

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 постановки поисково-оценочного бурения
на структуре Андреевской-1**

(Саратовская область)

Автореферат

студента 6 курса, 611 группы
специальности: 21.05.02 - прикладная геология
заочного отделения
геологического факультета
Николаева Алексея Олеговича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин. наук, доцент

М.П. Логинова

Зав. кафедрой
доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2019

Введение

Поставлены большие задачи дальнейшего роста добычи нефти и газа, более полного использования недр, оптимального сочетания усилий, направленных на освоение перспективных районов и на максимальное использование недр в старых нефтедобывающих районах. В решении этих задач значительную роль играет геологическая служба, занимающаяся поисками, разведкой и геологическим обеспечением разработки нефтяных и газовых месторождений. Такие работы, помимо своей стратегической важности для нефтегазовых компаний и страны в целом, в большинстве случаев, являются рентабельными в связи с существованием высокоразвитой инфраструктуры и системы сбора, подготовки и транспорта нефти и газа на территории Европейской части России. Более 40 лет внимание геологов приковано к западной части Саратовского Левобережья. Одним из таких перспективных объектов является структура Андреевская-1.

Целью дипломной работы является обоснование перспектив нефтегазоносности структуры Андреевской-1 и рекомендации на постановку поисково-оценочного бурения.

Основными объектами изучения по аналогии с соседними месторождениями являются ниже- и среднекаменноугольные отложения.

В основу дипломной работы был положен материал, собранный во время прохождения промыслово-разведочной практики это: результаты детализационной сейсморазведки, материалы бурения, опробования, испытания скважин соседних месторождений, а так же лабораторные исследования флюидов и др., фондовые и опубликованные источники.

Административно исследуемый район расположен в Духовницком районе Саратовской области. На лицензионном участке располагаются населенные пункты Богородское и Никольское, связанные асфальтированной дорогой между собой и райцентром Духовницкое, с. Богородское – 5 км на север, с. Никольское – 5 км на северо-запад, пос. Духовницкое – в 30,5 км к западу от структуры. Ближайшая жд.ст. Пугачев, в 48,5 км на юг.

Андреевская-1 структура в 2014 году проведенными сейсморазведочными работами МОГТ 3D была выявлена и подготовлена по отражающим горизонтам упинскому, бобриковскому и мелекесскому.

Дипломная работа включает введение, 5 глав, заключение и содержит 49 страниц текста, 4 рисунка, 4 таблицы и 4 графических приложений. Список использованных источников состоит из 17 наименований.

Основное содержание работы

Геологические исследования Саратовского Заволжья до 80-х годов 19 века носили маршрутный характер.

Систематическое изучение геологического строения начинается с 80-х годов 19 столетия.

В результате аэромагнитной съемки масштаба 1:200000 (1958 г.) и 1:50000 (Травников Б. П., Мавричев В. Г., 1981-1983 г.г.) были составлены карты аномального магнитного поля (ΔT_a), выявлен ряд локальных аномалий [1].

Систематические геолого-геофизические исследования, направленные на поиски месторождений нефти и газа, начались в 50-60-х годах прошлого века.

Богородское поднятие было выявлено гравиметрической съемкой в 1949 году (Виноградов И.К.; Балаково-Куйбышевская г.п. №15/48) в пределах юго-восточной части лицензионного участка на площади не более 12 км².

Глубокое бурение в пределах Богородской площади проводится со второй половины 60-х годов. В 1966 г. пробурены скважины 1, 2, 3 Богородские. При опробовании бобриковских отложений в скважинах 1, 2 Богородских были получены промышленные притоки нефти. По оперативной оценке были определены балансовые запасы нефти бобриковского горизонта по категории C_1 - 3092 тыс т (извлекаемые - 1237 тыс т), 22 408 тыс т (извлекаемые - 8963 тыс т) - по категории C_2 .

Сейсморазведка МОГТ на участке проводилась в 1991-93 гг. трестом «Саратовнефтегеофизика» (с/п № 0391, 45,0 пог.км), в 2001 г. Саратовской ГЭ (с/п № 04301, 106,0 пог.км).

