

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геологии и геохимии
горючих ископаемых

**Обоснование перспектив нефтегазоносности и поисково-оценочного
бурения на Волжской структуре
(Саратовская область)**

Автореферат

студента 4 курса, 412 группы
специальности: 21.05.02 -прикладная геология
заочного отделения
геологического факультета
Гринчева Ивана Михайловича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцентЛ.А. Коробова

Зав. кафедрой

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

Саратов 2019

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 Волго-Уральской провинции вряд ли возможно. Поэтому в настоящее время при нефтегазопоисковых работах на этих территориях основной упор делается на открытие мелких и средних месторождений нефти и газа.

Одной из перспективных площадей, расположенной вблизи открытого Гурьяновского месторождения, является Волжская структура, входящая в состав Ровенского лицензионного участка.

Волжская структура была подготовлена сейсморазведкой МОГТ-3Д в 2013г. по отражающим горизонтам: nD_2vb , nD_3sr , D_3ev-lv и C_1bb .

Высокая перспективность обнаружения залежей нефти и газа на Волжской структуре подтверждена выявлением на ближайших месторождениях Гурьяновском, Березовском, Луговском залежей нефти и газа. Основные перспективы связаны с отложениями девонского и нижнекаменноугольного возраста.

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

Для достижения указанной цели были решены следующие задачи:

- сбор геолого-геофизических материалов характеризующих геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Волжской структуры;
- анализ имеющегося материала и оценка перспектив нефтегазоносности исследуемой структуры;
- обоснование рекомендаций на проведение поисково-оценочного бурения на Волжской структуре.

Дипломная работа состоит из 4 глав, введения, заключения и содержит 45 страниц текста, 1 рисунок, 1 таблицу, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 15 наименований.

Основное содержание работы

Геологическое изучение территории, на которой расположен Ровенский лицензионный участок, началось с 40-х годов прошлого века. За прошедший период участок и прилегающие территории изучались гравиразведкой, электроразведкой, аэромагнитной съемкой, геохимической съемкой, термометрией, глубинным и структурным бурением и сейсморазведкой.

С 1999 г. геологическое изучение Ровенского лицензионного участка было начато ООО "ЛукБелОйл".

Сейсмогеологические условия региона очень сложные, чем, по-видимому, обусловлена сравнительно низкая геологическая эффективность поисково-разведочных работ – на исследуемом участке открыты всего 2 месторождения в отложениях каменноугольного возраста: Березовское и Гурьяновское.

Несмотря на то, что Волжская структура была выявлена по данным сейсморазведки МОГТ-2Д в результате переобработки и переинтерпретации материалов прошлых лет, полной уверенности в определении ее параметров не было. Поэтому в 2012г. были проведены сейсморазведочные работы по модификации МОГТ-3Д с кратностью 72, что позволило соотнести новые данные с полученными ранее по материалам 2Д, и на этой основе подготовить паспорт на постановку глубокого бурения. Работы по подготовке паспорта с картами масштаба 1:25000 завершены в марте 2013г. Принципиальным результатом оказалась вполне удовлетворительная сходимость геологических моделей, установленных по данным съемок 2Д и 3Д. На структуре отработано 48,6 кв.км сейсмической съемки 3Д, плотность - 39,8км на 1кв.км [1,2].

Таким образом, непосредственно в пределах исследуемого региона к настоящему времени выполнен значительный объем геолого-геофизических и геохимических исследований, структурного и поисково-разведочного бурения.

В 2013г. сейсморазведочными работами МОГТ-3Д была подготовлена Волжская структура по отражающим горизонтам (ОГ):

- nD₂vb – соответствует подошве воробьевских отложений;
- nD₂ml – соответствует подошве муллинских отложений;
- nD₃sr – соответствует подошве саргаевских отложений;
- D₃ev-lv – соответствует кровле евлано-ливенских отложений;
- nC₁up – соответствует подошве упинских отложений;
- C₁bb – соответствует кровле бобриковских отложений;
- nC₁mh – соответствует подошве михайловских отложений.

Геологический разрез Ровенского лицензионного участка сложен архейскими породами кристаллического фундамента и перекрывающим его осадочным комплексом отложений рифея (верхнего протерозоя), палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем.

