

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геологии и геохимии
горючих ископаемых

**Геологическое обоснование поисково-разведочных работ
на Исаевском месторождении**

Автореферат дипломной работы

студентки 5 курса, 551 группы
специальности: 21.05.02 «Прикладная геология»
геологического факультета
Голиченко Дарьи Денисовны

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. н., доцент

_____ Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. н., профессор

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2018

Введение

Саратовская область является старейшим нефтегазодобывающим регионом страны. Большинство крупных и средних месторождений уже известно. В настоящее время открываются в основном мелкие месторождения. Поэтому для поддержания добычи на современном уровне необходимо либо открытие новых не столь крупных месторождений, либо доразведка уже открытых.

Одним из таких участков, перспективных для поисков залежей нефти в каменноугольных и девонских отложениях, является Чернавский лицензионный участок, расположенный на юго-восточном склоне Жигулевского свода, в пределах Ивантеевского района Саратовской области. Объектом для написания дипломной работы выбрано Исаевское месторождение.

Целью данной дипломной работы является обоснование доразведки бобриковской залежи, а также обоснование продолжения поисково-оценочного бурения в верхнедевонских отложениях на Исаевском месторождении.

Задачи, решаемые при подготовке дипломной работы: сбор и анализ геолого-геофизического материала, характеризующего геологическое строение и нефтегазоносность месторождения; обоснование перспектив нефтегазоносности верхнедевонских отложений; построение профильного разреза по линии скважин I-I; разработка рекомендаций по доразведке бобриковской залежи, а также поиска и оценки залежей в верхнедевонских отложениях Исаевского месторождения.

Материалы по геологическому строению и нефтегазоносности участка были собраны в период прохождения производственной практики.

Основные перспективы нефтегазоносности на Исаевском месторождении связаны с отложениями нижнего карбона и верхнего девона.

Дипломная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и содержит 41 страницу текста, 3 таблицы, 3 рисунка и 6 графических

приложений. Список использованной литературы включает 14 наименований.

Основное содержание работы

Территория Чернавского лицензионного участка изучалась различными геолого-геофизическими методами: гравиразведкой, аэромагниторазведкой, сейсморазведкой и в небольшом объеме электроразведкой.

Структурное бурение проводилось на Чернавском лицензионном участке в 1950 г. на Ивантеевской площади и в 1963-1964 гг. на Рахмановско-Любицкой площади.

На северо-западе Чернавского лицензионного участка Саратовской геофизической экспедицией в 1996–2002 гг. выполнены работы МОГТ-2D различной кратности (Σ 24-60) в объеме 676 пог. км и электроразведочные работы ЗСМП в объеме 150 пог. км.

В 2005-2006 гг. на Чернавском лицензионном участке ОАО «Саратовнефтегеофизика» проведены дополнительные сейсморазведочные работы МОГТ-2D Чернавской сейсморазведочной партией № 0805 с целью выявления перспективных объектов на нефть и газ. Было отработано 202 пог. км сейсмопрофилей МОГТ-2D по методике 40-кратного перекрытия.

По результатам работ МОГТ-2D 2005-2006 гг. ОАО «Саратовнефтегеофизика» на востоке участка построены структурные карты по отражающим горизонтам Pz , nC_2ks , nC_{1al} , nD_3sg и D_2vb в масштабе 1:25 000. В терригенном девоне по горизонту D_2vb выявлено шесть нефтеперспективных объектов для подготовки к бурению на нефть и газ.

ОАО «Баженовская геофизическая экспедиция» в центральной и восточной части Чернавского лицензионного участка проведены поисковые и детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2D в 2012-2013 гг. Эти работы явились продолжением сейсморазведочных работ, выполненных в 2005-2006 гг. ОАО «Саратовнефтегеофизика». В результате проведенных работ отработано 403,375 пог. км сейсмопрофилей (8 289 ф. н.),

271,600 пог. км поисковых и 131,775 пог. км детализационных. Проведено изучение ВЧР методом МПВ с плотностью 2 точки МПВ на 1 пог. км профиля (800 расстановок)[1].

В 2013-2014 гг. ООО «Геолидер» проведена обработка и комплексная интерпретация материалов сейсморазведочных работ 2012-2013 гг. и 202 пог. км, отработанных ОАО «Саратовнефтегеофизика» в 2005-2006 гг. на востоке Чернавского лицензионного участка.

