

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 ПРОДОЛЖЕНИЯ ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНЫХ РАБОТ В
ПРЕДЕЛАХ НОВО-СЕРГИЕВСКОЙ СТРУКТУРЫ

(Саратовская область)

Автореферат дипломной работы

студента 5 курса 551 группы
специальность – 21.05.02 «Прикладная геология»
геологического факультета
Агапова Дениса Игоревича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент _____ В. М. Мухин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор _____ А. Д. Коробов

Саратов, 2016

Введение

Сергиевском лицензионном участке проводилось глубокое поисковое бурение в пределах Ново-Сергиевской структуры.

Буровые работы велись в пределах Ново-Сергиевской брахиантиклинальной структуры, расположенной в Саратовском районе Саратовской области.

Саратовский район Саратовской области относится к районам, где развита нефтегазодобыча. В непосредственной близости от открытого Ново-Сергиевского месторождения нефти и газа находятся Александровское, Колотовское, Горючкинское, Западно-Рыбушанское, Дмитриевское нефтегазовые месторождения. Эти месторождения принадлежат и разрабатываются с 1964 года компанией ОАО «Саратовнефтегаз» НК «ВР - ТНК».

В общей сложности на поисковой стадии ведения геологоразведочных работ в пределах Ново-Сергиевской брахиантиклинальной структуры было пробурено 6280м.

Вскрываемые в результате проводки скв. № 1 Ново-Сергиевской площади перспективные на нефть и газ пласты-коллекторы опробовались в процессе бурения испытателем пластов на трубах (ИПТ) , в результате чего были получены притоки нефти, газа и воды из ардатовского и воробьевского комплекса пород среднего девона.

В эксплуатационной колонне опробована только скважина № 1 Ново-Сергиевская, в которой из воробьевских пластов-коллекторов, залегающих в интервале 2874-2876м, 2880-2883м получены промышленные притоки нефти и растворенного в ней газа и таким образом открыто Ново-Сергиевское многопластовое месторождение нефти с растворенным газом. Кроме этого установлена залежь природного газа в карбонатных и терригенных пластах-коллекторах ардатовского возраста (по ГИС-ИПТ)

Все это послужило открытию в 2004 году Ново-Сергиевского многопластового месторождения нефти и газа в отложениях среднего девона.

Промышленная нефтегазоносность Ново-Сергиевского месторождения связана с воробьевскими отложениями среднего девона, а газоносность с ардатовскими отложениями среднего девона.

Основное содержание работы

На территории Сергиевского лицензионного участка до начала геологоразведочных работ и подготовки объектов к глубокому бурению велись комплексом методов:

- высокоточная магниторазведка.
- сейсморазведка МОВ, МОГТ;
- структурное и глубокое бурение;

Магниторазведка на территории Сергиевского лицензионного участка в пределах Ново-Сергиевской структуры проводилась в 1955 – 1956 годах силами аэромагнитной партии института ВНИИГеофизика.

Сейсморазведкой МОВ и МОГТ Сергиевский участок в пределах Ново-Сергиевской структуры до 2001 года изучен слабо. Работы проводились силами ОАО «Саратовнефтегеофизика» в период с 1974 по 1986 годы Средняя плотность сейсмопрофилей МОГТ-2D не превышала 0,7 пог.км на 1 км², причем информативность временных разрезов недостаточна для выяснения геологического строения как каменноугольных, так и девонских отложений.

Структурно-картировочное бурение начало проводиться в пределах Сергиевского участка начиная с 1950-х годов. До 1980 г интенсивность этих работ резко росла, а затем прекратилась. Скважины равномерно распределены по площади участка, вскрыв меловые, юрские и верхнекаменноугольные отложения.

Глубоким поисковым и разведочным бурением площадь Сергиевского лицензионного участка до 2003 года не изучена. Хорошо она изучена лишь на прилегающих к участку горных отводах известных месторождений УВ (5, 9, 27 Сосновские; 10, 13, 51 Маякские; 1 Сбродовская, 1, 2, 21 Быковские;

101, 102, 103 Багаевско-Горючкинские и др) и очень слабо для большей части территории Саратовского Правобережья.

Для рассматриваемого района, глубокая поисковая скважина – первооткрывательница № 1 Ново-Сергиевская впервые вскрыла на полную толщину девонский комплекс пород, изучив его нефтеносность и с забоем 3147м вошла более чем на 50м в кристаллическую толщу архейского фундамента сложенного гранито - гнейсами.

