

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО» (СГУ)**

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**Геологическое обоснование доразведки Восточного купола
на Екатериновском месторождении
(Екатериновский лицензионный участок)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Пчелкина Андрея Александровича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

А.В. Бирюков

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2025

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в Самарской области больше внимания уделяется доразведки уже открытых месторождений и даже с малыми размерами участки с оцененными запасами категории C_2 . Объектом изучения в дипломной работе является Екатериновское месторождение, с недоразведанными участками, где остались запасы категории C_2 .

Екатериновское месторождение впервые было открыто в 1963 году. Промышленные залежи нефти на месторождении приурочены к продуктивным пластам CI , CIa бобриковского, CII , $CIII$ радаевского и CV косьвинского горизонтов нижнего карбона, а также DI' , DI , DII пашийского горизонта верхнего девона.

Всего на месторождении пробурено 25 поисковых и разведочных и 58 эксплуатационных скважин.

Целью дипломной работы является обоснование доразведки Восточного купола на Екатериновском месторождении.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- сбор и анализ геолого-геофизической информации об изучаемом объекте;
- уточнение геологического строения Екатериновского месторождения;
- выделение участков с запасами категории C_1 и C_2 ;
- обоснование заложения разведочной скважины в пределах выделенных участков с запасами категории C_2 .

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 46 страниц текста, 1 рисунок, 2 таблицы, 6 графических приложений и списка использованных 21 источников.

Основное содержание работы

Геологические исследования на изучаемой территории начали проводиться в начале прошлого века и носили рекогносцировочный характер.

Геологические и геофизические исследования, направленные на поиски месторождений нефти и газа, проведены в 1950 -1960-х годах. Территория в эти годы изучена геологическими съемками различного масштаба. Последующие

работы, проведенные на участке, позволили получить материалы о его глубинном геологическом строении и нефтеносности.

В 1960-1961 гг. трестом «Куйбышевнефтеразведка», проводилось в структурное бурение в пределах Екатериновской площади, по кровле сосновской свиты верхней перми установлено антиклинальное поднятие.

Поисково-разведочное бурение на месторождении проводилось поэтапно. На первом этапе за период с 1962 по 1968 гг. в пределах собственно Екатериновского поднятия было пробурено 25 поисково-разведочных скважин. В результате были открыты промышленные залежи нефти в отложениях пашийского горизонта: на Северном куполе в продуктивных пластах ДІ и ДІІ, на Восточном, Южном и Западном куполах - в пласте ДІ.

В этом же году на данных поднятиях было начато разведочное бурение. Всего за период с 1967 по 1971 гг. на Богородском поднятии было пробурено 10 разведочных скважин. Результатом разведочного бурения явилось открытие промышленных залежей нефти в отложениях пашийского горизонта (пласты ДІ и ДІІ). На Осиновском куполе разведочное бурение проводилось с 1968 по 1972 гг. По данным бурения 7 разведочных скважин промышленные залежи нефти были открыты в продуктивных пластах ДІ пашийского и CV косьвинского (елховского) горизонтов [5, 7].

В 1971-1972 гг. в результате проводимых трестом «Куйбышевнефтегеофизика» на Вишневой площади сейсморазведочных работ МОВ было уточнено строение Екатериновского поднятия [6].

С учетом полученных данных на месторождении было продолжено глубокое разведочное бурение. За период с 1971 по 1976 гг. на собственно Екатериновском поднятии дополнительно пробурено 7 разведочных скважин. Результатом данного этапа разведочных работ явилось открытие залежей нефти в отложениях нижнего карбона (пласты CI, CIa бобриковского и CIII радаевского горизонтов) на Северном куполе [8].

В 1970 году на месторождении было начато эксплуатационное бурение, которое продолжалось вплоть до 1992 г.

Разработка месторождения осуществляется с 1970 года. На дату пересчета запасов (2009 г.) в эксплуатации находятся следующие залежи: на Северном куполе - пласты СІ, СІІ, СІІІ нижнего карбона; ДІ, ДІІ верхнего девона; на Восточном куполе – пласты СІІІ, ДІ', ДІ; на Западном куполе – пласт ДІ; на Богородском и Осиновском поднятиях – пласты ДІ' и ДІ верхнего девона.

Разрез Екатериновского месторождения представлен породами кристаллического фундамента архейской акротемой, отложениями осадочного чехла представленного девонской, каменноугольной, пермской и четвертичной системами.

Разрез месторождения представлен преимущественно терригенными комплексами: чередованием глин, алевролитов, песчаников, отдельных пластов известняков, доломитов. В результате перерывов в осадконакоплении из разреза выпадают: юрские, меловые, палеогеновые и неогеновые системы.

В осадочном чехле Екатериновского месторождения выделяются пасты-коллекторы в отложениях верхнего девона (пашийский горизонт), нижнего карбона (косьвинский, радаевский и бобриковский горизонты) и перекрывающие их породы-флюидоупоры.

