

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 перспектив нефтегазонсоности и постановки
поисково-оценочного бурения на Васильевской структуре**

(Саратовская область)

**АВТОРЕФЕРАТ
ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса 611 группы
специальности: 21.05.02. - Прикладная геология
заочного отделения
геологического факультета
Иванова Михаила Андреевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент

Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2017

Введение

На протяжении многих лет Саратовская область была и остается высокоперспективной в нефтегазоносном отношении территорией, где экономически выгодно проведение геолого-разведочных работ на нефть и газ, даже на небольших объектах. Одним из таких участков является Васильевская структура, входящая в состав Ровенского лицензионного участка (ЛУ).

Исследования позволяющие оценить перспективы нефтегазоносности Васильевской 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 Саратовском регионе.

Целью дипломной работы является анализ и обобщение геолого-геофизических работ, оценка перспектив нефтегазоносности и обоснование направления дальнейших поисково-оценочных работ в пределах Васильевской структуры.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- сбор и анализ фактических материалов по геологическому строению и нефтегазоносности;
- оценка степени изученности объекта исследования;
- анализ структурных планов по отражающим горизонтам девона и карбона;
- обоснование места заложения поисково-оценочной скважины и геолого-геофизических исследований в ней.

Дипломная работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактических материалов (геолого-геофизические исследования, результаты бурения структурных и поисково-разведочных скважин соседних месторождений, материалы лабораторных исследований керна и пластовых флюидов), опубликованные и фондовые источники, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности Васильевской структуры и сопредельных с ней территорий.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введение, заключение и содержит 45 страниц текста, 2 рисунок, 2 таблицы, 4 графических приложений. Список использованной литературы включает 15 наименований.

Основное содержание работы

На рассматриваемой территории региональные геофизические работы начались в 2003 году. В результате обобщения уже имеющегося и вновь полученного сейсмического материала в северной части участка выделена обширная приподнятая зона, примыкающая к Степновскому валу. В ее строении прослеживаются горстовидные приподнятые зоны, которые разделяются гребенообразными прогибами сложной конфигурации - Светловская, Васильевско-Гурьяновская, Луговская, Северо-Каменская, Вишневская.

В период 2005-2007 гг. в пределах площади района работ, проводились сейсморазведочные работы МОВ ОГТ, выполнялись способом многократного профилирования (кратность 60) асимметричной системой наблюдений с использованием для возбуждения упругих колебаний [1].

Детализационными сейсморазведочными работами, проведенными ОАО «Волгограднефтегеофизика», детализировано строение Ровенского лицензионного участка. В пределах Васильевско - Гурьяновской тектонической ступени подтверждена Васильевская структура, более подробно изучено её строение. В 2007г. Васильевская структура была подготовлена на основании комплексного изучения геолого – геофизических материалов.

Проектный литолого-стратиграфический разрез составлен на основании сейсморазведочных работ выполненных на Ровенском лицензионном участке, а также по материалам глубокого бурения скважин, таких как Белокаменной, Лимано-Грачевской, Рогожинской, Прибрежной, Гурьяновской.

Предполагается, что в строении изучаемой структуры принимают участие осадочные породы палеозойского мезозойского и кайнозойского возрастов, залегающие на кристаллических породах протерозойского фундамента.

Разрез осадочного чехла изучаемой территории, имеет сложное строение, характеризуясь присутствием разнообразных литологических типов пород (терригенные, карбонатные). Стратиграфически разрез не полон, в нем отмечаются многочисленные стратиграфические перерывы, обусловленные периодами отсутствия осадконакопления (эпохи размыва или неотложения осадков).

В разрезе изучаемой территории развиты породы, которые могут быть коллекторами для УВ и достаточно мощные толщи, - которые могут служить флюидоупором в интервалах девонских и каменноугольных отложений.

Судя по их мощностям, относительному положению в разрезе, данным по соседним площадям, можно предположить преимущественно пластовый тип резервуаров в карбонатно-терригенных коллекторах девонских и каменноугольных отложений.

Васильевская структура в тектоническом отношении расположена на территории Ровенского лицензионного участка, в 6,5км к юго-западу от Гурьяновского поднятия, к которому приурочено одноименное месторождение с залежами нефти и газа в турнейско-визейских отложениях [3].

Тектоническое строение Васильевской структуры характеризует структурная карта по отражающему горизонту D_2vb , приуроченному к кровле воробьевских отложений живетского яруса [3].

В северной части участка выделяется линейная Светловская тектоническая ступень, ограниченная с северо-запада и юго-востока разломами. Осевая зона ступени представлена в свою очередь, структурными террасами, погружающимися на юго-запад.

