

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 перспектив нефтегазоносности и
поисково-оценочного бурения на Степной структуре
(Волгоградская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы
специальности: 21.05.02- прикладная геология
заочного обучения
геологического факультета
Сурмина Виктора Владимировича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин.наук, доцент

Л.А. Коробова

Зав. кафедрой
доктор геол.-мин.наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2017

Дипломная работа состоит из 4 главы, введение, заключение и содержит 44 страниц текста, 1 рисунок, 2 таблицы, 6 графических приложений. Список использованной литературы включает 21 наименований.

Введение

На протяжении многих лет Волгоградская 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 является Степная структура объект исследования дипломной работы. Перспективы обнаружения залежей УВ на Степной структуре связаны со средне-верхнедевонскими отложениями.

Исследования позволяющие оценить перспективы нефтегазоносности Степной 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 Волгоградском регионе.

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 указанной цели были решены следующие задачи:

- сбор геолого-геофизических материалов об объекте изучения;
- построение схематических профильных разрезов;
- обобщение и анализ материалов о геологическом строении Чернушинского лицензионного участка с целью выяснения перспектив нефтегазоносности Степной структуры;
- выработка рекомендаций на проведение поисково-оценочного бурения.

Дипломная работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактического материала (материалы сейсморазведки, результатов бурения и испытания скважин на соседних месторождениях, материалы лабораторных исследований керна, флюидов), опубликованных и фондовых источников, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности участка Кудиновско-Романовской приподнятой зоны, в пределах которого расположена Степная структура.

Геолого-геофизическая изученность

Геологоразведочные работы в пределах Волгоградского Поволжья начаты в тридцатых годах. На первом этапе (до 1950 года), выполнен большой объём геолого-съёмочных и геофизических (гравиразведка, магниторазведка, электроразведка) работ, маршрутно-площадных геолого-съёмочных, структурно-геологических, геологических и аэрогеологических съёмок, что позволило установить основные черты тектоники региона, определены крупные структурные элементы.

С 1938 г. до 1950 г. проводились электроразведочные исследования методом ВЭЗ, применяемые с целью картирования поверхности карбонатного палеозоя.

Сейсморазведочные работы начаты с 1936 г.

С 1945 по 1956 годы значительное внимание уделялось структурному бурению в отложениях каменноугольного и верхнедевонского возраста. Кроме того, проводились гравиметрические, магнитометрические, позднее сейсморазведочные и электрометрические исследования.

Структурно-поисковое бурение, широко применяемое в комплексе с сейсморазведочными работами МОВ, было направлено на изучение общего геологического строения территории с целью поисков крупных приподнятых зон и участков, а также на детализацию и подготовку к разведочному бурению поднятий, выявленных геолого-съёмочными и геофизическими работами. Бурение проводилось на надёжные опорные горизонты карбона, а также на

мезозойские репера. В итоге получены довольно полные сведения о строении верхнего структурного этажа .

В 1987 г. начались сейсмические работы (МОГТ-2Д) и был подготовлен к поисковому бурению Чернушинский участок, который охватывает обширную (280-300 кв. км.) часть Кудиновско-Ключевской зоны. За период с 1987 г. по 1996 г. в пределах этой зоны поисково-разведочным бурением были открыты Чернушинское, Ново-Кочетковское, Антоновское и Ковалевское нефтяные месторождения [1,2].

В 2004 году сейсморазведкой МОГТ-2Д была выявлена структура на Степной площади. Степная структура подготовлена по отражающим горизонтам: RpD_2vb , связанному с подошвой воробьевских отложений; D_3sm , связанному с кровлей семилукских отложений; D_3lv , связанному с кровлей ливенских отложений.

Литолого-стратиграфическая характеристика разреза

Проектный разрез составлен по материалам бурения, отбора керна и испытания близлежащих глубоких скважин №№1, 157 - Восточно-Кудиновских; №№4, 6, 7, 14, 15, 17, 103 – Чернушинских и на основании сопоставления его с разрезами соседних месторождений [1,2].

Предполагается, что в строении изучаемой структуры на архей-протерозойском кристаллическом фундаменте со стратиграфическим несогласием залегает толща осадочных отложений палеозойского, мезозойского и кайнозойского возрастов.

Разрез Степной структуры сложен преимущественно карбонатными породами. В результате размывов в разрезе полностью отсутствуют отложения триасовой, палеогеновой и неогеновой системы. По аналогии с соседними месторождениями, в ожидаемом разрезе могут присутствовать породы-коллекторы и породы-покрышки в бобриковском горизонте нижнего карбона, башкирском ярусе среднего карбона и воробьевском горизонте девонского возраста, образующие перспективные резервуары для формирования залежей

УВ. В процессе геологического развития изучаемой территории периодически складывались благоприятные условия для формирования природных резервуаров, что нашло отражение в чередовании пород, коллекторов и флюидоупоров. Судя по их мощности, относительному положению в разрезе, данным по соседним площадям, можно предположить формирование преимущественно пластовых резервуаров в карбонатно-терригенных коллекторах девонских отложений.

