

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 Южно-Сергиевской площади
(Саратовская область)
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса 612 группы
130304 специальности геология нефти и газа
геологического факультета
Лощинина Сергея Сергеевича

Научный руководитель
доктор геол.-мин.наук, профессор

О.К. Навроцкий

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

А.Д. Коробов

Саратов 2016 год

Введение

С начала 90-х годов нефтегазовая промышленность России оказалась в ситуации, когда темпы прироста разведанных запасов углеводородов стали отставать от темпа их добычи. Открытие крупных месторождений в хорошо изученных районах в Волго-Уральской провинции вряд ли возможно. Поэтому в настоящее время в этих районах в нефтегазопроисловых работах основной упор делается на открытие мелких и средних месторождений нефти и газа.

Одной из перспективных площадей, расположенной вблизи открытых Восточно-Рыбушанском, Некрасовском, Горючкинском и Ново-Сергиевском месторождениях, является Южно-Сергиевская площадь Сергиевского лицензионного участка.

Целью дипломной работы является изучение геологического строения Южно-Сергиевской площади, рекомендации дальнейших исследований с заложением поисково-оценочной скважины на основе анализа ранее полученных геолого-геофизических материалов, результатов испытания пробуренных скважин на соседних месторождениях, результаты детализационной сейсморазведки, материалы бурения, фондовые и опубликованные источники.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) выполнить анализ литолого-стратиграфических и тектонических особенностей осадочного чехла района исследований;
- 2) оценить нефтеносность осадочного чехла изучаемой территории;
- 3) разработать конкретные рекомендации по проведению дальнейших поисково-оценочных работ на Южно-Сергиевской площади.

В административном отношении рассматриваемый участок находится в Саратовском районе Саратовской области, в соответствии с рисунком 1.

Дипломная работа состоит из 4 глав, введение, заключение и содержит 49 страниц текста, 2 рисунка, 2 таблицы, 6 графических приложений. Список использованной литературы включает 20 наименований.

Геолого-геофизическая изученность

Южно-Сергиевская площадь приурочена к Сергиевскому лицензионному участку, и находится в нефтегазодобывающем районе Саратовской области. Геологоразведочные работы и подготовка объектов к глубокому бурению велась комплексом геолого-геофизических методов: аэромагнитная съемка, высокоточная гравиразведка, высокоточная магниторазведка, структурное бурение, сейсморазведка МОВ, современная сейсморазведка МОГТ [1].

В 1955, 1956, 1958 годах в восточной части рассматриваемого участка была выполнена аэромагнитная съемка, в результате анализа геологических данных и материалов съемки пришел к выводу, что к поднятиям фундамента приурочены зоны с мозаичным характером аномального магнитного поля.

Магниторазведка в пределах Ново-Сергиевской структуры проводилась в 1955 – 1956 годах, по результатам этих работ была составлена схема геотектонического районирования фундамента, геолого-структурную карту с указанием крупных блоков и разрывных нарушений фундамента [2].

Начиная с 1950 годов здесь начало проводиться структурно-картировочное бурение. Интенсивность этих работ в период с 1950 года по 1980 год резко росла, а затем в 1989 году прекратилась. Всего за этот период пробурено 136 структурных скважин. Скважины структурного бурения вскрыли меловые, юрские и верхи каменноугольных отложений [2].

Из общего объема глубокого бурения на Сергиевском участке вблизи Южно-Сергиевской структуры пробурены 4 скважины (1, 2, 3, 8 Горючкинские), вскрывшие осадочные отложения до бобриковских отложений включительно (1950м) и установившие бесперспективность вскрытого разреза в местах заложения скважин.

Сейсморазведкой МОГТ – основным поисковым методом –

рассматриваемый участок изучен слабо и неравномерно [1].

В 2001 году ОАО «Саратовнефтегеофизика» на Сергиевском лицензионном участке провело переобработку 200 пог. км сейсмических профилей МОГТ прошлых лет. Переобработка материалов МОГТ 1974-86 г.г. на современном уровне показала прирост геологической информации, особенно по девону. Впервые были прослежены отражающие горизонты D_3^{sr} , D_2^{ar} , D_2^{vb} .

Южно-Сергиевская структура подготовлена к глубокому бурению с 2002 по 2003 годы в отложениях карбона и девона в пределах центральной и южной частей Сергиевского лицензионного участка сейсморазведкой МОГТ».

Достаточно надежная информационная модель для части геологического разреза позволяет уверенно утверждать наличие здесь скоплений УВ.

Литолого-стратиграфическая характеристика разреза

Проектный разрез приводится по данным бурения по соседним скважинам Сергиевского лицензионного участка. В геологическом строении Южно-Сергиевской площади участвуют палеозойские, мезозойские и кайнозойские образования и породы кристаллического фундамента.