В пределах Светловской террасы, по промежуточной изогипсе минус 3670 м, Светловская структура локализуется в виде двух сводов небольшой амплитуды. В юго-западной части Светловской тектонической ступени в пределах Неженской террасы по изогипсе минус 3740м картируется малоамплитудный приразломный объект - Нежинская структура.

Кировская тектоническая ступень расположена южнее Светловской и

более сложно построена. В ее составе выделяется серия более мелких тектонических блоков, которые ступенчато погружаются на юго-восток, друг относительно друга, и разделены между собой узкими грабеннообразными прогибами. Такой характер сочленения блоков характерен в основном для Кировской ступени, что может быть связано с тем, что здесь происходит разворот субширотного направления линий нарушений, распространенного в северной части лицензионного участка, на субмеридиональное, преобладающего в центральной и южной его частях [5].

Нарушения, ограничивающие блоки, древнего предтимаанского заложения имеют амплитуды от 10 до 30 м. (на структурных картах они показаны красным цветом). Выделяется, также, серия нарушений (на картах они показаны розовым цветом), которые ограничивают крупные тектонические ступени, более молодого (предзадонского возраста).

Кировская тектоническая ступень по отложениям среднего девона расщепляется на два блока - северный и южный. В пределах этих блоков обособляются тектонически-экранированные объекты - Северо-Васильевский и Южно-Васильевский. С севера объекты контролируются грабеннообразными прогибами небольшой амплитуды. С юга, запада и востока - антиклинальными перегибами в пределах тектонических ступеней. Северо-Васильевский приразломный объект оконтуривается изогипсой минус 3840 м и имеет размеры 0,4-0,6 км x 2,0 км, амплитуда – 60м.

Южно-Васильевский приразломный объект оконтуривается изогипсой минус 3900 м и имеет размеры 0,4-0,9 км x 2,0 км, амплитуда – 40м.

Особенности современного строения среднедевонских отложений наследуют палеоструктурный план, сформированный в герцинский этап тектогенеза.

Рассмотрение палеоструктурного строения среднедевонских отложений на позднекаменноугольное время показывает, что тектоническим ступеням современного структурного плана соответствовали тектонические ступени соответственно Светловская и Кировская, Гурьяновская и Западно-Ровенская, в

пределах которых в палеоплане существовали антиклинальные структуры Светловская, Северо-Васильевская, Южно - Васильевская. В результате наложения последующих тектонических движений альпийского этапа, произошло значительное переформирование структур с выполаживанием северо-восточных крыльев в соответствии с современным региональным наклоном. В результате Светловская структура расформировалась в структурный нос. Северо - Васильевская и Южно - Васильевская структура сформировались, как приразломные структуры примыкания к тектоническому нарушению [5].

Вверх по разрезу, по отношению к среднедевонским структурам примыкания, происходит смещение сводов структур в северном направлении, что обусловлено наклоном плоскости сбрасывателя нарушений, ограничивающих ступени. Грабеннообразные прогибы выраженные в среднедевонском рельефе нивелируются, сохраняется лишь небольшой грабен в районе Северо - Васильевской структуры [5].

По поверхности фаменских отложений наиболее крупная как по размерам, так и амплитуде выделяется Гурьяновская структура, которая расположена северо-восточнее Васильевской структуры и являющаяся изученным аналогом [1,5].

Васильевская структура по отражающему горизонту nC_{1bb} представляет собой структуру облекания фаменско-турнейского карбонатного массива и локализуется по изогипсе минус 2670 м в виде антиклинальной складки с амплитудой 20 м, и размерами 1,0 км х 0,6 км. В современном структурном плане по подошве мелекесских и подошве каширских отложений на фоне общего погружения на юго-восток основными структурными элементами являются слабо выраженные в рельефе структурные террасы.

Анализ приведенных в главе материалов позволяет сделать вывод о том, что в пределах Васильевской площади в разрезе терригенного девона, представляет интерес тектонически-экранированный объект, сформированный

в пределах тектонической ступени, осложняющий склон Волжского прогиба. С отражением каменноугольного возраста, связана структурная ловушка.

По нефтегазогеологическому районированию Васильевская структура, входит в Приволжский нефтегазоносный район Нижневолжской области Волго-Уральской НГП. Перспективы нефтегазоносности данной области связываются с отложениями средне-верхнедевонского терригенно-карбонатного и визейского (бобриковско-тульско-алексинского) терригенного комплексов отложений.

В средне-верхнедевонском терригенном комплексе породы коллекторы приурочены к пластам пашийского и воробьевского возрастов.

