

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

Обоснование поисково-оценочного бурения на каменноугольные отложения
на Борщевской структуре
(Саратовская область)

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 611 группы
130304 специальности геология нефти и газа
геологического факультета
Бурундукова Руслана Рафиковича

Научный руководитель
доктор геол.-мин.наук, профессор

И.В. Орешкин

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

А.Д. Коробов

Саратов 2016 год

Введение

В настоящее время нехватка новых месторождений в таком старейшем центре (районе) нефтедобывающей промышленности России, как Самарская область с каждым годом приобретает всё более острый характер. В силу высокой степени разведанности (изученности) её основных площадей концентрации наиболее крупных месторождений, топливно-энергетическому комплексу становится проблематично поддерживать баланс между падающей добычей нефти, растущим спросом на её потребление и одновременно слабым воспроизводством минерально-сырьевой базы для местной добывающей отрасли. Вместе с тем юг и юго-восток Самарской области, ещё не так давно (в середине 70-х гг.) считавшимися бесперспективным на предмет открытия месторождений, в настоящее время являются одним из наиболее перспективных регионов для поиска и разведки залежей углеводородов. Свидетельство этому - открытие ряда месторождений в сходных геологических условиях на сопредельных территориях Оренбургской и Саратовской областей, а так же выявленные и подготовленные многочисленные объекты поискового бурения, на которых открыты Северо-Флёровское, Куцебовское, Кочевненское и др. месторождения. Но, не смотря на высокую разведанность, регион сохраняет значительные резервы для продолжения поисково-разведочных работ, главным образом за счет появления новых геолого-геофизических материалов как по региону в целом, так и по мало изученным его районам и площадям. К числу последних можно отнести Борщевскую площадь.

Исследования позволяющие оценить перспективы нефтегазоносности Борщевской структуры и обосновать необходимость постановки поисково-оценочного бурения, являются актуальными, так как в случае получения положительных результатов они позволяют прирастить запасы УВ промышленных категорий в Самарском регионе.

Цель дипломной работы изучить и проанализировать геолого-геофизические материалы непосредственно по объекту исследования и по соседним площадям, результаты поискового и разведочного бурения на

соседних месторождениях, находящихся в сходных геологических условиях, выделить в разрезе перспективные комплексы и обосновать заложение поисково-оценочной скважины.

Основные задачи, поставленные в рамках данной работы, следующие:

- собрать и проанализировать геолого-геофизические материалы об объекте изучения и соседним площадям;

- обобщение и анализ материалов о геологическом строении Иргизско-Рубежинского прогиба Бузулукской впадины, с целью выяснения перспектив нефтегазоносности;

- выделить в разрезе наиболее важные нефтегазоносные комплексы, с которыми в первую очередь могут быть связаны залежи УВ на Борщевской структуре;

- обосновать местоположение поисково-оценочной скважины, ее проектную глубину, проектный горизонт и комплекс геолого-геофизических и других исследований в ней.

Дипломная работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактического материала (материалы сейсморазведки, результатов бурения и испытания скважин на соседних месторождениях, материалы лабораторных исследований керна, флюидов), опубликованных и фондовых источников, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности участка Иргизско-Рубежинского прогиба Бузулукской впадины, в пределах которого расположена Борщевская структура.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введение, заключение и содержит 50 страниц текста, 10 рисунков, 1 таблицы, 7 графических приложений. Список использованной литературы включает 21 наименование.

Геолого-геофизическая изученность

Территория где расположена исследуемая площадь начиная с 1946 года проводился комплекс геолого-геофизических работ: геологическая и структурно-геологическая съемка, электроразведка, грави- и магниторазведка,

структурное и глубокое бурение, сейсморазведка МОВ и ОГТ, аэрокосмическая и аэромагнитная съемки, что позволило получить представление о геологическом строении площади, установить сложный характер строения изучаемой территории.

Начиная с 1960г. по 1965г. в данном районе началось изучение глубинного строения сейсмическими работами МОВ, которыми было освещено тектоническое строение по основным отражающим горизонтам осадочной толщи, выявлена и подготовлена к дальнейшей детализации Больше-Черниговская приподнятая зона, осложненная Больше-Черниговским поднятием [1].

В результате проведенных новых сейсморазведочных работ МОГТ подтверждено наличие Флеровской, Бажковской, Культурненской, Кладовской, Кошкиновской структуры. Впервые выявлены Алкановская, Южно-Аверьяновская, Финальная, Смотровская, Августовская, Марсовская, Култашихская, Камбулатская, Гусихинская, Всеславская, Ратиборская, Куцебовская, Архиповская, Тараховская, Северо-Флеровская структуры.

