

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 ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНОГО БУРЕНИЯ
НА ЗАПАДНО-ВАРВАРОВСКОЙ СТРУКТУРЕ
(Ульяновская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 612 группы
специальности 130304 - геология нефти и газа
геологического факультета
Колодина Вячеслава Дмитриевича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин.наук, доцент
Зав. кафедрой
доктор геол.-мин.наук, профессор

подпись, дата

М.П. Логинова

подпись, дата

А.Д. Коробов

Саратов 2016 год

Введение

Объектом исследования в дипломной работе является Западно-Варваровская структура, подготовленная к поисковому бурению в пределах Жигулевско-Криволукского вала.

С начала 90-х годов прошлого века 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 в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции вряд ли возможно. Поэтому в настоящее время в этих районах в нефтегазопоисковых работах основной упор делается на открытие мелких и средних месторождений нефти и газа. Одним из таких объектов является Западно-Варваровская структура.

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 было необходимо:

- собрать геолого-геофизический материал об объекте изучения;
- выполнить анализ литолого-стратиграфических и тектонических особенностей строения осадочного чехла района исследований;
- оценить перспективы нефтеносности осадочного чехла изучаемой территории;
- дать конкретные рекомендации для проведения поисково-оценочного бурения на Западно-Варваровской структуре.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введение, заключение и содержит 50 страниц текста, 2 рисунка, 1 таблица, 4 графических приложений. Список использованной литературы включает 21 наименование.

Основное содержание работы

Первые геолого-съёмочные работы с целью поисков антиклинальных структур на территории Ульяновской области были начаты в 1937 году. В последующие годы территория Давыдовского лицензионного участка, где находится изучаемый объект, была наполовину покрыта геологической съёмкой. По результатам проведенных работ составлены геологические и структурные карты, изучена стратиграфия района и выявлены Барановское, Александровское, Томышевское, Варваровское и другие поднятия.

В 1940-1943 гг. в южной части Ульяновской области проведены гравиметрические работы. В результате этих исследований была прослежена зона Жигулёвских дислокаций и выявлен ряд локальных максимумов силы тяжести (Барановский, Новотомышевский, Суроловский, Александровский, Репьёвский), соответствующих куполовидным поднятиям в палеозойских отложениях.

В 1948-1958 годах на юге Ульяновской области была проведена аэромагнитная съёмка, электроразведочные работы ВЭЗ. В результате структурных построений установлено, что поверхность палеозоя на исследуемой территории залегает моноклинально.

В 1989-1993 гг. детальными сейсморазведочными работами МОГТ изучено строение Жигулёвского вала и зона его сочленения со Ставропольским валом. Подготовлены к глубокому бурению Баевская и Новославская структуры, Южно-Свириńskое и Барановское поднятие.

С 1944 года в Ульяновской области было начато глубокое нефтепоисковое бурение. В результате этих работ в пятидесятых годах открыт ряд нефтяных месторождений, приуроченных к Жигулёвской зоне дислокаций (Новоспасское, Голодяевское, Репьёвское, Барановское и др.) с залежами в бобриковских отложениях. В это же время пробурен ряд глубоких параметрических скважин Дубово-Гайская, Калмантайская, Баклушкинская и Пичерская, в которых

установлены нефтепроявления, и промышленная нефтеносность нижнекаменноугольных отложений.

В 2008 году проведены переобработка и переинтерпретация материалов МОГТ-2Д для изучения геологического строения Давыдовского лицензионного участка недр — с целью поиска, детализации и подготовки к глубокому бурению нефтеперспективных объектов.

В результате изучено геологическое строение участка по отражающим горизонтам карбона C_3 , C_2b , C_1tl , C_1t , верхнего девона D_3tm и архея AR, корреляционные схемы, геологические разрезы. Уточнено строение известных ранее структур. Выявлены Южно-Барановская, Западно-Варваровская, Пестовская, Давыдовская, Тубашевская и Трегубовская структуры. Выполнена оценка прогнозных и перспективных ресурсов нефти по категориям D_1 и C_3 .

