

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 строение, нефтегазоносность и рекомендации на
постановку поисково-оценочного бурения на Сергеевской структуре
(Самарская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы
специальности 21.05.02-прикладная геология
геологического факультета
Дворецкого Павла Владимировича

Научный руководитель
доктор геол.-мин.наук, профессор

_____ И.В. Орешкин

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

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2017

Введение

Настоящая дипломная работа написана автором по материалам, собранным в ОАО ««Волгограднефтегеофизика», ОАО «Саратовнефтегеофизика».

Целью данной дипломной работы является геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Сергеевской структуре.

При написании работы использовались материалы различных организаций, проводивших геолого-геофизические исследования на изучаемой территории, а так же фондовые и опубликованные источники, в которых рассматривались вопросы геологического строения и нефтегазоносности изучаемой территории.

Сергеевская структура была подготовлена в 2016г., по данным сейсморазведки МОГТ 2D (полевые работы сейсморазведочная партия №2 ОАО «Волгограднефтегеофизика»), в пределах Сергеевского лицензионного участка (ЛУ).

В 2016 г. в соответствии с программой по изучению строения Сергеевского ЛУ на основании лицензии «ЮКОЛА-нефть» СМР 01998 НР от 15.01.2016 г. проведены полевые сейсморазведочные исследования МОГТ-2Д в объеме 250 пог. км. Одновременно выполнена ревизия геолого-геофизических материалов в пределах исследуемого участка и сопредельных территорий (обобщение результатов бурения, комплексная интерпретация сейсмических материалов). Для комплексной интерпретации привлечены результаты полевых работ, проведенных в период 2004-2009 гг. При этом в значительном объеме были переобработаны сейсмические материалы прошлых лет (сейсмических партий 0106 и 2708-09).

В результате проведенных исследований было установлено блоковое строение исследуемого района по отражающим горизонтам: А (поверхность кристаллического фундамента) и Д (поверхность терригенного девона). [1,2]

По результатам комплексной интерпретации имеющегося сейсмического материала, в пределах Сергеевского участка и сопредельных территорий Богородского, Григорьевского и Тамбашинского участков, была выявлена Сергеевская структура [2,4].

Объектом изучения данной дипломной работы является Сергеевская структура Сергеевского ЛУ, которая административно находится в Хворостянском районе Самарской области.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 44 страницы текста, 2 таблицы, 9 рисунков, 3 графических приложений. Список использованных источников включает 14 наименований.

Основное содержание работы

Предшествующие сейсмические исследования МОГТ-2Д с применением современных полевых методик на территории, соответствующего Сергеевского лицензионного участка (ЛУ), проводились начиная с 2003 г. Отработка поисковой сети сейсмических профилей на Чагринской площади позволила впервые изучить геологическое строение западной части Новотуловского блока, намеченного по единичным профилям на Приволжской площади.

В результате проведенных исследований было установлено блоковое строение исследуемого района по отражающим горизонтам: А (поверхность кристаллического фундамента) и Д (поверхность терригенного девона). [1,2]

Тематическими работами ВОИГ и РГИ выделена сеть грабенообразных прогибов субмеридионального простирания, в том числе Переволокско-Натальинский и Запорожско-Морквашинский. Установлено, что бортовые зоны прогибов осложнены рядом локальных поднятий, выявленных по редкой сети профилей (Абашевское, Приволжское, Стереховское, Еловое, Кедровое, Пихтовое, Каштановое, Спасское, Новотуловское, Крешенкое).

В период 2006-2010 г.г. ОАО «Саратовнефтегеофизика» в пределах современных контуров Сергеевского ЛУ выполнены значительные объемы

исследований на основе полевых сейсморазведочных работ МОГТ-2Д, обработки и комплексной интерпретации. Для целей комплексной интерпретации в 2006 г. была выполнена оцифровка материалов ГИС скв. № 1, 6, 7, 12 Новотуловской площади. В 2008 г. проведена переобработка и переинтерпретация сейсморазведочных материалов МОГТ-2Д и данных ГИС.

