

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 продолжения поисково-оценочного
бурения на Наумовском месторождении (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»
Гришко Александра Владимировича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин. наук, доцент

_____ Л.А. Коробова

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

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2022

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, чтобы поддержать ресурсную базу в пределах Саратовского Заволжья, все большую актуальность приобретают доразведка старых и поиски новых месторождений УВ. Одним из таких перспективных объектов, является Наумовское месторождение, которое будет изучено в данной дипломной работе.

Наумовское месторождение расположено в Марксовском и Балаковском районах Саратовской области в пределах Больше-Чалыклинского-4 лицензионного участка.

Наумовское месторождение открыто в 2012 году при бурении скважины №1 Наумовская. Промышленный приток нефти был получен из верейско-мелекесских отложений.

В настоящее время на площади пробурена одна поисково-оценочная скважина, находящаяся не в лучших структурных условиях.

Запасы оценены по категориям C_1 и C_2 в соотношении 20:80. Водонефтяной контакт проведен условно. Месторождение является недоизученным.

Исходя из вышперечисленного, целью дипломной работы является геологическое обоснование продолжения поисково-оценочного бурения на Наумовском месторождении.

Для достижения цели нужно решить следующие задачи:

- 1) собрать и подвергнуть анализу геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение и нефтегазоносность месторождения;
- 2) обосновать недоизученность Наумовского месторождения;
- 3) предложить рекомендации по бурению поисково-оценочной скважины и по мероприятиям, сопровождающим бурение.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введения, заключения и содержит 43 страницы текста, 3 рисунка, 2 таблицы, 6 графических приложений. Список использованных источников включает 12 наименований.

Основное содержание работы

Геолого-геофизическая изученность исследуемой территории весьма слабая.

В 40-е годы проводились геологическая съемка, геофизические исследования методами гравиразведки и электроразведки с целью изучения строения палеозойского комплекса в пределах Балаковской вершины Пугачевского свода и выявления нефтегазоперспективных объектов [1].

В период 1950-1956 гг. непосредственно в пределах Больше-Чалыклинского-4 участка и на прилегающих к нему площадях проводилось структурное бурение до кровли московских отложений среднего карбона, а затем до верейского горизонта. Полученный материал позволил установить, что геофизическими работами везде зафиксирована эрозионно-тектоническая поверхность палеозоя, которая не отображает глубинной структуры напластований палеозойских пород.

В 1983-88 г.г. в пределах Марьевской вершины Пугачевского свода осуществлялись сейсморазведочные работы МОГТ, в результате которых к югу от лицензионного участка по палеозойским комплексам были подготовлены к глубокому бурению Тельмановская, Южно-Миусская, Бобринская и др. структуры, приуроченные к эрозионно-тектоническим останцам рифея. Разбурено 10 структур, промышленный приток получен из бийских отложений на Коптевской структуре.

В 1985 г. ОАО «Саратовнефтегеофизика» был отработан региональный сейсморазведочный профиль, проходящий через сводовую часть Пугачевского свода, от Марьевского выступа через Чапаевскую площадь, в Иргизский прогиб. По линии профиля по целевым отражающим горизонтам отмечено вздымание осадочного комплекса пород с юга на север, к вершине свода, осложненное малоамплитудными антиклинальными перегибами. По поверхности фундамента в пределах Чапаевской площади был выделен узкий и глубокий прогиб (около 2 км), заполненный, предположительно, додевонскими отложениями, и имеющий широтное простирание. В грабене

предполагалось развитие карбонатных коллекторов живетского и эйфельского ярусов. Бурением скважины 9-Чапаевской в грабене наличие замкнутой антиклинальной структуры по девонским отложениям не установлено, подтвердился валлообразный антиклинальный перегиб по каменноугольным отложениям.

С 2006г. в пределах Больше-Чалыклинского-4 ЛУ сейсмические работы МОГТ-2D проводились филиалом «СГЭ». В результате этих работ выявлены структурные объекты для постановки дальнейших работ.

