

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 залежи пласта D₂IVa
ардатовского горизонта в процессе эксплуатации
Осиновского месторождения
(Саратовская 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»
Нарбекова Рафаиля Ришатовича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

А.Т. Колотухин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2024

Введение

В силу высокой степени разведанности и изученности нефтегазоносных регионов в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции её основных площадей концентрации наиболее крупных месторождений, топливно-энергетическому комплексу становится проблематично поддерживать баланс между падающей добычей нефти, растущим спросом на её потребление и одновременно слабым воспроизводством минерально-сырьевой базы для местной добывающей отрасли. Основной же прирост запасов происходит за счёт доразведки средних и мелких месторождений.

Осиновское нефтяное месторождение расположено в Степновском нефтегазоносном районе Саратовской области, который считается одним из самых значимых для добычи нефти и газа в регионе.

Административно Осиновское месторождение относится к Энгельсскому району Саратовской области, оно находится в 50 км на юго-восток от города Саратова, в 15 км к западу от рабочего посёлка Степное. Месторождение расположено на левом берегу Волги.

Цель дипломной работы – Геологическое обоснование доразведки залежи пласта D₂IVa ардатовского горизонта в процессе эксплуатации Осиновского месторождения.

Работа включает в себя введение, четыре главы и заключение. Её объём составляет 46 страниц, в ней присутствуют два рисунка, две таблицы, четыре графических приложения, и список использованных источников из 16 наименований.

Основное содержание работы

На участке где расположено Осиновское месторождение, был проведен значительный объём геолого-геофизических исследований. Однако его оказалось недостаточно, чтоб понять все особенности строения Осиновского месторождения, в том числе и залежи пласта D₂IVa ардатовского горизонта.

В 1991 году, основываясь на рекомендациях аэрокосмогеологических исследований, была проведена сейсморазведка южного склона Степновского

сложного вала , в результате которых было выявлено Осиновское поднятие. В 1993 году был составлен паспорт на Осиновскую структуру, что означало готовность структуры к поисковому бурению [1].

На Осиновском месторождении пробурено 11 скважин, одна поисково-оценочная и 10 эксплуатационных.

На территории Осиновского месторождения продуктивным являются отложения тиманско-пашийского, ардатовского (пласты D₂IVб и D₂IVa) и воробьевского (пласт D₂V) возраста.

Сводный литолого-стратиграфический разрез был составлен на основе данных промыслово-геофизических исследований и анализа кернового материала скважин, пробуренных на Осиновском месторождении, с учетом геофизических исследований.

В составе осадочного чехла Осиновского месторождения присутствуют отложения, сформировавшие: девонскую, каменноугольную, пермскую, триасовую, юрскую, неогеновую, четвертичную систему.

Мощность осадочной толщин в пределах исследуемой территории увеличивается в южном и юго-восточном направлениях.

В разрезе чередуются терригенные и карбонатные породы. Некоторые части разреза отсутствуют из-за перерывов и несогласий.

В разрезе Осиновского месторождения основные залежи нефти и газа находятся в продуктивных пластах воробьевского и ардатовского горизонтов. Эти пласты состоят из терригенных пород , таких как песчаники и алевролиты. Роль флюидоупоров выполняют аргиллиты.

В региональном тектоническом плане месторождение находится в пределах Степновского сложного вала , который входит в состав Рязано-Саратовского прогиба [2].

Осиновская структура -это сложная ловушка , которая выделяется по отражающим горизонтам ,соответствующим клинцовским и воробьевским отложениям. Согласно данным , полученным в результате сейсморазведки 3D и бурения. Осиновская структура по среднедевонским отложениям в том числе и

по пласту D₂IVa разбита разрывными нарушениями предтиманского и предфаменского возрастов на 7 блоков, в которых сформировались ловушки структурного (тектонически экранированного) типа.

Основными из них в терригенном девоне являются два блока – Центральный и Северный. Эти блоки разделены малоамплитудным нарушением и в целом представляют собой горсты, которые ограничены со всех сторон сбросами [3].

С севера I и II блоки ограничены крупным разрывным нарушением, которое простирается с юго-запада на северо-восток. За этим нарушением находится опущенная ступень, которая разбита на несколько блоков: южный, юго-восточный и западный.

К западу и востоку от центральных блоков выделяются опущенные по разломам северо-западный и восточный блоки. В структурном отношении эти блоки представляют собой гомоклинальные структуры, которые примыкают к разрывным нарушениям, ограничивающим центральную часть структуры.

Центральный блок - горст, который со всех сторон окружён сбросами, является наиболее возвышенной частью структуры.

Северный блок является опущенным по отношению к центральному, также ограничен сбросами.

Южный блок расположен к югу и юго-востоку от центрального горста, ограничен по периметру сбросами.

Восточный блок находится к востоку и юго-востоку от южного блока. Он ограничен сбросом с западной, северо-западной и северной сторон. Этот блок имеет сложную структуру: он представляет собой обширную полуантиклиналь, которая погружена относительно южного блока.