В 2007 году на сопредельном Григорьевском участке по материалам сейсмических исследований 2004-2005 гг. выделен структурный выступ, в пределах которого выявлена Васильковская структура, на которой, в соответствии с рекомендациями в Паспорте на одноименную структуру, была пробурена поисково-оценочная скважина №1 Васильковская. В 2013 г. на месторождении пробурены скважины №№ 2, 3 Васильковские. Установлена нефтеносность известняков черемшанско-прикамской толщи башкирского яруса, а также карбонатных отложений малевского возраста. Из отложений упинского горизонта был получен промышленный приток нефти, что позволило зарегистрировать факт открытия нового Васильковского месторождения. В последующем, 2015 году, при бурении скважин №4 и №5 промышленные притоки нефти получены, также, из бобриковских отложений [3].

В период 2012-2015 г.г. в результате анализа и обобщения геолого-геофизических материалов по территории, объединяющей различные лицензионные участки, было детализировано строение структурного выступа, прослеживающегося от Васильковской площади далее на север в пределах территории Сергеевского участка. Здесь был намечен перспективный объект, соответствующий положению Сергеевской структуры.

В 2016 г. в соответствии с программой по изучению строения Сергеевского ЛУ на основании лицензии «ЮКОЛА-нефть» СМР 01998 НР от 15.01.2016 г. проведены полевые сейсморазведочные исследования МОГТ-2Д в объеме 250 пог. км. Одновременно выполнена ревизия геолого-

геофизических материалов в пределах исследуемого участка и сопредельных территорий (обобщение результатов бурения, комплексная интерпретация сейсмических материалов). Для комплексной интерпретации привлечены результаты полевых работ, проведенных в период 2004-2009 гг. При этом в значительном объеме были переобработаны сейсмические материалы прошлых лет (сейсмических партий 0106 и 2708-09).

По результатам комплексной интерпретации имеющегося сейсмического материала, в пределах Сергеевского участка и сопредельных территорий Богородского, Григорьевского и Тамбашинского участков, была выявлена Сергеевская структура [2,4].

При этом для ее подготовки использовались профили, образующие общую систему с ранее отработанными профилями, проходящими через Васильковское месторождение и заходящие на Сергеевский ЛУ в районе Сергеевской структуры. При подготовке изучения строения района Васильковской структуры, также, использовались результаты обработки профилей Тамбашинского участка.

Паспорт на Васильковскую структуру был подготовлен по итогам заключительных детальных сейсморазведочных исследований МОГТ 2Д, проведенных сейсморазведочной партией № 2 ОАО «Волгограднефтегеофизика» в 2016 г. в пределах Сергеевского участка. Схема фактического сейсмического материала, привлеченного при подготовке Паспорта, приведена на рисунке 2 [1].

Таким образом на данной территории были выполнены в большом объеме работы по сейсморазведке и комплексной интерпретации. На основании этих данных была выделена Сергеевская структура.

В строении геологического разреза Сергеевской структуры принимают участие породы девонского, каменноугольного, неогенового и четвертичного возраста. Характеристика проектного разреза приводится по результатам бурения глубинной скважины №1-Srg Васильковского месторождения и сейсмогеологическим исследованиям в пределах

Сергеевского ЛУ.

Сергеевский лицензионный участок расположен в пределах Жигулевско-Пугачевского нефтегазоносного района, Средневолжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Сергеевская структура располагается в юго-восточной части Жигулевского свода и представляет собой антиклинальную складку, которая относится к серии поднятий сформированных над эрозионно-тектоническим выступом кристаллического фундамента, осложняющего восточный склон Духовницкого выступа, и унаследовано прослеживается в строении осадочного чехла до среднего карбона.

Поверхность фундамента в пределах Сергеевского ЛУ погружается с запада на восток и юго-восток. На фоне погружения в строении кристаллического фундамента выделяются отдельные локальные поднятия, которые при пространственном рассмотрении образуют линейные кулисообразно сочлененные гряды преимущественно северо-, северо-восточного простирания. В южной части Сергеевского ЛУ картируется северный склон Васильковского локального выступа, к которому приурочена Васильковская структура, что показано на рисунке 4.

Сейсмические разрезы по профилю ТМ041410 показывают, что седловина, отделяющая Сергиевскую структуру от Васильковской, морфологически выражена достаточно надежно.

