

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 нефти объекта
VIII₁₊₂ (пласт VIII₁¹) на Владимировском
месторождении в процессе эксплуатации
(Ставропольский край)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Леденева Алексея Вячеславовича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2026

Введение

В Восточно-Предкавказской нефтегазоносной области расположено Владимировское месторождение, которое является объектом изучения в дипломной работе.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки залежи нефти объекта VIII₁₊₂ на Владимировском месторождении.

Владимировское нефтяное месторождение в административном отношении расположено на землях Левокумского района Ставропольского края.

Месторождение открыто в 1969 году. Промышленная нефтеносность разреза на месторождении установлена в отложениях верхнемеловых (пласт K_{2m}, маастрихтского яруса) и нижнемеловых отложениях (VIII горизонт апского яруса и IX горизонт готеривский+барремский ярусы).

Владимировское месторождение находится в разработке с 1973 года. Объектами разработки приняты залежи нефти I пласта верхнего мела (маастрихтский), а также VIII₁₊₂, VIII₃, VIII₄, IX_a + IX₂ пластов нижнего мела.

Основными объектами разработки приняты залежи нефти, приуроченные к отложениям VIII₃ и IX_a + IX₂ пластов нижнего мела.

На месторождении пробурено 27 поисково-разведочных и эксплуатационных скважин.

Объем работы. Дипломная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, содержит 47 страниц текста, 4 рисунка, 3 таблицы, 7 графическими приложений и 19 наименований использованных источников.

Основное содержание работы

Геологическое строение Восточного Ставрополя длительно изучалось различными региональными геолого-геофизическими работами, начало которых приходится на 1929-1934 гг. В конце 40-х и начале 50-х годов начали проводиться сейсморазведочные работы МОВ. По данным этих работ к 1955 г. были выявлены антиклинальные структуры Ачикулакская, Владимировская,

Нефтекумская и др. Владимировская структура рисовалось по отражающему горизонту Cr_2 (отложения верхнего мела) в виде однокупольного поднятия.

В 1965 г. на территории Владимировского месторождения проведены более детальные сейсмические исследования, которые позволили уточнить геологическое строение Владимировской структуры.

В октябре 1972 г. филиалом «СевКавНИПИнефть» выполнен оперативный пересчет запасов нефти и газа Владимировского месторождения по хадумскому горизонту и пластам I, $VIII_1$ и IX_2 нижнего мела [1].

В 1973 г. Владимировского месторождения введено в промышленную разработку на базе оперативных запасов [2].

С 1980 по 2001 гг., наряду с промышленной эксплуатацией Владимировского месторождения, продолжались сейсмические исследования района. Разбуривание месторождения продолжалось до 1982 г.

В 90-е годы сейсморазведочными работами МОГТ-2Д (с.п. №№3/91 и 3/92) освещено строение Владимировского поднятия и сочленение его с Владимировско-Бажиганским грабеном (Довсунским прогибом) по разрывному нарушению в мезокайнозойских отложениях.

В 2000-2001 гг. ОАО «Ставропольнефтегеофизика» проведены детальные поисковые сейсмические исследования МОГТ-3Д (с.п. 1/2000-2001) в зоне сочленения Кумского прогиба и западного склона Озек-Суатского поднятия на ряде месторождений нефти, в том числе и на Владимировском месторождении (восточный участок) [3].

Площадь Владимировского месторождения полностью охвачена сейсмопрофилями 2Д (последние работы выполнены в 1988 г. с.п. 4/88) [4].

Работами сейсмических исследований МОГТ-3Д была исследована восточная часть Владимировского месторождения и уточнены ранее сделанные структурные построения по отражающим горизонтам на этом участке, которые совместно с результатами работ с. п. №4/88 послужили сейсмогеологической основой для настоящего подсчета запасов.

На 01.01.2010 г. в пределах Владимировского месторождения учтены пять продуктивных пластов - K_2m , $IXa+IX_2$, $VIII_1^1+VIII_1^2$, $VIII_3$, $VIII_4$.

Несмотря на хорошую изученность бурением и геофизическими исследованиями, где уже имеются запасы категории $A+B_1$ на Владимировском месторождении имеется большая часть запасов категории B_2 , не подтвержденных бурением.

По данным глубокого бурения на Владимировской площади в геологическом строении принимают участие породы палеозойского, мезозойского и кайнозойского возрастов.

Разрез осадочного чехла представлен преимущественно терригенными породами песчано-алевролитоглинистого состава. Фациальные обстановки изменяются от относительно глубоководных вплоть до континентальных. Мощность свит колеблется от нескольких десятков метров (20-30) до нескольких сотен (200-300).

