

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОСТАНОВКИ ПОИСКОВО-
ОЦЕНОЧНОГО БУРЕНИЯ НА НЕЖЕНСКОЙ СТРУКТУРЕ
(РОВЕНСКИЙ ЛИЦЕНЗИОННЫЙ УЧАСТОК,
САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы очной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Крылова Виталия Алексеевича

Научный руководитель:

доктор геол.-мин. наук, профессор

Орешкин И.В.

Зав. кафедрой:

доктор геол.-мин. наук, профессор

Коробов А.Д.

Саратов 2023

Введение

На территории Саратовской области одним из основных направлений геологоразведочных работ является поиск месторождений углеводородного сырья, но, как правило, большинство «новых» месторождений по количеству запасов УВ относятся к средним и мелким.

К числу перспективных в нефтегазоносном отношении структур относится Неженская структура, являющая объектом исследования. Указанный геологический объект находится на территории Энгельского района Саратовской области, в пределах Ровенского лицензионного участка. Неженская структура находится в 55 юго-восточнее от г. Саратов, в 45 км к югу от г. Энгельс[1].

Исследуемая структура была выявлена в 2012 г. по материалам съёмки 2D-МОГТ, на неё подготовлен паспорт, после чего структура частично вошла в квадрат съёмки МОГТ-3D 2013 г. В 2016 году, по результатам работ МОГТ-3D исследуемая структура нашла своё уверенное подтверждение, на основании чего составлено Дополнение к паспорту. Неженская структура, достаточно равномерно изучена геолого-геофизическими методами, в особенности МОГТ-3D/2D, что указывает на достаточно надёжное подтверждение структуры в отложения девонской и каменноугольной систем.

Неженская структура подготовлена по следующим отражающим горизонтам:

«пК»- подошва меловых отложений; «пJ» - подошва юрских отложений; «Pz» – поверхность отложений карбонатного палеозоя; «RpC₃» - репер в верхнекаменноугольных отложениях; «пC₂ks□» - подошва отложений каширского горизонта; «пC₂mk» - подошва мелекесских отложений; «пC₁mh» - подошва михайловских отложений; «C₁bb» - кровля бобриковских отложений; «пC₁bb» - подошва бобриковских отложений; «пC₁ur» - подошва упинских отложений; «D₃ev-lv» - кровля евлано-ливенских отложений; «пD₃sr» - подошва саргаевских отложений; «пD₂ml» -

подошва муллинских отложений; «пD₂vb» - подошва воробьевских отложений.

Цель дипломной работы – геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Неженской структуре на основе анализа имеющейся геолого-геофизической информации об особенностях геологического строения и перспективности данного объекта.

Дипломная работа содержит следующие главы:

1. Введение;
2. Геолого-геофизическая изученность района;
3. Литолого-стратиграфическая характеристика;
4. Тектоническое строение;
5. Нефтеносность;
6. Геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Неженской структуре;
7. Заключение.

Данная работа также содержит 55 страниц, включая 4 рисунка, 3 таблицы и 7 графических приложений. Список использованных источников содержит 12 пунктов.

Основное содержание работы

В пределах Ровенского лицензионного участка проведение геолого-геофизических исследований началось примерно с 40-х годов прошлого столетия. За прошедший период участок и прилегающие территории изучались гравirazведкой (1949, 1963 1967 и 1983 гг.), электроразведкой, аэромагнитной съёмкой (1972 г., 1982 г.), геохимической съёмкой (1967-1968 гг., 1972 г.), термометрией, глубинным и структурным бурением и сейсморазведкой (КМПВ и МПОВ (1962-1974 гг.), МОВ (1952-1970 гг.)). Работы МОГТ 3D, 2D проводились, начиная с 1969 г. Глубокое бурение на участке и прилегающих территориях ведётся с 1963 г.; пробурено несколько десятков скважин на разные уровни осадочного чехла[3]. Начиная с 1969 г, основным методом изучения глубинного строения лицензионного участка является сейсморазведка МОГТ.

Геологическое изучение исследуемой территории велось трестом «Саратовнефтегеофизика» с 1969 г. по 1992 г. (сейсморазведочные работы МОГТ), с 1999 г. изучение было начато ООО "ЛукБелОйл".

В 2012 г. по материалам 2D съёмки была выявлена Неженская структура, на неё подготовлен паспорт, но постановка бурения в её пределах была отложена в связи с получением новых данных по технологии 3D.

Неженская структура частично вошла в квадрат съёмки МОГТ-3D 2013г. В 2016 г. были проведены сейсморазведочные работы 3D к западу от съёмки 2013 г., площадью 89 кв. км, по заказу ООО «ЛукБелОйл», по результатам работ исследуемая структура нашла своё уверенное подтверждение, на основании чего составлено Дополнение к паспорту.

Северо-западная часть Ровенского лицензионного участка, в пределах которого находится Неженская структура, достаточно равномерно изучена геофизическими методами, в особенности МОГТ-3D/2D, что указывает на достаточно надёжное подтверждение структуры в отложения девонской и каменноугольной систем.