В 2008 г. на территории изучения филиалом «Саратовской геофизической экспедиции» ФГУП «НВНИИГГ» закончены детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2D в объеме 140 пог. км, проводимые с целью подготовки объектов под глубокое бурение [2].

В 2011 г. ООО «НПК «Геопроект» по договору № 5 от 01.11.2011 г. с ООО «Нефтепоиск» выполнило переобработку и переинтерпретацию сейсморазведочных материалов на лицензионном участке Больше-Чалыклинский-4 в объеме 1100 пог.км. По результатам работ уточнено строение Чапаевской приподнятой зоны, в пределах которой выявлен ряд структур: Быковская, Наумовская и Успенская и на южном её склоне Южно-Наумовская структура.

Детализационные работы 2011-2012гг. в пределах Больше-Чалыклинского-4 ЛУ были проведены для подготовки нефтегазоперспективных объектов к поисковому бурению.

По результатам проведенных сейсмо-разведочных работ была подготовлена Наумовская структура - составлена I модель строения Наумовской структуры. На ее основании заложена скважина №1 Наумовская.

В 2012 году в верейско-мелекесских отложениях открыто Наумовское месторождение при бурении скважины №1 Наумовская.

По результатам бурения скважины №1 Наумовская, переинтерпретации геолого-геофизических материалов, была принята уточненная II модель строения Наумовской структуры.

В настоящее время Наумовское месторождение является недоизученным.

Осадочный чехол на территории изучения слагают рифейские, палеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения.

Мощность осадочного чехла составляет 1250м.

Рифейская эратема сложена песчаниками и аргиллитами темно-серого и зеленовато-серого цвета, плотные. Общая толщина- 28м.

Палеозойская эратема представлена отложениями девонской и каменноугольной систем.

Девонская система преимущественно карбонатная по составу.

В нижней части сложена песчаниками мелко и среднезернистыми, прослоями на карбонатном цементе, аргиллитами и глинистыми известняками.

В верхней части - известняки коричневато-серые, светло-серые, органогенно-обломочные, мелкокристаллические, среднекристаллические и пелитоморфные, с прослоями глин известковистых, доломитов и окремнелых пород.

Общая толщина девонской системы – 272м.

Каменноугольная система также преимущественно карбонатная по составу.

Сложена известняками серыми, темно-серыми, светло-серыми, белесо-серыми, органогенно-обломочными и средне-мелкокристаллическими с прослоями доломитов, аргиллитом черным, плотным, песчаниками серыми мелкозернистыми, кварцевыми.

Нефтеносными являются отложения верейско-мелекесского горизонта, сложенные глинисто-песчаными породами с прослоями известняков серых, органогенно-обломочных, в верхней части разреза. Далее переслаивание алевритов темно-серых, песчаников серых средне-мелкозернистых и глин

темно-серых плотных. Внизу глины серые плотные с прослоями нефтенасыщенных песчаников глинистых.

Общая толщина каменноугольной системы – 879м.

Мезозойская эратема представлена отложениями юрской системы и сложена - глинами голубовато-серыми, плотными, жирными, с прослоями песчаников, мелкозернистых, крепких. В нижней части преобладают песчаники.

Общая толщина – 37м.

Кайнозойская эратема представлена отложениями неогеновой и четвертичной систем и сложена - песками, глинами, суглинками и супесями.

Общая толщина – 49м.

Вышеприведенное описание показывает, что строение разреза сложное. Сложность строения выражается в частом чередовании терригенных и карбонатных комплексов. Разрез преимущественно карбонатный. Характерны перерывы в осадконакоплении. В разрезе отсутствуют отложения пермского, триасового, мелового и палеогенового возрастов. В верейско-мелекесское время на территории исследования были благоприятные условия для формирования пород-коллекторов и пород-флюидоупоров - будущих природных резервуаров. Все это свидетельствует о сложном тектоническом развитии изучаемой территории.

Больше-Чалыклинский-4 лицензионный участок приурочен к северной части Пугачевского свода, а именно, принадлежит к зоне сочленения Балаковской и Марьевской вершин. Наумовское месторождение расположено на центральной части Балаковской вершины.