В 2009-2010 гг. сейсмическими работами продолжено изучение геологического строения Давыдовского лицензионного участка недр с целью поиска, детализации и подготовки к глубокому бурению нефтеперспективных объектов. Обработка и интерпретация материалов МОГТ-2Д осуществлялась с привлечением материалов структурного и глубокого бурения и данных ГИС.

В 2012 году составлены паспорта на Западно-Варваровскую, Давыдовскую, Тубашевскую, Южно-Барановскую и Пестовскую структуры.

Западно-Варваровская структура подготовлена по отражающим горизонтам D_3tm , C_1t , C_1tl , C_2b .

В результате проведенного глубокого нефтепоискового бурения открыт ряд нефтяных месторождений Новоспасское, Голодяевское, Репьевское, Барановское, что позволяет сделать вывод о том, что и Западно-Варваровская структура, расположенная среди открытых месторождений, также является перспективной для поисков залежей углеводородов в девонских и каменноугольных отложениях.

Фактическими данными для составления проектного литолого-стратиграфического разреза послужили результаты глубокого бурения и

геофизических исследований в ряде скважин, пробуренных на Варваровском, Барановском, Новоспасском и других месторождений.

Предполагается, что в строении изучаемой структуры принимают участие осадочные породы представленные: квартер, меловой, юрской, каменноугольной и девонской систем.

Разрез Западно-Варваровской структуры сложен чередованием терригенных и карбонатных отложений и имеет сложное строение, связанное с перерывами в осадконакоплении, стратиграфическими несогласиями. В разрезе развиты породы-коллекторы для скопления нефти и газа и толщи пород, которые могут служить флюидоупорами в верхнедевонских и нижне-, среднекаменноугольных отложениях.

Согласно схеме тектонического районирования Волго-Уральской антеклизы Западно-Варваровская структура приурочена к северо-западной части Жигулевско-Криволукского вала, осложняющего северную часть Жигулевского свода, ограниченного на севере Кузнецкой седловиной [1].

Жигулёвский свод является антиклинальной структурой I порядка, выраженной как по поверхности фундамента, так и по вышележащим отложениям палеозойского осадочного чехла. Жигулёвская вершина с севера ограничен крутой флексурой, которая переходит в Кузнецкую седловину, с запада свод ограничивается Павловским прогибом, южная и восточная границы свода уходят за пределы Ульяновской области.

В пределах Ульяновской области по поверхности фундамента Жигулёвская вершина характеризуется сложно расчленённым рельефом. В осадочном чехле северная часть вершины осложнена Жигулёвско-Криволукским валом субширотного простирания, южнее его расположены Александровский и Радищевский валы, разделённые между собой Адоевским прогибом. Указанные структурные элементы в результате тектонических движений по северо-западным разрывным дислокациям ступенчато погружаются в юго-западном направлении и довольно резко обрываются с запада Павловским прогибом.

Выделяются следующие блоки: Давыдовский, Сызранский, Репьёвский, Новотомышевский, Баановский, Варваровский, Голодяевский и другие, которые объединились в результате вертикального перемещения Жигулёвской и Кузнецко-Ставропольской системы блоков.

Фундамент разбит тектоническими нарушениями и имеет блоковое строение. Поверхность фундамента в пределах изучаемой территории погружается в юго-западном направлении от абсолютных отметок -1550 м до -1950 м.

Жигулёвско-Криволукский вал имеет асимметричное строение: крутое северное крыло и более пологое – южное. Протяжённость его составляет 350 км.

Жигулёвско-Криволукский вал осложнён локальными структурами III порядка: Славкинской, Баановской, Варваровской, Голодяевской, Новоспасской, Новотомышевской и Репьёвской.

Верхний структурный этаж подразделяется на два структурных этажа: палеозойский и мезозойско-кайнозойский. В разрезе палеозойского структурного этажа выделены три структурных подэтажа: живетско-нижнефранский, верхнедевонско-турнейский и каменноугольный.

По поверхности отражающего горизонта D₃tm (кровля тиманского горизонта) Западно-Варваровская структура имеет субмеридиональное простижение и является трёхвершинной. Две вершины оконтуриваются изогипсами минус 1500 м, третья, расположенная на юго-западном окончании, минус 1520 м. Размеры структуры по замкнутой изогипсе -1530 м составляют 7,0x2,2 км, площадь 15,4 км, амплитуда более 30 м.

