

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
Непряхинского месторождения»**

АВТОРЕФЕРАТ К ДИПЛОМНОЙ РАБОТЕ

студента 5 курса, 551 группы, очной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,
специализация «Геология нефти и газа»
Назарова Ильи Витальевича

Научный руководитель

доцент, кандидат геол.- мин. наук, доцент _____ Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

доктор геол.- мин. наук, профессор _____ А.Д. Коробов

Саратов 2020

Введение

В настоящее время в пределах Саратовского Заволжья все большую актуальность приобретают поиски новых и доразведка старых залежей УВ. Одним из перспективных объектов для увеличения запасов УВ является Непряхинское месторождение.

Непряхинское месторождение расположено в Озинском районе Саратовской области в пределах Бортового лицензионного участка.

Месторождение было открыто в 2011 году при испытании скважины 1 Непряхинской.

На Непряхинском месторождении пробурена одна поисково-оценочная скважина 1 Непряхинская, которая является первооткрывательницей двух газовых залежей в отложениях бийского и койвенского горизонтов.

Запасы газа оценены по категориям C_1 и C_2 в соотношении 60:40. Газоводяные контакты проведены условно. Месторождение является недоизученным.

Целью работы является геологическое обоснование доразведки Непряхинского месторождения.

Месторождение располагается на холмисто-увалистой равнине, сильно пересечённой реками, оврагами, промоинами и балками с общим уклоном в сторону Прикаспийской впадины. Отметки высот от 70 до 110 м. Район не сейсмичен.

Исследуемая территория располагается в бассейне рек Большая Чалыкла и Большой Камышлак. Имеются 2 водяные скважины, глубиной 150м.

В основу работы положены геолого-геофизические материалы, собранные в ходе прохождения промыслово-геофизической практики. Используются также опубликованные и фондовые источники, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности исследуемого участка и соседних месторождений.

Объем работы. Дипломная работа состоит из введения, 5 глав,

заклучения и содержит 43 страницы текста, 2 рисунка, 4 таблиц, 4 графических приложения. Список использованных источников включает 14 наименований.

Основное содержание работы

Исследования территории Непряхинского месторождения были начаты в 1963 году электроразведочной партией Д-28/63, а затем продолжены проведением электроразведочных работ ЗСТ, ТТ, МТЗ и высокоточной гравиразведки НВ НИИГГ в 1971-1972 годах. В результате исследований составлены карты средней напряжённости поля ТТ по опорному электрическому горизонту, соответствующему поверхности галогенных отложений казанского яруса. Протрассирован бортовой уступ в палеозойских отложениях и его приподнятые и опущенные крылья. Выявлены гряды поднятий, сложенные, преимущественно, солевыми отложениями кунгурского яруса. Методом ЗСТ выявлены локальные зоны пониженных проводимостей в пределах Безусакского, Озинского, Озёрского поднятий, установлено существование Синегорского, Восточно-Озёрского, Центрально-Озёрского, Южно-Безусакского и Камышлакского локальных поднятий.

В 1974 году в пределах территории Непряхинского месторождения по материалам сейсморазведочных работ МОГТ-2Д Пигарёвской сейсморазведочной партией № 403/74 было выделено Озёрское поднятие. В сводовой части выявленного поднятия была заложена скважина 5 Озёрская, которая была прекращена бурением 11.06.1979 года с забоем на глубине 2823 м в отложениях верхнего карбона, а затем ликвидирована по техническим причинам по III категории пункту «а» без опробования, в связи с невозможностью продолжения бурения. Продуктивных пластов в разрезе скважины не выявлено [1].

В 1988-1990 годах на исследуемой территории силами АО «Саратовнефтегеофизика» были проведены сейсморазведочные работы методом МОГТ-2Д, в результате которых была выявлена и подготовлена к глубокому бурению Непряхинская структура.

В 1991 году на данную структуру был выдан паспорт. Плотность сети профилей в пределах структуры составляла 1,24 пог. км/км². Кроме того, на площади была выполнена гравиметрическая съёмка масштаба 1:200 000, отработаны электроразведочные профили методом ЗСМП (26,5 пог. км) и ВП (31,6 пог. км). Извлекаемые перспективные ресурсы по категории С₃ составили: газ 43,6 млрд. м³, конденсат 7,76 млн. т.

В 90-х годах с развитием лицензирования недропользования в НВ НИИГГ был проведён аудит ресурсов категории С₃ по Саратовской области, по результатам которого, величины ресурсов по Непряхинской структуре были признаны завышенными. После проведённой переоценки в Государственный баланс по состоянию на 1.01.2009 года были поставлены на учёт перспективные ресурсы газа по Непряхинской структуре в количестве 6380 млн. м³

С начала 90-х годов геологическое изучение данной территории было практически прекращено.

