

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-ОЦЕНОЧНОГО
БУРЕНИЯ НА ЮЖНО-КОЧЕТНОВСКОЙ ПЛОЩАДИ**

Автореферат дипломной работы

студента 6 курса 612 группы
специальности 21.05.02 - прикладная геология
геологического факультета
Ахова Алексея Сергеевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент

_____ М.П. Логинова
подпись, дата

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

_____ А.Д.Коробов
подпись, дата

Саратов 2018

Введение

Объект исследования - Южно-Кочетновская площадь, входящая в состав Кочетновского лицензионного участка.

В административном отношении Южно-Кочетновская структура находится в пределах Ровенского района Саратовской области, в 60 км южнее города Саратова. Ближайший населенный пункт – с. Кочетное, расположенное в 0,5 км, соответственно, к востоку; с. Ровное находится в 7 км к югу от Южно-Кочетновской структуры.

Южно-Кочетновская структура была подготовлена к поисково-оценочному бурению в 2010 году по тульскому (C_{1tl}) и бобриковскому (C_{1bb}) отражающим горизонтам. Перспективными на площади являются тульские и бобриковские отложения каменноугольного возраста.

Ближайшими месторождениями являются: Южно-Прибрежное, Лимано-Грачевское и Рогожинское, где продуктивны, в том числе тульские и бобриковские отложения.

Целью дипломной работы является обоснование поисково-оценочного бурения на Южно-Кочетновской структуре.

Для достижения цели работы были решены следующие задачи:

- сбор геолого-геофизического материала, характеризующего геологическое строение Южно-Кочетновской структуры и соседних месторождений;
- анализ собранного материала с целью обоснования перспектив нефтегазоносности Южно-Кочетновской площади;
- выработка рекомендаций на проведение поисково-оценочного бурения на Южно-Кочетновской структуре.

Дипломная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и содержит 40 страниц текста, 3 таблицы, 2 рисунка, 6 графических приложений. Список использованной литературы включает 12 наименований.

Основное содержание работы

Планомерное изучение территории сейсморазведкой МОГТ-2D

проводится с начала 80-х годов прошлого века [1].

Поисковое, разведочное и эксплуатационное бурение проводилось на Белокаменной, Черебаевской, Северо-Лиманской, Грачевской, Кустаревской и других площадях. Геолого-разведочными работами на Северо-Лиманской площади обнаружено (и разрабатывается) Лиманско-Грачевское месторождение нефти и газа. Продуктивность этого месторождения связана с отложениями тульского, данковско-лебедянского и малевско-заволжского возраста, приуроченными к структурам уплотнения над рифовым массивом позднефранского возраста.

В 1985-1987гг. в результате сейсморазведочных работ выявлена и подготовлена к поисковому бурению Белокаменная рифогенная постройка, в пределах которой открыто одноименное нефтяное месторождение [1].

В 2000-2001гг. проведены сейсморазведочные исследования МОГТ-2D ОАО «Саратовнефтегеофизика» в объеме 176 пог.км, в результате которых подготовлена к поисковому бурению Скатовская структура, представляющая собой, в соответствии с выданным паспортом, двухкупольную рифовую постройку евлановско-ливенского возраста со структурой облекания над ней в отложениях бобриковского горизонта [2].

В 2002-2003 гг. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» выполнил сейсморазведочные работы МОГТ в пределах Волжской акватории Кочетновского лицензионного участка в объеме 150 пог.км. Этой же организацией выполнены геофизические исследования в скважине № 1-Скатовская, полевые сейсморазведочные работы в объеме 40 пог.км в прибрежной части лицензионного участка, переобработка и переинтерпретация сейсмопрофилей прошлых лет. В результате этих работ было значительно детализировано строение изучаемой территории [1].

В 2007 году по заказу ООО «НЕФТЬ ПОВОЛЖЬЯ», компанией «HalliburtonDigitalandConsultingSolutions» проведены работы по переобработке и переинтерпретации материалов прежних лет 147 архивных сейсмопрофилей, отработанных в поле 6 сейсмическими партиями в период 2001-2007 гг. общей

протяженностью 736,55км.

В результате комплексных геолого-геофизических исследований, выполненных компанией «HalliburtonDigitalandConsultingSolutions» были получены новые уточненные данные о строении Кочетновского ЛУ. На структурных картах в виде амплитудных замкнутых поднятий отобразились ранее выявленные Северо-Скатовская-1 и 2, Центрально-Скатовская и Южно-Скатовская, Западно-Скатовская структуры. В 2010 году подготовлена Южно-Кочетновская структура, приуроченная к аномалии сейсмической записи волнового поля в интервале залегания отложений C_{1tl} – C_{1bb} – C_{1rd} с разрастанием толщин. Обработка полевого материала проведена в компании «HalliburtonDigitalandConsultingSolutions» с использованием программного обеспечения «PROMAX».