Ловушки преимущественно - пластовые, сводовые, тектонически-экранированные и комбинированного типа. Аналогами могут служить открытые в южной части Степновского сложного вала многочисленные сводовые и тектонически-экранированные ловушки УВ - Квасниковское, Терновское, Розовское, Южно-Степновское, Васнецовское и другие месторождения. В условиях густой сети тектонических нарушений широкого развиты коллектора трещиноватого типа.

На территории северной части Ровенского лицензионного участка пробурено ограниченное количество скважин, вскрывающих отложения терригенного девона (скв. №37-Западно-Ровенская). На соседнем участке скважинами 1, 2 - Воскресенскими вскрыт полный разрез среднедевонских отложений. По результатам бурения и проведения промыслово-геофизических исследований скважин выделен ряд пластов коллекторов.

В пашийском горизонте выделяются пласты Д₃I, Д₃II.

Пласт Д₃I -коллекторами являются песчаники светло-серые и серые, мелкозернистые, хорошо отсортированные, пористые с редкими прослоями слюды. Песчаники невыдержанные по площади и по простиранию. Разделяются они плотными глинами на 2-3 пропластка толщиной от 1 м до 6-7 м.

Сравнение временной мощности и характер динамики отражений в

пределах алексинского интервала Гурьяновского месторождения и Васильевской структуры показывает схожесть строения в этом стратиграфическом интервале. В этой связи, можно ожидать также наличие пластовой сводовой залежи в отложениях алексинского горизонта. По аналогии с Гурьяновским месторождением прогнозируется вскрытие преимущественно карбонатного разреза, представленного в основном известняками органогенно-детритовыми, выщелоченными, перекристаллизованными с пористостью от 10,07% до 24,91%. Режим залежи алексинского горизонта предполагается упруговодонапорный. При амплитуде структуры 10 м средняя нефтенасыщенная толщина пласта составит 2 м. Основные перспективы на Васильевской структуре, связаны с отложениями в девоне (воробьевскими, пашийскими) и карбоне (турнейскими, бобриковскими, алексинскими).

Обоснованием постановки поисково-оценочного бурения на Васильевской структуре являются:

- в отложениях средне-, верхнедевонского и нижне-каменноугольного возраста встречены породы - коллекторы и породы - флюидоупоры, потенциальные резервуары для нефти и газа;

- составлен паспорт на Васильевскую структуру, подготовленную геофизическими исследованиями к глубокому бурению в 2007г.;

- установлена промышленная нефтегазоносность на сопредельной территории. Залежи нефти, газоконденсата выявлены на Гурьяновском и Квасниковском и др. месторождениях.

Таким образом, Васильевская структура является перспективным объектом на обнаружение залежей УВ в девонских и каменноугольных отложениях.

В процессе поискового бурения решаются следующие задачи [5,10]:

- вскрытие перспективных горизонтов;
- получения промышленных притоков на Васильевской структуре;
- изучение фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов;
- определение эффективных нефтегазонасыщенных толщин;

- изучение физико-химических свойств нефтей, газов, конденсатов в пластовых и поверхностных условиях;
- установление коэффициентов продуктивности скважин и их добывных возможностей;
- предварительная геометризация залежей и подсчет запасов по категориям C_2 и C_1 [10].

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

- 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), если будет вскрыт;
- в скважинах должно быть произведено отдельное опробование пластов с установленной или предполагаемой нефтеносностью;
- отбор глубинных проб нефти.

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в отложениях терригенного девона и нижнего карбона и оценки их нефтегазоносности, рекомендуется заложение 3 независимых поисковооценочных скважин. Скважины рекомендуется заложить так, чтобы они находились в пределах контуров ожидаемой нефтегазоносности на наибольшем количестве перспективных горизонтов. Основой для размещения скважин являются структурные карты на отражающих горизонтах: D_{2vb} , C_{1bb} .

Скважина 1 - Васильевская проектируется в сводовой части северного приразломного блока Васильевской структуры, на сейсмическом профиле RV040710. Скважина рекомендована глубиной 4050м со вскрытием воробьевских отложений, проектный горизонт чернойарский.

Скважину 2 - Васильевская рекомендуется расположить сводовой части

южного приразломного блока Васильевской структуры, на сейсмическом профиле RV040717.

Скважина рекомендована глубиной 4100м со вскрытием воробьевских отложений, проектный горизонт - чернойарский.

Скважину 3 - Васильевская рекомендуется расположить, на сейсмическом профиле RV040712, в своде структур.

Скважина рекомендована глубиной 2780м, проектный горизонт – данковско-лебебянский.