Были проведены работы по методике вертикального сейсмического профилирования (ВСП) в скважине № 1 Ново-Сергиевская. Целью исследований являлось изучение скоростных характеристик и стратиграфическая привязка основных целевых отражений в каменноугольном и девонском комплексе пород. Методика и объемы выполненных полевых работ позволили получить достоверную геологическую информацию о скоростной модели участка.

В результате обработки материалов ВСП получены: приведенные времена первых вступлений (продольный годограф), данные о скоростной характеристике среды вдоль всего ствола скважины, включая поверхность архейского фундамента.

В геологическом строении Ново-Сергиевской структуры принимают участие породы палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

В результате бурения поисковой скважин № 1 на Ново-Сергиевской брахиантиклинальной структуре получен большой фактический материал по стратиграфии, литологии, фильтрационно-емкостным свойствам пород-коллекторов и перекрывающих их локальных и региональных покрышек.

Скважина № 1 Ново-Сергиевская вскрыла весь разрез осадочного чехла и вошла в кристаллические породы фундамента. Стратиграфическое расчленение их разрезов осуществлено на основании анализов кернового материала, промыслово-геофизических исследований и корреляции разрезов с соседними месторождениями: Александровским, Соколовогорским, Колотовским, Горючкинским и другими.

Архей-протерозойские отложения кристаллического фундамента вскрыты поисковой скважиной № 1 Ново-Сергиевской в интервале 3021-3147 м и представлены гранатовыми гранито-гнейсами меланократовыми, прослоями лейкократовыми, крупно-кристаллическими. Породы серые, темно-серые, реже светло-розовые, наклонно трещиноватые, сложенные водяно-прозрачными кристаллами кварца, полевых шпатов, агрегатами биотита темно-бурого цвета, кристаллами граната розового цвета. Гранаты сильно трещиноватые, с размером трещин до 1 см. Аналогичные породы описаны в скважинах Карамышской.

Девонская система представлена отложениями среднего и верхнего отделов. Вскрыты они скважиной № 1 Ново-Сергиевской в интервале 2000-3021. В разрезе отсутствуют отложения нижнего отдела и нижнеэйфельского подъяруса среднего девона. Породы позднеэйфельского возраста несогласно перекрывают размытую поверхность фундамента. Вскрытая толщина девонских отложений составляет 1021 м в скв. № 1.

Каменноугольные отложения в пределах Ново-Сергиевской структуры выделены в разрезах скважины 1 в объеме трёх отделов: нижнего, среднего и верхнего.

В строении мезозойской эратемы принимают участие породы юрской и меловой систем. Отложения триасовой системы здесь полностью отсутствуют. Так как керн из этой части разреза не поднимался, расчленение проводилось по сопоставлению промыслово-геофизических данных с палеонтологически обоснованными разрезами структурных и глубоких скважин сопредельных площадей.

Юрская система представлена средним отделом. Отложения нижнего и верхнего отдела в разрезе отсутствуют.

Средний отдел юрской системы выделяется в объеме байосского, батского и келловейского ярусов.

Отложения меловой системы в разрезе, вскрытом скважинами № 1, как было уже сказано выше, керном не охарактеризованы. Поэтому все

стратиграфические подразделения выделены условно. По сопоставлению геолого-геофизических материалов данной скважины с разрезами скважин сопредельных площадей меловые отложения выделены в объеме нижнего и верхнего отделов.

В строении кайнозойской эратемы принимают участие только палеогеновые образования. Отложения неогенового возраста на данной территории не отмечены.

Палеогеновые отложения даны без расчленения на отделы и ярусы в связи с отсутствием кернового материала.

По общему геологическому строению разрезов данной территории палеогеновые отложения представлены преимущественно песками, с прослоями темно-серых, опоковидных глин и песчаников. Преимущественное развитие указанных глин наблюдается в нижней части разреза. Пески с прослоями песчаников кварцевые с прослоями глауконитово-кварцевых разностей, мелко- и средне-зернистые, песчаники иногда сливные. Предположительный возраст – палеоцен. Толщина отложений около 80м.

Завершается разрез осадочного чехла, вскрытого скважинами № 1 Ново-Сергиевской площади, породами квартера. Представлены они суглинками, глинами и песками. Толщина их составляет 22 м.

Ново-Сергиевское месторождение, открытое в 2004 году, приурочено к одноименной структуре, представляющей собой сложную складчато-разрывную, многокупольную, высокоамплитудную (более 60м) брахиантиклинальную структуру, хорошо выраженную в ардатовском, воробьевском, мосоловском и клинцовском осадочном комплексе пород среднего девона. В тектоническом отношении открытое Ново-Сергиевское месторождение приурочено к северному борту Карамышской впадины, где многолетними сейсмическими работами была выявлена и подготовлена к глубокому бурению Ново-Сергиевская многокупольная структура по

клинцовскому, воробьевскому и ардатовскому комплексам пород, перспективным в нефтегазоносном отношении.