В разрезе месторождения присутствуют породы коллекторы и породы-флюидоупоры в нижнемеловых ($IXa+IX_2$, $VIII_4$, $VIII_3$, $VIII_{1+2}$) и верхнемеловых (маастрихтский ярус) отложениях.

По тектоническому районированию Владимировское месторождение расположено в пределах Кумского прогиба (тектонический элемент II порядка), входящим в состав Прикумской системы поднятий (тектонический элемент I порядка). С востока и запада прогиб ограничен Озек-Суатским и Петропавловскими поднятиями. На севере прогиб открывается в Арзгирский прогиб, входящий в зону Манычских прогибов. И приурочено месторождение к Прасковейско-Ачикулакской зоне поднятий.

Прикумское поднятие представляет собой сложную систему тектонических элементов с различной морфологией, ориентировкой и амплитудой. Как крупное поднятие Прикумская система отчетливо выделяется по поверхностям отражающих горизонтов (ОГ) мезозойского возраста, а по майкопским отложениям ей соответствует моноклираль [5]. По кровле фундамента Прикумская система поднятий имеет ступенчатое строение с

погружением на восток-юго-восток от -3000 до -6000 м. В этом же направлении растут толщины всех отложений, что указывает на общую унаследованность развития структурных комплексов.

Геологическое строение осложнено широким развитием разломов в Прикумской системе поднятий [5]. На Владимировском месторождении по данным сейсмических исследований в пределах продуктивных отложений тектонические нарушения выявлены не были [3].

На основании результатов интерпретации сейсморазведочных работ МОГТ-2Д и 3Д можно сделать вывод, что развитие Владимировского поднятия происходило унаследовано, с постепенным выполаживанием структуры вверх по разрезу с небольшими структурными перестройками в нижнемеловом (нижнеготеривский подъярус) времени.

Владимировская структура имеет субширотное простирание и осложнена двумя небольшими куполовидными поднятиями. Они вытянуты с юго-востока на северо-запад. Вверх по разрезу постепенно уменьшается её амплитуда, сглаживаются и сокращаются структурные осложнения.

На структуре по кровле пласта IX₂ барремского яруса вырисовываются два поднятия с изогипсами -3390 м с размерами до 1,4х1,0 км с амплитудой до 10 м и одно восточнее этих поднятий с изогипсой -3390 и размерами 2,4х1,2 км, с амплитудой 30 м.

Размеры структуры по кровле пласта IX_а барремского яруса по центру в виде структурного носа, на западе поднятие по изогипсе -3350 2,5х1,25 км на западе небольшое поднятие по изогипсе -3400 1,3х0,75 км, с амплитудой 10 м.

Размеры структуры по кровле пласта VIII₄ аптского яруса по изогипсе - 3370 м и до замыкания литологическим экраном на западе, юге и северо-востоке структуры 2,1х1,25 км, амплитуда 10 м.

Размеры структуры по кровле пласта VIII₃ аптского яруса по изогипсе -3370 м и до литологического экрана на западе, юге и востоке структуры 4,5х2,75 км, амплитуда 40 м.

Размеры структуры по кровле пласта VIII²₁ аптского яруса по изогипсе - 3300 м 1,8х1,1 км, амплитуда 10 м.

Размеры структуры по кровле пласта VIII¹₁ аптского яруса по изогипсе - 3300 м замыкающееся с литологическим экраном на север и востоке структуры 4,75х,5 км, амплитуда 20 м.

Размеры структуры по кровле пласта K₂ маастрихского яруса по изогипсе - 2510 м 4,25х1,3х1,0 км, амплитуда 10 м.

В целом, на основании результатов интерпретации сейсморазведочных работ развитие Владимировского поднятия происходило унаследовано, с постепенным выполаживанием структуры вверх по разрезу с небольшими структурными перестройками в нижнемеловом (нижнеготеривский подъярус) времени.

По нефтегазогеологическому районированию Владимировское месторождение относится к Прикумском нефтегазоносному району Восточно-Предкавказской нефтегазоносной области Северо-Кавказско-Мангышлакской нефтегазоносной провинции.

Промышленно нефтеносными во вскрытом разрезе Владимировского месторождения являются: нижнемеловые (IX_a+IX₂, VIII₄, VIII₃, VIII₁₊₂) и верхнемеловые (маастрихтский ярус) отложения.

Залежь нефти пласта K₂ (маастрихтский ярус), залегает на глубине 2650 м, массивная, без внутреннего контура нефтеносности. Приурочена к юго-восточной части структуры между скважинами №40 и №41 и имеет размеры: длина – 2,2 км, ширина – 1,2 км и высота – 26 м, пространственное положение залежи контролируется скважинами №№4, 40, 41, 43, в которых при опробовании были получены притоки воды с нефтью.