В 2005 г. пробурена разведочная скважина 1 Южно-Богородская с забоем в кизеловско-черепетских отложениях. По оперативному подсчету в 2004 г. балансовые запасы нефти по категории C_1 составили 3044 тыс. т (извлекаемые - 1431 тыс т).

В настоящее время на Богородской площади пробурено 30 скважин, семь из которых вскрыли отложения архейского фундамента.

В 2013 году на основании договора № 8/01-13 ОАО «Волгограднефтегеофизика» были проведены сейсморазведочные работы МОГТ 3D в объеме 50,05 км² в пределах Никольского месторождения.

По результатам выполненных работ было уточнено строение Никольского месторождения. Установлено, что в структурном отношении оно приурочено к антиклинальной складке северо-западного простирания, осложненной по нижнекаменноугольным отложениям двумя сводами. В отложениях среднего карбона ей соответствует антиклинальная складка сводового типа. В пределах исследуемой территории намечены перспективные объекты – Овражная, Широкая, Ближняя, Андреевская - 1 и Кисловская структуры.

В 2014 г. структура Андреевская-1 определена как первоочередной перспективный объект, на нее составлен паспорт. Структура Андреевская-1 подготовлена по отражающим горизонтам:

« n_{C_1up} » - подошва упинских отложений,

« n_{C_1bb} » - подошва бобриковских отложений,

« n_{C_2mk} » - подошва мелекесских отложений.

Проектный литолого-стратиграфический разрез составлен на основании результатов сейсморазведочных работ, а также данных структурного и глубокого бурения на ближайших месторождениях Богородском, Кротовском, Остролукском и Васильковском [1, 2].

Разрез представлен осадочными породами девонского, каменноугольного, неогенового и четвертичного возраста.

Строение разреза исследуемой структуры сложное, с различными стратиграфическими перерывами в осадконакоплении терригенных и карбонатных пород. Перерывы в осадконакоплении определили отсутствие в разрезе части верхнекаменноугольных и мезозойских отложений. В процессе геологического развития изучаемой территории периодически складывались благоприятные условия для формирования пород-коллекторов и флюидоупоров. Коллекторами являются терригенные и карбонатные породы черемшано-прикамских, бобриковских, упинских и малевских отложений.

В тектоническом отношении структура Андреевская-1 приурочена к южному склону Жигулевского свода Волго-Уральской антеклизы. На юго-востоке Жигулевский свод граничит с Бузулукской впадиной, на юге - с Иргизским прогибом, который отделяет его от Пугачевского свода [3,4].

Основные этапы геотектонической эволюции и связанные с ними структурно-формирующие движения наглядно прослеживаются в виде стратиграфических перерывов и угловых несогласий в разрезе.

Структура Андреевская – 1 представляет собой антиклинальную складку, сформированную в отложениях осадочного чехла над эрозионно-тектоническим выступом кристаллического фундамента.

Структурная карта по отражающему горизонту nC_{1up} характеризует строение поверхности карбонатных отложений верхнего девона. Структура Андреевская – 1 по замкнутой изогипсе минус 1240 м имеет размеры 2,25 x 0,7 км, амплитуду 15 м. Структура может иметь большие размеры и амплитуду за пределами контура сейсмического куба.

Структурная карта по отражающему горизонту nC_{1bb} характеризует строение кровли карбонатных отложений турнейского яруса. Андреевская – 1 структура в пределах контура сейсмических исследований по замкнутой изогипсе минус 1190 м имеет размеры 1,0 x 0,5 км и амплитуду 15 м.

Структура может иметь большие размеры и амплитуду за пределами контура сейсмического куба. Имеет вытянутую переклинал на севере.

Структура по отражающему горизонту nC_2mk сохраняет черты строения нижележащих отражающих горизонтов, но становится еще более выположенной. В пределах контура сейсмических исследований по замкнутой изогипсе минус 730 м имеет размеры 0,4 x 0,3 км, амплитуду 10 м.