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

- 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), если будет вскрыт;
- в скважинах должно быть произведено раздельное опробование пластов с установленной или предполагаемой нефтеносностью;
- отбор глубинных проб нефти.

Оценочные параметры и подготовленные ресурсы (категории Д₀) нефти и растворенного газа Васильевской структуры приведены в таблице 3.

При наличии тектонически-экранированных ловушек в северном и южном приразломных блоках Васильевской структуры со средней нефтенасыщенной толщиной пластов-коллекторов воробьевских залежей 7 м прогнозируемые ресурсы нефти составят, соответственно, 1005 тыс. т. и 1273 тыс. т, извлекаемые ресурсы нефти - 201 тыс. т и 255 тыс. т.

Прогнозируемые ресурсы растворенного газа составят, соответственно, 90 млн. м³ и 114 млн. м³, извлекаемые ресурсы растворенного газа составят 18 млн. м³ и 23 млн.м³.

При наличии структурных ловушек, со средней эффективной мощностью пластов-коллекторов алексинской залежи 2 м, бобриковской -5м прогнозируемые ресурсы нефти алексинской залежи составят 73 тыс.т, бобриковской - 470 тыс.т. При наличии турнейской структурно-литологической ловушки, со средней эффективной мощностью пластов-коллекторов 3 м прогнозируемые ресурсы нефти составят 246 тыс.т. Извлекаемые ресурсы нефти алексинской залежи составят 15 тыс.т, бобриковской - 141 тыс., турнейской- 49 тыс.т.

Прогнозируемые ресурсы растворенного газа алексинской залежи оставят 7 млн. м³, бобриковской - 42 млн. м³, турнейской-22 млн. м³.

Извлекаемые ресурсы растворенного газа составят соответственно 1,3млн. и 4 млн. м³.

Заключение

Анализ имеющихся геолого-геофизических материалов позволил сделать вывод о перспективности Васильевской структуры и необходимости проведения на ней поисково-оценочного бурения.

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в отложениях терригенного девона, в визейском терригенном и турнейском карбонатном комплексах и оценки их нефтегазоносности, рекомендуется бурение 3 независимых поисково-оценочных скважин. Скважины рекомендуется заложить так, чтобы они находились в пределах контуров ожидаемой нефтеносности на наибольшем количестве перспективных горизонтов. Результаты бурения этих скважин должны дать информацию о подтверждении структур (подготовленных сейсморазведкой), о наличии залежей углеводородов.

С целью выявления залежей УВ в пределах Васильевской структуры рекомендуется заложение трех поисково-оценочных скважин: 1 с проектной глубиной 4050 м и проектным горизонтом - черноморским; 2 с проектной глубиной 4100 м и проектным горизонтом - черноморским; 3 с проектной глубиной 2780 м и проектным горизонтом – упинским. В разведочных скважинах рекомендуется проведение комплекса геолого-геофизических исследований, а также испытание перспективных отложений. В случае получения промышленных притоков углеводородов будут подсчитаны запасы по категориям C_1 и C_2 и определено направление дальнейших разведочных работ.

Список использованных источников

1. Федотов Н.Б. и др. Результаты обобщения и переработки сейсмических материалов Чалыклинской структуры по девонским и каменноугольным отложениям по договорам 0507 и 0807 «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ» (2007-2008 г.г.).
2. Пенская И.Г., Осипова И.И. Паспорт на Чалыклинскую структуру подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ. ФГУП «НВНИИГГ» Саратов 2008.
3. Инструкция по оценке качества структурных построений и надежности выявленных и подготовленных объектов по данным сейсморазведки МОВ-ОГТ (при работах на нефть и газ). Москва (ВНИИ Геофизики). 1984.
4. Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Логинова М.П. и др. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Саратов, ООО Изд.Центр «Наука», 2014.
5. Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. Москва, 1996.
6. Лукашов А.И. Изучение разрывных нарушений в девоне Ближнего Саратовского Заволжья и их влияние на строение залежей нефти и газа. Диссертация. Саратов, фонды ОАО «Саратовнефтегсофизика» 1973.
7. Справочник «Нефтегазоносные провинции СССР» Москва. «Недра» 1983.
8. Геология и нефтегазоносность Саратовского Поволжья / Под. ред. К.А. Машковича, А.И. Храмого, С.П. Козленко: Сб. науч. тр. / НВНИИГГ, вып. 10. – Саратов, 1967.
9. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области // М.И. Зайдельсон, С.Я. Вайнбаум, Н.А. Копрова и др. Т. V Куйбышевское Поволжье. М.: Недра, 1973.
10. Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, Москва, 2001г.