В 1997 году была проведена работа по созданию модели геологического строения крайнего юга Самарской области на основе переинтерпретации данных сейсморазведки 3D и 2D. В результате проведенных работ было уточнено геологическое строение площади по отражающим горизонтам девона, карбона и перми и подтверждено блоковое строение кристаллического фундамента. Совместная переинтерпретация данных сейсморазведки 3D и 2D позволила избавиться от влияния краевых эффектов, дающих ложное представление о наличии структур.

На данный момент открыты четыре месторождения: Иргизское, Кочевненское, Куцебовское и Северо-Флёровское.

Борщевская структура подготовлена сейсморазведкой МОГТ-2D в 2003-2004гг. Вероятность существования Борщевской структуры составляет 0,92.

За основу стратиграфического расчленения приняты стратиграфические схемы Кочевненского месторождения, которое слагают палеозойские,

мезозойские и кайнозойские отложения, представленные широким спектром литологических разновидностей пород. Осадочный чехол по стратиграфическому положению в разрезе и литологическим признакам, расчленяется на восемь основных комплексов.

1. Карбонатно-терригенные отложения среднего и верхнего девона (от поверхности кристаллического фундамента до кровли тиманско-пашийских отложений).
2. Карбонатные отложения верхнего девона и нижнего карбона (от кровли тиманского горизонта до поверхности турнейского яруса нижнего карбона).
3. Терригенный комплекс нижнего карбона, включает бобриковский и тульский горизонт визейского яруса.
4. Карбонатный комплекс нижнего и среднего карбона (от кровли тульских отложений до поверхности башкирского яруса).
5. Терригенные отложения среднего карбона (верейский горизонт).
6. Карбонатный комплекс объединяющий отложения от кровли верейского горизонта среднего карбона до нижней перми включительно.
7. Сульфатно-галогенный комплекс в пределах исследуемой территории включает кунгурский, уфимский и казанский ярусы перми.

Верхний терригенный комплекс объединяющий породы татарского яруса верхней перми, мезозойские и кайнозойские отложения.

Необходимо уточнить, что прослеживаемые в разрезе отложения с разными фациальными условиями осадконакопления от преобладающих открытоморских и мелководноморских до континентальных (аллювиально-русовых), определяют резкие изменения мощностей отложений и их состава. Отмеченная особенность разреза, наряду с широким развитием, как региональных, так и локальных несогласий (из разреза выпадают целые системы и отделы, например палеогеновая система, верхнемеловой отдел), свидетельствуют о сложном геологическом строении территории. По аналогии с соседними месторождениями, в ожидаемом разрезе могут присутствовать

породы-коллекторы и породы-покрышки татарском отделе пермской системы, башкирском ярусе среднего карбона, бобриковском горизонте и турнейского яруса нижнего карбона, ардатовском, воробьевской и мулинском горизонтах среднего девона, образующие перспективные резервуары для формирования залежей УВ.

Тектоническое строение

В тектоническом отношении изучаемая территория расположена в южной части Бузулукской впадины, где выделяется Иргизско-Рубежинский прогиб. Основным структурным элементом Иргизско-Рубежинского прогиба является Камелик-Чаганская структурная зона, протягивающаяся вдоль пологого северного крыла через Оренбургскую, Самарскую и Саратовскую области [1].

Борщевская структура закартирована по отражающим горизонтам нижнего и среднего карбона.

По подошве бобриковского горизонта nC_1^{bb} , Борщевская структура представлена антиклинальным поднятием. Размеры структуры по оконтуривающей изогипсе -2870 м составляют - 2,75x1,87 км. Площадь по сравнению с предшествующими работами (с/п 06/91) увеличилась на 1,04 км² и составляет 3,94 км². Амплитуда - 31 м.

На временных разрезах ниже горизонта nC_1^{bb} отмечается зона разрастания мощностей, возможно имеющая биогермную природу. Т.е. структура по отражающему горизонту nC_1^{bb} , возможно является структурой облекания турнейско-фаменского рифа. Атектонический характер поднятия подтверждается картой равных толщин между горизонтами $nD_3-nC_1^{bb}$, где Борщевской структуре соответствует зона увеличенных толщин.

К началу отложения тарусского горизонта на площади существовал достаточно расчлененный палеорельеф окского надгоризонта, который фиксируется по резко меняющимся толщинам окских отложений. Его формирование можно объяснить предтарусским размывом, в результате которого на территории формировался останцовый тип поднятий. Другая точка зрения указывает на то, что в формировании палеорельефа доминирующую

роль играла неравномерная седиментация ангидритов. Территория расположена в пределах так называемой окской ангидритовой платформы (плато). В ее границах имеют место раздувы и сокращения мощности ангидритовых пластов, участки полного их выпадения из разреза окского надгоризонта (безангидритовые русла и мульды). Независимо от того, какой фактор является главенствующим в формировании палеорельефа, в результате по вышележащим горизонтам сформировались структуры облекания [1].

