

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 КИРОВСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

(САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Геология нефти и газа»

Журбы Максима Вадимовича

Научный руководитель:

кандидат геол.-мин. наук, доцент

А.Т. Колотухин

Зав. кафедрой:

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2025

Введение

Волго-Уральская нефтегазоносная провинция – одна из ведущих провинций России по добыче нефти и газа. Но сегодня существует проблема сохранения уровня добычи углеводородного сырья, так как базовые месторождения Волго-Уральской провинции перешли в позднюю стадию разработки, многие из них выработаны. Прирост новых запасов промышленных категорий и решение проблемы сохранения уровня добычи осуществляется или за счет открытия новых, или за счет доразведки эксплуатируемых месторождений. Одним из таких, новых, месторождений в пределах которого возможно приращение запасов углеводородов промышленных категорий является Кировское месторождение – объект исследования дипломной работы. Оно расположено на территории Ровенского района Саратовской области, в пределах Ровенского лицензионного участка недр.

Кировская структура, к которой приурочено одноименное месторождение открыто в 2012 году, в 2013 г. был составлен паспорт на структуру, в 2016 г. в результате бурения 1 поисково-оценочной скважины открыто одноименное месторождение с залежами нефти и газа в бобриковских и воробьевских отложениях.

Целью дипломной работы является анализ и обобщение геолого-геофизических исследований, и обоснование направления дальнейших разведочных работ в пределах Кировского месторождения.

Дипломная работа содержит следующие главы:

1. Введение;
2. Геолого-геофизическая изученность района;
3. Литолого-стратиграфическая характеристика;
4. Тектоническое строение;
5. Нефтеносность;
6. Геологическое обоснование доразведки месторождения;
7. Заключение.

Данная работа также содержит 55 страниц, включая 6 рисунков, 2 таблицы и 7 графических приложений. Список использованных источников содержит 11 пунктов.

Основное содержание работы

Геологическое изучение территории Ровенского лицензионного участка в пределах которого располагается Кировское месторождение началось с 40-х годов прошлого века. За прошедший период участок и прилегающие территории изучались гравиразведкой (1963-1967 гг.), электроразведкой ЗСБ и ВП, аэромагнитной съемкой (1972 г. 1982 г.), геохимической съемкой (1967-1973 гг.), термометрией (1982-1983 гг.), глубоким и структурным бурением и сейсморазведкой (КМПВ и МПОВ (1962-1974 гг.), МОВ (1952-1970 гг.), МОГТ-2D и МОГТ-3D) [2].

В пределах изучения территории Ровенского лицензионного участка проведен значительный объем геолого-геофизических работ, начиная с 1940-2017 гг. За это время открыт целый ряд соседних месторождений: Прибрежное, Рогожинское, и Западно-Ровенское.

Начиная с 1969 г., основным методом изучения глубинного строения является сейсморазведка МОГТ. По результатам интерпретации сейсмических материалов МОГТ-2D в 2012 г. было выявлено несколько перспективных объектов, в том числе Кировская структура. В 2013 г. был составлен паспорт на Кировскую структуру АО «Волгограднефтегеофизика». Поисково-оценочная скважина 1 – Кировская пробурена в 2016 г. Скважина испытывалась в открытом стволе (бобриковские и воробьевские отложения) и в эксплуатационной колонне (бобриковские отложения).

В 2017 году АО «Волгограднефтегеофизика» выполнены исследования методом вертикального сейсмического профилирования (ВСП), а также обработка и интерпретация данных ВСП в скважине №1 Кировская на Ровенском лицензионном участке.

Таким образом, анализ собранных геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность Кировского месторождения показывает, что месторождение остается недоизученным.

Геологический разрез Кировского месторождения представлен архейскими породами кристаллического фундамента и перекрывающим его осадочным комплексом рифея (верхнего протерозоя), палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем.

Преобладающими породами, по составу, в пределах месторождения являются карбонатные отложения, с подчиненным значением терригенных образований, при чем роль последних увеличивается по разрезу снизу-вверх, начиная с пермских отложений (татарский отдел системы).