При подготовке Южно-Кочетновской структуры составлены структурные карты по целевым отражающим горизонтам, характеризующим строение основных нефтегазоперспективных отложений и отождествляемых со следующими геологическими границами:

C_{1tl} - кровля тульских отложений;

C_{1bb} - кровля бобриковских отложений.

Геологический разрез осадочного чехла Южно-Кочетновской структуры, сложен осадочными породами каменноугольного, пермского, триасового, юрского, мелового, неогенового и четвертичного возраста.

Каменноугольные отложения выделяются в объеме нижнего, среднего и верхнего отделов; представлены преимущественно карбонатным составом отложений (известняками и доломитами серыми, мелкокристаллическими, массивными, трещиноватыми, местами глинистыми).

Нижний отдел объединяет отложения турнейского, визейского и серпуховского ярусов. Турнейский ярус представлен шуриновским надгоризонтом, который представлен кизеловским (мощность 25 м) и черепетским горизонтами (мощность 30 м). В визейский ярус входит бобриковский (мощность 70 м), тульский (мощность 110 м), алексинский

(мощность 40 м), михайловский и веневский горизонты (мощность 195 м). В серпуховский ярус входит протвинский горизонт. Мощность серпуховского яруса 65-70м.

Средний отдел объединяет башкирский и московский ярусы. Башкирский ярус представлен краснополянским-черемшанским (мощность 40 м) и мелекесским (мощность 80 м) горизонтами. Московский ярус выделяется в объеме верейского (мощность 160 м) каширского (мощность 130 м), подольского (мощность 210 м) и мячковского(мощность 280 м) горизонтов.

Верхний отдел нерасчленен.

Пермская система включает в себя приуральский, биармийский и татарский отделы. Состав отложений – сульфатно-карбонатный.

В состав приуральского отдела входят ассельский (мощность 70 м), сакмарский-артинский (мощность 130 м), кунгурский (мощность 465 м) ярусы. Биармийский отдел представлен казанским ярусом (мощность 35 м). Татарский отдел (мощность 95 м) нерасчленен.

Триасовая система представлена баскунчакским и ершовским горизонтами (мощность 145 м).Отложения представлены терригенным составом (глинами пестроцветными, плотными, песчаниками красного цвета, мелкозернистыми, алевролитами темно-серыми, известковистыми).

Юрская система представлена средним и верхним отделами, терригенная по составу слагающих пород. Средний отдел представлен байосским (мощность 95 м), келловейским и батским и нерасчлененными ярусами (мощность 70 м). Верхний отдел представлен оксфордским-кимериджским нерасчлененными (мощность 60 м) и волжским ярусами (мощность 35 м).

Меловая система представлена нижним отделом, который представлен баремским–готеривским (мощность 35 м), аптским (мощность 90 м) и альбским (мощность 260 м) ярусами. Состав отложений – терригенный.

Отложения неогена (мощность 60 м) представлены глинами светло-серыми и темно-серыми, местами мергелистыми, опоковидными, переслаивающимися песками зеленовато-серыми, темно-

серыми, тонкозернистыми.

Четвертичная система представлена суглинками желтовато-бурого цвета, комковатыми, местами переходящими в песчаники, плотные и имеет мощность 10 м.

Таким образом, геологическое строение Кочетновской площади сложное. В разрезе встречаются как карбонатные так и терригенные разности. Толщины и коллекторские свойства пород не выдержаны по простиранию. В разрезе отмечены перерывы в осадконакоплении, целиком выпадают из разреза палеогеновые, а также средне-верхнетриасовые и нижнеюрские отложения. В каменноугольное время существовали благоприятные условия для формирования пород-коллекторов и флюидоупоров. Коллекторы и флюидоупоры представлены преимущественно терригенным составом.

В девонское время исследуемый район располагался во внутренней бортовой зоне, а на последующих этапах развития оказался во внешнем обрамлении впадины, в пределах карбонатных шельфов фаменско-каменноугольного и раннепермского времени [2,3].

По отражающему горизонту C_{1tl} Южно-Кочетновская структура имеет форму брахиантиклинали, вытянутой в субмеридиональном направлении и оконтурена изогипсой -3090 м. Размеры структуры составляют 1,25x0,75 км, площадь - 0,93 кв.км, амплитуда – 20 м. По отложениям C_{1bb} структура имеет такую же форму, вытянутую в направлении с северо-востока на юго-запад и оконтурена изогипсой -3190 м. Размеры структуры составляют 1,25 x 0,60 км, площадь -0,75 кв.км, амплитуда – 10 м.