В строении разреза на исследуемой территории отмечается чередование терригенных и карбонатных комплексов; пластов разных типов пород - аргиллитов, глин, алевролитов, песчаников, песков и отдельных пластов известняков; неоднократно наблюдаются поверхности размыва, свидетельствующие о перерывах в осадконакоплении и о господстве континентального режима; наиболее крупные стратиграфические несогласия связаны с отсутствием отложений в нижнем отделе юрской системы, в верхнем отделе меловой системы, а также в палеогене.

Все это свидетельствует о благоприятных условиях формирования пород-коллекторов и пород флюидоупоров в девонское и каменноугольное время.

В тектоническом плане, Волжская структура входит в Ровенский сектор бортовой зоны Прикаспийской впадины. Ровенский лицензионный участок располагается в пределах северо-западной части Волжского прогиба, приуроченного к Прибортовой моноклинали и раскрывающегося в направлении Прикаспийской впадины. На севере участок граничит со Степновским сложным валом (ССВ), на западе с Каменско-Золотовской приподнятой зоной [3].

Волжская структура расположена в пределах Ровенского лицензионного

участка, на юг от Гурьяновского месторождения, где установлены нефтяные залежи в алексинских, бобриковских и турнейских отложениях.

Волжская структура, выделена в среднедевонско-нижнекаменноугольном комплексе, представляет собой структуры облекания, сформированные над карбонатными массивами франко-фаменского возраста. Залежи предполагаются сводовые и тектонически-экранированные приуроченные к крупным структурным выступам.

По отражающему горизонту «пD₂vb» - вблизи подошвы воробьевских отложений, главной особенностью структуры является то, что она образована и контролируется двумя сходящимися почти под прямым углом тектоническими нарушениями. Имеется некоторое отличие по морфологии: это вытянутая в северо-западном направлении узкая складка размером 2,0x1,0км, площадью 1,7 кв.км, амплитудой 20м, по замкнутой изогипсе «-3990м».. С севера эта складка ограничена сбросом северо-восточного простирания и юго-западного падения амплитудой 40 м. С востока ее ограничивает субмеридиональный сброс амплитудой переменной величины – от 20 м в северной («замковой») части до 60 м в ее южном окончании [2].

По отражающему горизонту «пD₂vb» видно, что особенностью нижнего структурного этажа является широкое развитие в нем тектонических нарушений, в частности – сбросов, наряду со слабо выраженной складчатостью.

По отражающему горизонту «nD₃sr» - вблизи подошвы саргаевских отложений, Волжская структура фактически отображается в виде структурного носа размером 1,4x0,6км, юго-западного направления, с замкнутой изогипсой «-3650м», образующей локальную структуру размером 0,9x0,5км, амплитудой 10м [1].

По отражающему горизонту «D₃ev-1v» - вблизи кровли евлановских+ливенских отложений, Волжская структура представляет собой, образование, состоящее из двух малоразмерных вершин, небольших по амплитуде. Обе вершины расположены по оси Кировско-Гурьяновской гряды в направлении, близком к субширотному. Наиболее контрастно выражена

западная вершина. Ее амплитуда по замкнутой изогипсе «-3230м» равна 20м, размер 1,0х0,7км, площадь 0,5кв.км [2].

По отражающему горизонту «С₁bb» - кровле бобриковского горизонта, структура представляет собой, замкнутую изометричную антиклинальную складку, которая, по-видимому, является структурой облекания погребенных верхнефранских органогенных построек [2].

Структура по бобриковскому горизонту имеет слегка асимметричное строение из-за регионального наклона осадочной толщи на юго-восток, а также из-за предполагаемого двухвершинного строения данной органогенной постройки. Ее длинная ось строго согласуется с осевой линией, по которой располагаются вершины структуры по евлановскому и ливенскому горизонтам, что свидетельствует в пользу тектонической связи структуры бобриковского горизонта с нижележащим структурным планом. Размер структуры 1,5х1,5км, площадь 1,5кв.км по замкнутой изогипсе «-2620м», амплитуда 15м. Небольшая величина амплитуды обусловлена тем, что критическое восточное – северо-восточное направление соответствует направлению Кировско-Гурьяновской гряды, вдоль которой намечается плавный подъем в указанном направлении, что и приводит к уменьшению амплитуды до 15м по сравнению примерно с 25м по направлению на север, запад и юг [2].