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования структура Андреевская-1 расположена в пределах Жигулевско-Пугачевского нефтегазоносного района Средневолжской области Волго-Уральской провинции [4,5].

На ближайшем к структуре Андреевской – 1 Никольском месторождении нефтеносными являются породы башкирского яруса (C_2b), бобриковского (C_1bb) и упинского (C_{1up}) горизонтов. Притоки нефти получены из четырех скважин (№№ 1, 2, 3 и 4 Никольских).

Залежь нефти башкирского горизонта вскрыта скважинами №№1, 2, 3 и 4 Никольских в диапазоне глубин 824,6 - 837,2 м. Продуктивный пласт сложен известняками кремовыми, серыми и светло-серыми, скрыто-мелкокристаллическими, средней крепости, местами трещиноватый, кавернозный с включениями ОВ [6].

Залежь нефти бобриковского горизонта вскрыта скважинами №№ 1, 2, 3 и 4 Никольскими в диапазоне глубин 1250,2 - 1268,1 м (абсолютные отметки -1154,6 - 1159,3 м). Пласт бобриковского горизонта сложен кварцевым песчаником.

Залежь нефти упинского горизонта вскрыта в скважинах №№ 1, 2, 3 и 4 Никольских в диапазоне глубин 1301,2 - 1319,2 м (абсолютные отметки - 1205,5 -1210,4 м). Пласт сложен органогенными известняками буровато-серого до кремового цветов, мелкокристаллическими, с включениями крупнокристаллического, кавернозными, массивными средней крепости до крепкого, наблюдается несогласная слоистость, по субвертикальным трещинам пленки твердых битумов, с включениями ОВ.

Результаты сейсморазведочных работ совместно с материалами глубокого бурения на соседних месторождениях позволяют прогнозировать на структуре Андреевской – 1 залежи нефти пластовые сводовые, в терригенных и карбонатных коллекторах малевского, упинского, бобриковского и башкирского возраста. Подготовленные ресурсы категории D_0 , подсчитаны для перспективных упинского, бобриковского горизонтов и башкирского яруса. Залежь нефти в малевских отложениях является второстепенной по значимости, продуктивность этого горизонта единична (только на Васильковском месторождении). Поэтому подсчет подготовленных ресурсов категории D_0 для этих отложений не производился. Подсчет подготовленных ресурсов категории D_0 выполнен объемным методом. Все прогнозируемые залежи являются нефтяными.

Для прогнозируемых залежей в упинских, бобриковских и башкирских отложениях эталоном является Никольское месторождение [7].

Перспективные площади нефтегазоносности для залежей рассчитывались с учётом коэффициента заполнения ловушек, определённого как средняя величина коэффициентов по залежам Жигулевско-Пугачевского района [8].

Контур подсчёта запасов приняты по структурным картам, построенным по кровле продуктивных пластов: для бобриковской залежи (ОГ C_{1bb}) минус 1185 м, для упинской (ОГ C_{1up}) - минус 1230 м, для башкирской (ОГ C_{2b}) минус 735 м.

Суммарные подготовленные ресурсы нефти категории D_0 в целом по структуре Андреевской - 1 составляют:

- нефти: геологические – 333 тыс т, извлекаемые – 153,5 тыс т;

Основанием постановки поисково-оценочных работ на Андреевской - 1 структуре являются:

- наличие паспорта на Андреевскую – 1 структуру, подготовленную по результатам сейсморазведочных работ МОГТ-3Д в 2014 г.

- структура подготовлена по отражающим горизонтам nC_2mk , nC_1bb и nC_1up ; и объектами поиска залежей нефти являются упинские, бобриковские и башкирские отложения, а так же прогнозным объектом поисков являются малевские отложения;

- в перспективной части разреза (нижне- и среднекаменноугольных отложениях) присутствуют коллекторы, которые представлены кварцевыми песчаниками, разнотернистыми и известняками; флюидоупоры представлены глинами и аргиллитами;

- открытые нефтяные месторождения в аналогичных структурно-геологических условиях в непосредственной близости от исследуемой структуры – Богородское, Кротовское, Никольское, Васильковское месторождения, где продуктивны черемшано-прикамские, бобриковские, упинские и малевские отложения.