Согласно тектонической схеме Екатериновское месторождение по терригенному девону располагается в пределах северного борта Бузулукской впадины – крупной тектонической структуры I порядка, вблизи границы с другой тектонической структурой Русской плиты того же порядка – Сокской седловиной. По отложениям нижнего карбона месторождение расположено в осевой части Камско-Кинельской системы прогибов (Муханово-Ероховский прогиб), где широко развиты значительные по толщине песчаные пласты, служащие ловушками нефти при благоприятных структурных условиях [9, 10].

Территория исследования характеризуется региональным погружением отложений в юго-восточном и в южном направлении, на фоне которого выделяется ряд поднятий и структурных зон.

На Екатериновском месторождении выделяются три поднятия Екатериновское, Богородское и Осиновское, которые по отложениям осадочного

чехла входят в структурную зону юго-восточного простираия, с отражением в отложениях верхнего девона. Непосредственно Екатериновское поднятие осложняют четыре купола Северное, Восточное, Западное и Южное.

Поверхность кристаллического фундамента, характеризуется зональностью в расположении положительных и отрицательных структурных элементов, которые имеют преимущественно общее юго-восточное простираие [9, 10].

В последующем, в период накопления терригенной толщи девона пенеппенизированная поверхность фундамента являлась основой формирования структур облекания: положительные формы рельефа являлись основой положительных структур облекания (куполовидной или брахиантуклиальной формы), а отрицательные формы рельефа выражались в виде синуклиальных понижений и долин.

В период девонской трансгрессии моря осадконакопление в пределах описываемой территории протекало равномерно. Поверхность фундамента покрывалась грубообломочной базальной толщей живетского (ардатовского) возраста, которая в свою очередь перекрывалась более глубоководными осадками. В конце муллинского века море отступило и живетские отложения начали размываться. На вершинах выступов фундамента живетские отложения полностью были размыты до вскрытия пород архейского возраста. Затем в период трансгрессии на разновозрастных подстилающих породах накапливаются осадки пашийского моря, формируя в свою очередь структуры облекания предпашийского рельефа [6].

В пашийском горизонте структуры сохраняют общие черты тектонического строения поверхности кристаллического фундамента, с незначительными изменениями [1, 6].

Восточное поднятие характеризуется сглаженными очертаниями в сводовых частях. Амплитуда поднятия не превышает 50 м. Отметки поверхности пашийского горизонта колеблются от -2400 м (скв. №181) до -2480 м (скв. №12). В сводовой части Восточного купола отсутствуют пашийские отложения и обнажаются породы архейского возраста. Это может быть связано с придонным

течением тиманского моря. Колебательные движения в тиманском веке, на изучаемой территории, привели к углублению моря, что и породило придонные течения. Местами скорость течения достигала значительной величины, что не только препятствовало накоплению на дне осадочного материала, но и приводило к размыву донных осадков.

Размыв пашийских отложений до полного их исчезновения, оголение пород кристаллического фундамента в вершине выступа и последующее накопление осадков тиманского моря создали в пределах Восточного выступа стратиграфически экранированную ловушку нефти.

Екатериновская площадь характеризуется унаследованностью структурных форм поверхности кристаллического фундамента. Каждой структуре соответствует выступ фундамента, определяющий положение их сводовой части по основным маркирующим горизонтам палеозоя.

В нефтегазоносном отношении месторождение находится на территории Сергиевского и Камско-Кинельского нефтегазоносных районах, Средневолжской нефтегазоносной области, Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

В регионально промышленной зоне Камско-Кинельского прогиба расположено сложное многокупольное и многопластовое Екатериновское месторождение. Промышленные залежи нефти приурочены к продуктивным бобриковскому (пласты СI, СIa), радаевскому (пласты СII, СIII) и косьвинскому (пласт CV) и пашийскому (пласты ДI', ДI, ДII) горизонтам [1].

Основным объектом изучения в данном отчете являются пласты СI, СIa, СII, СIII, так как пласты ДI', ДI, ДII пашийского горизонта верхнего девона нефтеносны на всех поднятиях Екатериновского месторождения и разведаны по категориям А, В₁, В₂.

На Екатериновском месторождении изученность объектов разработки пластов ДI', ДI, ДII пашийского горизонта верхнего девона на завершающей стадии. В восточной, западной и южной части участка по пластам СI, СIa бобриковского, СII, СIII радаевского горизонтов нижнего карбона, большая

часть запасов оценена по категории B_2 (около 70 %). Залежи здесь пластово-сводовые, литологически экранированные.

Всего по категориям B_1+B_2 запасы нефти Екатериновского месторождения составляют - геологические 10 289 тыс. т, извлекаемые 4 357 тыс. т.

Екатериновское месторождение представляет интерес для дальнейшего исследования. Основные запасы категории B_2 и составляют 70 %. По анализу материалов переинтерпретации сейсморазведки, ГИС и пробуренных скважин площадные размеры структуры изменились, подтвержденные нефтяные залежи в бобриковском и радаевском горизонтах, позволяют считать участки залежей продуктивных пластов CI, CII, CIII на Восточном куполе Екатериновского поднятия, с оцененными запасами B_2 Малоизученными. Нефтенасыщенные пласты ДI', ДI, ДII пашийского горизонта на всех поднятиях Екатериновского месторождения разведаны по категориям A, B_1 и не требуют доразведки.