Поверхность ВНК имеет выпуклую, чашеобразную (наклонную) форму. Отметки ВНК по скважинам принимаются на отметках -2505 – 2528 м. Эффективная нефтенасыщенная толщина, средневзвешенная ее величина составляет 8,46 м.

Коллектор маастрихтского яруса карбонатный трещинного типа, сложен мелоподобными трещиноватыми известняками различной плотности с хорошо выраженными пористыми свойствами. Общая толщина пласта изменяется от 63 до 66 м, а средняя имеет значение 65 м, общая мощность продуктивной части пласта составляет 8,7 м.

Залежь нефти $VIII_{1+2} K_1$ пласта состоит из двух частей: западный участок (залежь центральной части) и юго-восточный участок, залегает на глубине 3365 м. Тип залежей - пластовые, сводовые, литологически экранированные без внутреннего контуром нефтеносности. ВНК принят на отметке -3278,8 - -3296,9 м.

Площадь нефтеносности залежи составляет 7620 тыс m^2 по категории запасов B_1 и 4844 тыс m^2 – по категории B_2 . Эффективная нефтенасыщенная, ее средневзвешенная величина составляет 1,3 м.

Коллектор $VIII_{1+2}$ пласта терригенный, поровый, представлен песчаниками, гравелитами, алевролитами. Общая толщина пласта составляет 1,60 м. Продуктивный $VIII$ пласт нижнего мела имеет надёжный глинистый экран (30-70 м – VII горизонт). Коэффициент песчанистости пласта составляет 0,142, коэффициент расчлененности -1,35.

Залежь нефти $VIII_3 K_1$ пласта состоит из двух частей: западный участок (основной) и восточный участок (учитывая непромышленный характер притока, залежь нефти в этой части структуры не выделяется). Тип залежи – пластовая, сводовая, литологически экранированная. Основная залежь залегает на глубине 3390 м. Установлено горизонтальное положение ВНК на отметке – 3368,3 м. Эффективная нефтенасыщенная толщина, ее средневзвешенная величина составляет 2,10 м.

Коллектор $VIII_3$ пласта терригенный, поровый, представлен песчаниками, гравелитами, алевролитами. Средняя общая толщина пласта составляет 4,30 м. Продуктивный $VIII_3$ пласт нижнего мела перекрывается крышкой представленной аргиллитами, алевролитами. Толщина крышки достигает 2 м.

Залежь нефти VIII₄ K₁ пласта залегает на глубине 3430 м, пластовая, сводовая, литологически экранированная без внутреннего контура нефтеносности. Пласт продуктивен на северном осложнении структуры. ВНК принят горизонтальным на отметке -3398,1 м.

Эффективная нефтенасыщенная, ее средняя нефтенасыщенная толщина составляет 0,8 м.

Коллектор VIII₄ пласта терригенный, поровый, представлен песчаниками с вертикальными трещинами, аргиллитами, алевролитами. Средняя общая толщина пласта составляет 1,90 м. Продуктивный VIII₄ пласт нижнего мела перекрывается крышкой представленной аргиллитами, алевролитами. Толщина крышки достигает 2 м.

Залежь нефти IX_a+IX₂ K₁ пласта. Залежь IX₂ K₁ пласта приурочена к двум куполообразным поднятиям, северо-западному и юго-восточному. Залежи нефти пластовые сводовые, залегают на глубинах 3450 и 3425 м. ВНК горизонтальные на абс. отметках -3389 и -3369 м.

Залежь нефти IX_a пласта нижнего мела пластовая, литологически экранированная, залегает на глубине 3432 м. ВНК горизонтальный на абс. отметке -3385 м.

Эффективная нефтенасыщенная, ее средневзвешенная величина составляет 1,70 м.

Коллектор IX_a+IX₂ пласта терригенный, гранулярно-поровый, представлен песчаниками, а алевролитами и известняками в виде маломощных прослоев. Общая толщина пласта составляет 2,40 м. Продуктивный IX_a+IX₂ пласт нижнего мела перекрывается крышкой представленной аргиллитами, алевролитами, известняками. Породы монолитные, крепкие, нетрещиноватые. Коэффициент песчанистости пласта составляет 0,518, коэффициент расчлененности – 2,6.

Владимировское месторождение находится в разработке с 1973 года. В пределах месторождения выделяются следующие продуктивные отложения: пласт K_{1al} нижнемеловых отложений, пласт K_{2m} верхнемеловых отложений.

Выделено 5 объектов разработки: K_2m , $VIII_{1+2}K_{1a}$, $VIII_3K_{1a}$, $VIII_4K_{1a}$ и $IXa+IX_2K_{1a}$. Основными из них являются пласты нижнего мела $VIII_{1+2}K_1$ и $VIII_3K_{1a}$. Залежи пластовые, сводовые, литологически экранированные. Тип коллекторов поровый и карбонатный.