Таким образом, анализ приведенных структурных построений позволяет сделать вывод о том, что Волжское поднятие прослеживается в разрезе от девонских до каменноугольных отложений и является благоприятным для формирования залежей УВ по аналогии с Гурьяновской, Березовской структурами, где залежи выявлены в верхнедевонском и нижнекаменноугольном комплексах, а поднятия представляют собой структуры облекания, сформированные над карбонатными массивами франско-фаменского возраста.

Территория Ровенского лицензионного участка, согласно нефтегазогеологическому районированию, относится к Приволжскому

нефтегазоносному району Нижневолжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [3].

Исследуемая площадь находится в пределах Волжского прогиба, перспективность которого доказана открытием ряда месторождений нефти и газа, начиная с 60-х годов прошлого столетия.

Промышленная нефтегазоносность лицензионного участка связана со следующими региональными нефтегазоносными комплексами (НГК) [3,4]:

- средне-верхнедевонский (нижнефранский) преимущественно терригенный;
- верхнедевонско-нижнекаменноугольный преимущественно карбонатный;
- ниже-верхневизейский (карбонатно-терригенный);
- серпуховско-нижнебашкирский (карбонатный);
- верхнемосковско-нижнепермский (сульфатно-карбонатный).

Предполагаемые залежи нефти на Волжской структуре по аналогии с соседними Квасниковским, Розовсуким, Пионерским, Гурьяновским и др. месторождениями, приурочены к бобриковскому, евлановскому+ливенскому, ардаатовскому и воробьевскому горизонтам.

Залежи относятся к пластово-сводовому тектонически экранированному и литологически экранированному типам.

Прогнозируемые суммарные подготовленные ресурсы нефти категории D₀ Волжской верхнедевонско-нижнекаменноугольной структуры составят 1511 тыс.т, извлекаемые ресурсы нефти - 454 тыс.т [2].

Перспективные ресурсы нефти средне-верхнедевонских отложений составляют - 1617 тыс.т., в т.ч. извлекаемые ресурсы нефти - 350 тыс.т.

Наиболее вероятной для Волжской структуры из вышеописанных будет являться залежь, прогнозируемая в отложениях бобриковского горизонта, поскольку Гурьяновское месторождение, имеющее залежь нефти в аналогичных отложениях, является ближайшим к интересующей структуре по своему расположению и обладает схожим структурным строением. Также не менее вероятна залежь, прогнозируемая в отложениях евлановского и

ливенского горизонтов, по аналогичной причине. Характеристика предполагаемой продуктивности разреза Волжской структуры представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика предполагаемой продуктивности разреза Волжской структуры

Название структуры	Перспективный горизонт	Индекс регионально продуктивного пласта	Литологич. состав коллектора	Фазовый состав УВ	Месторождение аналог
Волжская	воробьевский D ₂ vb	D ₂ V	терригенный	нефть, газ	Квасниковское
		D ₂ VII	терригенный	нефть, газ	
	ардаатовский D ₂ ar	D ₂ IVa	терригенный	нефть, газ	Розовское
		D ₂ IVб	терригенный	нефть, газ	Пионерское
	евлановский+ливенский D ₃ ev-lv		карбонатный	нефть	Луговское
	бобриковский C ₁ bb		терригенный	нефть	Гурьяновское

Перспективы выявления углеводородных залежей на изучаемой территории в отложениях от среднего девона и до карбона. прогнозируются по аналогии с регионально нефтегазоносными комплексами, развитыми в пределах ближайших месторождений: Гурьяновское и Березовское, располагающихся в рассматриваемой тектонической зоне северо-западной части Волжского прогиба.

Основными перспективными нефтегазоносными отложениями на изучаемой структуре, как по анализу структурных планов, результатам динамического анализа данных сейсморазведки, так и по анализу региональных закономерностей нефтегазоносности северо-западной части Волжского

прогиба, следует признать отложения воробьевского, ардатовского, евлановского и бобриковского горизонтов, в которых прогнозируются нефтяные и газовые залежи.