Согласно принятого тектонического районирования территория Сергиевского лицензионного участка, в северной части которого и открыто Ново-Сергиевское месторождение, практически полностью приурочена к Карамышской впадине сложно построенного Рязано-Саратовского прогиба, который разделяет положительные структуры первого порядка: Воронежскую и Волго-Уральскую антеклизы. 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.

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

Доказано сложное блоковое строение кристаллического фундамента и терригенного девона. Выявлено несколько узких вытянутых зон развития рифогенных построек франского и фаменского ярусов девона, которые перекрываются антиклинальными структурами облекания.

По отражающему горизонту D_2kl Ново-Сергиевская структура выделяется в виде многокупольной брахиантиклинальной складки, примыкающей к тектоническому нарушению, вдоль которого находится ее наиболее приподнятая часть по среднедевонскому комплексу пород.

С юга Ново-Сергиевская брахиантиклинальная структура по отражающему горизонту D_2kl оконтуривается изолинией - **2850м**, имеет амплитуду более 60м, размеры 12,0 x 5,0 км и площадь 35 км².

По отражающему горизонту **D₂vb** Ново-Сергиевская брахиантиклинальная многокупольная структура с юга оконтуривается изолиний - **2710м**, имеет амплитуду более 70м, размеры 12,0 х 4,0 км, площадь перспективных в нефтегазоносном отношении земель 54 км² (граф. прил. 1, 2).

По отражающему горизонту **D₂ar** Ново-Сергиевская брахиантиклинальная многокупольная структура с севера ограничена разломом, а с юга оконтуривается изолиний - **2610м**, имеет амплитуду 65м, размеры 12,0 х 4,0 км, площадь структуры 34,5 км².

По подошве саргаевских отложений - **nD₃^{sr}** структурный план в пределах среднедевонской брахиантиклинальной структуры выполаживается и представляет собой моноклираль с изменением величин изолиний на юге - **2480м** до - **2420м** на севере.

По нижнекаменноугольным отложениям (отражающий горизонт **nC₁^{up}** - подошва упинских отложений) продолжает сохраняться моноклиральное залегание пород в пределах рассматриваемой площади с отметками изолиний от - **1820м** на юге до - **1750м** на севере, отражаясь в рельефе этой поверхности в виде структурного носа.

В современном структурном плане подошва каширских отложений в пределах Ново-Сергиевского месторождения моноклиралью погружается с севера на юг и юго-восток, в том же направлении, что и верхнедевонский карбонатный комплекс пород (**D₃st**) и нижнекаменноугольный комплекс (**nC₁up**, **C₁al**) от - **1150м** до - **1170м**. Вышеописанная структура в рельефе этой поверхности отражается в виде структурного носа.

Основными продуктивными объектами на нефть и газ на Ново-Сергиевском месторождении в Саратовском Правобережье являются в основном девонские отложения. В разрезе среднедевонских отложений скважины № 1 Ново-Сергиевская к настоящему времени выявлено 4 продуктивных пласта (**D₂ar**, **D₂vb**), имеющих промышленное значение и

возможно продуктивные два пласта в клинцовских и мосоловских отложениях.

При испытании в эксплуатационной колонне скважины № 1 Ново-Сергиевская, клинцовские и мосоловские отложения были выделены в первый объект испытания.

Пластовая нефть, полученная из песчаников воробьевского горизонта среднего девона легкая .

Вышележащие комплексы потенциально продуктивных отложений верхнедевонского и каменноугольного возраста на Ново-Сергиевской брахиантиклинальной структуре промышленного значения не имеют.

Скважина № 1 вскрыла по D_{2vt} структуру в приконтрольных частях предполагаемых залежей в отложениях среднего девона. Поскольку получены признаки промышленных притоков по D_{2vt} , D_{2ar} [8] горизонтам, существует вероятность того, что нужно пробурить две независимые скважины западнее от скважин №1 (Прилож. Е), поскольку имеется большая вероятность получения притоков и оценки запасов по категории C_1 . Скважина №2 в 16 км. западнее скв. №1. Скважина №3 в 30,5 км. западнее скв.1 Рекомендуется бурение в центральном и западном купалах, связанных с пликативными центральными поднятиями, не экранированных субширотным разломом. Рекомендуемая глубина забоя скважины №2 – 2630 м. Скважины № 3 – 2610 метров. Основываясь на данных скважины №1, следует вскрыть D_{2vt} , D_{2ar} горизонты.