Девонско-каменноугольная часть разреза сложена преимущественно карбонатными отложениями. Пермская часть разреза ЛУ сложена карбонатно-галогенными. Мезозойско-кайнозойский комплекс сложен в основном глинистыми отложениями.

Большая часть разреза по мощности приходится именно на палеозойские отложения, на породы мезозойской и кайнозойской эратем приходится всего лишь 873 м. Суммарная мощность вскрытой части разреза составляет 4213 м.

Разрез характеризуется наличием стратиграфических несогласий, выпадением из разреза отдельных стратиграфических подразделений. Основная масса несогласий и перерывов в осадконакопление отмечена в мезозойско-кайнозойской части разреза.

В разрезе месторождения пласты-коллекторы с которыми связаны залежи сложены, терригенными (песчаники, алевролиты) и карбонатными (известняки) отложениями а флюидоупоры представлены аргиллитами.

По отражающему горизонту «nD₂vb» Кировская структура по изогипсе «-3990 м» морфологически представляет собой часть структурного носа, контролируемого двумя сходящимися почти под прямым углом тектоническими нарушениями, ориентированного в северо-западном

направлении. С севера эта складка ограничена сбросом северо-восточного простирания амплитудой 40 м. С востока ее ограничивает субмеридиональный сброс амплитудой переменной величины – от 20 м в северной («замковой») части до 60 м в ее южном окончании. Ее амплитуда обусловленная тектоническим сбросом в апикальной части – 20 м. Размер – 3,2х2,2 км (в контуре изогипсы «-3990 м»). Аналогичное строение имеет Кировская структура и по кровле пласта коллектора воробьевского горизонта.

По евлано-ливенскому горизонту Кировская структура состоит из двух малоразмерных вершин, небольших по амплитуде, возможно органогенной природы. Наиболее контрастно выражена западная вершина.

По отражающему горизонту «nC₁bb» бобриковского горизонта, структура представляет собой замкнутую изометричную антиклинальную складку. Из-за регионального наклона осадочной толщи на юго-восток и двухвершинного строения Кировской органогенной постройки структура по бобриковскому горизонту имеет слегка асимметричное строение. Ее длинная ось строго согласуется с осевой линией, по которой располагаются вершины структуры по евлано-ливенскому горизонту, что свидетельствует в пользу тектонической связи бобриковской структуры с нижележащим структурным планом. Размер структуры по изогипсе «-2660 м» 2,075х2,075 км, площадь 4,3 кв.км, амплитуда ~ 25м. Близкую морфологию имеет Кировская структура и по кровле пласта коллектора бобриковского горизонта.

Анализ приведенных материалов позволяет сделать вывод о том, что в воробьевском горизонте сформировалась тектоническая экранирующая ловушка в пределах структурного носа, осложняющего региональное погружение среднедевонских отложений на юго-восток. В бобриковском горизонте антиклинальная структура сформировалась не только как структура облекания возможно органогенных построек евлано-ливенского возраста, но и за счет структурно-формирующих движений в нижне-средне каменноугольное время, о чем свидетельствуют стратиграфические

несогласия, установленные при бурении скважины 1-Кировской и на соседних месторождениях.

В нефтегазоносном отношении территория Ровенского ЛУ, в пределах которого расположено Кировское месторождение, входит в состав Приволжско-Прибортового нефтегазоносного района Нижневолжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [4].

Промышленная нефтегазоносность лицензионного участка связана со следующими региональными нефтегазоносными комплексами (НГК) [2]:

- средне-верхнедевонский (нижнефранский) преимущественно терригенный;
- верхнедевонско-нижекаменноугольный преимущественно карбонатный;
- ниже-верхневизейский (карбонатно-терригенный);
- серпуховско-нижебашкирский (карбонатный);
- верхнемосковско-нижепермский (сульфатно-карбонатный).

Ближайшим разрабатываемым месторождениям УВ сырья является Гурьяновское, приуроченное к тому же, что и Кировское месторождение тектоническому элементу (Прибортовая моноклиналь).

