

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 Давыдовского месторождения
в процессе эксплуатации
(Оренбургская 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»
Залыгина Егора Олеговича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

М.П. Логинова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2024

Введение

Оренбургская область, являющаяся одним из основных нефтегазодобывающих районов Волго-Уральской провинции, обладает значительной по объему минерально-сырьевой базой нефти, газа и конденсата. Одним из нефтяных месторождений Оренбургской области является Давыдовское, обоснование доразведки которого и является целью представленной дипломной работы.

Давыдовское месторождение открыто в 1986 г. скважиной №2. На месторождении промышленные залежи нефти установлены в отложениях ардатовского (пласт D_3^2), воробьевского (пласты D_4^2 , D_4^1) и мосоловского (пласты D_5^3 , D_5^{1+2}) горизонтов среднего девона.

На месторождении пробурено 16 поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин.

В связи с этим целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки уже открытых и находящихся в эксплуатации, но недостаточно изученных залежей в отложениях среднего девона на Давыдовском месторождении.

При подготовке дипломной работы были решены следующие задачи:

- собран и проанализирован геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение и нефтеносность Давыдовского месторождения;

- оценена степень изученности залежей среднедевонских отложений

- даны рекомендации по доразведке этих залежей.

В административном отношении Давыдовское месторождение находится на территории Первомайского района Оренбургской области. Районный центр – п. Первомайский – расположен в 30 км к юго-западу от месторождения.

Дипломная работа состоит из введения, 4 глав, заключения и содержит 50 страниц текста, 3 рисунков, 1 таблицы, 4 графических приложений и списка использованных источников из 17 наименований.

Основное содержание работы

Южная часть Оренбургской области, где открыто Давыдовское месторождение, первоначально была исследована региональными работами: магниторазведкой, гравиразведкой и структурно-геологической съемкой. По результатам указанных работ были получены общие представления о строении региона. По данным структурно-геологической съемки отмечено ступенчатое погружение мезозойских образований в южном направлении. Одна из таких ступеней получила название Камелик-Чаганской флексуры. На приподнятом крыле этой флексуры были выявлены Конновское, Росташинское, Давыдовское, Мало-Чаганское и др. поднятия [1].

В 1950-1960-х гг. на изучаемой территории проводилась электроразведка методом ВЭЗ, ЗСМ, ЗСТ, МТП и МТЗ, которая позволила установить погружение опорного электрического горизонта, приуроченного к кровле сосновской свиты, в юго-западном направлении. На фоне общего погружения подтверждены, выявленные геологической съемкой Камелик-Чаганская флексура и Токаревский региональный разлом [1].

Аэромагнитная съемка (1955-1958 гг.) выявила положительную магнитную аномалию, отождествляемую с Камелик-Чаганским выступом кристаллического фундамента [1].

В 1959-1962 гг. на изучаемой территории было проведено структурное бурение, которое установило несоответствие структурных планов мезозойских и верхнепермских отложений.

Сейсморазведочными работами, проводившимися в 1976-1981 гг. были выявлены Давыдовское и Мало-Чаганское поднятия [2].

С целью уточнения геологического строения Давыдовского поднятия СП 9 в 1983, 1987, 1989 гг. проводились детальные сейсморазведочные работы, материалы которых увязывались с данными бурящихся поисковых и разведочных скважин [2].

Трехмерные сейсморазведочные работы МОГТ в пределах Давыдовского месторождения проведены в 1999 году и охватили только его крайнюю

западную часть – зону сочленения с Росташинским месторождением. Были выявлены основные структурные элементы этой зоны: юго-восточное окончание Росташинского поднятия, осложненное рядом куполов, а также Западно-Давыдовское и Северо-Давыдовское поднятия. Выделены фрагменты тектонических нарушений [3-5].

Давыдовское месторождение открыто в 1986 г., а в 1994 г. введено в эксплуатацию.

В 2007 г. в пределах Давыдовского месторождения проведены дополнительные детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-3Д, позволившие значительно уточнить геологическое строение площади.

На месторождении промышленные залежи нефти установлены в пластах D_3^2 , D_4^2 , D_4^1 , D_5^3 , D_5^{1+2} среднего девона.

В целом состояние изученности месторождения, с учетом сложного геологического строения, следует оценить как недостаточное. Запасы залежей оценены по категориям В1 и В2.