В этой части Васильковского выступа в результате последних сейсморазведочных работ закартировано локальное Сергеевское поднятие, которое прослеживается, как структура облекания в вышележащих отложениях [1,5,6,7].

Однако с практической точки зрения, интерес к этой структуре связывается с возможной нефтегазоносностью карбонатных и терригенно-карбонатных отложений турнейского и визейского ярусов нижнего карбона.

Поэтому для характеристики строения Сергеевской структуры приводятся структурные карты по отражающим горизонтам, приуроченным к

кровлям и подошвам перспективных интервалов разреза.

При подготовке Сергеевской структуры составлены структурные карты по отражающим горизонтам, приуроченным к следующим геологическим границам:

nC_{1up} - отражающий горизонт, отождествляемый с подошвой отложений упинского горизонта нижнетурнейского подъяруса;

nC_{1bb} - подошва бобриковских терригенных отложений (кровля карбонатных кизеловско-черепетских отложений горизонтов турнейского яруса нижнего карбона);

nC_{1al} - подошва алексинских карбонатных отложений (кровля терригенных отложений тульского горизонта) визейского яруса нижнего карбона;

nC_{2mk} - подошва терригенных верейско-мелекесских отложений горизонтов (кровля черемшано-прикамских известняков горизонтов среднего карбона).

По отражающему горизонту nC_{1up} Сергеевская структура картируется в виде небольшого локального поднятия. По замкнутой изолинии -1260 м ее размеры 1,2 км х 0,6 км и амплитуда 10 м, площадь структуры в пределах замкнутого контура 0,7 км².

По отражающему горизонту nC_{1al} , характеризующему строение кровли терригенно-карбонатных отложений тульского горизонта визейского яруса Сергеевская структура унаследовано прослеживается в виде небольшого малоамплитудного поднятия. И по замкнутой изолинии -1160 м имеет размеры 1,1 км х 0,6 км и амплитуду меньше 5 метров. Площадь структуры в пределах замкнутого контура 0,6 км²

По отражающему горизонту nC_{1bb} , который приурочен к кровле отложений турнейского яруса, характеризует строение Сергеевской структуры в выше лежащих отложениях по поверхности перспективных бобриковских отложений. По замкнутой изолинии - 1210 м структура локализуется с размерами 1,2 м км х 1,3 км и амплитудой 17 м. Площадь

структуры в пределах замкнутого контура 2,5 км²

В отложениях среднего карбона структура расформируется в структурный нос северо-восточного простирания, который раскрывается на юго-запад.

Таблица-1 Характеристика Сергеевской структуры по основным отражающим горизонтам

Горизонт	Замкнутая изогипса, (абс.отм.,м)	Размеры структуры, км	Амплитуда структуры, м	Площадь структуры, км ²
nC ₁ up	-1260	1,2 x 0,6	10	0,7
nC ₁ bb	-1210	2,2 x 1,3	17	2,5
Подсчетный контур nC ₁ bb	-1205	1,7 x 1,0	11	1,5
nC ₁ al	-1150	1,1 x 0,6	3	0,6

В тектоническом отношении район приурочен к юго-восточной части Жигулевского свода и представляет собой антиклинальную складку. В целом структура прослеживается по всему разрезу и происходит ее постепенное выполаживание вверх по разрезу. Ожидается сводовый тип ловушек, а также по аналогии с Васильковским месторождением, возможно литологически-экранированный.

В общепринятой системе нефтегазогеологического районирования Сергеевский лицензионный участок расположен в пределах Жигулевско-Пугачевского нефтегазоносного района, Средневолжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На соседних с Сергеевским ЛУ территориях открыт целый ряд месторождений это - Кротовское, Покровское, Никольское, Богородское, Андреевское и Благовещенское месторождения.

Сергеевская структура расположена в непосредственной близости от Васильковского месторождения. Поэтому для расчета перспективных ресурсов аналогом было выбрано Васильковское месторождение, с залежами в нижнебашкирских и бобриковских терригенных, а также в упинских и малевских карбонатных отложениях. Модель строения бобриковской залежи Васильковского месторождения представлена на приложении Д [1,9].