В 2001-2002 годах на территории восточной части лицензионного участка Саратовской геофизической экспедицией была произведена переобработка и переинтерпретация сейсморазведочных материалов МОГТ прошлых лет, в результате были намечены основные направления геологоразведочных работ в восточной части Бортового лицензионного В 2009 году в крайней восточной части Бортового лицензионного участка ОАО «Тюменнефтегеофизика» были проведены сейсморазведочные работы МОГТ-3Д в объёме 310 км². Обработка данных МОГТ-3Д была произведена в ООО «Геопрайм» (г. Москва) в 2009 году с использованием пакета ПРАЙМ (PRIME).

В ООО НСК «Геопроект» (г. Саратов) выполнена интерпретация глубинно-динамического сейсмического куба данных с использованием интерпретационной системы ИНПРЕС. Для интерпретации использовались данные сейсмокаротажа глубоких скважин 1, 2, 4, 5, 7 Маяковских; 3, 5, 10 Озёрских, 41 Песчаной, стратиграфические разбивки по глубоким

скважинам 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Маяковским; 3, 5, 9, 10 Озёрским; 40, 41 Песчаным и 18 Тимонинской.

Несмотря на удовлетворительную степень разведанности, уровень изученности и освещенности исследованиями Непряхинского месторождения остается все же недостаточным. На месторождении необходимо продолжить геолого-разведочные и исследовательские работы.

В геологическом строении осадочного чехла Непряхинского месторождения принимают участие отложения девонской, каменноугольной, пермской, триасовой, юрской, меловой, неогеновой и четвертичной систем. Архейский кристаллический фундамент на территории Бортового лицензионного участка не вскрыт ни одной скважиной [1].

Вышеприведенное описание показывает, что строение разреза сложное. Сложность строения выражается в частом чередовании терригенных и карбонатных комплексов. Разрез преимущественно карбонатный. Характерны перерывы в осадконакоплении. В разрезе не представлена палеогеновая система. В девонское время на территории исследования были благоприятные условия для формирования пород-коллекторов и пород-флюидов-будущих природных резервуаров. Все это свидетельствует о сложном тектоническом развитии изучаемой территории.

Непряхинское месторождение расположено на территории Саратовского Поволжья, в восточной части Бортового лицензионного участка.

В тектоническом отношении территория исследования представляет зону сочленения северной части внешней бортовой зоны Прикаспийской впадины и Волго-Уральской антеклизы, которая проходит по системе глубинных разломов в фундаменте. Вдоль этой зоны фиксируется Предбортовая моноклираль, протягивающаяся с юго-запада от р. Волги до административной границы Саратовской и Уральской областей на востоке[2].

Осадочный чехол на территории Прикаспийской впадины делится на три геоструктурных этажа: надсолевой, солевой и подсолевой.

Непряхинское поднятие подготовлено к глубокому бурению по отложениям среднего и верхнего девона и нижнего карбона. С севера структура по данным сейсморазведочных работ экранируется сбросом. Амплитуда смещения пластов по отложениям нижнего и среднего девона уменьшается от 300 м на западном крыле до 80 м на востоке поднятия. Вероятнее всего, что за пределами Бортового лицензионного участка это нарушение затухает до 0.

По данным бурения скважины 1 Непряхинской, пробуренной в сводовой части структуры на отложениях семилукско-саргаевского возраста верхнего девона залегают породы среднефаменского подъяруса. Отложения от черноморского горизонта эйфельского яруса до нижнефаменского подъяруса полностью отсутствуют. К погруженным же частям поднятия по кровле эйфельского яруса, отмечается резкое, от 0 и до 300м, увеличение мощности отсутствующих на вершине живетского и франского ярусов и нижнефаменского подъяруса. Это обстоятельство нашло полное отражение в структурных планах подошвы верхнедевонских-нижнекаменноугольных карбонатных отложений, с которыми связан отражающий горизонт nD_{3k}. Структурный план nD_{3k} значительно выположена по сравнению со структурами нижележащего структурного этажа. В плане Непряхинская структура выглядит как малоамплитудное, субширотно вытянутое поднятие (не более 30 м) с осложнённым флексурным прогибом, совпадающим по направлению и положению с нижезалегающим Непряхинским тектоническим нарушением. Оконтурено поднятие изогипсой - 4020 м.

В результате бурения поисково-оценочной скважины 1 Непряхинской открыты две газовые залежи: в отложениях койвенского горизонта (нижний девон) и бийского горизонта (средний девон).