Геологические задачи, которые возлагаются на поисковые скважины № 2, и №3 Ново-Сергиевские следующие:

- вскрытие проектных, перспективных на нефть, газ и конденсат девонских пластов-коллекторов в пределах наиболее благоприятной части подготовленной к бурению Ново-Сергиевской структуры;

- выделение пластов-коллекторов и флюидоупоров во вскрытом разрезе девона до глубины 3000м, и оценка продуктивности каждого пласта по совокупности геолого-геофизических данных (керн – ГИС - ИПТ);

- получение притоков нефти, газа и конденсата методом испытания отдельных пластов в открытом стволе и в эксплуатационной колонне;

- определение физико-химических свойств флюидов, полученных из каменноугольных и девонских пластов-коллекторов;

- оценка основных продуктивных горизонтов (пластов) по емкостным и промысловым параметрам, определение их добычных возможностей методом пробной эксплуатации;

- оценка запасов нефти и газа в тульско-бобриковских и верхне- и среднедевонских пластах-коллекторах Ново-Сергиевской структуры по категориям C_1 и C_2 ;

Отбор керна выполняется в интервалах разреза, представляющих интерес в нефтегазаносном отношении.

При обнаружении в керне признаков нефтегазоносности переходя на сплошной отбор до исчезновения этих признаков.

При недостаточном выносе керна (менее 40 %) и в интервалах, неохарактеризованных керном, интервалы отбора керна могут быть увеличены по решению геологической службы УБР и согласовано с заказчиком.

Величина долбления при отборе керна определяется прочностью породы на саморазрушение при бурении. Но в любом случае интервалы не должны превышать 6-7 м.

Извлеченные из скважин керн и шлам с признаками нефтегазоносности парафинируются и отправляются для исследования в соответствующие лаборатории.

При средней и сложной категориях трудности отбора керна величина долбления ограничивается 5 м.

Заключение

Открытое Ново - Сергиевское месторождение административно находится на территории Саратовского района Саратовской области.

Промышленная нефтегазоносность Ново-Сергиевского месторождения связана с воробьевскими отложениями среднего девона, а газоносность с ардатовскими отложениями среднего девона.

В продуктивной части живетского нефтегазоносного комплекса выявлены две залежи нефти в воробьевских пластах и две газовые залежи в ардатовских. Верхняя воробьевская залежь приурочена к пласту известняка D_2V_k , имеет нефтенасыщенную толщину в скважине № 1 – 2,0м. Нижняя воробьевская залежь приурочена к пласту песчаника D_2V_t , имеет нефтенасыщенную толщину 5,2м. Залежи пластовые, сводовые, тектонически экранированные.

Ардатовская нижняя газовая залежь приурочена к пласту D_2IV_a , литологически представлена песчаниками, газонасыщенная толщина которых в скважине № 1 - 4,0м. Верхняя газовая залежь приурочена к пласту D_2IV , литологически сложена известняком, газонасыщенная толщина которого в скважине № 1 – 2,5м. Залежи газа ардатовского возраста пластовые сводовые, тектонически экранированные.

По физико-химическим свойствам воробьевских залежей нефть малосернистая, содержание серы 0,17%. По плотности нефть относится к первому типу, легкая, плотностью 0,8284 г/см³. Нефть парафинистая, содержание парафина 7,52 %. Газы ардатовских залежей «сухие», метанового состава ($C_1 = 97,5\%$, $C_2 = 2,0\%$, $C_3 + \text{высш} = 0,5\%$).

В отчете приведены подробные данные по изученности вскрытого разреза поисковой скважины № 1 Ново-Сергиевской площади, литолого-стратиграфическая характеристика разреза, данные результатов испытаний объектов в открытом стволе (методом ИПТ) и в эксплуатационной колонне (скв.№ 1) а также данные по исследованному в НВ НИИГГ керну, отобранного из перспективных на нефть и газ пластов-коллекторов и проб пластовых флюидов.

Ново-Сергиевская структура изучена глубоким бурением двумя скважинами с общим метражом 3280м. Обе скважины продуктивны.

Запасы Ново-Сергиевского месторождения отнесены к категориям C_1 и C_2 .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мыльцин В.Н., Рыкало Е.П., Бурмистрова Л.А. Паспорт на Ново-Сергиевскую брахиантиклинальную многокупольную структуру, подготовленную к глубокому бурению на нефть и газ». г. Волгоград, 2004г.
2. Климашин В.П. Отчет «Подсчет запасов нефти и газа Ново-Сергиевского месторождения». г.Саратов, 2005г.