скважины №2-Р послужила структурная карта по кровле пласта ЮВ₁¹

Разведочную скважину №1-Р рекомендуется заложить в крайней юго-восточной части Западно-Курраганской-Яхлорской залежи, в 2 км юго-

восточнее скважины №127-Р и в 2,5 км юго-западнее скважины №161-Р, с проектной глубиной – 2880 м и проектным горизонтом – тюменская свита.

Разведочную скважину №2-Р рекомендуется заложить в западной части Курраганской-Ульяновской залежи, в 1,5 км западнее скважины №148-Р, с проектной глубиной – 2870 м и проектным горизонтом – тюменская свита.

Цель бурения скв. №1-Р и №2-Р – доразведка залежей нефти пластов ЮВ₁¹ и Ач₁ в крайней юго-восточной части Западно-Курраганской-Яхлорской залежи и в западной части Курраганской-Ульяновской залежи.

На рекомендуемые разведочные скважины возлагаются следующие задачи:

- вскрытие залежей пластов ЮВ₁¹ и Ач₁ и получение промышленных притоков;
- определение ёмкостно-фильтрационных свойств и эффективных нефтенасыщенных толщин продуктивных пластов;
- вскрытие пласта ЮВ₁¹ в западной части Курраганской-Ульяновской залежи;
- для пласта ЮВ₁¹ – уточнение характера его развития в краевой южной части залежи;
- для пласта Ач₁ – определение положения ВНК и размеров залежи;
- уточнение характера развития пласта ЮВ₁¹ в западной части залежи;
- определение физико-химических свойств нефти и растворённого газа;
- получение дополнительной информации о подсчётных параметрах и приращение запасов по категории В₁;

Для решения поставленных задач в рекомендуемых скважинах №1-Р, №2-Р необходимо провести [8]:

- отбор керна, шлама, проб нефти, воды и их лабораторное изучение;
- геофизические и геохимические исследования скважины;
- гидродинамические, гидрогеологические и другие виды исследований скважин в процессе бурения, опробования и испытания;
- лабораторное изучение керна и пластовых флюидов.

Бурение рекомендуемых разведочных скважин позволит прирастить запасы по категории B_1 по площади:

- по пласту ЮВ₁¹ – на 15,4 км²;
- по пласту Ач₁ – на 7,9 км².

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Северо-Покачевское месторождение было открыто в 1980 г. Залежи нефти были выявлены в верхнеюрских (пласт ЮВ₁¹) и нижнемеловых (пласт Ач₁) отложениях.

Несмотря на длительность разработки месторождения, не все залежи изучены достаточно полно. Запасы нефти остаются оценёнными по категориям B_1 и B_2 .

Для уточнения строения разрабатываемых залежей рекомендуется проведения доразведки месторождения в процессе эксплуатации.

С целью доразведки рекомендуется бурение в 2-х скважин №1-Р и №2-Р с проектными глубинами 2880 м и 2870 м соответственно и проектным горизонтом тюменская свита. В рекомендуемых скважинах необходимо провести комплекс промыслово-геофизических исследований (отбор керна, ГИС, ГТИ, испытание, опробование, гидродинамические и лабораторные исследования).

По результатам бурения этих скважин будет уточнено строение залежей и месторождения в целом, а также приращена доля запасов категории B_1 и может быть уточнен проект разработки месторождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Екименко, Е.А. Отчет о работах по построению геологической модели Северо-Покачевского месторождения, «Татнефтегеофизика»,/ Е.А. Екименко, И.С. Дубровская и др. г. Бугульма, 1999 – 220 с.
- Зонн, М.С. Литолого-фациальные критерии размещения залежей нефти и газа в юрских отложениях Западно-Сибирской низменности./ М.С. Зонн. ИГиРГИ. 1971 – 350 с.
- Филина, С.И. Литология и палеогеография юры Среднего Приобья./ С.И. Филина. -М. Наука, 1976 – 300 с.
- Региональные стратиграфические схемы мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины. / Тюмень, 1991 –100 с.
- Шпильман, В.И. Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты». / В.И. Шпильман. Тюмень, 1999 – 105 с.
- Рудкевич, М.Я. Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна»./ М.Я. Рудкевич, Л.С. Озеранская, Н.Ф. Чистякова. Москва, Недра, 1988 – 400 с.
- Конторович, А.Э. Схема нефтегазогеологического районирования Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. / А.Э. Конторович. г. Москва, 2003. – 100 с.
- Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. – Москва, 1995 – 126 с.