По отражающему горизонту C_1^{tr} , размеры антиклинального поднятия по оконтуривающей изогипсе -2480 м составляют - 3x2,25 км. По сравнению с предшествующими работами (с/п 06/91) площадь поднятия увеличилась на 0,8 км² и составляет 5 км². Амплитуда - 32 м.

По вышележащему целевому отражающему горизонту C_2^b , структура в основном сохраняет свою морфологию, но уменьшается в размерах до 2,75x2 км (оконтуривающая изогипса -2240 м) и по площади до 4 км². Амплитуда в северном направлении составляет 22 м. Вверх по разрезу поднятие постепенно выполаживается. По отражающему горизонту nC_2^{ks} ее размеры по оконтуривающей изогипсе -2090 м составляют 2x1,3 км, площадь -1,6 км². Амплитуда - 11 м.

В результате переобработки и переинтерпретации сейсморазведочных данных прошлых лет, Борщевская структура сохранила свое плановое положение по отражающим горизонтам nC_1^{bb} и C_1^{tr} .

По отражающему горизонту nP_2^1 , структура уже не прослеживается. Картируется моноклинал с падением пластов в юго- восточном направлении.

Толщины отложений между отражающими горизонтами C_2^b - nP_2^t Борщевской структуре соответствует зона сокращенных значений толщин в 2047-2060 м, при фоновой в 2080-2100 м.

Борщевская структура выделяется по отражающим горизонтам nC_1^{bb} , C_1^{tr} , nC_2^{ks} , P_1^t , но наиболее контрастна она выражена турнейских, бобриковских и башкирских отложениях, что свидетельствует о наличии в пределах

исследуемой площади благоприятных структурных условий для формирования залежей углеводородов в девонско-каменноугольных отложениях.

В соответствии с нефтегазогеологическим районированием Борщевская структура, расположенная в юго-восточной части Самарской области, относится к Бузулукской нефтегазоносной области являющейся составной частью Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Промышленная нефтегазоносность этого района впервые была доказана на рубеже 60-х начала 70-х гг. прошлого века, когда были впервые открыты Иргизское и Кочевненское нефтяные месторождения [2].

В 80-х годах на сопредельной территории, в частности, Оренбургском и Саратовском регионах, открыты в идентичных геологических условиях крупные нефтегазо- и газоконденсатные месторождения, такие как Росташинское, Зайкинское, Конновское, Вишневское и др. Такой успешный разворот событий послужил толчком к активизации поисковых работ в Самарской области, и в непосредственной близости от изучаемого участка были открыты Куцебовское и Северо-Флёровское месторождения. Промышленная нефтегазоносность этих месторождений связана с отложениями башкирского яруса среднего карбона, бобриковского горизонта и турнейского яруса нижнего карбона, ардатовского, воробьёвского и мулинского горизонтов среднего девона [3-4].

Открытые на юго-востоке Самарской области месторождения мелкие по размерам, тектонического и седиментационно-тектонического типов, с залежами от одной до четырех. При этом признаки нефти и газа отмечаются по всему геологическому разрезу до нижней перми включительно. Необходимо отметить не промышленные нефтепроявления на Иргизском месторождении в

Перспективы открытия залежей нефти и растворенного газа связаны с отложениями татарского отдела пермской системы, башкирского яруса среднего карбона, бобриковского горизонта и турнейского яруса нижнего карбона, ардатовского, воробьёвского и мулинского горизонтов среднего девона. Залежи нефти ожидаются пластового типа. Коллекторами являются

хорошо выветренные кавернозные карбонаты и терригенные породы. Покрышками служат непроницаемые породы - глины и аргиллиты.

Анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих литолого-стратиграфическую характеристику разреза, структуру и нефтегазоносность территории, где расположена Борщевская структура, позволил обосновать ее высокие перспективы на обнаружение залежей УВ в девонских каменноугольных отложениях.

Обоснованием постановки поисково-оценочного бурения на Борщевской структуре являются [5]:

- подготовленная структура сейсморазведкой под поисковое бурение,
- структурные планы по отражающим горизонтам бобриковским nC_1^{bb} , тарусским C_1^{tr} , каширским nC_2^{ks} , татарским P_1^t ;
- наличие и достаточная толщина возможно нефтегазоносных комплексов, и их продуктивность на соседних Росташинское, Зайкинское, Кочевненское, Вишневское, Западно- Вишневское, Разумовское, Куцебовское и Северо- Флёрское и др. месторождениях;
- продуктивность в разрезе прогнозируется в первую очередь нижнекаменноугольных (турнейские, бобриковские), среднекаменноугольных (башкирские); верхнепермских (татарские) отложениях;
- присутствие в разрезе Борщевской площади в нижне-среднекаменноугольных и пермских отложениях пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетания которых образуют природные резервуары УВ, в которых установлены на соседних месторождениях залежи нефти, газа и конденсата.