Западный блок расположен к юго-западу от центрального и южного блоков, ограничен с востока и с севера сбросами.

Северо-западный блок представляет собой полуантиклиналь, которая расположена к северо-западу от сбросов и граничит с северным и центральным блоками на юго-востоке.

По схеме нефтегазогеологического районирования Осиновское месторождение расположено в Степновском нефтегазоносном районе Нижневолжской нефтегазоносной области, которая, в свою очередь, является частью Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На Осиновском месторождении в процессе бурения, опробованы, изучены отложения тульского, бобриковского, тиманского, пашийского, ардаатовского, воробьевского, мосоловского и клинцовского возраста.

В ходе испытаний была выявлена продуктивность тиманско-пашийского возраста, ардаатовского (пласты $D_2IVб$ и D_2IVa) и воробьевского (пласт D_2V) горизонтов.

Извлекаемые запасы нефти в отложениях тиманско-пашийского и ардаатовского (пласт $D_2IVб$) возраста по предварительным подсчётам составляют меньше 1 тысячи тонн, то есть являются непромышленными.

Залежь, приуроченная к отложениям воробьевского возраста, является достаточно хорошо изученной. В то же время залежь пласта D_2IVa ардаатовского горизонта изучена бурением неравномерно (с запасами B_1 и B_2) [4,5].

В пласте D_2IVa установлены две газонефтяные залежи - в районе скважин №№8, 9 и 10 и в районе скважин №№1, 2, 3, 7, 5 и 6 и нефтяная залежь в районе скважины №4, гидродинамически связанная с газонефтяной залежью северного блока (скв. №№8, 9, 10, 10Б).

В районе скважин №№ 4, 9, 8, 10, 10 бис, на северном блоке пласта D_2IVa ардаатовского горизонта, пластовая нефть, добытая из скважин №№4 и 8, обладает следующими характеристиками:

*плотность в пластовых условиях изменяется от 664,0 до 680, 8 кг/м³;

*вязкость 1,221 сп;

*газовый фактор варьируется 184,65 - 199,24 м³/т;

*объемный коэффициент - 1,421 - 1,436.

Эта нефть является лёгкой и маловязкой, она насыщена газом (давление насыщения равно пластовому давлению).

Запасы залежи на 01.01.2009 г. подсчитаны для нефти, растворенного газа и газа газовой шапки по ардатовскому горизонту (пласт D₂IVa) в следующих объемах:

По категории В₁:

- запасы нефти (геологические/извлекаемые) - 218/97 тыс т.;
- запасы растворенного газа (геологические/извлекаемые) - 42/19 млн м³;
- запасы газа газовой шапки - 83 млн. м³.

По категории В₂:

- запасы нефти (геологические/извлекаемые) - 232/111 тыс т.;
- запасы растворенного газа (геологические/извлекаемые) - 45/21 млн м³;
- запасы газа газовой шапки - 66 млн м³.

Основная залежь пласта D₂IVa расположена в районе скважин №№4, 9, 8, 10, 10б (блоки II, VI), (северная часть) и в районе скважин №№1, 2, 3, 5, 6, 7 (блоки I, III, V), (центральная часть).

В ходе изучения залежи пласта D₂IVa ардатовского горизонта были выполнены различные исследования. Были получены данные о распространении пласта, определены приблизительные геометрические размеры залежи и границы контактов нефть вода и газ нефть. Также были получены первоначальные сведения о фильтрационно-ёмкостных свойствах (ФЕС) пласта физических характеристиках самого флюида.

Несмотря на довольно длительный период геолого-геофизического изучения месторождения с 1994 г залежь пласта D₂IVa ардатовского горизонта является не достаточно изученной, что связано со сложным блоковым строением, условностью границ ВНК, неравномерной изученности залежи бурением в юго-западной и юго-восточной части где большая часть запасов оценено по категории В₂.

Характер распространения участков с запасами по категориям В₁ и В₂, соотношение запасов по данным категориям, позволит сделать выбор о необходимости доразведки залежи пласта D₂IVa, так как запасы В₂ составляют более 50%.

Для уточнения строения залежи пласта D₂IVa её площади и данных о запасах рекомендуется продолжение разведочного бурения на неразбуренных участках Осиновского месторождения.

С целью доразведки залежи пласта D₂IVa, рекомендуется бурение двух независимых разведочных скважин 11 и 12.

Разведочную скважину №11 рекомендуется заложить в юго-восточной части IV блока, в 480 метрах к юго-востоку скважины №5, с проектной глубиной – 2300 м, проектным горизонтом - воробьевским.

Разведочную скважину №12 рекомендуется заложить в южной части V блока, в 430 метрах к юго-западу от скважины №2 м. Её проектная глубина составит – 2300 метров, а проектный горизонт - воробьевский.

Цель бурения скважин подтвердить продуктивность пласта D₂IVa в юго-западном и юго-восточной блоках: вскрытие, опробование, а также испытании пласта D₂IVa. Получение дополнительной информации о подсчетных параметрах для перевода запасов категории B₂ в категорию B₁.