Все поисковые и разведочные скважины, в основном, расположены в северной части тектонических блоков, с которыми связаны залежи, южная же его часть, в пределах которой по горизонтам девона выявлены небольшие локальные поднятия, не изучена глубоким бурением, но представляет интерес как объект для продолжения разведочных работ.

В геологическом строении Давыдовского месторождения присутствует фундамент и осадочный чехол. Фундамент представлен породами архейского возраста. Осадочный чехол представлен терригенно-карбонатными отложениями девонской, каменноугольной, пермской, триасовой, юрской, неогеновой и четвертичной системами. Мощность разреза 4650 м.

В разрезе Давыдовского месторождения отмечается чередование терригенных и карбонатных отложений, наблюдаются перерывы в осадконакоплении, полностью выпадает из разреза меловая и палеогеновая системы, что служит причиной сложного строения резервуаров в осадочном чехле.

В тектоническом отношении Давыдовская структура расположена на юго-восточной окраине Волго-Уральской антеклизы. По фундаменту приурочена к Перелюбско-Зайкинской структурному блоку. По среднедевонско-франскому структурному этажу приурочена к восточной части Камелик-Росташинской зоны поднятий. В целом район характеризуется погружением фундамента и осадочного чехла в южном направлении [6].

Два тектонических нарушения (сброса) субширотного простирания, трассируемые по данным сейсморазведки, расчленяют поверхность кристаллического фундамента в пределах исследуемой территории на три разноуровневые ступени - северную (Давыдовскую), центральную (Средне-Давыдовскую) и южную (Нижне-Давыдовскую) [1,6].

Давыдовская структура приурочена к северной ступени и выявлена только по девонским отложениям. Ступень имеет наклон в южном направлении, ориентировочная амплитуда наклона составляет 40 м.

По поверхности кристаллического фундамента и маркирующим поверхностям среднего девона Давыдовское поднятие имеет сложное блоковое строение. С юга поднятие ограничивается субширотным разломом амплитудой более 200 м. Субмеридиональный разлом амплитудой порядка 20 м делит структуру на две части: восточная часть приподнята, западная опущена. Указанные особенности строения Давыдовского поднятия сохраняются по всем маркирующим горизонтам среднего девона.

По кровле коллектора пласта D_5^3 мосоловского горизонта, структура повторяет рельеф кристаллического фундамента. Делится на две части восточную и западную структуры, разделенные седловиной. На восточной, приподнятой по отношению к западной части структуры прослеживаются 2 крупные структуры. Северо-западная структура неправильной формы, ограниченная на западе тектоническим нарушением, по изогипсе -4460 м имеет размеры 7,5x2,3 км и амплитуду до 20 м. Структура осложнена 4-мя поднятиями, оконтуренными изогипсами -4450 м. Южнее выделяется полуантиклиналь неправильной формы ограниченная на юге тектоническим

нарушением, по изогипсе -4460 м имеет размеры 4,70x1,75 км и амплитуду 50 м.

По кровле коллектора пласта D_5^{1+2} мосоловского горизонта, структура меняет свои очертания. Делится также на две части: восточную и западную структуры, разделенные тектоническим нарушением. Западное поднятие, неправильной формы, ограничено на востоке, юге и западе тектоническим нарушением и замыкается на севере по изогипсе -4430 м с размерами 4,2x3,0 км и амплитудой 50 м. В восточной, приподнятой по отношению к западной части поднятия прослеживается крупная структура, ограниченная на юге тектоническим нарушением, а на западе прослеживается зона выклинивания коллектора и замыкается по изогипсе -4440 м с размерами 5,25x5,0 км и амплитудой 120 м.

По кровле коллектора пласта D_4^2 воробьевского горизонта наблюдается повторение структурного плана пласта D_5^3 . На восточном блоке по изогипсе -4330 м выделяется брахиантиклинальная складка неправильной формы с размерами 5,6x3,0 км с амплитудой 80 м. В западном направлении отмечается выклинивание пласта коллектора D_4^2 .

По кровле коллектора пласта D_4^1 воробьевского горизонта структура выполаживается. Северо-западное и южное поднятия соединяются по замыкающей изогипсе -4300 м и образуют брахиантиклинальную складку, которая осложнена приподнятыми и погружающимися участками. На северо-западе, юге структура ограничена тектоническими нарушениями, а на северо-востоке и юго-западе зонам выклинивания пласта. Вершина на востоке по изогипсе -4280 м имеет размеры 3,3x2,75 км и амплитуду 40 м.

