

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 ПОСТАНОВКИ ПОИСКОВО-
ОЦЕНОЧНОГО БУРЕНИЯ НА ЧЕМИЗОВСКОЙ СТРУКТУРЕ**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса, 551 группы
специальности: 21.05.02 - прикладная геология
геологического факультета
Елистратовой Юлии Андреевны

Научный руководитель

доцент, кандидат г.-м. наук

подпись, дата

Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

профессор, доктор г.-м. наук

подпись, дата

А.Д. Коробов

Саратов 2017

Введение

В настоящее время в пределах Саратовского Заволжья все большую актуальность приобретают поиски новых и доразведка старых залежей УВ. Открытие нового месторождения позволит прирастить запасы и в дальнейшем обеспечить увеличение объемов добычи УВ в регионе.

Одним из перспективных объектов, позволяющих открыть новое месторождения, является Чемизовская структура, которая расположена в Жигулевско-Пугачевском нефтегазоносном районе в пределах Спартаковского лицензионного участка.

Чемизовская структура была подготовлена в 2014 г. в результате проведения сейсморазведочных работ МОГТ-2D по ОГ девона и нижнего карбона: nD₂kl, nD₃fm, nC₁al.

Чемизовская структура имеет сложное блоковое строение. Вверх по разрезу она не прослеживается, является погребенной.

Ближайшим месторождением, выявленным в пределах Спартаковского ЛУ является Ново-Коптевское. На прилегающих территориях расположены следующие месторождения: Коптевское, Преображенское, Вознесенское, Кудринское, Мечеткинское и другие.

По аналогии с ближайшими месторождениями залежи УВ на Чемизовской структуре прогнозируются в среднедевонских и нижнекаменноугольных отложениях.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Чемизовской площади.

Для достижение цели необходимо решить следующие задачи:

1. Собрать и проанализировать геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение Чемизовской структуры;
2. Охарактеризовать нефтегазоносность Спартаковского лицензионного участка с целью обоснования перспектив нефтегазоносности Чемизовской структуры;

3. Провести пересчет подготовленных ресурсов D_0 по перспективным горизонтам на Чемизовской структуре;

4. Выработать рекомендации на проведение поисково-оценочного бурения на исследуемой площади.

Дипломная работа включает в себя 5 глав (геолого-геофизическая изученность, литолого-стратиграфическая характеристика разреза, тектоника, нефтегазоносность, геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Чемизовской структуре), введение, заключение и содержит 50 страницы текста, 4 рисунка, 5 таблиц, 4 графических приложений. Список использованных источников включает 18 наименований.

1 Геолого-геофизическая изученность

В пределах Спартаковского лицензионного участка и на сопредельных площадях в разные годы проведено структурное и глубокое бурение. Это привело к открытию (в определённой степени случайному) в 1960 году Марьевского газового месторождения, приуроченного к стратиграфической ловушке в воробьёвских отложениях, выходящих под поверхность предфаменского среза. В 1984 году было открыто Коптевское газоконденсатное месторождение с залежами в черемшанско-прикамских, бобриковских, мосоловских и бийских отложениях. Западнее Спартаковского лицензионного участка, в пределах восточного окончания Степновского вала и Мечеткинской перемычки открыт ряд месторождений с нефтегазоносными горизонтами в терригенном девоне: Мечеткинское, Соболевское, Тамбовское, Преображенское, Вознесенское и др [1].

Непосредственно на Спартаковском лицензионном участке пробурено 7 глубоких скважин 1 Спартаковская, 2, 4 Южно-Миусские; 1 Миусская; 1, 3 Тельмановские; 6 Кушумская. В скважинах 1 Спартаковской, 4 Южно-Миусской, 1 Миусской, 1 Тельмановской выполнено вертикальное сейсмопрофилирование (ВСП). Отрицательные результаты получены при опробовании скважин на Кушумской (скв. 6), Миусской (скв. 1), Южно-

Миусской (скв. 2, 4), Тельмановской (скв. 1) и Северо-Тельмановской (скв. 3) площадях.