По кровле койвенского горизонта структура представляет собой эллипсоидное поднятие, вытянутое в широтном направлении с размерами 3,1×9,7 км по замкнутой изогипсе - 4640 м. Амплитуда поднятия 270 м. С севера структура по данным сейсморазведочных работ экранируется сбросом амплитудой от 420 м на западе до 30-40 м на востоке. Глубины залегания горизонта в пределах гипсометрически опущенного блока, примыкающего к тектоническому нарушению, составляют 4500-4700 м.

По кровле бийского горизонта среднего девона размеры структуры составляют 3,0×9,0 км по замкнутой изогипсе - 4480 м. Амплитуда поднятия по сравнению с койвенским горизонтом уменьшается до 230 м.

По кровле отложений мосоловского горизонта основные черты Непряхинской структуры сохраняются [3].

По отражающему горизонту, соответствующему подошве карбонатных отложений верхнего девона, структурный план в общих чертах повторяет морфологию нижележащих отложений. На месте разлома картируется крутое флексуорообразное погружение северного крыла структуры.

Таким образом, Непряхинская структура имеет сложное строение по койвенскому и бийскому горизонтам, осложнена тектоническим нарушением на севере, тип ловушек - структурный. Вверх по разрезу по подошве карбонатного девона, структура имеет более простое строение и небольшую амплитуду.

Согласно утверждённой схеме нефтегеологического районирования Непряхинское месторождение расположено в пределах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, Нижне-Волжской нефтегазоносной области на границе с Прикаспийской нефтегазоносной провинцией.

При бурении скважины 1 Непряхинской были открыты две газовые залежи в терригенных отложениях койвенского горизонта и карбонатных отложениях бийского горизонта. В связи с этим в данной работе будет рассмотрен только нижне-верхнедевонский (эмско-нижнефранский) терригенно-карбонатный нефтегазоносный комплекс. На Непряхинском

месторождении он представлен двумя залежами: в койвенских и бийских отложениях.

Залежь койвенского горизонта

Койвенский продуктивный горизонт характеризуется высокой степенью расчленённости. Горизонт содержит газовую залежь. Литологически залежь представлена переслаиванием терригенных пород различной проницаемости. Коллекторы представлены песчаниками и алевро-песчаниками тёмно-серыми, полевошпатово-кварцевыми, мелкозернистыми, сильно алевритистыми и глинистыми, тонкослоистыми, пористыми. Пропластки коллекторов маломощные, толщиной от 0,6 до 1,1 м. Коэффициент песчаности (соотношение непроницаемых пропластков и проницаемых пропластков) составляет 0,2. Коэффициенты пористости и газонасыщенности определялись по данным ГИС и равны, соответственно, 0,17 дол. ед. и 0,919 дол. ед. При обосновании параметров подсчёта определения по керну не учитывались, т. к. образцы керна были отобраны из уплотнённых пропластков, которые не являются коллекторами.

Непроницаемая часть пласта сложена аргиллитами красновато-коричневыми, неравномерно алевритистыми, прослоями песчанистыми, сильно ожелезнёнными.

Залежь в койвенских отложениях является пластовой сводовой, тектонически экранированной. Размеры залежи по контуру ГВК - 4442,5 м составляют 4,2×1,7 км. Средневзвешенная газонасыщенная толщина 6,5 м.

Залежь бийского горизонта

Газовая залежь бийского горизонта приурочена к структуре широтного простирания, с севера экранированной высокоамплитудным разрывным нарушением, прослеживаемым по данным сейсморазведки МОГТ-3D. Залежь вскрыта одной поисково-оценочной скважиной, пробуренной в сводовой части структуры.

Карты эффективных газонасыщенных толщин представлены на приложении Г.

Залежь по типу резервуара является пластовой сводовой, тектонически экранированной, по типу флюида – газовой, с незначительным содержанием конденсата. Размеры залежи по абс. отм. ГВК - 4364,4 м составляют 6,0×2,0 км, газонасыщенная толщина коллектора 24,4 м.

Пласт представлен переслаиванием проницаемых и непроницаемых пластов толщиной от 1 до 4 м. Коэффициент песчаности (соотношение непроницаемых пропластков и проницаемых пропластков) составляет 0,4.

Проницаемая часть пласта представлена доломитами, реже известняками. Коллекторы изучены на образцах керна, отобранного из скважины 1 Непряхинской. Покрышкой для залежи служат глинистые плотные разности карбонатов.

