

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 постановки поисково-оценочного бурения
на Фоменковской структуре
(Жирновский район)

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 612 группы
130304 специальности геология нефти и газа
геологического факультета
Баринова Родиона Игоревича

Научный руководитель
ассистент кафедры А.В. Чуваев

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

Саратов 2016 год

Дипломная работа состоит из 5 глав, введение, заключение и содержит 48 страниц текста, 3 рисунка, 6 графических приложений. Список использованной литературы включает 20 наименований.

Введение

Волгоградская область была и остается высокоперспективной территорией, где экономически выгодно проведение геолого-разведочных работ на нефть и газ.

При этом Уметовско-Линевская депрессия – наиболее перспективный на нефть тектонический элемент в регионе с точки зрения следующих геологических предпосылок: значительных начальных (более половины) и остаточных (31%) суммарных ресурсов нефти (категории $B+C_3$); доминирующей доли суммарных остаточных промышленных запасов (86%) нефти; значительной доли (67%) неразведанных территорий; преимущественной нефтегазоносности недр (85% составляют нефтяные залежи); наличия крупных нефтяных месторождений (в пределах депрессии выявлены все известные к настоящему времени крупные залежи в области), а также мелких и средних залежей с высокоэффективными запасами; высокой плотности запасов на единицу площади; стабильно ведущей роли по приросту запасов, эффективности ГРР, добычи нефти за последние 50 лет; широкого стратиграфического диапазона промышленной нефтегазоносности, растущей роли в восполнении минерально-сырьевой базы нефтяной отрасли карбонатных (рифогенных) отложений верхнего девона за последние 25 лет; наличия карбонатных пород-коллекторов с высокими емкостно-фильтрационными свойствами и сырьевым потенциалом.

Анализ проведенных исследований на территории Волгоградской области позволяет сделать вывод, что главным направлением работ по ускорению воспроизводства минерально-сырьевой базы области являются поиски различных по запасам нефтяных месторождений в карбонатных отложениях верхнего девона Уметовско-Линевской депрессии и ее обрамления.

Одной из таких является Фоменковская структура – объект исследования дипломной работы.

Исследования позволяющие оценить перспективы нефтегазоносности Фоменковской структуры и обосновать необходимость постановки поисково-оценочного бурения, являются актуальными, так как в случае получения положительных результатов они позволяют прирастить запасы УВ промышленных категорий.

Цель дипломной работы изучить и проанализировать геолого-геофизические материалы непосредственно по объекту исследования и по соседним площадям, результаты поискового и разведочного бурения на соседних месторождениях, находящихся в сходных геологических условиях, выделить в разрезе перспективные комплексы и обосновать заложение поисково-оценочной скважины.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- сбор геолого-геофизических материалов об объекте изучения;

построение проектного литолого-стратиграфического разреза Фоменковской площади;

обобщение и анализ материалов о геологическом строении Уметовско-Линевской депрессии с целью выяснения перспектив нефтегазоносности;

обоснование рекомендаций на проведение поисково-оценочного бурения на Фоменковской структуре.

В основу дипломной работы легли материалы по геологическому строению Уметовско-Линевской депрессии: материалы сейсморазведки, результаты бурения и испытания соседних скважин, лабораторные исследования керна, шлама и др., а также фондовые и опубликованные источники, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности участка в пределах которого расположена Фоменковская структура.

Геолого-геофизическая изученность

Подготовка выявленных поднятий к поисковому бурению осуществлялась электроразведкой (МВЭЗ) и структурным бурением, а с 1950 года в комплекс поисковых методов была включена сейсморазведка (МОВ). Исследованиями охвачены Доно-Медведицкие дислокации, Терсинская депрессия, Приволжская моноклиналь и другие районы.

Проведенные работы дали возможность установить основные черты строения верхнего структурного этажа Волгоградского Поволжья.

В 2001 г. по результатам сейсморазведочных работ на западном борту Уметовско-Линевской депрессии в юго-западной части I лицензионного участка были впервые выявлены Фоменковская и Северо-Фоменковская структуры. Предполагалось, что по аналогии с другими доказанными структурами этой части лицензионной территории, выявленные структуры имеют рифогенную природу.

В 2006 гг. выявленные ранее структуры были детализированы сетью сейсмопрофилей и выделены в Фоменковскую группу поднятий. А также выполнено перестроение ранее составленных структурных карт и карт толщин, подготовлена Фоменковская структура.

Литолого-стратиграфическая характеристика разреза

В геологическом строении изучаемого района принимают участие образования различного возраста. На докембрийском кристаллическом фундаменте залегают палеозойские, мезозойские и кайнозойские толщи. Разрез осадочного чехла начинается нерасчлененными силурийско-нижнедевонскими образованиями, которые трансгрессивно перекрываются терригенными эйфельско-живетскими и нижнефранскими породами, получившими название «терригенный девон». Расположенные выше преимущественно карбонатные франско-фаменские отложения названы «карбонатным девоном». Основными критериями стратиграфического расчленения карбонатных отложений являлись органические остатки и литологический состав.