В пределах Чернавского участка в 1963-64 гг. пробурены глубокие скважины №№ 1, 2 Рахмановские, находящиеся вблизи южной границы лицензионного участка, глубина их 2872 м и 2844 м, вскрыт терригенный девон. В период с 2000 г. по 2002 г. пробурены четыре скважины: № 1 Чернавская, №№ 1, 2 Южно-Чернавские, № 3 Восточно-Чернавская.

Для дальнейшей детализации строения северной части Чернавского лицензионного участка и более надёжного обоснования заложения последующих скважин для разведки выявленной залежи Исаевского месторождения, в 2016-2017 гг. проведены сейсморазведочные работы МОГТ-3D в объеме 56 кв. км. Полевые работы проводились АО «Волгограднефтегеофизика», обработка и интерпретация данных проводилась ОАО «Саратовнефтегеофизика».

Литолого-стратиграфический разрез территории исследований представлен породами палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем. В основе составления литолого-стратиграфического разреза лежат данные результатов бурения скважины №1 Исаевской. Разрез типичен для Саратовской области.

Палеозойский комплекс пород присутствует в объеме девонской, каменноугольной и пермской систем. Отложения комплекса представлены, в основном, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, глинами, известняками и доломитами, также присутствуют прослои ангидритов.

Кайнозойская эратема представлена неогеновой и четвертичными системами. Неогеновые отложения с несогласием залегают на размывтой поверхности

пород палеозойской группы и представлены, в основном, чередованием песков и глин, а также суглинками.

В результате перерывов в осадконакоплении из разреза выпадают: татарский и биармийский отдел пермской системы, триасовая, юрская, меловая, палеогеновая системы.

На территории исследования в бобриковское, упинское, евлано-ливенское и тимано-пашийское время были благоприятные условия для формирования пород-коллекторов, пород-флюидоупоров – будущих природных резервуаров преимущественно пластового типа.

В тектоническом отношении Исаевская структура расположена на южно-восточном склоне Жигулевского свода Волго-Уральской антеклизы.

Юго-восточный склон Жигулёвского свода заложен, вероятно, на каледонском этапе тектогенеза. На фоне интенсивного формирования прилегающих с юга и востока геоструктур, а именно: Пугачёвского свода, Иргизского прогиба, Бузулукской впадины, в период проявления раннегерцинского цикла тектогенеза Жигулёвский свод был сравнительно пассивен и служил источником сноса. В среднем девоне постепенно его юго-восточный склон начал трансгрессивно захороняться большей частью терригенными осадками. В следствии этого при движении от Бузулукской впадины на север и северо-запад разрез девона снизу сокращается. Севернее, в Самарской области, на кристаллическом фундаменте залегают отложения фаменского яруса девона и в том числе нижнего карбона [2].

Локальный структурный план горизонтов палеозоя юго-востока Жигулёвского свода характеризуется большим количеством малоразмерных положительных структур, которые чаще всего контролируются эрозионно-тектоническими выступами (останцами) кристаллического фундамента. Их амплитуды уменьшаются вверх по разрезу.

В пермское (кунгурско-казанское) время в конце герцинского этапа тектогенеза район был вовлечен в прогибание совместно с Бузулукской и Прикаспийской впадинами, в это время отлагалась толща каменной соли.

После этого произошёл размыв и отложение маломощной пачки терригенных пород татарского яруса.

В мезозойское время, территория испытала общий подъём. Отсутствуют отложения юры, мела и палеогена. Впреднеогеновое время было завершено формирование современного структурного плана, которое сопровождалось глубоким размывом мезозойских и даже палеозойских отложений.

Исаевская структура расположена в северной части Чернавского лицензионного участка и представляет собой антиклинальную складку.

Структура закартирована по отражающим горизонтам девона и нижнего карбона. По отражающим горизонтам pC_2mk - подошве мелекесских отложений и pC_2ks - подошве каширских отложений структура в виде замкнутых контуров не выражена.

По отражающему горизонту pD_3k (подошва карбонатного девона) структура имеет слегка вытянутую в северном направлении форму, оконтуренную последней замкнутой изогипсой минус 2240 м. Её размеры составляют $1 \times 1,2$ км, площадь - 1,2 кв.км, абсолютная отметка в своде - минус 2220 м, амплитуда - 20 м.

По отражающему горизонту pD_3fm (подошва фаменских отложений верхнего девона) структура имеет субмеридиональное простирание, оконтурена по замкнутой изогипсе минус 1980 м. Её размеры составляют $1,2 \times 1,35$ км, площадь - 1,62 кв.км, абсолютная отметка в своде - минус 1960 м, амплитуда - 40 м.