Геологические задачи, на стадии поиска и оценки промышленной значимости залежей нефти и газа на Борщевской структуре, следующие [6]:

- выявление во вскрываемой части разреза перспективных на нефть и газ пластов - коллекторов;
- литолого-стратиграфическое расчленение разреза;

- уточнение структурных построений и геологической модели поискового объекта;
- испытание и опробование перспективных на нефть и газ пластов-коллекторов;
- оценка добычных возможностей продуктивных объектов;
- подсчёт запасов нефти и растворенного в ней газа по категории C_1+C_2 ;
- обоснование необходимости постановки разведочного этапа работ на открытые девонские и каменноугольные продуктивные комплексы.

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ и оценки их нефтегазоносности в каменноугольных и пермских отложениях рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины:

Вся вышеописанная геолого-геофизическая информация и легла в основу выбора наиболее благоприятного местоположения поисково-оценочной скважины.

Скважину №1 рекомендуется заложить в своде Борщевской структуры на сейсмопрофиле 069123А (ПК 35), с проектной глубиной 3000 м и проектным горизонтом кизеловско-черепетским. Альтитуда устья скважины составляет +134 м. Цель - выявление залежей нефти и растворенного газа в отложениях девона и карбона, оценка промышленной значимости открытых залежей в рассматриваемом комплексе пород, подсчет запасов по категории C_1 и C_2 , проведение пробной эксплуатации открытых залежей.

В скважине рекомендуется проведение полного комплекса геофизических исследований для уточнения литологического состава, строения, а так же для выделения интервалов, насыщенных флюидами. Необходимо проводить отбор керна в интервалах разреза, представляющих интерес в нефтегазовом отношении.

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются [6]:

- отбор керна, шлама, проб нефти, газа, конденсата, воды и их лабораторное изучение;

- промыслово-геофизические исследования скважин и их качественная и количественная интерпретация;

- геохимические, гидродинамические, гидрогеологические и другие виды исследований скважин в процессе бурения, опробования, испытания и пробной эксплуатации.

Заключение

В настоящее время в Самарской области отмечено снижение объёмов добычи нефти. Это связано в первую очередь с падением добычи на крупных по запасам месторождениям из-за перехода многих из них в стадию падающей добычи, увеличения доли трудно извлекаемых запасов, сложности освоения и быстрого обводнения новых скважин по причине снижения пластовых давлений ввиду большого некомпенсированного отбора флюидов и т.д. Вот почему очень важным является исследование новых структур и открытие месторождение в близлежащем районе.

На основании общегеологических соображений (нефтегазоносность каменноугольного и пермского комплекса в Волго-Уральской провинции, и на соседних площадях в частности), а также на основании благоприятных структурно-тектонических, литологических и иных факторов, можно ожидать промышленные скопления углеводородов в девонских отложениях на рассматриваемой территории.

С геологической точки зрения считаю необходимым провести поисково-оценочные работы на Борщевской площади. В связи с этим предлагается продолжить строительство поисковой скважины 1 на предмет поиска скоплений нефти и газа. В результате проведения рекомендованных поисково-оценочных работ будут оценены запасы категорий C_1 и C_2 и определена необходимость дальнейших разведочных работ.

Список использованных источников

1. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Саратовской области / Под ред. В.П. Шебалдина / Отчет АО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 1993. - 83 с.
2. Справочник «Нефтегазоносные провинции СССР» Москва. «Недра» 1983г
3. Геология и нефтегазоносность Саратовского Поволжья / Под.ред. К.А. Машковича, А.И. Храмого, С.П. Козленко: Сб. науч. тр. / НВНИИГГ, вып. 10. – Саратов, 1967. – 202с
4. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинций / А.Г. Габриэлян, М.В. Анисимова, Л.А. Климова и др. // Нижнее Поволжье, т. VII. – М.: Недра, 1975. – 296 с.
5. Габриэлянц Г.А., Пороскун В.И., Сорокин Ю.В. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа. М.: Недра, 1985. – 289 с
6. Методические указания по составлению проекта поисков, зонального проекта поисков, разведки месторождений (залежей) нефти и газа и дополнения к ним. М.: Геолэкспертиза, 1995. - 42с