Залежь нефти пласта nC_{1bb} бобриковского горизонта

Коллекторы пласта D_{1bb} представлены переслаиванием терригенных пород - песчаников и аргиллитов.

Залежь нефти пласта C_{1bb} бобриковского горизонта Васильковского месторождения вскрыта в скв. № 4 в диапазоне глубин 1288,5 -1294,5м. (абсолютные отметки -1175,5 -1181,5 м) По данным ГИС коллектор бобриковского горизонта представлен песчаником с $K_{п} = 23,6\%$, $K_{нг} = 81\%$, $H_{эф} = 3,1$ м.

Залежь нефти бобриковского горизонта Васильковского месторождения подтверждена также скважиной № 5 в диапазоне глубин 1284-1289м (абсолютные отметки 1171 -1176). По данным ГИС коллектор бобриковского горизонта в интервале 1284-1289 м представлен песчаником с $K_{п} = 24\%$, $K_{нг} = 88,7\%$, $H_{эф} = 3$ м.

Залежь нефти пласта nC_{1up} упинского горизонта

Залежь нефти упинского горизонта Васильковского месторождения подтверждена скважинах №№1, 2-бис и 3. Анализ упинского разреза по ГИС позволяет заключить, что коллектор упинского горизонта в интервале в интервалах (скв.№3 1333,8-1340,8 м, скв. № 2 БИС 1421,2-1424 м) - представлен известняками с $K_{п} = 10,1\%$, $K_{нг} = 79-82\%$, $H_{эф} = 2,8-5,4$ м.

Коллектор упинского горизонта хорошо прослеживается по латерали и имеет выдержанную толщину, которая составляет от 8 до 10 метров. Покрышкой для залежи служит выдержанный пласт аргиллита толщиной от 3 до 5,5 метров.

Залежь нефти упинского горизонта на Васильковском месторождении опробована в скв. №№ 1, 2-бис, 3 и 4. В разведочной скважине № 2-бис Васильковского месторождения в интервале 1421,2-1424 м (абс.отм. -1230,7-1233,1 м) коллектор упинского горизонта по данным ГИС представлен известняками с $K_p=10\%$, $K_{нг}=79\%$, $H_{эф}=2,8$ м. В скважине № 3 Васильковского месторождения по данным ГИС коллектор упинского горизонта в интервале 1333,8-1340,8 м (абс.отм. 1220,8-1227,8 м) коллектор упинского горизонта представлен известняками с $K_p=10,1\%$, $K_{нг}=82\%$, $H_{эф}=5,4$ м.

Залежь нефти пласта nC_{2m1} малевского горизонта

Залежь нефти малевского горизонта на Васильковском месторождении опробована в скв. 3. По данным ГИС коллектор малевского горизонта в интервале 1359,5-1362 м (абс. Отм. 1246,2-1249 м) представлен известняками с $K_p=7,9\%$, $K_{нг}=54\%$, $H_{эф}=1,6$ м.

Оценка геометрии потенциальных резервуаров дана на основе выполненных структурных построений по отражающим горизонтам, характеризующим строение бобриковского (C_{1bb}) и упинского (C_{1up}) нефтегазоперспективных комплексов.

Для упинской и малевской залежи подсчетный контур принят по изогипсе -1260 м, для бобриковской залежи – -1205 м. Прогнозируемые залежи нефти по типу природного резервуара относятся к пластовым сводовым.

Таким образом на Сергеевской структуре по аналогии с соседним Васильковским месторождением, залежи ожидаются в бобриковских, упинских и малевских отложениях, а также они являются объектами для постановки поисково-оценочного бурения [1].

Целью поискового бурения Сергеевской структуры является поиск залежей нефти и газа в турнейских карбонатных отложений (упинский, малевский горизонты), нижневизейскими терригенными отложениями (бобриковский горизонт) и нижнебашкирскими карбонатным

отложениями (прикамский и черемашинский горизонты), получение промышленных притоков нефти и газа из нефтегазоперспективных отложений, а так же оценка их запасов по категории C_1 и C_2 .