По кровле коллектора пласта D_3^2 ардатовского горизонта структура повторяет структурный план пласта D_4^1 . Северо-западное и южное поднятия соединяются по замыкающей изогипсе -4260 м и образуют брахиантиклинальную складку, которая осложнена приподнятыми и погруженными формами. Вершина на востоке по изогипсе -4240 м имеет размеры 3,5x2,2 км и амплитуду 50 м.

Согласно схеме нефтегеологического районирования Давыдовское месторождение относится к Южно-Бузулукскому нефтегазоносному району Бузулукской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На Давыдовском месторождении промышленные залежи нефти установлены в отложениях ардатовского, воробьевского и мосоловского горизонтов среднего девона – пласты Д₃, Д₄ и Д₅.

Залежи нефти пласта Д₅ мосоловского горизонта

Пласт Д₅ является основным продуктивным объектом Давыдовского месторождения.

Коллекторы пласта представлены известняками с незначительными прослоями доломитов. Покрышкой служат аргиллиты чернойрского горизонта.

В пределах месторождения пласт Д₅ подразделяется на два пропластка: пласт Д₅¹⁺² и пласт Д₅³.

Залежи нефти пласта Д₅³ расположены в восточном блоке Давыдовской структуры. Выделены две залежи: Северная и Южная.

Северная залежь вскрыта двумя скважинами (скв. №4 и скв. №8).

Залежь северо-восточного простирания, на западе ограничена тектоническим нарушением, разделяющим восточный и западный блоки.

Южная залежь вскрыта 5-ю скважинами (скв. №№1, 2, 2707, 2709 и 2713).

Залежь имеет северо-западное простирание, на юге тектонически экранирована.

Залежь нефти пласта Д₅¹⁺² разделена на две части: западную и восточную. В пределах западного блока вскрыта скважинами №№11 и 14. Залежь пластовая сводовая, тектонически экранированная с запада, востока и юга.

В восточном блоке залежь нефти пласта Д₅¹⁺² также пластовая сводовая, тектонически экранированная с юга литологически ограниченная с запада (район скважин №№4, 8 и 2712).

Залежи нефти пласта D_4 воробьевского горизонта

Коллекторы пласта D_4 представлены переслаиванием терригенных пород – песчаников, алевролитов, аргиллитов, редко карбонатных (известняки), последние встречены в скважинах №№1, 4, 14. Покрышкой служит толща (20-37 м) зеленовато-серых плитчатых аргиллитов и темноцветных глинистых окремнелых органогенных известняков.

В пределах Давыдовского месторождения в пласте D_4 выделяется два продуктивных прослоя: пласт D_4^1 и пласт D_4^2 .

Залежь нефти пласта D_4^2 в восточном блоке тектонически (на юге) и литологически (на севере, в районе скв. №№2712 и 2) экранирована. Залежь вскрыта 6-ю скважинами (№№1, 2713, 2709, 2, 2712, 2717).

В западном блоке залежи нефти не обнаружены.

Залежь нефти пласта D_4^1 приурочена к восточному блоку, пластовая сводовая, тектонически экранированная на западе и юге, на северо-востоке, юго-западе и юго-востоке литологически экранированная.

В западном блоке залежи нефти в пласте D_4^1 не установлены.

Залежь нефти пласта D_3^2 ардатовского горизонта

В пределах месторождения залежь нефти выявлена в пласте D_3^2 только в восточном блоке. Коллекторы представлены песчаниками серыми, светло-серыми в скважинах №№2, 4, 6, 14, с прослоями коричневатого оттенка от слабого нефтенасыщения, кварцевого состава, мелкозернистые.

Залежь пластовая сводовая, тектонически экранированная с запада и юга, в северо-восточной части – литологически экранированная.

Запасы Давыдовского месторождения нефти и растворенного газа подсчитаны по категориям B_1 и B_2 .

Анализ сейсмических материалов, результатов бурения дает представление о геологическом строении и нефтегазоносности изучаемого месторождения. На Давыдовском месторождении промышленные залежи нефти установлены в мосоловском (пласты D_5^3 и D_5^{1+2}), воробьевском (пласт D_4^2 и D_4^1), ардатовском

(пласт D_3^2) горизонтах. Залежи приурочены к комбинированным (тектонически и литологически ограниченными) ловушкам.

Состояние недостаточной изученности месторождения в целом указывает на неравномерную изученность отдельных выявленных залежей, а значит недостаточную изученность фильтрационно-емкостных свойств пластов, их литологии, физико-химических характеристик пластовых флюидов. Это свидетельствует о необходимости продолжения доразведки в процессе эксплуатации.