В целом достигнутая степень изученности Владимировского месторождения довольно высокая, но в то же время по разным участкам она неравномерная, что не позволило оценить все запасы УВ по промышленным категориям. По всем залежам соотношение объемов запасов нефти категорий $A+B_1$ и B_2 – 82 % к 18 %. По залежи $VIII_{1+2}$ категории запасов B_1 и B_2 60% к 40%.

Следует отметить необходимость уточнения границ залежи пласта $VIII_{1+2}$ ($VIII_1^1$) в западной части месторождения.

Для получения исчерпывающей информации о геологическом строении западной части залежи объекта $VIII_{1+2}$, получения промышленных притоков и приращения запасов нефти по категории B_1 , необходимо доразведать залежь пласта $VIII_{1+2}$ ($VIII_1^1$) Владимировского месторождения. С этой целью на месторождении, рекомендуется заложение разведочной скважины.

Разведочная скважина №30Р рекомендуется к заложению в 1,5 км юго-восточнее скважины №3; проектная глубина – 3520 м.

Задачи скважины: вскрытие продуктивного пласта $VIII_1^1$, уточнение положения ВНК и контура залежи и перевод запасов из категории B_2 в B_1 .

При бурении разведочной скважины, для решения задач по доразведке необходимо выполнить следующий комплекс исследований:

- отбор керна и шлама из продуктивного пласта и шлама;
- геофизические исследования;
- оперативное изучение литологического состава разреза скважины и характера насыщения продуктивных коллекторов при помощи станции ГТИ;
- испытание продуктивного интервала в открытом стволе и в колонне;
- лабораторное изучение керна и пластовых флюидов.

Заключение

Владимировское месторождение находится в разработке с 1973 года. На Владимировском нефтяном месторождении разведано 6 залежей по 6 пластам, приуроченным к верхнемеловым и нижнемеловым отложениям. Выделено 5 объектов разработки, а именно: K_{2m} , $VIII_{1+2}K_{1a}$, $VIII_3K_{1a}$, $VIII_4K_{1a}$ и $IXa+IX_2K_{1a}$. Основными из них являются пласты нижнего мела $VIII_{1+2}K_1$ и $VIII_3K_{1a}$, на долю которых приходится 72 % балансовых запасов нефти. Выработка балансовых извлекаемых запасов по основным объектам разработки составила соответственно по пластам – 41 и 59 % с утвержденными показателями КИН 0,3 и 0,4. По указанным пластам на балансе состоят запасы категории B_1 ($VIII_{1+2}K_1$ и $VIII_3K_{1a}$) и B_2 ($VIII_{1+2}K_1$).

В целом по месторождению выработка утвержденных извлекаемых запасов по категории B_1 составила 66 %, категория запасов B_2 не затронута разработкой.

Поэтому при формировании стратегии разработки следует предусмотреть доизучение и ввод в разработку западного крыла залежи объекта $VIII_{1+2}$ ($VIII_1^2$, $VIII_1^1$), запасы категории B_2 которого состоят на балансе.

В результате изученных материалов рекомендуется заложение в сводовой части залежи объекта $VIII_{1+2}$ (залежь $VIII_1^1$) одной разведочной скважины №30Р, с проектной глубиной – 3520 м.

По результатам бурения скважины будет уточнено строение залежи объекта $VIII_{1+2}$, коллекторские свойства, промышленная значимость залежи, а также произведен перевод запасов нефти категории B_2 в более высокие категории B_1 .

Список использованных источников

- 1 Оперативный подсчет запасов нефти по месторождениям Ставрополя. Раздел 11. Подсчет запасов нефти и газа месторождения Владимировское. Пятигорск, 1972. – 41 с.
- 2 Проект разработки нижнемеловых отложений месторождения Владимировское - ОАО «СевКавНИПИнефть». Пятигорск, 1978. – 290 с.

- 3 Отчёт о поисковых сейсмических исследованиях МОГТ в пределах Катериновского участка с целью изучения геологического строения площади и подготовки объектов к бурению одноотрядной партией 1/2000-2001 гг. Ставрополь, 2002. – 215 с.
- 4 Павлова, Т.И. Отчет о сейсморазведочных работах МОГТ двухотрядной партии 4/88 в пределах Зурмутинско-Подсолнечной зоны поднятий на территории Левокумского и Нефтекумского районов Ставропольского края./ Т.И. Павлова. ПО «СНГФ». Ставрополь, 1989. - 116 с.
- 5 Анализ разработки нефтяного месторождения Владимировское - ОАО «РН-Ставропольнефтегаз». Нефтекумск 2002. – 320 с.