

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
Калининского месторождения»**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса, 551 группы,
очной формы обучения геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,
специализация «Геология нефти и газа»
Залялиева Масхута Камылджановича

Научный руководитель

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

Зав. кафедрой

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

Саратов 2020

ВВЕДЕНИЕ

Саратовская область является одной из старейших нефтегазодобывающих областей России. На данный момент она обеспечивает себя углеводородами лишь на 10% от потребления. При этом в области развита инфраструктура, что позволяет эксплуатировать даже небольшие месторождения. Нарастить ресурсы углеводородов – основная задача региона. Одним из месторождений, которое возможно позволит увеличить запасы Саратовской области, является Калининское месторождение.

В административном отношении Калининское месторождение расположено на левом берегу р. Волги, в Советском районе Саратовской области, в 53 км восточнее г. Энгельса. Месторождение не обустроено, однако располагается в районе, где поблизости хорошо развита нефтегазовая инфраструктура.

Калининское месторождение открыто в 1961 году скважиной №1 Калининской. Всего в пределах Калининской площади пробурено 8 скважин, из них №1 Калининская и №4 Калининская находятся в контуре нефтеносности и ардатовского (D_{2arIVa}) и воробьевского (D_{2vbV}) продуктивных пластов, а скважина №2 Калининская в пределах контура нефтеносности только по ардатовскому пласту (воробьевские отложения в разрезе данной скважины не вскрыты). Запасы нефти Калининского месторождения до сих пор числятся на Государственном балансе [12].

Целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки Калининского месторождения.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1) собрать и проанализировать геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение и нефтегазоносность месторождения;

2) обосновать недоизученность ардатовской и воробьевской залежей;

3) разработать конкретные рекомендации по проведению дальнейших разведочных работ на исследуемой территории.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 40 страниц текста, 2 рисунка, 5 графических приложений. Список использованных источников включает 13 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Изучение Калининского месторождения гравиразведкой, аэромагниторазведкой началось с 50-х годов и носило региональный характер.

Непосредственно в пределах Калининского месторождения в 1950-1952 г в небольших объемах была произведена сейсморазведка МОВ, в результате которой была намечена антиклинальная структура, изученная в дальнейшем профильным глубоким бурением.

В результате бурения открыто Калининское месторождение с залежью нефти, приуроченной к ардатовским терригенным отложениям (пласт D_{2arIVa}).

С 1962 г. по 1965 г. ОАО «Саратовнефтегеофизика» были проведены сейсмокаротажные исследования в скважинах Калининской площади №№ 3, 4, 1, 7, а также в 2007 г. ОАО «Удмуртнефтегеофизика» в скважине № 1 Калининской выполнены работы методом ВСП.

С 1971 г. по 1978 г. трестом «Саратовнефтегеофизика» на Калининском участке проведены сейсморазведочные работы МОГТ-2Д, в рамках которых структурные построения по основным отражающим горизонтам выполнялись с увязкой материалов бурения всех 8-ми Калининских скважин, а также сопредельных Берёзовских, Первомайских, Степновских, Любимовских и Волковских скважин поискового и разведочного бурения. Работы выполнены комплексными партиями с попыткой совместной интерпретации данных сейсморазведки МОГТ, сейсмокаротажа (скв. №№ 1, 3, 4 – Калининских), высокоточной гравиразведки, поисковой геохимии и геотермии в рамках тематических работ обобщения с данными бурения [8].

В 2007г. сейсморазведочной партией 08/07 ОАО «Удмуртгеофизика» выполнены полевые работы МОГТ-2Д. Переобработка и переинтерпретация сейсмического материала проводилась специалистами ООО НПК «Геопроект» (г. Саратов) в 2010г.

В качестве структурной основы для выполнения подсчёта запасов Калининского месторождения послужили сейсмические построения, полученные в результате переобработки и переинтерпретации сейсмических материалов МОГТ-2Д.

На Калининской площади в период 1960 – 1964 г. пробурено 8 разведочных скважин со средней глубиной 2850 м.

В результате бурения скважины 1 было открыто Калининское месторождение. Скважина №1 закладывалась с целью изучения газонефтеносности каменноугольных и девонских отложений с уточнением тектонического строения площади. В результате опробований была установлена продуктивность отложений ардатовского горизонта (пласт D_{2arIVa}).