На Кировском месторождении пробурена одна поисково-оценочная скважина 1-Кировская. Наличие продуктивных пластов (пласты-коллекторы представлены терригенными породами), в разрезе скважины определялось по материалам ГИС, с учетом кернового материала, и подтверждалось результатами опробования.

В скв. 1-Кировская промышленная нефтеносность выявлена в бобриковском (пласт C_{1bb}) и газоносность в воробьевском (D_{2vb}) горизонтах.

В процессе бурения в открытом стволе испытателем пластов на трубах (ИПТ) опробованы бобриковский и воробьевский горизонты, в эксплуатационной колонне – пласты-коллекторы бобриковского горизонта.

Подсчитанные начальные геологические/извлекаемые запасы составили:

- **бобриковский горизонт (пласт C_{1bb})** - нефть – категория C₁ – 776 / 452 тыс.т; категория C₂ – 168 / 98 тыс.т;

- **воробьевский горизонт (пласт D_{2vb})** - свободный газ – категория C₂ – 395 млн. м³; конденсат – категория C₂ – 123 / 82 тыс.т.

Нефтенасыщенный пласт бобриковского горизонта визейского яруса нижнего карбона во вскрытом скв. 1-Кировская разрезе залегает в интервале глубин 2735,4-2744,4 м (абс. отм. -2641,2-2650,2 м). Пласт состоит из четырех пропластков, представленных песчаниками и алевролитами, разделенных прослоями глин.

Бобриковские отложения опробовались в процессе бурения ИПТ и в эксплуатационной колонне. При ИПТ испытывался интервал 2729,0-2743,0 м (-2634,8-2648,8 м) в результате получен приток безводной нефти, средний расчетный дебит которой, в условиях испытания, составил 83,47 т/сут [1].

Водонефтяной контакт скважиной не вскрыт. Условный подсчетный уровень (УПУ) принят по последней замыкающей изогипсе на абс. отм. - 2660.

Залежь пластовая сводовая. Размеры залежи в пределах принятого контура нефтеносности представлены в таблице 1 и составляют 2,3 × 2,0 км, этаж нефтеносности – 18,8 м.

Газоконденсатная залежь воробьевского горизонта (пласты D_{2vb}). По результатам обработки материалов ГИС в разрезе скв. 1-Кировская выделены три пласта-коллектора (I, II, III), залегающих в интервале глубин 4097,2 – 4138,1 м (абс. отм. -4002,7-4043,6 м).

Воробьевские отложения опробовались в процессе бурения испытателем пластов на трубах (ИПТ) в двух интервалах. При опробовании интервала 4091,0-4113,0 м (-3996,5-4018,5 м) получен приток газа с газоконденсатом со средним дебитом в условиях испытания 35 тыс. м³/сут.

Из интервала 4118,0-4131,0 м (-4023,5-4036,5 м) получили пластовую воду с газом (содержание газа 25-30 м³/м³) дебитом 123,8 м³/м³.

Условный газоводяной контакт (усл. ГВК) принимается по результатам интерпретации ГИС в скв. 1- Кировская на абс. отм. -4019,5 м. Результаты опробования не противоречат принятому положению усл. ГВК.

Залежь неполнопластовая тектонически экранированная. Размеры залежи в пределах принятого условного контура газоносности представлены в таблице 1 и составляют 1,0 × 2,4 км, этаж газоносности – 16,8 м.

Анализ геолого-геофизических данных показывает, что Кировское месторождение является недоисследованным, поскольку запасы воробьевского горизонта отнесены исключительно к категории С₂ (100%), запасы же бобриковского горизонта оцениваются преимущественно по категории С₁ (82%) и частично по категории С₂ (18%). Недоизученность месторождения подтверждается наличием условных ВНК бобриковской и ГВК воробьевской залежей, отсутствием испытательных работ в колонне пробуренной скважины залежи воробьевского горизонта.

С целью доразведки рекомендуется заложить две независимые разведочные скважины 2,3 Кировские в северо-восточной и юго-западной частях Кировского месторождения.