Перспективы обнаружения залежей углеводородов на Южно-Кочетновской площади связаны с отложениями тульского и бобриковского горизонтов нижнекаменноугольной системы. Ближайшими к Южно-Кочетновской структуре являются Южно-Прибрежное, Прибрежное, Рогожинское, Лимано-Грачевское месторождения, где продуктивны тульские и бобриковские отложения.

Лимано - Грачевское нефтегазоконденсатное месторождение приурочено к брахиантиклинальной двухкупольной структуре, сформировавшейся над рифом евлановско-ливенского возраста. В пределах Лимано-Грачевского месторождения (балансовые запасы 16,2 млн.т жидких УВ, 5,0 млрд.м³ газа; извлекаемые запасы 6,8 млн.т жидких УВ) нефтяные залежи связаны с данковско-лебедянскими, заволжско-малевскими, радаевскими, тульскими и алексинскими отложениями. Газоконденсатные залежи приурочены к бобриковским, мелекесским, черемшанско-прикамским, нижнепермским отложениям. Залежи пластовые сводовые, реже массивные. Нефтегазонасыщенные толщины колеблются в значительных пределах - от 3-4м до 25-30м, типы коллекторов - поровые, порово-трещинные. С терригенными коллекторами связаны залежи в радаевских, тульских, бобриковских отложениях, причем радаевская залежь приурочена к врезу, заполненному песчаниками. Большинство нефтедобывающих скважин эксплуатируются фонтанным способом, дебиты нефти в отдельных скважинах достигают 130 м³/сут, дебиты газа до 150 тысм³/сут.

С тульскими отложениями связаны нефтяные пластовые сводовые залежи, чаще всего приуроченные к кровельным частям структур облекания рифовых построек евлано-ливенского возраста. Так же с тульскими отложениями связаны нефтяные залежи на Южно-Прибрежном месторождении. Залежи установлены в интервалах 3120–3123м (песчаник), 3156-3166 м (известняк). Дебит нефти составил от 3,6 м³/сут до 11,1 м³/сут на 4 мм диафрагме, при $P_{пл} = 331,5$ ат, $t_{пл} = 87^{\circ}C$. Газовый фактор 147м³/т. Плотность нефти 0,80 г/см³. Дебит газа 1321 м³/сут на диафрагме 4мм[3].

Рогожинское, Прибрежное нефтяные месторождения, в пределах которых выявлены нефтяные залежи в бобриковских песчаниках, предположительно приурочены к структурам облекания-уплотнения над рифами. Эффективная нефтенасыщенная толщина бобриковских коллекторов составляет 2-7м, пористость -15-18%, коэффициент нефтенасыщенности 0,7-0,8.

Южно-Прибрежное нефтяное месторождение, открытое в 2003 г., примыкает к южной части Кочетновского лицензионного участка. Одноименная структура выявлена и подготовлена к глубокому бурению сейсморазведкой МОГТ. Размеры структуры по подошве тульских отложений 1,35x0,6км, амплитуда 13м. На западе в пределах структурыотмечается зона выклинивания коллекторов. Нефтеносность установлена поисковой скважиной №1, в результате испытания которой из тульских отложений получен фонтанирующий приток безводной нефти с дебитом 11,1м³/сут на 4мм штуцере. В разрезе выявлены две залежи нефти. Нижняя—литологически ограниченная, приурочена к органогенным известнякам, переслаивающимся с плотными доломитами. Верхняя— пластовая сводовая, приуроченная к песчаникам. Глубина залегания продуктивных пластов - 3100-3200м. Начальные извлекаемые запасы нефти составляют 122тыс.т. по категории С₁ [3].

С пластами-коллекторами бобриковского возраста связаны залежи нефти на Южно-Прибрежном месторождении. Они продуктивны в скважине 4-Прибрежной, на Лимано-Грачевском, Рогожинском месторождениях. В скважине 4 Южно-Прибрежного месторождения при испытании в открытом стволе на трубах в интервале 3162 – 3190 м, стратиграфически приуроченном к верхней части (3162 - 3167,5м) тульских пластов известняков, бобриковских песчаных отложений (3167,5 -3179 м) и радаевских песчаников, залегающих в интервале 3179-3190 м получен приток разгазированной нефти 651 м³/сут, Р_{пласт}=344 ат.

Оценка подготовленных ресурсов нефти категории Д₀ в пределах Южно-Кочетновской структуры выполнена в соответствии с «Инструкцией по применению классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов» (2016 г.).

Для подсчета ресурсов были использованы подсчетные параметры Южно-Прибрежного, Лимано-Грачевского и Рогожинского нефтяных месторождений.

Оценка перспективных ресурсов нефти и растворённого газа на Корнеевской структуре выполнена объёмным методом.