Каменноугольные образования представлены карбонатными и, в меньшей мере, терригенными осадками, а пермские – карбонатными, сульфатными и терригенными.

Мезозойская толща сложена в основном терригенными триасовыми, юрскими и меловыми отложениями.

Кайнозойская эратема представлена маломощной толщей (0-10 м) глин, суглинков с прослойми и линзами песка.

Согласно проведенным литолого-фациальным исследованиям [9], начальным этапом формирования различных типов органогенных построек в рассматриваемом районе является семилукский период осадконакопления. Разрез семилукских отложений по данным бурения на соседней площади (Сосновская, находящаяся в 6 км к северо-западу от структуры) представлен известняками, относительно чистыми от глинистого материала, имеющими светлую окраску и содержащими богатую фауну (криноиды, кораллы, строматопораты, водоросли), характерную для условий мелководного шельфа.

В воронежско-ливенское время в местах с благоприятными условиями возобновился/продолжался рост органогенных построек. Пышный расцвет рифостроителей позволил им заселить обширные мелководные пространства. В пределах западного борта Уметовско-Линевской депрессии образовывались стеллопоровые банки, биогермы и биостромы. Значительное обмеление моря к концу ливенского времени привело к прекращению роста органогенных построек. На этом рубеже произошла резкая смена геохимического режима бассейна, состава отложений и комплексов фауны.

Предполагается, что Фоменковская зона является крайней западной зоной формирования органогенных построек. В северо-западном направлении (Терсинская терраса, Сосновская площадь) условия ухудшаются ввиду более проксимальной обстановки (более мутная вода и т.д.).

На основании анализа материалов бурения в пределах соседних территорий на Фоменковской площади могут быть развиты карбонатные породы-коллекторы, в частности средне-верхненефранские органогенные

известняки, доломиты, а также предполагается наличие пород (глинистые известняки, мергели), которые могут быть флюидоупорами.

Анализ всех геолого-геофизических материалов и результаты интерпретации сейсмических материалов позволяют сделать вывод о том, что в пределах Фоменковской зоны возможно образование ловушек нефти как в ливенских отложениях (аналог с ловушками Немировско-Мирошниковско-Бурлукской зоны), так и в семилукских отложениях (благодаря вероятному наличию карбонатно-глинистых непроницаемых отложений петинского возраста).

Анализ приведенного выше описания свидетельствует о том, что строение разреза в пределах исследуемой зоны сложное. Об этом свидетельствует чередование терригенных и карбонатных комплексов; карбонатные комплексы являются преобладающими, представлены известняками, доломитами, реже мергелями, а также органогенными, органогенно-обломочными известняками; в терригенных комплексах наблюдается чередование разных типов пород – глин, алевролитов, песчаников и реже пластов известняков. Для разреза характерно перерывы в осадконакоплении; фациальные замещения и выклинивание пород.

Это определенно свидетельствует о сложной истории тектонического развития рассматриваемой площади.

Тектоническое строение

В разрезе исследуемой территории выделяют два основных структурных этажа: нижний, верхний и один промежуточный.

Нижний структурный этаж отражает особенности строения структуры пород в интервале фундамент-нижнефранские отложения. Для этого этажа характерно унаследование форм фундамента.

Верхний структурный этаж включает верхнедевонские, каменоугольные и мезозойские отложения. Для этого этажа характерно развитие инверсионных форм над впадинами и прогибами нижнего.

В региональном плане по нижнему этажу Фоменковская структура расположена в пределах западного борта Уметовско-Линевской депрессии. В структуре верхнего этажа она располагается в пределах Доно-Медведицких дислокаций [].

Формирование Уметовско-Линевской депрессии связано с двумя крупными тектоно-седиментационными циклами – герцинским (средне- и позднепалеозойским) и альпийским (мезозойско-кайнозойским).

По материалам сейсморазведки Фоменковская структура представляет собой антиклинальное поднятие рифовой природы. По отражающему горизонту «D₃lv» по изогипсе с а.о. -2515 м имеет линейные размеры 2,0x ,0 км и амплитуду около 22 м.

По отражающему семилукскому горизонту «D₃sm» Фоменковская структура представляет брахиантиклинальное поднятие, по изогипсе с а.о. - 2930 м имеет линейные размеры 4,0 x 1,0 км и амплитуду около 25 м.