В 1994 г. проводились сейсморазведочные работы МОГТ масштаба 1:25000, в результате которых выдан паспорт на Спартаковскую структуру [1].

В 2006 г. в результате комплексной интерпретации материалов сейсморазведки МОГТ-2D и электроразведки ЗСБ на Спартаковском лицензионном участке выдан новый паспорт на Спартаковскую структуру, подготовленную к глубокому бурению по горизонтам nC_{1al} , nC_{1up} , D_{3ev-lv} [2].

В результате бурения в 2007 г. 1 Спартаковской залежи УВ в целевых отложениях карбона и верхнего девона обнаружены не были. При дальнейшем бурении скважины в терригенном девоне была выявлена газоносность в воробьевских отложениях.

В 2012 г. на Спартаковском ЛУ отработано 470 пог. км сейсмических профилей с кратностью 60. Переобработаны и переинтерпретированы сейсмические профили прошлых лет, а также материалы ГИС по 4-м скважинам (3 Тельмановская, 3, 4 Южно-Миусские, 1 Спартаковская).

Для выявления Чемизовской структуры в 2012 г. проводились сейсморазведочные работы МОГТ-2Д. Объем отработанных сейсмических профилей для подготовки объекта составил 130 пог. км, плотность профилей составила 2,3 пог. км/км².

В 2014 году выдан паспорт на Чемизовскую структуру, подготовленную к глубокому бурению по горизонтам: nD_{2kl} , nD_{3fm} , nC_{1al} [3].

В 2015 году в пределах Спартаковского лицензионного участка в результате бурения поисково-оценочной скважины №1 ПО открыто Ново-Коптевское газоконденсатное месторождения.

Выше приведенный обзор геологоразведочных работ позволяет сделать вывод, что Спартаковский лицензионный участок к настоящему времени достаточно изучен. Бурение скважин и совершенствование методик полевых работ, обработки и интерпретации дает возможность получать более достоверную сейсмическую информацию.

2 Литолого-стратиграфическая характеристика

В геологическом строении Чемизовской структуры принимают участие породы кристаллического фундамента, промежуточная толща рифейского возраста и осадочного чехла в составе девонской, каменноугольной, пермской и неогеновой систем. Отложения архейско-протерозойского кристаллического фундамента в пределах изучаемой территории не вскрыты.

Геологическое строение Чемизовской структуры является сложным. В разрезе отмечается частое чередование терригенных и карбонатных комплексов, представленных глинами, алевролитами, песчаниками, известняками, доломитами, в верхней части разреза присутствуют ангидриты. Так же в разрезе наблюдаются многочисленные перерывы в осадконакоплении, такие как преддевонский, предфаменский, предбобриковский, предверейский и преднеогеновый. Наиболее значимым перерывом в осадконакоплении является предфаменский. В среднедевонское и нижнекаменноугольное время была благоприятная обстановка для формирования пород-коллекторов и пород-флюидоупоров – будущих природных резервуаров для нефти и газа, в основном пластового типа.

3 Тектоника

В тектоническом отношении Чемизовская структура приурочена к южному склону Марьевско-Ершовского выступа Пугачёвского свода, который в свою очередь входит в состав Волго-Уральской антеклизы. .

История формирования структуры начинается в позднем протерозое, когда был заложен Пачелмский авлакоген. Развитие авлакогена сопровождалось образованием серии протяженных горстов и грабенов, отделенных друг от друга дизъюнктивными нарушениями. В конце рифея произошла инверсия тектонических движений, сопровождающаяся интенсивным размывом накопившихся отложений в пределах приподнятых блоков.

Первая стадия формирования структуры завершилась предфаменной фазой тектогенеза, в процессе которой происходило воздымание рассматриваемой территории и осложнение ее предфаменскими разрывными нарушениями. К началу фаменского века в присводовой части северного блока отложения терригенного девона были размыты вплоть до подошвы воробьевских отложений, в то время как геологические поля на поверхности среза за пределами блока сложены ардатовскими и верхней частью воробьевских отложений [4].