По состоянию на 01.01.2012 г запасы газа залежей койвенского и бийского горизонтов на Государственном балансе запасов полезных ископаемых РФ не числятся, т.к. подсчёт запасов был произведён в 2012 году. Согласно Экспертного заключения ФБУ «ГКЗ РФ» (протокол № 18/307-пр от 24.05.2012 г совещания при начальнике Управления геологии нефти и газа, подземных вод и сооружений) отмечено рекомендовать ФГУ НПП «Росгеофонд» поставить на государственный учёт Непряхинское месторождение газа по залежам бийского и койвенского горизонтов:

бийский горизонт	1769 млн. м ³ газа	по категории С ₁
	1546 млн. м ³ газа	по категории С ₂ .
койвенский горизонт	1214 млн. м ³ газа	по категории С ₁
	570 млн. м ³ газа	по категории С ₂ .

Суммарные запасы газа (по двум залежам) на Непряхинском месторождении составляют: 2983 млн. м³ газа по категории С₁

2116 млн. м³ газа по категории С₂.

Данное месторождение по величине запасов газа классифицируется как мелкое.

Таким образом, геологическое строение Непряхинского газового месторождения в целом сложное, двухзалежное, газовые скопления УВ.

Анализ собранных геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность Непряхинского месторождения показывает, что месторождение является недоизученным.

Пробурена лишь одна поисково-оценочная скважина, запасы газа оценены по категориям C_1 и C_2 в соотношении 60:40, не вскрыт ГВК, он проведен условно, не установлены границы залежей. Все вышеперечисленное свидетельствует о том, что Непряхинское месторождение требует доразведки.

С целью доразведки рекомендуется заложить скважину 2 Непряхинскую. Выбор местоположения определяется наилучшими структурными условиями с целью наиболее полного вскрытия залежей. Скважина 2 Непряхинская закладывается на запад в 2,5 км от скважины 1 Непряхинской, проектная глубина 4590 м, проектный горизонт – вязовский горизонт эмского яруса. Задачи, стоящие перед проектной скважиной[4]:

- уточнение положения контактов газ - вода и контуров залежей;
- уточнение дебитов газа, конденсата, воды, уточнение пластового давления, давления насыщения и коэффициентов продуктивности скважин;
- исследование гидродинамической связи залежей с законтурной областью;
- уточнение изменчивости емкостно - фильтрационных характеристик коллекторов;
- уточнение изменчивости физико - химических свойств флюидов по площади и разрезу залежей;
- изучение характеристик продуктивных пластов, определяющих выбор методов воздействия на залежь и призабойную зону с целью повышения коэффициентов извлечения.

В процессе бурения скважины планируется проводить полный комплекс ГИС, ГТИ, отбор кернa в продуктивной части разреза, ИПТ продуктивных горизонтов и лабораторные исследования.

Указанный комплекс работ позволит уточнить строение залежей, а в случае получения промышленных дебитов газа, получить объем информации, необходимой для перевода запасов газа залежей бийского и койвенского горизонтов из категории C_2 в C_1 и проектирования разработки Непряхинского месторождения.

Таким образом, бурение скв 2 Непряхинская и рекомендуемый комплекс работ позволит уточнить строение залежей, и прирастить запасы газа в категории C_1 . И на этом основании, более обоснованно проектировать разработку Непряхинского месторождения.

Заключение

Анализ имеющегося геологического материала показал, что Непряхинское месторождение является недоизученным.

С целью доразведки ниже-, среднедевонских отложений рекомендуется заложить одну разведочную скважину 2 Непряхинскую с проектной глубиной 4590 м, проектным горизонтом – вязовский горизонт эмского яруса.

В процессе бурения скважины планируется проводить полный комплекс геофизических исследований, ГТИ, отбор керн в продуктивной части разреза, ИПТ продуктивных горизонтов и лабораторные исследования, опробование продуктивных горизонтов девона и др.

При выполнении всех рекомендаций будут уточнены запасы залежей бийского и койвенского горизонтов. Весь полученный объем информации позволит обосновать проектирование дальнейшей разработки Непряхинского месторождения.

Список использованных источников

1. Отчет «Проект разведки залежей УВ Непряхинского месторождения», ООО «ЦГМ НИР Поволжья», Саратов, 2012.
2. Оперативный подсчёт запасов углеводородов на Непряхинском месторождении (количество залежей-2). ООО «НСК «Геопроект». г. Саратов, 2012 г.
3. Зубков В.М. Заключение о результатах исследований методом вертикального сейсмического профилирования (ВСП) в скважине 1 Непряхинской площади (Саратовская область). Саратов, 2011г.
4. Временное положение об этапах и стадиях геолого-разведочных работ на нефть и газ, Москва, 2001 г.