По кровле турнейского яруса (отражающий горизонт C₁t) на фоне общего погружения от абсолютных отметок -1050 м на севере до -1100 м на юге, Западно-Варваровская структура сохраняет прежнее местоположение и очертания, но при этом значительно уменьшается в размерах. На месте малоамплитудной юго-восточной вершины появляется структурный нос, и структура становится двухвершинной. По замкнутой изогипсе минус 1000 м

структуре имеет размеры $4,35 \times 1,85$ км, площадь $8,04 \text{ км}^2$ и амплитуду более 20 м.

Структурный план по отражающему горизонту C_1tl (кровля тульского песчаного пласта) практически повторяет предыдущий. На Западно-Варваровской структуре сохраняются две вершины, оконтуренные изогипсами минус 970 м; амплитуда - 10 м. Размеры структуры по длинной и короткой осям составляют $5,0 \times 2,0$ км по изогипсе минус 980 м. Площадь Западно-Варваровской структуры составляет 10 км^2 .

По отражающему горизонту C_2b (кровля башкирского яруса) структура раскрывается в юго-западном направлении и представлена двумя малоамплитудными самостоятельными поднятиями, оконтуренными изогипсами минус 720 м. Северное поднятие меньше юго-восточного, имеет широтное простижение и размеры $1,2 \times 0,45$ км по изогипсе -720 м и площадь $0,54 \text{ км}^2$. Юго-восточное поднятие субмеридионального простириания по замкнутой изогипсе минус 720 м имеет размеры $3,0 \times 0,7$ км и площадь $2,1 \text{ км}^2$.

Западно-Варваровская структура по отложениям девона и карбона представляет собой брахиантеклинальное поднятие унаследованного развития. В перспективных интервалах девона и карбона ожидаются ловушки структурного типа.

Согласно принятой схеме нефтегазогеологического районирования Западно-Варваровская площадь относится к Жигулёвскому нефтегазоносному району Средневолжской (Жигулевско-Пугачевской) нефтегазоносной области, входящей в состав Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [2,3].

В непосредственной близости от изучаемой территории в пределах Жигулевско-Криволукского вала открыто семь нефтяных месторождений: Славкинское, Барановское, Варваровское, Голодяевское, Новоспасское, Новотомышевское и Репьевское, которые расположены на Жигулёвском валу. Ружевское месторождение расположено на Александровском валу, а Володарское и Старокулаткинское на Радищевском валу [3].

По наличию в разрезе пластов с хорошими коллекторскими свойствами, данных опробования и исследования, комплексного изучения поднятого керна, материалов ГИС и имеющимся нефтепроявлением, на исследуемой территории выделяются следующие нефтегазоперспективные комплексы [2,3]:

- комплекс отложений терригенной толщи верхнего девона, связываемый с отложениями пашийско-тиманского возраста нижнефранского подъяруса;
- комплекс карбонатной части верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений, продуктивность которых связывается с турнейскими известняками;
- комплекс терригенной части нижнекаменноугольных отложений, приуроченный к тульскому и бобриковскому горизонтам;
- комплекс карбонатной части среднего карбона, включающий в себя породы башкирского яруса.

Открытые залежи в Ульяновской, Пензенской, Самарской областях, хорошие коллекторские свойства пластов-коллекторов, надёжные покрышки - свидетельствуют в пользу перспектив нефтегазоносности исследуемой площади.

Анализ материалов по нефтегазоносности девонско-каменноугольных отложений соседних месторождений позволяет сделать вывод о том, что наиболее перспективный для поисков залежей на Западно-Варваровской структуре следует считать турнейские карбонатные и бобриковско-тульские терригенные отложения нижнего карбона.

По результатам комплексного анализа и интерпретации имеющихся геологических и сейсмических материалов, охватывающих как Западно-Варваровскую структуру, так и прилегающие к изучаемой территории районы, было установлено, что основным по значимости направлением поисково-оценочных работ являются поиски залежей нефти и газа в девонских и каменноугольных нефтегазоносных комплексах.