Структура унаследовано развивалась и в раннекаменноугольное время, о чём говорит анализ толщин нижнекаменноугольных отложений и наличие антиклинального объекта на структурных картах по подошве фаменского, упинского и алексинского горизонтов, с уменьшением амплитуды вверх по разрезу. Обусловлено это сочетанием постседиментационных явлений уплотнения и слабых вертикальных тектонических движений нижнекаменноугольного времени. Смещение свода по алексинским отложениям в северном направлении свидетельствует о конседиментационном региональном наклоне к югу.

Дальнейшее развитие в средне-позднекаменноугольное и в пермское время происходило в условиях спокойного тектонического развития и очень слабых вертикальных тектонических движений, которые компенсировались региональными наклонами.

В преднеогеновую фазы тектогенеза поверхность палеозоя, была сильно размыта и на ней с крупными угловыми и стратиграфическими несогласиями отлагались плиоценовые отложения.

Полное затухание тектонических движений произошло в неоген-четвертичное время, что выразилось в формировании субгоризонтального покрова.

Структура закартирована по отражающим горизонтам девона и нижнего карбона: пD₂kl, пD₃fm, пC₁al [4].

По отложениям терригенного девона представленным структурной картой по отражающему горизонту pD_2k1 структура выражена обособленным блоком (горстом) юго-запад – северо-восточного простирания, ограниченным двумя сходящимися к югу разрывными нарушениями (сбросами) предфаменского возраста формирования. В пределах блока закартирована структурная (сводовая и тектонически ограниченная с запада) ловушка, представленная брахиантиклиналью, западное крыло которой частично срезано по разлому. Сводовая часть ловушки оконтуривается замкнутой изогипсой – 1800 м. Размеры структуры по примыкающей к разлому изогипсе – 1860 м (предполагаемый контур газоносности) – $2,5 \times 1,6$ км, площадь $3,5$ км², амплитуда 65 м, периклинальные замыкания чётко выражены.

На структурной карте по отражающему горизонту pD_3fm , характеризующему эрозионную поверхность терригенного девона, структура представлена брахиантиклинальной складкой северо-восточного простирания. Она оконтурена последней замкнутой изогипсой – 1720 м, имеет размеры $3,2 \times 1,9$ км, площадь $3,96$ км², амплитуда 55 м [4].

Еще более слабо этот объект выражен на структурной карте по отражающему горизонту pC_1a1 , где присутствует пологая терраса, в центральной части которой отмечается небольшая приподнятая зона, замыкающаяся по изогипсе -1520 м [4]. Размеры этого антиклинального объекта $0,9 \times 0,7$ км, площадь $0,5$ км², амплитуда около 5-7 м. В плане он несколько смещён к северу, относительно расположения апикальной части структуры.

По указанным параметрам объект находится за пределами точности структурных построений. Тем не менее, на территории Саратовской области имеются примеры продуктивности по бобриковским отложениям именно таких малоразмерных и малоамплитудных объектов. Ближайшим таким примером является Коптевское месторождение, где получена продукция из бобриковских отложений в скважине 1-Коптевская [4].

Вышеизложенное свидетельствует о том, что Чемизовская структура имеет сложное блоковое строение. Вверх по разрезу она не прослеживается, является погребенной. По отложениям терригенного девона структура выражена обособленным блоком (горстом) северо-восточного простирания, ограниченным двумя сходящимися к югу разрывными нарушениями (сбросами) предфаменского возраста. В пределах блока закартирована структурная (сводовая и тектонически ограниченная с запада) ловушка.

4 Нефтегазоносность

В соответствии с принятой схемой нефтегеологического районирования, изучаемая территория относится к Волго-Уральской нефтегазоносной провинции Средневожской нефтегазоносной области и принадлежит Жигулёвско-Пугачёвскому нефтегазоносному району [5].