Суммарные подготовленные ресурсы нефти для Южно-Кочетновской структуры составляют 811,68 тыс., при этом извлекаемые ресурсы составляют 266,99 тыс.

По результатам комплексного анализа и интерпретации имеющихся геологических и сейсмических материалов, охватывающих как Южно-Кочетновскую структуру, так и прилегающие к изучаемой территории районы, было установлено, что основным по значимости направлением поисково-оценочных работ являются поиски залежей нефти и газа в отложениях нижнекаменноугольного возраста.

Основанием для постановки поисково-оценочного бурения на Южно-Кочетновской структуре являются следующие данные:

- в пределах изучаемой площади ожидается наличие пластов-коллекторов и флюидоупоров в отложениях нижнекаменноугольной части разреза (бобриковских и тульских);

- в 2010 году компанией «HalliburtonDigitalandConsultingSolutions» был обработан полевой материал по Южно-Кочетновской структуре, она была подготовлена к глубокому поисковому бурению по отражающим горизонтам C1b и C1t.

- наличие ближайших к исследуемой структуре месторождений: Южно-Прибрежного, Рогожинского, Лимано-Грачевского и Прибрежного, где залежи нефти установлены в тульских и бобриковских отложениях.

Целью поисково-оценочного бурения является открытие залежей нефти в перспективных отложениях, оценка их промышленной значимости, подсчет запасов по категории C₁ и C₂, проведение пробной эксплуатации открытых залежей.

Перед поисково-оценочным бурением ставятся следующие задачи:

- 1) изучение геологического строения площади;

- 2) вскрытие перспективных интервалов (бобриковских и тульских отложений) и получение промышленного притока;
- 3) подтверждение модели строения подготовленных ловушек;
- 4) установление фазового состояния залежей;
- 5) определение емкостно-фильтрационных свойств пород-коллекторов;
- 6) подсчет запасов промышленных категорий C1+C2;

Эти задачи будут решаться бурением поисково-оценочной скважины на подготовленной к глубокому бурению Южно-Кочетновской структуре.

С целью подтверждения нефтегазоносности и открытия залежей углеводородов в терригенном комплексе нижнего карбона на подготовленной по сейсмическим горизонтам C1t1 и C1bb Южно-Кочетновской структуре рекомендовано бурение одной поисково-оценочной скважины №1 Южно-Кочетновская.

Для решения поставленных задач в проектной поисково-оценочной скважине № 1 Южно-Кочетновская должен быть проведен комплекс исследований, включающий отбор керна и шлама; геофизические исследования скважин; опробование, испытание и исследование скважин; лабораторные исследования керна и пластовых флюидов.

Заключение

Анализ собранного геолого-геофизического материала, по геологическому строению Южно-Кочетновской структуры, нефтегазоносности соседних месторождений позволили сделать вывод о том, что Южно-Кочетновская структура является перспективным объектом для поисков залежей углеводородов в пределах Кочетновского лицензионного участка.

Основные перспективы Южно-Кочетновской структуры связываются с тульскими и бобриковскими отложениями, промышленная значимость которых подтверждена на соседних месторождениях: Южно-Прибрежном, Лимано-Грачевском и Рогожинском.

На основе выполненного анализа даны рекомендации на заложение поисково-оценочной скважины №1 Южно-Кочетновская с проектной глубиной 3380 м, проектным горизонтом – кизеловско-черепетские отложения.

Положительный результат бурения поисково-оценочной скважины на Южно-Кочетновской структуре позволит установить промышленные запасы углеводородов, тем самым увеличив углеводородный потенциал Саратовской области.

Список использованных источников

1. Аниканов А.Ф., Ряховский В.В. Проведение сейсморазведочных работ МОГТ в пределах наиболее перспективных частей Кочетновского лицензионного участка. Фонды ООО «Нефть Поволжья», 2002.

2. Захаров Н.В., Пилипенко А.И. Дополнение к паспорту на Скатовскую структуру подготовленную сейсморазведкой МОГТ под поисковое бурение. Фонды ООО «Нефть Поволжья», 2003.

3. Васильев СВ. и др. Локальный прогноз нефтегазоносности каменноугольных и девонских отложений в пределах Скатовской группы поднятий и Кочетновского участка по данным сейсморазведки 2D с использованием автоматизированной технологии «ИСТОД». Фонды ООО «Нефть Поволжья», 2001.

4. Пуйшо А.И., Маринина Е.В., Терещенко А.В., Бородянская Л.Ф. Проект поисков залежей нефти, газа и конденсата на Скатовской структуре в пределах Кочетновского лицензионного участка Ровенского района Саратовской области. Саратов, Фонды ООО «Нефть Поволжья», 2002.

5. Методические указания по оптимизации условий отбора керн и количества учитываемых образцов. М.,1983.