В современном структурном плане Пугачевский свод является одной из наиболее приподнятых на территории структур II порядка.

По отложениям каменноугольной системы (отражающий горизонт nC₂mk) Наумовская структура имеет амплитуду в 40 м, оконтуривается

предельно глубокой изогипсой -590 м. размеры поднятия составляют 8,45x3,65 км. У структуры изометричная форма, отчетливо выделяются три вершины. Юго-западная и северо-западная вершины имеют субширотную ориентацию, восточная вершина имеет меридианальную ориентацию.

По отражающему горизонту n_{C_2ks} предельно глубокая изогипса с отметкой -450 м оконтуривает Наумовскую структуру. Размеры составляют 8,7x3,6 км, амплитуда – 30 м. Форма структуры сохраняется.

По отражающему горизонту PZ (кровля палеозойских отложений) структуре соответствует моноклираль, воздымающаяся в юго-восточном направлении.

Наумовская структура имеет сложное, многокупольное строение, тип ловушки - структурный.

Территория Больше-Чалыклинского-4 участка, согласно нефтегазогеологическому районированию, относится к Жигулевско-Пугачевскому нефтегазоносному району, Средне-Волжской нефтегазоносной области, Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [3].

Ближайшими к исследуемому месторождению являются: Балаковское месторождение, где получены промышленные притоки из башкирских отложений, Чапаевское месторождение, где получены промышленные притоки из верейско-мелекесских и башкирских отложений, Красно-Ярское месторождение, где получены промышленные притоки из черемшанских отложений.

По результатам испытания на Наумовском поднятии в верейско-мелекесских терригенных отложениях установлена нефтяная залежь промышленного значения. Коллектор представлен песчаниками серыми средне-мелкозернистыми, флюидоупор - глинами серыми, темно-серыми плотными. Коэффициент пористости в среднем 25%. Залежь нефти контролируется трехкупольным антиклинальным поднятием, относится к пластово-сводовому типу, ненарушенная, имеет размеры – 8,5*3,65 км, высоту 30м. Ожидается 100% заполнение ловушки. ВНК залежи условно

принят по замыкающей изогипсе на отметке – 510м. Скважина №1 Наумовская находится не в лучших структурных условиях, что видно на приложении А.

На данный момент запасы нефти подсчитаны по категориям C_1 и C_2 . К категории C_1 отнесены запасы залежи в районе скв. Наумовская 1, промышленная нефтеносность которых доказана результатами испытания в колонне, где из интервала 522-525 м был получен приток нефти с дебитом 1,7 м³/сут, после проведения микро-ГРП дебит нефти составил 8-10 м³/сут. Нефть сернистая, тяжелая. Граница запасов нефти категории C_1 проведена, согласно инструкции ГКЗ, на удвоенном расстоянии шага эксплуатационной сетки, т.е на расстоянии 1км от поисково-оценочной скважины. Запасы нефти остальной площади залежи отнесены к категории C_2 . Соотношение запасов C_1 к C_2 составляет 20:80.

Анализ собранных геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность Наумовского месторождения, показывает, что месторождение недостаточно изучено.

На рассматриваемой территории пробурена одна поисково-оценочная скважина - №1 Наумовская. Скважина находится на склоне восточного купола, что не является лучшими структурными условиями, согласно новой уточненной модели строения верейско-мелекесской залежи. Запасы оценены по категориям C_1 и C_2 в соотношении 20:80. ВНК проведен условно. Все вышеперечисленное свидетельствует о том, что на Наумовском месторождении требуется продолжение поисково-оценочных работ.

Поскольку Наумовская структура осложнена тремя куполами – следующим шагом в изучении распространения залежи, было бы, заложение скважины №2 Наумовская в межкупольное пространство. Скважину рекомендуется заложить на расстоянии 2,1 км на юго-запад от скважины №1, проектная глубина 745 м, проектный горизонт – стешевско-тарусский.