Разведочную скважину 2-Кировская рекомендуется заложить в северо-восточной части свода структуры (в 2 км к северо-востоку от скважины 1-Кировская) по бобриковскому горизонту с целью доразведки залежи этого горизонта. Проектная глубина скважины – 2800 м. Проектный горизонт – черепетский.

Перед разведочной скважиной 2-Кировская поставлены следующие задачи:

- подтверждение и уточнение модели строения месторождения;
- вскрытие продуктивных пластов бобриковского горизонта;
- получение промышленных притоков нефти;

- получение дополнительной информации о коллекторских свойствах, эффективной и нефтенасыщенной толщине, нефтенасыщенности пластов бобриковского горизонта;

- уточнение положения ВНК;
- уточнение подсчетных параметров залежей нефти;
- перевод запасов категории C_2 в промышленную категорию C_1 .

Интервалы отбора керн из бобриковского горизонта (2697-2705 м.) из скважины №2.

Рекомендуемые интервалы опробования ИПТ в скважине №2 (2697-2705 м).

Разведочную скважину 3-Кировская рекомендуется заложить в 3 км к юго-западу от скважины 1-Кировская для доразведки залежи газа с конденсатом в воробьевском горизонте. Проектная глубина скважины – 4200 м. Проектный горизонт – чернойарский.

Перед разведочной скважиной 3-Кировская поставлены следующие задачи:

- подтверждение и уточнение модели строения месторождения;
- вскрытие продуктивных пластов воробьевского горизонта;
- получение промышленных притоков газа;
- получение дополнительной информации о коллекторских свойствах, эффективной и нефтенасыщенной толщине, газонасыщенности пластов воробьевского горизонта;

- уточнение положения ГВК;
- уточнение подсчетных параметров залежи;
- перевод запасов категории C_2 в промышленную категорию C_1

Интервалы отбора керн из воробьевского горизонта 4062-4070 м. из скважины №3.

Рекомендуемые интервалы опробования ИПТ в скважине №3 (4062-4070м).

Заключение

Анализ собранных и проанализированных геолого-геофизических материалов и результатов бурения скважины 1-Кирововской показал, что изучено Кировское месторождение недостаточно, запасы нефти и газа оценены по категории C_1 и C_2 .

С целью доразведки залежей нефти и газа Кировского месторождения рекомендуется заложение двух разведочных скважин. Скважина 2-Кировская с проектной глубиной 2800м рекомендуется для доразведки нефтяной залежи бобриковского горизонта. Скважина 3-Кировская с проектной глубиной 4200м рекомендуется для доразведки залежи газа с конденсатом в воробьевском горизонте.

В разведочных скважинах предложен комплекс геолого-геофизических и других исследований, сопровождающий процесс бурения скважин.

Выполнение комплекса геолого-геофизических и лабораторных исследований в процессе бурения скважин позволит уточнить строение залежей, а в случае получения при испытании продуктивных пластов промышленных притоков углеводородов – прирастить запасы категории C_1 .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кузнецов, В.И. Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3Д в северо-западной части Ровенского лицензионного участка: отчет / ОАО «Заприкаспийгеофизика»; испол: В.И. Кузнецов, Н.В. Бронникова, О.А. Новохатская – Волгоград, 2014. - 24 с.
2. Андреев, Г.Н. Паспорт на Кировскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ / Г.Н. Андреев. ОАО «Заприкаспийгеофизика»- Волгоград, 2013. – 59 с.
3. Перин, А.Н. Комплексные исследования кернa поисково-оценочной скважины №1 Кировской / А.Н. Перин, Н.В. Даньшина, Е.Л. Ноликова, Т.А. Дуда, В.В. Соколов, И.Ю. Уртаева. - ЗАО «ВолгоградНИПИнефть» - Волгоград, 2017. – 105 с.
4. Колотухин, А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция: Учебное пособие / А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова. – Саратов, ООО Изд. Центр «Наука», 2014. – 172с.