Фактически скважина была окончена бурением 06.04.1961 г, с забоем в отложениях живетского яруса, при глубине 2856 м. После окончания бурением скважина №1 была передана в освоение. Промышленный приток нефти был получен из пласта D_{2arIVa} после проведения изоляционных работ.

Скважина №2 Калининской площади закладывалась с целью разведки газонефтеносности каменноугольных и девонских отложений с уточнением тектонического строения площади. Фактически скважина была окончена бурением 22.06.1961 г, с забоем в отложениях живетского яруса, при глубине 2840 м. После окончания бурением скважина была передана в освоение.

В процессе освоения скважины были испытаны следующие объекты: пласт D_{2arIVa} в интервале глубин 2797-2803 м, мулинско – старооскольские отложения в интервале глубин 2722-2727 м, тимано – пашийские отложения в интервалах глубин 2630-2634 м и 2638-2642 м, черемшанские отложения в интервале глубин 1636-1646 м, испытание верейских отложений

проводилось без установки цементного моста в интервалах глубин 1510-1514 м и 1520-1524 м. Приток нефти с водой при освоении скважины был получен из пласта D₂arIVa [4].

Стратиграфическое расчленение геологического разреза Калининской площади проведено в соответствии с унифицированными стратиграфическими схемами. Ниже приводится описание сводного литолого-стратиграфического разреза Калининской площади. Основанием для его составления явились результаты глубокого бурения на изучаемой площади.

Кристаллический фундамент в пределах Калининского месторождения не вскрыт ни одной скважиной. Палеозойско – Мезозойско – Кайнозойский платформенный чехол представлен шестью системами: девонской, каменноугольной, пермской, юрской, меловой и четвертичной.

Палеозойская эратема является основным объектом исследования и включает в себя отложения девонской, каменноугольной и пермской систем. Отложения девонской системы представлены средним и верхним отделами, карбонатно-терригенно-глинистого состава, с общей мощностью 770 м. Отложения каменноугольной системы представлены нижним, средним и верхним отделами, карбонатно-терригенно-глинистого состава. Общая мощность каменноугольных отложений около 1225 м. Отложения пермской системы представлены нижним и верхним отделами, карбонатно-глинистого состава, с общей мощностью около 190 м.

Мезозойская эратема включает в себя отложения юрской и меловой систем. Юрская система представлена средним и верхним отделами, терригенно-глинистого состава, с общей мощностью 260 м. Отложения меловой системы представлены нижним отделом, терригенно-глинистого состава, с общей мощностью около 170 м.

Кайнозойская эратема включает в себя отложения неогеновой и четвертичной систем. Неогеновая система представлена плиоценовым отделом, терригенного состава с общей мощностью до 140 м. Четвертичная

система представлена терригенно-глинистым составом, с общей мощностью 10 м.

Бурением в разрезе девонских отложений выявлены пласты-коллекторы (преимущественно песчаники), воробьевский и ардатовский горизонты, живетского яруса, среднего отдела девонской системы.

В тектоническом отношении территория изучения располагается в зоне сочленения Степновского сложного вала (ССВ) с Воскресенской впадиной (ВВ). Определяющее значение в истории формирования ВВ и ССВ, и перспектив их нефтегазоносности имеет формирование Пачелмского авлакогена (рифта) в теле кристаллического фундамента, раскрывающегося в юго-восточном направлении в зону Прикаспийского перикратонного опускания. Пачелмский авлакоген, формировавшийся как сложный рифт в результате растяжения земной коры, занимает большую часть Саратовской области. Калининский лицензионный участок располагается на его южном окончании. Формирование авлакогена характеризовалось образованием узких дизъюнктивных блоков (горстов, грабенов, ступеней) северо-западного простирания. При этом в позднем протерозое, возможно, произошла инверсия тектонических движений, что характерно для рифей-вендских авлакогенов Восточно-Европейской платформы [10].

На границе палеозой – мезозой происходит активизация тектонических движений. В пределах ССВ отмечается унаследованное развитие крупных структурных элементов, в слабой форме проявляются структуроформирующие локальные подвижки. Конец палеозойского времени характеризуется усилением регионального наклона на юго-восток. Активные тектонические движения захватили территорию на границе палеоген – неоген (преднеогеновая тектоническая фаза). В пределах ССВ в слабой форме возобновилось развитие локальных структур, известных с девонского периода [1].