В пределах карбонатной платформы, сформированной в верхнедевонское время в пределах Уметовско-Линевской депрессии, с востока на запад выделяются следующие типы органогенных построек:

- барьерные рифы, приуроченные к борту Уметовско-Линевской депрессии;
- мелководношельфовые биогермы, отделенные от барьерных рифов флексурообразным элементом (в палеоплане соответствует небольшим прогибам);
- стеллопоровые луга и биостромы, отделенные от предыдущей зоны внутришельфовой лагуной (в палеоплане также соответствует увеличенным толщинам).

Таким образом, Фоменковская группа поднятий в крайней западной части карбонатной платформы средне-верхненефранского возраста находится в зоне предполагаемого развития мелководно-шельфовых биогермов, то есть Фоменковская структура является структурой, связанная с формированием

органогенных построек, а в вышележащих горизонтах является структурой облекания.

Нефтегазоносность

В нефтегазоносном отношении Фоменковская структура расположена в пределах Уметовско-Линевской депрессии и входит в состав Нижневолжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

В пределах Уметовско-Линевской депрессии основные перспективы поисков новых залежей нефти связываются с верхне-среднефранскими карбонатными рифогенными образованиями.

В отложениях верхнефранского возраста в западной части Уметовско-Линевской депрессии открыто 8 нефтяных месторождений, приуроченных к рифовым сооружениям разного типа. Самым крупным месторождением здесь является Котовское. Близлежащим к структуре открытым месторождением нефти являются Мирошниковское, Бурлукское, Немировское.

Ливенский горизонт. В сводах Фаменковской структуры разрез представлен органогенными образованиями с высокими коллекторскими свойствами. В периферийных частях структур наблюдается некоторое уплотнение верхней части разреза вплоть до полного отсутствия коллекторов. Покрышками для ливенских залежей могут быть карбонатно-терригенные породы уметовско-линевской толщи и задонского горизонта.

Семилукский горизонт. На наличие рифогенных пород-коллекторов, состоящих в основном из известняков, содержащих многочисленные остатки первичных рифостроящих организмов, и сильно измененных в результате выщелачивания и других процессов. Они содержат большое количество пустот и обладают значительной – часто вторичной – матричной пористостью.

Покрышкой для семилукской залежи служат глинистые и глинисто-карбонатные отложения нижнепетинского возраста, суммарная толщина которых превышает 50 м. Аналогичные породы-коллекторы прогнозируются и на исследуемой территории.

В отношении коллекторов потенциально продуктивных ливенских и семилукских отложений органогенные сооружения – это природные резервуары с коллекторами высокого качества.

Перспективные ресурсы нефти (категория С₃) для ливенского горизонта составляют 375 тыс.т. Для подсчета ресурсов нефти семилукского горизонта приняты параметры Ковалёвского месторождения и составляют 625 тыс.т.

Из выше сказанного можно сделать вывод, что Фоменковская структура по прямым признакам нефтегазоносности и геологическим предпосылкам является перспективным объектом для поисков залежей нефти и газа в верхнедевонском комплексе карбонатных пород.

5 Обоснование поисково-оценочного бурения на Фоменковской структуре

На основе анализа условий формирования и закономерностей пространственного размещения залежей УВ на соседних площадях, а также ресурсов УВ Фоменковская структура по прямым признакам нефтегазоносности, структурным, литофаunalным критериям является перспективным объектом для поисков залежей нефти и газа в верхнедевонском комплексе карбонатных пород. Западный борт Уметовско-Линевской депрессии, в пределах которого расположена исследуемая территория, характеризуется благоприятным набором геологических предпосылок нефтегазоносности: здесь установлены рифовые массивы и надежные флюидоупоры, на соседних площадях выявлены промышленные залежи нефти, плотность ресурсов более 25 тыс./км², по материалам сейсморазведки подготовлены новые антиклинальные структуры рифовой природы, к которым относится и Фоменковская структура.

По результатам анализа палеогеографической обстановки накопления и специфики литолого-фаunalного состава карбонатных отложений семилукского, петинского и евлановско-ливенского возраста выделены перспективные протяженные зоны развития рифовых массивов на западном

борту Уметовско-Линевской депрессии. В пределах одной из таких зон и располагается Фоменковская структура.

В процессе поисково-оценочного бурения решаются следующие задачи [12]:

- детальное изучение геологического и тектонического строения разреза палеозойских отложений (литолого-стратиграфическое расчленение разреза, уточнение структурных построений и геологической модели поисковых объектов);

- выявление в перспективном разрезе нефтегазоносные пласти — коллекторы, определить их геометрические параметры и фильтрационно-емкостные свойства;

- определение эффективных толщин, значений пористости, проницаемости, нефтегазонасыщенности;

- изучение физико-химических свойств нефти, 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 ;

- обоснование необходимости постановки разведочного этапа работ на каменноугольный и девонский продуктивные комплексы.