В пределах Спартаковского лицензионного участка установлена промышленная залежь газа в карбонатных отложениях бийского горизонта Ново-Коптевского месторождения.

Поблизости расположены Коптевское, Марьевское, Чапаевское, Преображенское, Мечеткинское, Тамбовское, Соболевское и другие месторождения. Промышленные залежи УВ на прилегающих территориях установлены в отложениях терригенного девона (бийский, клинцовский, мосоловский, воробьевский, ардатовский и тимано-пашийский горизонты), нижнего и среднего отделов каменноугольной системы (бобриковский и черемшанско-прикамский горизонты). Залежи нефти и газа в них связаны с различными типами ловушек – структурными, литологическими, стратиграфическими и комбинированными. Для разреза каменноугольных отложений характерны структурные ловушки, а для девонских отложений помимо структурных характерны стратиграфические и литологические ловушки. Во всех типах ловушек присутствует литологический фактор в виде выклиниваний продуктивных пластов, наличия зон улучшения и ухудшения коллекторских свойств.

По аналогии с близлежащими месторождениями, основные перспективные горизонты на Чемизовской структуре ожидаются в эйфельских и в нижнекаменноугольных отложениях.

Для бийских отложений в качестве месторождения-аналога принято расположенное в пределах Спартаковского лицензионного участка Ново-Коптевское месторождение.

Для мосоловских и бобриковских отложений в качестве месторождения-аналога принято расположенное поблизости Коптевское месторождение.

Для клинцовских отложений в качестве месторождения-аналога принято Мечеткинское месторождение, расположенное на прилегающей к Спартаковскому ЛУ территории.

Основным типом ловушек УВ на перспективной Чемизовской структуре, являются структурные ловушки (по терригенному девону с тектоническим ограничением по-западному крылу). Предполагаемый тип залежей – пластовые. Тип флюида: в бийских отложениях – газ с конденсатом, в мосоловских, клинцовских и бобриковских – газ.

Автором дипломной работы пересчитаны подготовленные ресурсы свободного газа и конденсата по категории D₀. Суммарные подготовленные ресурсы газа категории D₀ Чемизовской структуры составляют 1 849 510 000 м³, конденсата: геологические – 13 470 тонн, извлекаемые – 11 880 тонн.

Наличие подготовленной Чемизовской структуры и предполагаемых в ней ловушек для газа в отложениях среднего девона и нижнего карбона по аналогии с известными месторождениями позволяет прогнозировать наличие газоконденсатных скоплений в бийских отложениях и газовых скоплениях в клинцовских и мосоловских отложениях. Сохраняется перспективность обнаружения залежей в отложениях бобриковского горизонта нижнего карбона. По величине начальных извлекаемых запасов газа ожидается открытие мелкого газоконденсатного месторождения, по содержанию конденсата – низконденсатное.

5 Геологическое обоснование поисково-оценочного бурение на Чемизовской структуре

Перспективная Чемизовская структура была подготовлена в результате проведение сейсморазведочных работ МОГТ-2Д в 2014 году.

Геологическим обоснованием для поисково-оценочного бурения на Чемизовской структуре являются:

- Наличие в перспективных карбонатно-терригенных отложениях среднего девона и нижнего карбона пород-коллекторов и пород-покрышек;
- Подготовленный паспорт на Чемизовскую структуру в 2014 году по основным отражающим горизонтам: пD₂k1, пD₃fm, пC₁a1;
- Расположение структуры в зоне с установленной нефтегазоносностью. Непосредственно в пределах исследуемой территории промышленная залежь газа установлена в бийских отложениях Ново-Коптевского месторождения, так же при испытаниях в скважине 1 Спартаковской получены притоки углеводородного газа с конденсатом из воробьевских отложений. Поблизости от границ Спартаковского лицензионного участка расположены Коптевское, Марьевское, Чапаевское, Преображенское, Мечеткинское, Тамбовское, Соболевское и другие месторождения.