Тектоническое строение Калининской площади было изучено по результатам сейсмических работ МОГТ-2Д, выполненных в 2007 г.

Обработка и интерпретация материалов проведена компанией «Геопроект» в 2010 г. В результате были существенно изменены представления о строении поднятия, что легло в основу цифровой геологической модели месторождения.

Основными отражающими горизонтами, контролирующими структурный план залежей, являются

- D_{2arIVa} (условно-отражающий), соответствующий кровле продуктивного песчаного пласта ардатовского горизонта, как показано на приложении Б;

- D_{2vb} , соответствующий кровле реперной карбонатной пачки воробьевского горизонта, как показано на приложении В.

По кровле отражающего горизонта D_{2vbV} структура, к которой приурочена залежь терригенного пласта D_{2vbV} , представляет собой погребенное поднятие северо-восточного простирания антиклинального типа, осложненное разнонаправленными грабено-образующими системами разрывных нарушений.

Амплитуды тектонических нарушений, ограничивающих северо-западный и юго-западный грабены, составляют соответственно 10 – 30м и до 50м. Юго-восточное тектоническое нарушение и оперяющий его сброс имеют амплитуды 15 – 20м и не более 10м. Гипсометрически приподнятые блоки, разделенные северо-западным грабеном, также ограничены на юго-западе и юго-востоке областями с наиболее глубоким залеганием рассматриваемого горизонта до абсолютных отметок с- 2830м и- 2810м.

По условно-отражающему горизонту D_{2arIVa} поднятие, к которому приурочена залежь терригенного пласта D_{2arIVa} , сохраняет северо-восточное простирание структуры и положение тектонических нарушений ниже залегающих отложений воробьевского горизонта. Амплитуды сбросов, сформировавших северо-западный и юго-западный грабены, варьируют соответственно в пределах 10 – 20м и 30-50м. Амплитуды юго-восточного нарушения и оперяющего его разлома составляют 15 – 20 м и 5 – 10 м. По

периферии изучаемая площадь ограничена областями глубокого залегания горизонта от абсолютных отметок - 2750 м до - 2830 м.

В нефтегазоносном отношении рассматриваемая территория относится к Степновскому нефтегазоносному району Нижне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

В пределах Калининского лицензионного участка выявлены две залежи нефти промышленного значения в отложениях живецкого яруса - в отложениях терригенных пластов D_{2arIVa} и D_{2vbV} .

В результате испытания в скважине 1 терригенных отложений пласта D_{2arIVa} в интервале глубин 2770-2775 м получен приток пластовой нефти, дебит при работе на 4 мм штуцере составил 18-20 м³/сут.

Залежь нефти пласта D_{2arIVa} по типу природного резервуара относится к пластовой сводовой тектонически экранированной. С северо-запада и с юго-запада залежь контролируется системой разрывных нарушений амплитудой 15-70 м северо-восточного и юго-восточного простирания соответственно. Данные системы дизъюнктивных нарушений образуют грабены сложного строения, пересекающиеся между собой. На востоке залежь экранирована тектоническим нарушением сбросового типа амплитудой порядка 25м. С юго-востока и северо-востока залежь ограничена контуром нефтеносности пласта. Размеры залежи составляют 6,1 x 2,6 км при высоте порядка 66 метров. Среднее значение эффективной нефтенасыщенной толщины пласта составило 5,8 м. Вмещающий коллектор представлен песчаниками кварцевыми, мелкозернистыми, неоднородными, в разной степени заглинизированными.

Залежь нефти, приуроченная к терригенному пласту D_{2vbV} , выявлена по результатам интерпретации ГИС и косвенно подтверждена результатами испытания интервала глубин 2823-2828 м в скважине №1 при опробовании в колонне. Получена пластовая вода с небольшим количеством нефти. Дебит жидкости составил 3,5 м³/сут. Пробы нефти из пласта D_{2vbV} не отбирались. Вмещающим коллектором для нефти пласта D_{2vbV} служат терригенные

отложения, представленные песчаниками серыми, крупнозернистыми, кварцевыми, с мелкими растительными остатками, обладающими хорошими коллекторскими свойствами.