Для решения поставленных задач, в разведочных скважинах рекомендуется комплекс геолого-геофизических и других исследований.

В рекомендуемых разведочных скважинах для получения информации о фильтрационно-емкостных и петрофизических свойствах горных пород, в интервале продуктивного пласта D₂IVa рекомендуется отбор керна. При этом будут исследованы породы, расположенные над и под этим пластом.

Рекомендуемый интервал отбора керна приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Рекомендуемый интервал отбора керна

№ скважины	Интервал отбора керна, м	Проходка с керном, м	Возраст отложений
11	2222-2232	10	ардатовский
12	2229-2239	10	ардатовский

В процессе бурения скважин предусмотрен систематический отбор шлама. Это позволяет наблюдать за изменениями литологического состава

вскрываемого разреза и выявлять возможные признаки нефтегазоносности. В процессе проходки отбор шлама производится каждые пять метров в интервале 0-2300м, а в продуктивных интервалах – через каждые один-два метра.

Для изучения геологического разреза, выделение пластов-коллекторов, определение их толщин, характера насыщения, фильтрационно-емкостные свойства, оценки технического состояния скважин и других параметров. Рекомендуется проведение геофизических исследований скважин (ГИС). В зависимости от целей и масштаба записи, геофизические исследования скважин можно разделить на общие, детальные и технические. Общие исследования выполняются в масштабе 1:500 по всей длине ствола скважины от 0 до 2300м. Детальные исследования проводятся в масштабе 1:200 в перспективных интервалах (ардатовский горизонт). Технические исследования предназначены для оценки технического состояния открытого ствола скважины и обсадной колонны.

В процессе бурения скважин 11, 12 испытателем пластов на трубах, рекомендуется опробование, с учетом результатов отбора керна, данных ГИС и ГТИ. Интервалы опробования пласта D₂IVa показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендуемые интервалы опробования

№№ объекта	Интервалы объектов испытания, м	Геологический возраст	Ожидаемый вид флюида
1	2222-2232	ардатовский	Нефть+растворенный газ
2	2229-2239	ардатовский	Нефть+растворенный газ

Испытание в эксплуатационной колонне скважин 11, 12 проводится в интервалах по результатам ГИС и изучения керна и опробование в процессе бурения.

По результатам бурения рекомендуемых разведочных скважин будет уточнена модель строения залежи пласта D_2IVa в ее юго-восточной и юго-западной частях, получена дополнительная информация о подсчетных параметрах, а в случае получения промышленных притоков нефти будет осуществлен прирост запасов категории B_1 на Осиновском месторождении. Рекомендуемые скважины будут переведены в разряд эксплуатационных.

Заключение

Сложное блоковое газонефтяное строение залежи пласта D_2IVa ардаатовского горизонта, отсутствие скважин на юго-восточном и юго-западном участках месторождения, невыдержанность нефтенасыщенных толщин и коллекторских свойств пласта, условное положение ВНК в соотношении запасов по категориям B_1 и B_2 позволяют продолжить доразведку залежи пласта D_2IVa .

Для подтверждения промышленной нефтеносности пласта D_2IVa на юго-восточном и юго-западном участках (блоки IV и V) Осиновского месторождения рекомендуется бурение двух разведочных скважин 11 и 12 с проектными глубинами – 2300 метров, и проектным горизонтом – воробьевский.

Для решения поставленных задач в скважинах рекомендуется комплекс геолого-геофизических исследований (отбор керна, ГИС, ГТИ, опробование, испытание, гидродинамические и лабораторные исследования).

После выполнения рекомендованных работ будут получены дополнительные данные, которые позволят более точно оценить промышленные запасы пласта D_2IVa . Это, в свою очередь, поможет более обоснованно планировать дальнейшую разработку месторождения.

Список использованных источников

1. Аниканов, А.Ф. и др. Отчет о работах Степновской сейсморазведочной партии № 0296 «Выявление и подготовка объектов под поисково-разведочное бурение по отложениям карбона и девона на Степновском сложном вале./ А.Ф. Аниканов, В.В. Ряховский. ОАО «Саратовнефтегеофизика». Саратов, 1996. – 230 с.
2. Шебалдин, В.П. и др. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Саратовской области./ В.П. Шебалдин, Ю.И. Никитин и др. ОАО «Саратовнефтегаз». Саратов, 1993. - 400 с.
3. Антипин, М.А. Технологическая схема разработки Осиновского месторождения. / М.А. Антипин. ЗАО «ТИНГ», Тюмень, 2006.
4. Проект разработки Осиновского месторождения/ ООО «НТЦ-РуссНефть», 2009. – 377 с.
5. Калинин, В.Ф. Определение физических свойств пород-коллекторов по керновому материалу по объектам Степновского УБР за 1998-2000 гг. / Рук. темы В.Ф. Калинин. Научный Центр ОАО «Саратовнефтегаз». Саратов, 2000. – 33 с.