Тектоника

В тектоническом отношении Степная структура расположена в пределах западного борта Пачелмско-Саратовского авлакогена [2].

В разрезе осадочного чехла здесь выделяются два структурных этажа, отличающихся друг от друга по своим структурным планам.

Нижний структурный этаж на исследуемой территории выделяется в объеме девонской системы, в общих чертах повторяющий эрозионную поверхность фундамента. По этому этажу Степная структура находится в пределах Кудиновско-Романовской приподнятой зоны, которая является погребенной по отношению к вышележащим отложениям, как показано на приложении Б. Она ограничена на севере и западе Доно-Медведицким прогибом, на востоке - Уметовско-Линевской палеодепрессией, на юго-востоке – Приволжским мегавалом. В пределах Кудиновско-Романовской приподнятой зоны выделяют Кудиновский вал и Романовскую террасу, разделенных разломом субмеридиального простирания [2].

Верхний структурный этаж выделяется в объеме каменноугольных, пермских и частично сохранившихся от размыва мезозойско-кайнозойских отложений. По этому этажу площадь приурочена к Ольховской мульде, которая является наложенной структурой. Она ограничена на западе и севере- Доно-Медведицким сложным валом, на востоке – инверсионным Уметовско – Чухонастовским валом, на юго-востоке – Приволжской моноклиной.

На структурных картах по отражающему горизонту RpD_2vb , сопоставляемому с кровлей воробьевского горизонта, D_3sm , сопоставляемому с кровлей семилукского горизонта, D_3lv по кровле ливенского горизонта, в северо-западной части Чернушинского участка на фоне моноклиального погружения отражающих горизонтов в сторону Прикаспийской впадины с изменяющимися углами падения выделяется Степное поднятие.

По отражающему горизонту RpD_2vb на структурной карте представлено северо–восточное окончание Кудиновского вала, формирующее северо-западную границу Кудиновско-Романовского тектоническо структурной террасы. В центральной части Погожинской площади Кудиновско-Березовский вал осложнен Западно-Кудиновским и Кудиновско-Березовским выступами, отделенными друг от друга грабенообразным прогибом. Степная структура приурочена к линейному горсту и представляет собой горст-антиклиналь, с западной стороны ограниченную дизъюнктивным нарушением. Вершина ее узкая, слабо изогнутая, вытянутая с юго-запада на северо-восток, абсолютная отметка вершины –2900 м, амплитуда складки 40 м, по замкнутой изогипсе – 2930 м, размеры структуры составляют 4,2 x 1,2 км.

На среднефранском уровне (D_3sm) Степная структура закартирована как асимметричная антиклиналь, осложненная органогенной постройкой, вытянутой по длинной оси в направлении на северо-восток. Ее западное короткое крыло контролируется уступом, сформированным над погребенным сбросом, амплитудой ~ 40-50 м.

Размеры Степной структуры по отражающему горизонту D_3sm локализованы изогипсой –2400 м и составляют 2,5 x 1,7 км, амплитуда 30 м. По морфогенетическому типу структура относится к органогенной (рифогенной) постройке. За счет морфологической ее выраженности, как внутриформационного объекта, ее амплитуда дополнительно усиливается по отношению к подстилающим отложениям.

По отражающему горизонту D_3lv по замкнутой изогипсе -2150 м размеры структуры составляют 2,5 x 1,0 км с амплитудой складки ~15-20 м.

Анализ приведенных в главе материалов позволяет сделать вывод о том, что в пределах Степной площади в разрезе терригенного девона выделяется замкнутая положительная структура сформированная, над приподнятом блоком фундамента. В карбонатном девоне (особенно в семилукских, воронежских горизонтах) образование структуры в значительной степени связано с формированием на Чернушинском ЛУ, в том числе и на Степной площади органических (рифогенных) построек. Основным типом ожидаемых ловушек структурный, рифогенный.

Нефтегазоносность

В соответствии со схемой нефтегеологического районирования Степная структура расположена в Ольховском и Фроловском районах в Нижневолжской нефтегазоносной области Волго - Уральской нефтегазоносной провинции [3].

В непосредственной близости от изучаемой структуры находятся месторождения: Кудиновское, Ковалевское, Антоновское, Николинское.

Стратиграфический этаж промышленной нефтеносности на ближайших месторождениях включает карбонатные отложения: семилукского, воронежского, евлановско-ливенского и терригенные-воробьевского, петинского горизонтов.

Перспективы нефтегазонакопления в районе Степной структуры имеют живецкие, и средне-верхнефранские отложения девонской системы.

По материалам бурения и сейсморазведки нижнефранские и живецкие отложения в пределах Кудиновско-Березовского вала полностью вскрыты на Кудиновском месторождении. Залежи установлены в воробьевских и пашийских отложениях [4,5].