Анализ собранных геолого – геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность Калининского месторождения, показывает, что месторождение является недоизученным. Геологическое строение территории Калининского месторождения сложное, на территории отмечаются тектонические нарушения и литологические экраны. Запасы нефти залежей воробьевского и ардатовского горизонта оценены по категориям C_1 и C_2 , границы залежей требуют уточнения. Все вышеперечисленное свидетельствует о том, что Калининское месторождение требует доразведки.

С целью доразведки рекомендуется заложение разведочной скважины №10, в 750 метрах на северо – восток от скважины №1.

К задачам, которые может решить рекомендованная скважина относятся [5]:

1. - вскрытие продуктивных пластов D_2vbV и D_2arIVa ;
2. - получение промышленных притоков нефти;
3. -изучение строения продуктивных пластов D_2vbV и D_2arIVa , и литологического состава разреза;
4. -получение дополнительной информации о коллекторских свойствах, эффективной и нефтенасыщенной толщине, нефтенасыщенности пластов D_2vbV и D_2arIVa ;
5. - изучение характеристик флюидов;
6. -перевод запасов из категории C_2 в C_1 .

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

Заключение

В результате проведенных геолого-геофизических исследований выявлены особенности геологического строения Калининского месторождения, выделены пласты-коллекторы в среднедевонских отложениях – пласт D_{2arIVa} и D_{2vbV} , и установлена их нефтеносность.

Ввиду сложности геологического строения месторождения, связанного с литологической неоднородностью продуктивных пластов, наличии разрывных нарушений, невыдержанности нефтенасыщенных толщин и коллекторских свойств пластов, обоснована необходимостью доразведки отдельных участков месторождения.

По результатам выполненных работ в свде поднятий по отражающим горизонтам D_{2arIVa} , D_{2vb} рекомендуется бурение разведочной скважины с проектной глубиной 2900 м и проектным горизонтом – глинистые отложения черныярского возраста с задачами получения дополнительного прироста запасов нефти по категории C_1 и изучения добывных возможностей пластов. В случае получения положительного результата запасы месторождения Калининское будут уточнены.

Список использованных источников

1. Отчет по теме: «Построение цифровых геологических и фильтрационных моделей, подсчет запасов нефти и растворенного газа и ТЭО КИН Калининского месторождения Саратовской области на основе переобработки и переинтерпретации данных сейсморазведочных работ» Серебряков В.Ю., Саввин В.А., Ячменева Л.В., Кедрова О.В., Гумбатова Л.А. и др. ООО НПК «Геопроект», 2012 г.
2. Отчёт по теме: «Проведение поисковых сейсморазведочных работ на Марксовском лицензионном участке» (с/п 1601). Авт.: Аниканов А.Ф., Ольшанский А.С. и др. ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов, 2002 г.
3. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах. М., Недра, 1985 г.
4. Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом. Министерство природных ресурсов РФ, ВНИГНИ, НПЦ «Тверьгеофизика», Москва-Тверь 2003г.
5. Методические рекомендации по проведению исследований и интерпретации данных нейтронного каротажа с серийной аппаратурой РК (с комплектом палеток). ВНИИЯГГ, Москва, 1979г.
6. Совершенствование методики интерпретации данных геофизических исследований скважин на базе анализа и обобщения геологических, промыслово-геофизических и петрофизических данных. Мичурин Г.В., Кангас Г.В. Отчёт. Саратов, 1996.
7. Ларионов В.В. Радиометрия скважин. М, Недра, 1969.
8. Методические рекомендации по определению подсчетных параметров залежей нефти и газа по материалам геофизических исследований скважин с привлечением результатов анализов керна, опробований и испытаний продуктивных пластов / Под редакцией док. геол.-мин. наук Вендельштейна Б.Ю. и др. Калинин, 1990г.
9. Определение петрофизических параметров на образцах горных пород. Технический отчет по договору №552. НВ НИИГГ. Саратов, 1999г.

10. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических исследований скважин. Латышова М.Г., М, Недра, 1991.
11. Отчет по теме: «Пересчет запасов газа и нефти Степновского месторождения». Смирнов Б.В., Финансов В.Н., Тихонова А.Н. Саратов, 1967 г.
12. Инструкция по применению классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. Москва, 1984 г.
13. Петерсилье В.И., Пороскуна В.И., Яценко Г.Г. «Методические рекомендации по подсчёту геологических запасов нефти и газа объёмным методом». Москва-Тверь, 2003.