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в девонском комплексе и оценки их нефтегазоносности рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины.

Скважину №1 рекомендуется заложить в сводовой части структуры, подготовленной по отражающему горизонту $D_3\text{lv}$, так как по аналогии с соседними площадями именно в ливенском продуктивном горизонте выявлены промышленные залежи. Проектная глубина 3270 м, проектный горизонт — саргаевский.

Основная цель – вскрытие и опробование перспективных ливенских и семилукских отложений, уточнение структурных построений, в случае получения притоков нефти – оценка промышленной значимости выявленных залежей.

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 полный комплекс исследований в объеме, необходимом для количественной оценки запасов нефти, а именно [13-16]:

- детальное и комплексное изучение керна и образцов пород, взятых боковым грунтоносом;
- промыслового-геофизические исследования в соответствии с типовым и обязательным комплексом методов;
- комплекс гидродинамических исследований, уточняющих коллекторские свойства пород, положение контактов (ВНК);
- в скважинах должно быть произведено раздельное опробование пластов с установленной или предполагаемой нефтеносностью;
- отбор глубинных проб нефти.

Заключение

По материалам сейсморазведки выявлена антиклинальная складка в верхнедевонских отложениях рифогенной природы. По аналогии с соседними площадями, где бурением установлены продуктивные органогенные известняки, являющиеся хорошими коллекторами, и глинисто-карбонатные отложения, служащие флюидоупором; благоприятные литолого-фациальные критерии для формирования залежей можно ожидать и на исследуемой территории.

С целью выявления залежей УВ и прироста запасов в пределах Фоменковской структуры рекомендуется заложение одной поисково-оценочной скважины 1 с проектной глубиной 3270 м и проектным горизонтом – саргаевским, проведения в ней комплекса геолого-геофизических исследований и испытания перспективных (ливенских и семилукских) отложений.

В случае получения промышленных притоков углеводородов на изучаемой территории:

- будут подсчитаны запасы по категории C_1 и C_2 и определено направление дальнейших разведочных работ;
- проведено быстрое обустройство месторождения в районе с развитой инфраструктурой, что позволит увеличить добычу нефти по ООО СП «Волгодеминойл».

Список использованных источников

1. Алексин А.Г., Хромов В.Т. и др. Поиски залежей в ловушках неантиклинального типа, М., Недра, 1985
2. Яриков Г.М., Львовский Ю.М. и др. Наиболее эффективные направления поисковых и разведочных работ на нефть и газ на 1981-1985 гг. Количество оценка перспектив нефтегазоносности территории Волгоградской области (Промежуточный отчет), Волгоград, Том 1, 1979
3. Коваленко и др. Пути развития газо- и нефтепоисковых работ в Европейской части России, ж-л Геология нефти и газа №1, 1998
4. Новиков А.А., Саблин А.С. Новые данные о распространении рифогенных формаций Волгоградского Поволжья, классификация рифов и вопросы методики их поисков // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. М., 1998. №6.
5. Якубовский С.Ю. Основные методы поисков месторождений нефти и газа, приуроченных к ловушкам неантиклинального типа в пределах Уметовско-Линевской депрессии. «К созданию общей теории

нефтегазоносности недр», Материалы международной конференции КН.2. Под редакцией Соколова В.А., стр. 322-324

6. Бочкарев В.А. Прогноз нефтегазоносности карбонатного комплекса верхнего девона Уметовско-Линевской депрессии и прилегающих территорий. Автореферат на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, Ставрополь, 2001

7. Бочкарев В.А. Строение, свойства и роль покрышки в формировании залежей нефти, ж-л Геология нефти и газа №5, 2000

8. Ивановский А.Б. Главнейшие факторы рифообразования // Докл. АН 1999. Т.366, №3

9. Ильин В.Д., Фортунатова Н.К. Методы прогнозирования и поисков нефтегазоносных рифовых комплексов. М., 1988

10. Ископаемые органогенные постройки, рифы, методы изучения и нефтегазоносность / И.К. Королюк и др. М., 1975

11. Новиков А.А. и др. Перспективы открытий новых месторождений во внутренней части Уметовско-Линевской депрессии, ж-л Геология нефти и газа №3, 1994

12. Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. Москва, 1996

13. Методические указания по оптимизации условий отбора керна и количества учитываемых образцов. Москва. 1983

14. Самойленко В.Н. и др. Рациональный комплекс обработки и интерпретации геолого-геофизической информации при поисках и разведке месторождений нефти и газа. СГУ 2000

15. Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах. М.: ГЕРС, 1999. – 67 с

16. Обязательный комплекс гидродинамических и промыслового-геофизических исследований по контролю за разработкой нефтяных месторождений. ОНТИ ВНИИ, 1980 - 15с.