С целью подтверждения наличия Волжского поднятия, выявления залежей нефти и газа и оценки выявленных залежей по категориям C_1 и C_2 , рекомендуется пробурить одну поисково-оценочную скважину 1.

Объектами проведения поисковых работ являются подготовленные к поисково-оценочному бурению ловушки.

Поисково-оценочная скважина 1 рекомендуется к заложению в своде Волжской структуры в 0,45км на юг от сейсмопрофиля 61500, с проектной глубиной 4120м, с проектным горизонтом - мосоловским, как показано на приложении Ж. Целью поисково-оценочного бурения является получение промышленных притоков нефти и газа из перспективных отложений в пределах Волжской структуры.

Скважина заложена в наиболее оптимальных структурных условиях, что позволит судить о наличии или отсутствии в пределах структуры залежей УВ, получить максимум информации о продуктивности, литологии и коллекторских свойствах вмещающих пород и оптимизировать систему размещения последующих скважин.

В процессе бурения скважины предполагается проведение комплекса геолого-геофизических исследований, включающих отбор керна и шлама, геофизические и геохимические исследования, опробование и испытание перспективных горизонтов, лабораторные исследования.

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются [5]:

-отбор керна, шлама, проб нефти, газа, конденсата, воды и их лабораторное изучение;

-геофизические исследования скважины и их качественная и количественная интерпретация;

-геохимические, гидродинамические, гидрогеологические и другие виды исследований в процессе бурения, опробования и испытания.

На поисковом этапе предусматривается оценка запасов открытых залежей по категории C_2 и частично C_1 . При положительном результате поискового бурения будут определены задачи детализационных сейсморазведочных работ и дальнейшего оценочного бурения.

В случае не крупного объекта, простого строения, задачи и результаты оценки месторождений (залежей) могут быть решены на стадии поиска.

Заключение

На основании анализа геолого-геофизических данных предшествующих полевых работ и данных, полученных при проведении геофизических исследований на Ровенском лицензионном участке, сделан вывод о том, что перспективы Волжской структуры связаны с отложениями воробьевского, ардатовского, евлано-ливенского и бобриковского горизонтов, в которых прогнозируются нефтяные залежи по аналогии с соседними месторождениями Гурьяновским, Квасниковским, Розовским и Пионерским.

Волжская структура расположена на Ровенском лицензионном участке и подготовлена к поисково-оценочному бурению.

Для постановки поискового бурения, имеется весь необходимый материал, на основе которого планируется заложить первую поисково-оценочную скважину.

С целью выявления прогнозируемых залежей, оценки их запасов по категориям C_1 и C_2 рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины 1 с проектной глубиной 4120м, проектным горизонтом – мосоловским. Для решения поставленных задач в скважине необходимо провести отбор керна и шлама, ГИС и ГТИ, опробование и испытание.

По результатам поисково-оценочного бурения, в случае получения промышленных притоков, будет произведена оценка запасов промышленных категорий, определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, необходимость проведения разведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ в данном районе.

Список использованных источников

1. Андреев Г.Н., Рябов В.А. «Проведение работ по переработке и переинтерпретации сейсмических материалов МОГТ-2 D прежних лет в пределах центральной части Ровенского лицензионного участка Саратовской области с целью изучения строения девонских и каменноугольных отложений, оценки перспектив их нефтегазоносности и подготовки объектов под поисковое бурение», ОАО «Запприкаспийгеофизика», г. Волгоград, 2012.
2. Андреев Г.Н. «Паспорт на Волжскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ», ОАО «Запприкаспийгеофизика», г.Волгоград, 2013.
3. Колотухин А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран. Учебное пособие.- Саратов, ООО Издательский Центр «Наука», 2013.
4. Шебалдин В.П., Никитин Ю.И. и др. "Тектоника и перспективы нефтегазоносности Саратовской области". Фонды ОАО СНГ. 1993.
5. Методические указания по составлению проекта поисков, зонального проекта поисков, разведки месторождений (залежей) нефти и газа и дополнения к ним. М.: Геолэкспертиза, 1995.