На Наумовском месторождении перспективными остаются каширские и черемшано-прикамские отложения, которые продуктивны на соседних

месторождениях: Балаковском, Красно-Ярском, Чапаевском. Скважина должна вскрыть все перспективные горизонты.

Задачи, стоящие перед рекомендуемой поисково-оценочной скважиной:

- вскрытие продуктивных горизонтов;
- получение промышленного притока нефти из продуктивной части разреза;
- в случае вскрытия водонефтяного контакта, будут уточнены границы распространения залежи;
- уточнение геологической модели строения Наумовской структуры;
- определение эффективных толщин и изучение фильтрационно-ёмкостных характеристик коллекторов;
- установление фазового состояния углеводородов и характеристика пластовых углеводородных систем;
- установление коэффициентов продуктивности скважины и их добывных возможностей;
- определения подсчетных параметров, уточнение строения залежи и перевод запасов из категории C_2 в C_1 .

В процессе бурения скважины планируется проводить отбор керна в продуктивной части разреза, полный комплекс ГИС, ГТИ, ИПТ продуктивных горизонтов, лабораторные исследования и др. [6].

В процессе бурения скважины требуется решение ряда технических задач, связанных с особенностями прохождения геологического разреза скважиной. Эти задачи решаются с помощью комплекса методов геофизических исследований в скважинах (ГИС) в разных масштабах (1:500, 1:200). Проведение полного комплекса ГИС в процессе бурения позволит выполнить следующие задачи:

- литологическое расчленение разреза, выделение покрышек и пород-коллекторов;
- определение подсчетных параметров по продуктивным горизонтам;

- контроль за техническим состоянием скважины;
- сопровождение и определение качества испытания скважины [7].

Таким образом, рекомендуемый комплекс работ позволит уточнить строение верейско-мелекесской залежи, получить объем информации, необходимой для уточнения подсчетных параметров и перевода запасов из категории C_2 в C_1 . В случае, если оценка уточненных запасов углеводородов по категории C_1 составит 40% от общего объема запасов, то поисково-оценочный этап можно считать завершенным. Следующим этапом будет проектирование разработки Наумовского месторождения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ имеющихся геолого-геофизических материалов показал, что месторождение является недоизученным.

С целью продолжения поисково-оценочного бурения на Наумовском месторождении, рекомендуется заложить поисково-оценочную скважину №2 Наумовская. Скважину планируется пробурить со вскрытием и опробованием продуктивного и перспективных пластов, до глубины 745 м, проектный горизонт – стешевско-тарусский.

В процессе бурения скважины планируется проводить полный комплекс геолого-геофизических исследований, отбор керна, шлама, ГИС, ГТИ, ИПТ продуктивного горизонта, лабораторные исследования и др.

В случае, если оценка уточненных запасов углеводородов по категории С1 составит 40% от общего объема запасов, то поисково-оценочный этап можно считать завершенным. Весь полученный объем информации позволит обосновать проектирование дальнейшей разработки Наумовского месторождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шебалдин, В.П. Тектоника Саратовской области./ В.П. Шебалдин, И.О. Шаталов, К.Н. Соснов, и др.- г. Саратов ОАО "Саратовнефтегеофизика" 2008г.
2. Хлебников В.С., Отчет «Детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2D на Больше-Чалыклинском-4 лицензионном участке с целью подготовки объектов под глубокое бурение». г.Саратов 2008 г.
3. Колотухин А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция: учебное пособие./ А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова. - г.Саратов СГУ 2014 г.
4. Отчет по испытанию поисково-оценочной скважины № 1 Наумовской площади.- г. Саратов 2012 г.
5. Отчет по договору №1006/12. «Анализ фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) и определение коэффициента вытеснения и фазовых проницаемостей на керне, отобранном при бурении скважины №1 Наумовская».- г. Саратов 2012г.
6. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах. 2001г.
7. Самойленко В.Н. Рациональный комплекс обработки и интерпретации геолого-геофизической информации при поисках и разведке месторождений нефти и газа. /В.Н. Самойленко и др. - г. Саратов СГУ 2000г.