С целью оценки перспектив нефтегазоносности каменноугольной части разреза структуры Андреевской-1 рекомендуется бурение первой поисково-оценочной скважины №1.

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

- выявление в разрезе нефтегазоносных и перспективных горизонтов, коллекторов, покрышек и определение их геолого-геофизических свойств (параметров);

- выделение, опробование и испытание нефтегазоперспективных пластов и горизонтов, получение промышленных притоков нефти и газа и установление свойств флюидов и фильтрационно-емкостных характеристик;

- открытие месторождения, оценка запасов и постановка на Государственный баланс;

- выбор объектов для проведения оценочных работ;

- установление основных характеристик месторождения (залежей);

- выбор объектов разведки.

Поисково-оценочную скважину №1 рекомендуется заложить а куполе

структуры Андреевской-1 на сейсмическом профиле inline 229 crossline 265, в наиболее оптимальных условиях для опоскования перспективных залежей. Проектная глубина скважины 1350 м, проектный горизонт – заволжский.

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются:

- отбор керна, шлама, проб нефти, газа, конденсата, воды и их лабораторное изучение;
- геофизические исследования скважины и их качественная и количественная интерпретация;
- геохимические, гидродинамические, гидрогеологические и другие виды исследований скважины в процессе бурения, опробования и испытания.

Заключение

Структура Андреевская-1 подготовлена к глубокому поисковому бурению в 2014 г. сейсморазведочными работами МОГТ 3D.

Результаты сейсморазведочных работ совместно с материалами глубокого бурения на Богородской, Никольской, Кротовской и Васильковской структурах позволяют прогнозировать на Андреевской-1 структуре основные залежи нефти в упинских, бобриковских и башкирских отложениях.

На подготовленной под поисковое бурение структуре рекомендуется заложить первую поисково-оценочную скважину №1 с проектной глубиной 1350 и проектным горизонтом заволжски, с целью выявления залежей углеводородов в нижне- и среднекаменноугольных отложениях. Для решения поставленных задач в скважине необходимо провести отбор керна и шлама, ГИС и ГТИ, опробование и испытание, лабораторные исследования пластовых флюидов и керна.

Результаты бурения рекомендуемой поисково-оценочной скважины в случае получения промышленных притоков, позволят перевести

подготовленные ресурсы D_0 в категории запасов C_1 и C_2 , определить типы выявленных залежей, их промышленную значимость, оценить необходимость проведения разведки изучаемого объекта и определить направление дальнейших геолого-разведочных работ в данном районе.

Список использованных источников

1. Абрамов В.М. Паспорт на Андреевскую-1 структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ-3Д к поисково-оценочному бурению в пределах Богородского лицензионного участка. Волгоград, ОАО «Волгограднефтегеофизика», 2014.

2. Абрамов В.М. Отчет по теме «Проведение полевых сейсморазведочных работ МОГТ-3Д в пределах Богородского лицензионного участка». Волгоград, ОАО «Волгограднефтегеофизика», 2013.

3. Шебалдин В.П., Никитин Ю.И., Пахомов И.Б. и др. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Саратовской области. Саратов, Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика», 1993.

4. Колотухин А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран. Саратов, ООО Издательский Центр «Наука», 2013.

5. Максимов С.П. Геология нефтяных и газовых месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. М., «Недра», 1970.

6. Дела скважин №№ 1, 2, 30, 31 Богородского месторождения; №№1, 2-бис, №3 Васильковского месторождения; №1 Никольского месторождения.

7. Михайлец Н.М. Оперативный подсчет запасов Никольского месторождения. Москва, ООО «НОВА технолоджиз», 2010.

8. Сутормин С.Е. Разработка месторождений углеводородов России в условиях ввода в действие новой классификации запасов. ГКЗ. Москва, 2016.