По отражающему горизонту pC_1al - подошве алексинских отложений. Исаевская структура имеет изометричную, слегка вытянутую в субширотном направлении форму, оконтурена изогипсой минус 1530 м, её размеры составляют $1,15 \times 1,4$ км, площадь - 1,61 кв.км, амплитуда - 20 м, абсолютная отметка в своде - минус 1520 м.

По подошве мелекесских отложений над структурой отмечается осложнённое небольшими структурными террасами погружение в юго-

восточном направлении, в диапазоне отметок от минус 1070 до минус 1080 м. По подошве каширских отложений строение аналогичное, а по отражающему горизонту R_z -поверхности палеозоя, в отличие от нижележащих горизонтов среднего карбона, в районе структуры закартирован достаточно расчленённый эрозионно-карстовый рельеф, сформированный в предсреднеюрскую и преакчагыльскую фазы тектогенеза, когда изучаемая территория была вовлечена в региональный подъем[3].

Таким образом, можно сделать вывод, что территория исследования имеет сложную историю тектонического развития. Исаевская структура контролируется останцом кристаллического фундамента, является малоразмерной, в позднедевонское и раннекаменноугольное время развивалась унаследовано, для нее характерны в основном структурные ловушки.

Территория Чернавского лицензионного участка, согласно нефтегазогеологическому районированию, относится к Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Ближайшими месторождениями являются Богородское, Никольское, Васильковское, Тепловское и Придорожное.

В результате поисково-оценочного бурения, выполненного в пределах Исаевской структуры, в скважине № 1 Исаевской, из бобриковских отложений, при испытании в интервале 1727,1-1723,9 м был получен промышленный приток нефти дебитом 100,56 м³/сут на штуцере диаметром 6 мм. Бобриковский пласт-коллектор представлен песчаником, имеет открытую пористость - 0,18; нефтенасыщенность - 0,77. Проницаемость, оцененная по ГИС, изменяется в диапазоне от 0,9 до 24,1 мД. Флюидоупор сложен черными глинами. Пластовое давление составило 17,63 МПа, пластовая температура - 42,2 °С.

Залежь нефти пластовая-сводовая. ВНК в скважине не вскрыт. Размеры залежи в пределах условного контура нефтеносности составляют 0,81 x 0,98 км. Нефтенасыщенная толщина - 14 м.

Плотность нефти в пластовых условиях - 783 кг/м³; плотность нефти в

поверхностных условиях - 803 кг/м^3 ; вязкость - $4,9 \text{ мПа}\cdot\text{с}$; содержание серы - $0,426 \%$; парафина - $2,57 \%$; смол - $3,07 \%$; асфальтенов - $0,19 \%$.

Также, на Исаевском месторождении перспективными предполагаются пласты-коллекторы в евлановско-ливенских и тиманско-пашийских отложениях верхнего девона, а также в упинских отложениях нижнего карбона (из этих отложений был получен приток воды с пленкой нефти дебитом $147 \text{ м}^3/\text{сут.}$).

Запасы нефти и растворённого газа по бобриковской залежи категорий C_1 и C_2 составляют (геологические/извлекаемые) [4]:

- категории C_1 – $1096/636$ тыс. т нефти и $49/28$ млн. м^3 растворённого газа;

- категории C_2 – $1323/767$ тыс. т нефти и $59/34$ млн. м^3 растворённого газа.

Ресурсы категории D_0 и D для упинских, евлано-ливенских и тимано-пашийских отложений составляют (геологические/извлекаемые) $1374,6/683,4$ тыс. т нефти и $178,1/96,8$ млн. м^3 растворённого газа.

Таким образом, Исаевское месторождение относится к категории мелких.

Анализ собранных геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность Исаевского месторождения, показывает, что Исаевское месторождение остается недоизученным. Запасы залежи УВ бобриковского горизонта оценены по категориям C_1 и C_2 (45% : 55%), пробурена лишь одна поисково-оценочная скважина, находящаяся не в лучших структурных условиях, не вскрыт ВНК, не установлены границы залежей. Все вышеперечисленное свидетельствует о том, что Исаевское месторождение требует доразведки.

К основным задачам по доразведке бобриковской залежи, стоящим перед скважиной, относятся [5]:

1. Уточнение геологического строения и запасов залежи.
2. Перевод запасов из категории C_2 в категорию C_1 .

3. Пробная эксплуатация для получения данных и параметров для составления технологической схемы разработки месторождения.