Строение разреза на рассматриваемой площади сложное. Эти сложности обусловлены чередованием терригенных и карбонатных комплексов, чередованием (преимущественно в терригенных комплексах) пластов разных типов пород – аргиллитов (глин), алевролитов, песчаников (песков) и отдельных пластов известняков, наличием перерывов в осадконакоплении. Можно говорить и об изменении по площади толщин стратонов, что имеет место на всех площадях (месторождениях). Все это свидетельствует о сложности тектонического развития и современного тектонического строения Южно-Сергиевской площади.

По аналогии с соседними месторождениями, в ожидаемом разрезе могут присутствовать породы-коллекторы и породы-покрышки в воробьевского, ардатовского, тимано-пашийского, семилукско-аргаевского, евлано-ливленского девонского возраста, башкирского, прикамского горизонтов каменноугольного

возраста, образующие перспективные резервуары для формирования залежей УВ.

Тектоническое строение

В тектоническом районировании, территория Сергиевского лицензионного участка практически полностью приурочена к Карамышской депрессии и входит в состав сложно построенного Рязано-Саратовского прогиба, который разделяет положительные структуры первого порядка Воронежской и Волго-Уральской антеклиз [2-3]. На северном фланге Сергиевского участка Карамышская депрессия по флексурно-разрывной зоне (амплитуда более 500м) сочленяется с Елшано-Сергиевским валом, а на юго-востоке описываемой площади с Некрасовским валом (Иловлинско-Родниковская дислокация), ограничивающим расположенную южнее Каменско-Золотовскую зону поднятий

Несмотря на то, что исследуемый район относится к «старым» нефтегазодобывающим и равномерно изучен структурным бурением, в большинстве скважин вскрывались лишь меловые, юрские и верхнекаменноугольные отложения.

Площадь Сергиевского лицензионного участка хорошо изучена на прилегающих горных отводах известных месторождений УВ (Маякское, Колотовское, Горючкинское, Восточно-Рыбушанское и др.) и слабо для большей части территории. Поверхность кристаллического фундамента единичными скважинами вскрыта ранее лишь на северном фланге Сергиевского лицензионного участка (Карамышская и Сосновская площади), в 2004 году породы кристаллического фундамента вскрыла поисковая скважина №1 Ново-Сергиевская на глубине 3140м.

Имеющиеся в настоящий момент представления о геологическом строении, истории развития нижнепалеозойского комплекса осадочного чехла на территории Сергиевского лицензионного участка довольно условны, схематичны и базируются в основном на палеоструктурном моделировании.

Терригенные отложения среднего девона формируются в условиях общего погружения в южном направлении в сторону Прикаспийской впадины. Движения нижнефранского и предфаменского времени в виде дизъюнктивных нарушений выявлены в ряде скважин и картируются на отдельных сейсмических разрезах, однако практически не прослеживаются по латерали. Отмечается лишь общее спокойное погружение территории в южном направлении в сторону Прикаспийской впадины до конца малевского времени.

Тектонический режим в каменноугольно-пермское время характеризуется, в целом, спокойной обстановкой, направление погружения сохраняется. Однако следует отметить, что нижнекаменноугольные породы, по мнению ряда исследователей, образовались в прибрежно-дельтовых условиях за счет активного сноса терригенного материала с оформившихся к данному времени близлежащих Воронежского и Токмовского сводов, и поэтому характеризуются сокращением мощностей и крайней фациальной изменчивостью как по латерали, так и по вертикали.

Интенсивная тектоническая перестройка на границе палеозой-мезозоя привела к воздыманию территории в северном направлении и фиксируется размывом триасовых, пермских и местами верхов каменноугольных отложений.

Современный структурный план осадочного чехла сформирован интенсивными тектоническими движениями на границе палеоген-неогена, когда окончательно оформились унаследованные структуры Елшано-Сергиевского, Маякско-Горючкинского (Багаевско-Горючкинского) и Некрасовского валов.

Наиболее распространенными типами залежей УВ на рассматриваемой территории в отложениях карбона и девона являются пластовые, сводовые. Известны и более сложные, комбинированные ловушки, также контролируемые локальными поднятиями структурно-литологические и тектонически экранированные ловушки. Предполагаются ловушки в мосоловских и ардатовских, семилукских, евлано-ливенских и задонско-елецких отложениях, связанные с развитием одиночных рифов и рифовых массивов. Помимо

антиклинальных ловушек, прогнозируются на рассматриваемой территории чисто литологические ловушки, обусловленные выклиниванием, замещением песчаных пластов-коллекторов на глинистые отложения вверх по региональному восстанию пластов.

Было выявлено наличие рифогенных построек франского и фаменского ярусов девона, которые перекрыты антиклинальными структурами облекания, что позволяет предполагать высокую перспективу обнаружения на Южно-Сергиевской площади промышленной нефтегазоносности в девонских и каменноугольных отложениях.