Объектами доразведки являются залежи пластов D_5^3 , D_4^1 , D_3^2 , Давыдовского, границы которых определены условно, где запасы оценены по категории B_2 .

С целью уточнения строения уже выявленных залежей рекомендуется заложить три разведочные скважины №100, №101, №102.

Разведочную скважину №100 рекомендуется заложить в северной части восточного блока на расстоянии 2,0 км к северо-востоку от скважины №4, с проектной глубиной 4600 м и проектным горизонтом – бийским.

Цель бурения - структурного плана пластов D_5^3 , D_4^1 , D_3^2 , вскрытие и опробование этих пластов, получение информации о подсчётных параметрах и оценка запасов, в случае получения промышленных притоков.

Разведочную скважину №101 рекомендуется заложить западной части восточного блока на расстоянии 1,5 км на юго-запад от скважины № 4, с проектной глубиной 4600 м и проектным горизонтом – бийским.

Разведочную скважину №102 рекомендуется заложить южной части поднятия по кровле пласта D_4^1 на расстоянии 1,0 км на восток от скважины № 1, с проектной глубиной 4400 м и проектным горизонтом – черныярский.

Цель бурения - уточнение строения залежей пластов D_5^3 , D_4^1 , D_3^2 ,

Основными задачами бурения рекомендуемых скважин являются:

- вскрытие пластов D_5^3 , D_4^1 , D_3^2 и получение промышленных притоков;
- уточнение моделей строения залежей пластов D_5^3 , D_4^1 , D_3^2 месторождения;

- определение контуров ВНК и уточнение размеров залежей;
- определение физико-химических характеристик флюидов;
- уточнение фильтрационно-ёмкостных характеристик продуктивных ардатовских, воробьевских и мосоловских пластов;
- приращение запасов категории В₂.

Заключение

Давыдовское месторождение открыто в 1986 г., в 1994 г. введено в эксплуатацию. Месторождение имеет сложное строение. На месторождении продуктивны мосоловские, воробьевские и ардатовские отложения (пласты Д₅³, Д₅¹⁺², Д₄², Д₄¹, Д₃²) среднего девона. Тип залежей пластовые сводовые, тектонически и литологически экранированные.

Анализ собранного геолого-геофизического материала, характеризующего строение и нефтеносность Давыдовского месторождения, показал, что залежи сложно построены, бурением изучены не достаточно.

Для доразведки залежей пластов Д₅³, Д₄¹, Д₃² Давыдовского месторождения рекомендуется заложение трех разведочных скважин №100, 101 с проектными глубинами - 4600 м и проектным горизонтом - бийским, №102 с проектной глубиной - 44050 м и проектным горизонтом - черныярским. Для проектных скважин рекомендован комплекс геолого-геофизических исследований.

Список использованных источников

1. Пантелеев, А.С. и др. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области. / А.С. Пантелеев, Н.Ф. Козлов, Постоенко П.И. – Оренбургское книжное издание, 1997. – 272 с.
2. Липатников, В.А. и др. Отчет о результатах скважинных сейсмических работ на территории Оренбургской обл. в 1985-1987 гг./ В.А. Липатников, Т.А. Лазарева, В.М. Зубков. Оренбурггеология, Оренбург, 1987. – 366 с.
3. Денцкевич, И.А. и др. Особенности строения нефтегазоносных районов южного погружения Бузулукской впадины. Геология и эксплуатация нефтяных месторождений Оренбургской области. / И.А. Денцкевич, Г.Д. Яхимович. Труды ОНАКО, вып.2, Оренбург, 1999. – 400 с.
4. Мулюков, Б.А. Трехмерные сейсморазведочные работы МОГТ с целью детального изучения геологического строения Давыдовского месторождения. / Б.А. Мулюков. Татнефтегеофизика. Бугульма, 2000. – 350 с.
5. Зайцева, А.В. Подсчет запасов нефти и газа Давыдовского месторождения Оренбургской области. / А.В. Зайцева. ГИПИРНИП Гипрвостокнефть, Самара 1992. – 180 с.
6. Дикенштейн, Г.Х. и др. Тектоника нефтегазоносных провинций и областей СССР/ Г.Х. Дикенштейн, С.П. Максимов, Т.Д. Иванова. –М.: Недра, 1982. – 223 с.