Среднефранскую толщу в пределах Кудиновско-Романовского вала характеризуют открытые на его восточном склоне нефтяные месторождения (Антоновское, Восточно – Кудиновское, Ново – Чернушинское), которые связаны с рифами семилукского возраста. Открытые рифовые нефтяные месторождения и выявленные структуры приурочены к конседиментационным

уступам и горстам подстилающих горизонтов или к палеоприподнятым участкам нижнего структурного этажа.

В пределах рассматриваемой площади по аналогии с Кудиновским, Антоновским, Николинским, Восточно-Кудиновским, Ново-Кочетковским месторождением, продуктивными могут быть пласты песчаников в воробьевском, пашийском, петинском горизонтах и пласты пористо-кавернозных или трещинных известняков в семилукских, воронежских и евлановско-ливенских отложениях. Основным же объектом для поисковых работ является воробьевский горизонт.

Обоснование поисково-оценочного бурения на Степной структуре

Анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих литолого-стратиграфическую характеристику разреза, структуру и нефтегазоносность территории, где расположена Степная структура, позволил обосновать ее высокие перспективы на обнаружение залежей УВ в девонских каменноугольных отложениях.

Исследуемая территория характеризуется благоприятным набором геологических предпосылок нефтегазоносности:

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

- составлен паспорт на Степную структуру, подготовленную геофизическими исследованиями к глубокому бурению в 2005г.;

- установлена промышленная нефтегазоносность на сопредельной территории. Залежи нефти, газоконденсата выявлены на Кудиновском Антоновском, Николинском, Восточно-Кудиновском и др. месторождениях, в том числе и в рифах семилукского и евлано-ливенского возраста.

Таким образом, Степная структура является перспективным объектом на обнаружение залежи УВ в девонских отложениях.

В процессе поискового бурения решаются следующие задачи [6,7]:

- вскрытие перспективных горизонтов;
- получения промышленных притоков на Степной 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 [8].

С целью открытия залежей углеводородов на Степной структуре в связи с ожидаемыми небольшими размерами, целесообразно заложение одной поисково-оценочной скважины.

Поисково-оценочная скважина № 1 Степная закладывается в ее сводовой части, на пересечении сейсмопрофилей 040331 и 040411, с задачами выявления и изучения залежей нефти в воробьевских, пашийских, семилукских, петинских, воронежских и евлановско-левинских отложениях. Проектная глубина - 3235 м. Проектный горизонт - чернойарский.

В поисково-оценочной скважине рекомендуется проведение полного комплекса геофизических исследований для уточнения литологического состава, строения, а так же для выделения интервалов, насыщенных флюидами. Необходимо проводить полный отбор кернa при проходке перспективных горизонтов: воробьевского, пашийского, евлановско-ливинского, воронежского, петинского и семилукского, а так же отбор шлама при бурении по всему разрезу, представляющих интерес в нефтегазовом отношении. Опробование перспективных горизонтов, замеры пластовых параметров, температуры и давления, исследования продуктивности скважин методами восстановления давления и установившихся отборов.

Заключение

Степная структура является перспективной в нефтегазоносном отношении, что обусловлено наличием в предполагаемом разрезе чередования пород-коллекторов и флюидоупоров, закартированных сейсморазведкой возможных ловушек УВ, а также открытых на соседних площадях Кудиновского, Николинского, Антоновского, Восточно-Кудиновского, Ново-Кочетковского месторождений промышленного масштаба в средне- и верхнедевонских отложениях. Нефтегазоперспективными в пределах Степной структуры являются отложения от воробьевских до евлановск-ливенских.

С целью выявления залежей УВ в пределах Степной структуры рекомендуется заложением одной поисково-оценочной скважины №1 с проектной глубиной 3235м и проектным горизонтом-черноярским, проведения в ней комплекса геолого-геофизических исследований и испытания 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 Кононов Ю.С. Зональность нефтегазонакопления в южной части Волго-Уральской провинции. Геология нефти и газа № 5-6 1999г.
- 2 Брыжин А.А. и др. Паспорт на Степную структуру, подготовленную к глубокому бурению на нефть. Геологические фонды ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть». Волгоград 2005г.
- 3 Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Логинова М.П., Астаркин С.В. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Саратов, ООО Издательский Центр «Наука», 2014г.
- 4 Габриэлян А.Г., Анисимова М.В., Климова Л.А. Закономерности размещения и условий формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской и Тямано-Печёрской нефтегазоносных провинций. Т VII. Нижнее Поволжье / М.: «Недра», 1975

5 Андреев Г.Н., Голиченко А.М. Особенности геологического строения, перспективы нефтегазоносности и флюидный состав УВ терригенных отложений девона на лицензионных землях ООО «ЛуКОИЛ-Нижеволжскнефть» в пределах Кудиновско-Романовской зоны: Отчёт / ЗАОр «НП Запприкаспийгеофизика». Волгоград 2003.

6 Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, Москва, 2001.

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

8 «Инструкция о порядке внесения содержания и оформления материалов по подсчету запасов нефти и газа, представляемых для утверждения в Государственную комиссию по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР» (ГКЗ СССР, М. «Недра», 1984 г.).