По отражающему горизонту D_2^{vb} структура оконтурена изогипсой минус 3040, является куполообразной, незначительно вытянутой в северо-западном направлении. Размер 0,9*0,8 км, амплитуда 20 м.

По отражающему горизонту D_3^{sr} структура оконтурена изогипсой минус 2740, это брахиантиклинальная складка, вытянутая в северо-западном направлении. Размер 3,625*1,625 км, амплитуда 40 м.

Структура смещается от скважины №1-Южно-Сергиевской в южном направлении. По отражающему горизонту D_3^{ev-lv} , она оконтурена изогипсой минус 2340. Представляет собой брахиантиклинальную складку южнонаправления. Размер 1,0*0,575 км, амплитуда 40 м.

По отражающему горизонту D_3^{dn-lb} структура оконтурена изогипсой минус 2000, представляет собой брахиантиклинальную складку северо-западного простирания. Размер 0,95*0,625 км, амплитуда 40 м.

По отражающему горизонту C_2^{pk} структура оконтурена изогипсой минус 1490, изометричная, вытянута в юго-восточном направлении. Северо-западная часть значительно больше по площади, чем ЮВ. Размер 2,75*2,0 км, амплитуда 40 м.

По вышележащим отложениям Южно-Сергиевская структура не отображается и ей соответствует структурный нос. Структура является погребенной.

Южно-Сергиевская структура выделяется по отражающим горизонтам nD_2vb , D_3sr , C_2pk , что свидетельствует о наличии в пределах исследуемой площади благоприятных структурных условий для формирования залежей углеводородов в девонско-каменноугольных отложениях.

Нефтегазоносность

В нефтегазогеологическом районировании Сергиевский лицензионный участок приурочен к Приволжскому нефтегазоносному району Нижне-Волжской нефтегазоносной области [4].

По характеру нефтегазонасыщения, гидрогеологическим условиям и геохимическим характеристикам нефти и газа в отложениях палеозоя Волго – Уральской провинции выделяются восемь продуктивных комплексов [4,5]:

- 1) терригенной части девонской системы;
- 2) карбонатной части нижнего и среднего отделов каменноугольной системы;
- 3) терригенной части нижнего отдела каменноугольной системы;
- 4) карбонатной части нижнего и среднего отделов каменноугольной системы;
- 5) карбонатно – терригенной части среднего отдела каменноугольной системы;
- 6) карбонатной части среднего и верхнего отделов каменноугольной системы;
- 7) карбонатной части нижнего отдела пермской системы;
- 8) карбонатно – терригенной части верхнего отдела пермской системы.

Основными объектами поисков залежей нефти и газа на Южно-Сергиевской структуре в Саратовском Правобережье являются девонские и каменноугольные отложения. В разрезе девонских отложений на территории Саратовского района к настоящему времени выявлено 10 продуктивных пластов, имеющих промышленное значение. В отложениях карбона насчитывается 19 пластов, представляющих собой самостоятельные

эксплуатационные объекты. Максимальное число эксплуатационных объектов в отложениях карбона содержит тульский горизонт нижнего карбона. Газонефтеносность в Саратовском Правобережье связана как с терригенными, так и с карбонатными коллекторами.

В разрезе девонских отложений, лежащих на размытой поверхности архейского фундамента, выявлены продуктивные пласты, имеющие промышленные залежи в мосоловских, воробьевских, ардатовских, тимано-пашийских, семилукских, воронежских, евлано-ливенских и задонско-елецких отложениях.

Основные перспективы обнаружения залежей УВ на Южно-Сергиевской структуре связаны с породами-коллекторами: воробьевского, ардатовского, тимано-пашийского, семилукско-аргаевского, евлано-ливенского, башкирского, прикамского горизонтов.

Обоснование поисково-оценочного бурения на Южно-Сергиевской структуре

Южно-Сергиевская структура подготовлена к поисковому бурению в 2002г. Подготовленная к бурению структура представляет собой небольшую брахиантиклинальную складку северо-западного простирания.

Переинтерпретация данных последних лет с привлечением новых технологий позволила создать достаточно надежную информационную модель Южно-Сергиевской структуры для девонских и каменноугольных отложений, позволяя уверенно утверждать наличие скоплений УВ в девоне и карбоне.

Кроме того, в результате переинтерпретации данных изменились и представления о Южно-Сергиевской структуре – выяснилось, что сводовая часть оказалась смещенной на юг участка.