Западно-Варваровская структура весьма перспективна в нефтегазоносном

отношении, т.к. выявлена на территории, где уже открыты ряд месторождений нефти: Барановское, Ваваровское, Голодяевское и др. с залежами и признаками нефтегазоносности в отложениях верхнего девона и нижне-, среднекаменноугольных. Согласно представленным картам по ОГ D₂tm, C₁t, C₁tl, C₂b на Западно-Варваровской структуре в этих перспективных интервалах ожидаются ловушки структурного типа, а также пластины-коллекторы, представленные терригенным составом (переслаивание песчаников и алевролитов) в тиманском, бобриковском, и тульском горизонтах и карбонатным (известняки органогенно-обломочные, доломитизированные) в турнейском и башкирском ярусах. Их перекрывают, формируя резервуары, глинистые разности указанных отложений и аргиллиты.

С целью опоискования разреза Западно-Варваровской многокупольной структуры рекомендуется заложение первой поисково-оценочной скважины 1.

Основными задачами поискового этапа являются [4]:

- выявление в разрезе нефтегазоносных и перспективных горизонтов, коллекторов и покрышек, и определение их геолого-геофизических свойств (параметров);
- выделение, испытание и опробование перспективных на нефть и газ горизонтов, определение свойств флюидов и определение фильтрационно-емкостных характеристик вмещающих пород;
- открытие месторождения и постановка запасов на государственный баланс;
- выбор объектов для проведения оценочных работ;
- установление основных характеристик залежей;
- оценка запасов месторождения (залежей).

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в девонском и каменноугольном комплексах и оценки их нефтегазоносности рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины:

Скважина 1 – Западно-Варваровская рекомендуется к заложению в апикальной части северной вершины структуры, на сейсмопрофиле 070909.

Скважина рекомендована с проектной глубиной 1870 м, проектным горизонтом - фундамент. Целевое назначение поисково-оценочной скважины - выявление залежей нефти и растворенного газа в отложениях верхнего девона и нижнего и среднего карбона, подтверждение модели строения структуры, оценка промышленной значимости открытых залежей, подсчет запасов по категории С₁ и С₂, проведение пробной эксплуатации открытых залежей.

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются:

- отбор керна, шлама, проб нефти, газа, конденсата, воды и их лабораторное изучение;
- промыслово-геофизические исследования скважин и их качественная и количественная интерпретация;
- геохимические, гидродинамические, гидрогеологические и другие виды исследований скважин в процессе бурения, опробования, испытания и пробной эксплуатации.

Заключение

В дипломной работе проанализирован имеющийся геолого-геофизический материал по строению Западно-Варваровской структуры и соседним месторождениям Жигулевского нефтегазоносного района с целью изучения геологического строения и оценки перспектив нефтегазоносности Западно-Варваровской структуры, и как следствие, обоснование рекомендаций на поисково-оценочное бурение.

Перспективы нефтегазоносности Западно-Варваровской структуры связывается с карбонатно-терригенными верхнедевонскими, нижне- и среднекаменноугольными нефтегазоносными комплексами, промышленная значимость которых установлена на соседних месторождениях (Славкинском, Барановском, Варваровском, Голодяевском, Новоспасском, Новотомышевском и Репьевском и др). Наиболее вероятно открытие залежей нефти в турнейском ярусе, бобриковском, тульском горизонтах нижнего карбона. На основе выполненного анализа даны рекомендации на заложение первой поисково-

оценочной скважины с проектной глубиной 1870 м, проектный горизонт - фундамент.

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

Список использованных источников

1. Востряков А.П. Тектоническое строение Саратовского Заволжья. Москва 1981.
2. Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Логинова М.П., Астаркин С.В. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Саратов, ООО Издательский Центр «Наука», 2014.
3. Габриэлянц А.Г., Анисимова М.В. и др. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинций. М.: Недра, 1975.
4. Яхимович Г.Д. Обоснование перспективных направлений и объектов для постановки геологоразведочных работ на нефть, газ и конденсат в западной части Ульяновской области, ОАО УльяновскНИПИнефть, Ульяновск, 2005.
5. Габриэлянц Г.А., Пороскун В.И., Сорокин Ю.В. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа. М.: Недра, 1985.