Обоснованием для поисково-оценочного бурения в верхнедевонских отложениях на Исаевской структуре служит наличие в разрезе пород-коллекторов и флюидоупоров, наличие структур в верхнедевонских отложениях и установленная нефтегазоносность на соседних территориях.

Геологические задачи на стадии поисков и оценки перспектив нефтегазоносности структуры следующие:

1. выявление залежей углеводородов;
2. уточнение структурных построений и геологической модели выявленных структур;
3. испытание и опробование перспективных D_{3ev+lv} , D_{3ps+tm} горизонтов;
4. подсчет запасов нефти по категориям C_1+C_2 ;
5. предварительная геолого-экономическая оценка выявленных залежей;
6. обоснование необходимости постановки разведочных работ.

С целью доразведки бобриковской залежи и поиска новых залежей запланировано бурение одной разведочной скважины с задачами поисково-оценочного бурения. Место заложения скважины №2 Исаевской выбрано в лучших структурных условиях с учетом структурных карт по всем отражающим горизонтам: pC_{1al} , pD_{3fm} , pD_{3k} , и проектируется в 625 м к северо-востоку от скважины № 1 Исаевской для определения основных характеристик залежей. Скважину планируется пробурить до глубины 2440 м. Проектный горизонт -муллинский. Учитывая то обстоятельство, что упинские отложения продуктивны на месторождениях-аналогах, и в пробуренной скважине № 1 Исаевской из них был получен приток воды с пленкой нефти дебитом $147 \text{ м}^3/\text{сут}$. Возможно ожидать открытие залежи углеводородов в скважине № 2 Исаевской в упинских отложениях. Скважину рекомендуется пробурить со вскрытием и опробованием C_{1bb} , C_{1up} , D_{3ev+lv} ,

D₃ps+tm горизонтов.

С целью изучения литологического состава и коллекторских свойств пластов, выделения в разрезе нефтеносных и водоносных горизонтов рекомендуется проведение комплекса геологических, геофизических и гидрогеологических исследований: отбор шлама и керна, промыслово-геофизические исследования скважин (ГИС), опробование в открытом стволе предполагаемых продуктивных горизонтов, испытание продуктивных горизонтов в эксплуатационной колонне, лабораторные исследования пластовых флюидов и керна.

Заключение

Исаевское месторождение расположено на Чернавском лицензионном участке, который находится на юго-восточном склоне Жигулевского свода Волго-Уральской антеклизы, в пределах Ивантеевского района Саратовской области.

На Исаевском месторождении промышленная нефтегазоносность установлена в отложениях бобриковского горизонта, доказана перспективность верхнедевонских отложений на обнаружение залежей углеводородов. На месторождении пробурена одна поисково-оценочная скважина – №1 Исаевская. Месторождение является недостаточно изученным. С целью доразведки нижнекаменноугольной залежи, а также поиска новых залежей в девонских и возможно упинских отложениях рекомендуется заложить разведочную скважину № 2 Исаевскую в 625 м на северо-восток от скважины № 1 Исаевской с проектной глубиной 2 440 м, проектным горизонтом – муллинским. В процессе бурения скважины планируется проводить полный комплекс геофизических исследований, ГТИ, отбор керна в продуктивной части разреза, ИПТ продуктивных горизонтов и лабораторные исследования, опробование перспективных горизонтов девона и карбона.

При выполнении всех рекомендаций будут уточнены запасы бобриковской залежи, возможное открытие новых залежей в девонских и

каменноугольных отложениях. В случае открытия новых залежей запасы Саратовской области будут увеличены.

Список использованных источников

- 1 Губина Г.В. Отчет по теме: «Поисково-оценочное бурение скважины №1 Исаевской площади Чернавского лицензионного участка», 2016 г.
- 2 Шебалдин В.П. Тектоника Саратовской области, ОАО «Саратовнефтегеофизика», г.Саратов, 2008.
- 3 Голиченко Е.И., Заболеева-Зотова М.Ш. «Проект поисков и оценки залежей нефти и газа на Исаевской площади Чернавского лицензионного участка». ООО ППП «Горняк-Н», г. Саратов, 2015 г.
- 4 Оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа Исаевского месторождения. Сальников С.А., Ткаченко О.В., Макашев Р.Д., Болдырев С.Ю., Чеусов А.В., ООО «НОВА технолоджиз» Москва, 2016 г.
- 5 Временное положение об этапах и стадиях геолого-разведочных работ на нефть и газ, Москва, 2001 г.