Благодаря большому фонду пробуренных скважин по каждому продуктивному пласту было проведено необходимое количество исследований, которые позволяют с большой долей вероятности прогнозировать возможные коллекторские свойства продуктивных пластов и их эффективные нефтеносные толщи на тех участках, где они изучены недостаточно.

Целью дальнейшего изучения месторождения является уточнение особенностей строения радаевской и бобриковской залежей, контуров нефтеносности, подсчетных параметров для пересчета запасов по категории B_2 и перевода в более высокую категорию B_1 . Для этого рекомендуется бурение одной разведочной скважины.

Геологические задачи на стадии доразведки следующие:

- доизучение структурно-тектонических особенностей радаевского и бобриковского горизонтов на Восточном куполе Екатериновского поднятия;
- вскрытие пластов CI, CII, CIII и получение промышленных притоков углеводородных флюидов;
- уточнения границ распространения залежи и ВНК в Восточном куполе.

- получение дополнительной информации о емкостно - фильтрационных характеристиках коллекторов;

- получение дополнительной информации о нефтенасыщенных толщинах;

- приращение запасов по категории В₁.

С целью подтверждения промышленности залежей радаевского и бобриковского горизонтов рекомендуется бурение одной скважины №200 на Восточном куполе Екатериновского поднятия.

Вся вышеописанная геолого-геофизическая информация и легла в основу выбора наиболее благоприятного местоположения рекомендуемой скважины. Основой для заложения скважины послужили структурные карты по кровле пластов СІ бобриковского, СІІ и СІІІ радаевского горизонтов, а также профильный разрез, как показано на приложении В, Г, Д, Ж.

Разведочную скважину №200 рекомендуется заложить на расстоянии 2,25 км северо-западнее скважины №4, с проектной глубиной – 2060 м и проектным горизонтом – косьвинским. Цель бурения - подтверждение нефтеносности пластов СІ, СІІ, СІІІ в границах запасов категории В₂.

При бурении разведочной скважины закладывается:

- отбор керна в интервале залегания продуктивного пласта в количестве, обеспечивающем достаточное освещение коллекторских свойств;

- отбор шлама по разрезу под эксплуатационное бурение;

- геофизические исследования;

- опробование и испытание продуктивного горизонта с отбором проб пластовых флюидов;

- гидродинамические исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Екатериновское месторождение имеет сложное строение. Промышленная нефтегазоносность на месторождении установлена в пашийских (пласт ДІ, ДІ', ДІІ), радаевских (СІІ, СІІІ) и бобриковских (СІ) отложениях.

На Екатериновском месторождении повсеместно продуктивные пласты ДІ, ДІ', ДІІ пашийского горизонта верхнего девона и разведаны по категориям А, В. На Восточном куполе, Богородском и Осиновском поднятиях продуктивные залежи пластов СІ бобриковского и СІІ, СІІІ радаевского горизонтов недоразведанны и требуют пересчета запасов по категориям В₂ и В₁.

Для осуществления доразведки Екатериновского месторождения рекомендуется заложение одной разведочной скважины №200 с проектной глубиной – 2060 м и проектным горизонтом – косьвинским. В процессе бурения рекомендуется проведение комплекса исследований: отбор керна и шлама, ГИС, ГТИ, опробования, испытания, гидродинамические и лабораторные исследования.

Бурение скважины позволит уточнить размеров выявленных залежей, строения продуктивной части пластов, характера изменчивости ФЕС в плане и разрезе, определение свойств нефти и газа для уточнения запасов нефти и растворенного газа, перевода их в более высокие категории запасов и следовательно более обоснованно проводить разработку Екатериновского месторождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Даниелян, Б.З. Эффективность поискового бурения на юго-западном борту Бузулукской впадины./ Б.З. Даниелян, Т.М. Сметанникова. Геология нефти и газа. 1988. – 110 с.
2. Отчёт подсчёт и пересчёт запасов нефти и газа Осиневском поднятии месторождения Саратовской области по состоянию на 01.01.2002г./ фонды ОАО «Саратовнефтегаз». Саратов, 2002. – 210 с.
3. Шевченко, И.А. Отчет о результатах проведения детальных сейсморазведочных работ МОВ и МОГТ на Екатериновском участке./ И.А. Шевченко и др., - институт "Гипровостокнефть" Куйбышев, 1990. – 190 с.
4. Печерин, С.А. Проект опытно-промышленной эксплуатации Екатериновского месторождения. / С.А. Печерин. Самара, 1985. – 310 с.
5. Комоляев, М.Н. Проект доразведки на Екатериновском месторождении./ М.Н. Комоляев, ОАО «Самаранефтегаз», Самара, 2008 – 225 с.

_____ Пчелкин А.А.