Таким образом Чемизовская структура является перспективной на обнаружение залежей УВ в отложениях среднего девона и нижнего карбона.

С целью открытия залежей газа и конденсата в отложениях среднего девона и нижнего карбона Чемизовской структуры рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины 1 Чемизовская.

Скважину следует заложить на пересечении сейсмопрофилей 0212019 и 071016. Скважина проектируется вертикальная со вскрытием потенциально продуктивных горизонтов: бийского, клинцовского, мосоловского и бобриковского.

Для бобриковских отложений проектируемая скважина находится не в лучших структурных условиях, однако на Чемизовской структуре ожидается

открытие литологической залежи в бобриковских отложениях, связанных с палеоврезом по аналогии с Коптевским месторождением. Альтитуда устья скважины составляет +50 м. Проектная глубина – 1970 м, проектный горизонт – рифей.

В процессе бурения поисково-оценочной скважины №1 Чемизовская необходимо выполнить комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, геофизические и геохимические исследования, опробование и испытание перспективных горизонтов, лабораторные исследования.

Заключение

Анализ собранного геолого-геофизического материала и проведенная автором работа по составлению таблицы, в которой приведены краткие сведения о результатах испытания и опробования скважин в пределах Спартаковского ЛУ и на прилегающих территориях, позволили обосновать перспективы нефтегазоносности Чемизовской структуры на обнаружение залежей УВ в отложениях среднего девона и нижнего карбона. Основные перспективные залежи газа и конденсата с большой вероятностью ожидаются в бийских и мосоловских отложениях, с меньшей вероятностью – в клинцовских и бобриковских.

Автором дипломной работы пересчитаны подготовленные ресурсы свободного газа и конденсата по категории D₀. Суммарные подготовленные ресурсы газа категории D₀ Чемизовской структуры составляют 1 849 510 000 м³, конденсата: геологические – 13 470 тонн, извлекаемые – 11 880 тонн. По величине начальных извлекаемых запасов газа ожидается открытие мелкого газоконденсатного месторождения, по содержанию конденсата - низконденсатное.

На Чемизовской структуре с целью открытия месторождения рекомендуется пробурить скважину 1 Чемизовскую, проектная глубина 1970 м, проектный горизонт - рифей.

В процессе бурения поисково-оценочной скважины 1 Чемизовской необходимо выполнить комплекс геолого-геофизических исследований: отбор

керна и шлама, геофизические и геохимические исследования, опробование и испытание перспективных горизонтов, лабораторные исследования.

Бурение скважины позволит подтвердить или опровергнуть наличие залежей УВ, даст возможность сопоставить точность геофизических построений с данными бурения.

Открытие промышленных скоплений УВ на Чемизовской структуре позволит поддержать добычу и нарастить запасы углеводородов в Саратовской области.

Список использованных источников

- 1 Акимова А.В., Григорьев Н.С., Отчет о работах Федоровской сейсмопартии № 03/89. 1990 г. АО "Саратовнефтегеофизика.
- 2 Резепова О.П., Абрамова А.Е., Гончарова О.П., Бабинова Л.В., Соловьева А.А., Соколова И.П. Паспорт на Спартаковскую структуру, подготовленную к глубокому поисковому бурению на нефть и газ. ОАО "СПАРнефть", Филиал "Саратовская геофизическая экспедиция" ФГУП "НВНИИГГ", Саратов, 2006 г.
- 3 Коган Я.Ш., Соснова Н.К., «Проведение детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2D на Спартаковском лицензионном участке, переобработка и переинтерпретация материалов сейсморазведки прошлых лет», «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 2013.
- 4 Коган Я.Ш., Соснова Н.К. Паспорт на Чемизовскую структуру, подготовленную сейсморазведочными работами МОГТ-2D к поисковому бурению в пределах Спартаковского лицензионного участка, Саратов, 2014 г.
- 5 Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Астаркин С.В., Логинова М.П. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция: учебное пособие, Саратов, 2014 г.