Обоснованием постановки поисково-оценочного бурения на Южно-Сергиевской структуре являются:

- структурные планы по отражающим горизонтам воробьевским D₂vb, саргаевским D₂sg и прикамским C₂рк, где Южно-Сергиевская структура имеет размеры соответственно до 2,75*2,0 км и амплитуду до 40 м;

- наличие и достаточная толщина возможно нефтегазоносных комплексов, и их продуктивность на соседних Ново-Сергиевском, Соколовогорском, Атамановском, Александровском, Сосновском и Трофимовском месторождениях;

- продуктивность в разрезе предполагается в большом диапазоне отложений мосоловского, воробьевского, ардатовского, пашийского и тиманского, семилукского, евланского и ливенского, бобриковского, тульского, прикамского и черемшанского, мелекесского и верейского горизонтов;

- присутствие в разрезе Южно-Сергиевской площади пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетания которых образуют природные резервуары УВ в отложениях.

Цели и задачи поисково-оценочного бурения – выявление залежей нефти и газа, и оценка промышленной значимости выявленных залежей, как показано на приложении Ж.

Основными задачами поискового этапа являются [6]:

- подтверждение модели строения Южно-Сергиевской структуры;
- выявление в разрезе нефтегазоносных и перспективных горизонтов, коллекторов и покрышек, и определение их геолого-геофизических свойств (параметров);
- выделение во вскрытом скважиной разрезе пластов-коллекторов и разделяющих их флюидоупоров;
- оценка нефтеносности каждого перспективного пласта методами ГИС;
- выяснение характера насыщения выделенных перспективных пластов путем опробования и установления физико-химических свойств флюидов в пластовых условиях их залегания;
- получение общей оценки запасов.

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в средне-верхнедевонском терригенном и нижнедевонско-среднекаменноугольном терригенно-карбонатном комплексах и оценки их нефтегазоносности рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины.

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

Скважина №1 рекомендуется к заложению в апикальной части свода Южно-Сергиевской структуры, на пересечении сейсмопрофилей RV550356 и 5502063. Скважина рекомендована с проектной глубиной 3400 м со вскрытием архейского фундамента. Глубина забоя скважин выбрана таким образом, чтобы вскрыть весь осадочный чехол и оценить перспективы нефтегазоносности всего комплекса пород.

Для решения поставленных геологических задач перед скважиной предусматриваются полный комплекс исследований в объеме, необходимом для количественной оценки запасов нефти, а именно [7]:

- детальное и комплексное изучение керна и образцов пород, взятых боковым грунтоносом;
- промыслово-геофизические исследования в соответствии с типовым и обязательным комплексом методов;
- комплекс гидродинамических исследований, уточняющих коллекторские свойства пород, положение контактов (ВНК);
- в скважинах должно быть произведено раздельное опробование пластов с установленной или предполагаемой нефтеносностью;
- отбор глубинных проб нефти.

Заключение

Анализ собранного геолого-геофизического материала, характеризующего строение Южно-Сергиевской структуры с учетом материалов по геологическому строению и нефтегазоносности соседних месторождений, расположенных в аналогичных в структурно-геологических условиях позволил сделать вывод о том, что Южно-Сергиевская структура является одним из наиболее перспективных объектов в пределах Сергиевского лицензионного участка.

На основании оценки нефтегазоносности структур девонского комплекса, а также на основании благоприятных структурно-тектонических, литологических и иных факторов, можно ожидать промышленные скопления углеводородов в девонских и каменноугольных отложениях на изучаемой территории.

С геологической точки зрения считаю необходимым провести поисковые работы на Южно-Сергиевской площади. В связи с этим рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины №1 Южно-Сергиевской на предмет поиска скоплений нефти и газа. Основные перспективные горизонты связаны с обнаружением УВ от D_2^{vb} до D_2^{bs-af} . 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. Козленко С.П., Кузнецова М.М. и др. Отчет о работах тематической партии № 218/70 «Выделение объектов и методика поисково-разведочных работ на нефть и газ в Рязано-Саратовском прогибе (за 1970 - 1971 г.)». Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 1971г
2. Востряков А.П. «Тектоническое строение Саратовского Заволжья. Москва 1981г
3. Шебалдин В.П., Никитин Ю.И. и др. "Тектоника и перспективы нефтегазоносности Саратовской области". Фонды ОАО «Саратовнефтегаз». Саратов, 1993г
4. Максимов С.П., Киров В.А. Общие данные по нефтегазоносности» в книги Геология нефтяных и газовых месторождении Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, Недра, М.,1970
5. Габриэлянц А.Г., Анисимова М.В. и др. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинций. М.: Недра, 1975. – 296с.
6. Габриэлянц Г.А., Пороскун В.И., Сорокин Ю.В. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа. М.: Недра, 1985. – 289 с
7. Методические указания по составлению проекта поисков, зонального проекта поисков, разведки месторождений (залежей) нефти и газа и дополнения к ним. М.: Геолэкспертиза, 1995. - 42с