На территории Сергеевского лицензионного участка и сопредельных территориях, на сегодняшний день, продуктивность установлена в бобрикоских, упинских и малевских отложениях.

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в отложениях нижнего карбона и оценки их нефтегазоносности, рекомендуется бурение скважины 1-Сергеевской (1-Srg) глубиной 1400 м в апикальной части Воскресенской структуры со вскрытием полной мощности упинских отложений нижнего карбона.

Проектная поисковая скважина 1-Srg Сергеевской площади закладывается в точке пересечения сейсмопрофилей № 010614 № BG041207. Проектная глубина скважины - 1400м, проектный горизонт – верхний девон [11].

В скважине 1-Srg рекомендуется проведение полного комплекса геофизических исследований для уточнения литологического состава, строения, оценки характера насыщения вскрываемого разреза в процессе бурения пластоиспытателем на трубах, для выделения интервалов, насыщенных флюидами. Необходимо сопровождение бурения станцией ГТИ для оперативного предоставления информации по бурению скважины.

Сергеевская структура располагается в юго-восточной части Жигулевского свода и представляет собой антиклинальную складку, которая относится к серии поднятий сформированных над эрозионно-тектоническим выступом кристаллического фундамента, осложняющего восточный склон Духовницкого выступа и унаследовано прослеживается в строении осадочного чехла до среднего карбона [1].

В этом районе уже открыты месторождения и на основании анализа геологических данных предшествующих полевых работ и данных полученных при проведении геофизических исследований на Сергеевском лицензионном участке рекомендовано заложение поисковой скважины №1-Srg на нефть и газ.

Скважину рекомендуется заложить проектной глубиной 1400 м в апикальной части Воскресенской структуры со вскрытием полной мощности упинских отложений нижнего карбона, с проведением полного комплекса геофизических исследований ствола скважины, отбором керна в возможно продуктивных горизонтов со вскрытием девонских отложений [11].

По результатам поисково-оценочных работ в случае получения промышленных притоков будет произведена оценка запасов по категории C_1 и C_2 , определение типов выявленных залежей, их промышленной значимости, необходимости проведения разведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ в регионе.

1. Денисенко Ю.В., Провоторова С.Е. Отчет по теме: «Проведение полевых сейсморазведочных работ МОГТ-2Д и работ по изучению верхней части разреза методом МСК в пределах Сергеевского лицензионного участка», Волгоград, 2016 г. Фонды АО «Волгограднефтегеофизика».
2. Барулин Д.А., Вислова М.А. Отчет «Проведение поисковых и детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2D на Северо-Сергеевском участке недр с целью выявления и подготовки перспективных объектов на нефть и газ». Саратов 2013, Фонды ООО «Юкола-нефть».
3. Шестакова Л.И. Отчет «Результаты сейсморазведочных работ МОГТ-2Д в пределах Западно-Сергеевского лицензионного участка (Хворостянский район Самарской области) Отчет по работам сейсморазведочной партии № 1/2006». Самара 2006, Фонды ООО «Юкола-нефть».
4. Зайцев Б.К., Гончаров Ю.В., Скороходов Г.В., Науменко И.И. и др. Проект «Проведение геологоразведочных (поисково-оценочных) работ на Сергеевском лицензионном участке. I этап. Проведение сейсморазведочных работ». Договор №01/01-16 от 19.01.2016 года, Волгоград, 2016 г. Фонды АО «Волгограднефтегеофизика».
5. А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова. «Волго-Уральская нефтегазоносная провинция: Учебное пособие.- Саратов: ООО Издательский Центр «Наука», 2014г.
6. Шебалдин В.П. Тектоника Саратовской области. – Саратов: ОАО «Саратовнефтегеофизика». – 2008. - 40 с.
7. Шахновский И.М. Геологическое строение и нефтегазоносность авлакогенов Восточно-Европейской платформы. – М.: Недра, 1993.
8. Зимовец Е.А. «Оперативный пересчет запасов Васильковского нефтяного месторождения по состоянию на 01.01.2014гг. Москва 2014 г., Фонды ООО «Юкола-нефть».
9. Методические рекомендации по выбору систем размещения поисковых скважин. М., ВНИГНИ, 1982.