В геологическом строении изучаемого лицензионного участка, по данным геофизических исследований и бурения скважин, принимают участие архейские породы кристаллического фундамента и перекрывающий их осадочный комплекс отложений рифея (верхний протерозой), палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем. Архейский кристаллический фундамент и рифейские отложения скважинами не вскрыты, наличие этих отложений предполагается по данным геофизики. Наиболее древними отложениями, вскрытыми бурением, являются девонские. Суммарная мощность отложений палеозоя, мезозоя и кайнозоя составляет 4889 м.

Преобладающими породами, по составу, в пределах Ровенского участка являются карбонатные отложения, с подчиненным значением терригенных образований при чем роль последних увеличивается по разрезу снизу-вверх, начиная с пермских отложений.

Девонско-каменноугольная часть разреза сложена преимущественно карбонатными отложениями, за исключением среднего девона, где развиты песчано-глинистые породы. Пермская часть разреза ЛУ сложена карбонатно-галогенными образованиями с преобладанием глинистых пород в верхней части системы. Мезо-кайнозойский комплекс сложен, в основном, глинистыми отложениями с подчиненным значением песчаных образований.

Наибольшее количество регионально продуктивных коллекторов углеводородного сырья, в пределах Ровенского лицензионного участка, выделяется в нижнекаменноугольных отложениях, а также, в средне и верхнедевонских. Таким образом можно утверждать, что в данной части разреза Неженской структуры присутствуют как коллекторы, так и флюидоупоры, что благоприятно для формирования ловушек нефти и газа.

Ровенский лицензионный участок располагается в пределах Ровенского сектора бортовой зоны Прикаспийской впадины, Светловско-Гурьяновской ступени Волжского прогиба [4].

Неженская структура отображается в отложениях среднего-верхнего девона и нижнего карбона, выше по разрезу образует слабо выраженные структурные «носы» (отражающие горизонты «RpC₃», «пC₂mk», «пC₂ks»), а по пермским отложениям и выше структура становится погребённой.

Структура отчётливо проявляется, начиная с горизонта «пC₁mh» (кровля алексинских отложений), прослеживается вниз до кровли девонских пород. По своим морфологическим особенностям Неженская структура представляет собой брахиантиклинальную складку [5]. По отложениям нижнего структурного этажа (ниже горизонта «пD₃sr»), включая «пD₂vb» и более глубокие осадочные слои, вплоть до фундамента, изучаемой структуре соответствуют валлообразные поднятия северо-восточного простирания.

По алексинскому горизонту структура оконтурена изогипсой минус 2525 м, размер структуры – 2.25 x 0,65 км, площадь – 1.4 км², амплитуда 6 м (карта по отражающему горизонту «пC₁mh»).

По бобриковскому горизонту (ОГ «C₁bb») структура оконтурена изогипсой минус 2627 м, размер структуры – 1.65 x 0.8 км, площадь – 1.3 км², амплитуда 9,5 м.

По кизеловско-черепетским отложениям (карта по подошве бобриковского горизонта) структура оконтурена изогипсой минус 2637.5 м, размер структуры – 1.5 x 0.6 км, площадь – 0.8 км², амплитуда 9,5 м.

По упинским отложениям («пC₁ur») структура оконтурена изогипсой минус 2692.5 м, размер структуры – 2.0 x 0.7 км, площадь – 1.3 км², амплитуда 10,5 м.

По евлано-ливленским отложениям («D₃ev-lv») структура оконтурена изогипсой минус 3170 м, размер структуры – 1.6 x 0.7 км, площадь – 0.9 км², амплитуда 14 м.

По тимано-пашийским отложениям (карта по подошве саргаевского горизонта «пD₃sr») структура оконтурена изогипсой минус 3565 м, размер структуры – 1.5 x 0.9 км, площадь – 1.3 км², амплитуда 7 м.

По ардатовским отложениям (карта по подошве мулинского горизонта «пD₂ml») структура оконтурена изогипсой минус 3755 м, размер структуры – 1.3 x 0.75 км, площадь – 0.9 км², амплитуда 7 м.

По воробьевским отложениям (карта по подошве воробьевского горизонта «пD₂vb») структура оконтурена изогипсой минус 3920 м, размер структуры – 1.5 x 0.8 км, площадь – 1 км², амплитуда 5 м.

На палеовременных разрезах (сечение куба 3D 2016 г., crossline 395, inline 160) нижнекаменноугольная Неженская структура отображается уверенным перегибом слоёв от горизонта «пC₁mh» до «пC₁up» с затуханием вверх по разрезу. В нижнем структурном этаже (нижнего горизонта «пD₃sr») ей соответствует приподнятый блок, ограниченный сбросами.

Неженская структура выявлена в центральной части Ровенского лицензионного участка, на юго-востоке Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, в пределах Приволжского нефтегазоносного района Нижне-Волжской нефтегазоносной области [6].

С учётом геологического развития изучаемой части Ровенского участка здесь возможно обнаружение ловушек углеводородного сырья в нижне-верхневизейском (терригенный), верхнедевонско-нижнекаменноугольном (преимущественно карбонатный) и средне-верхнедевонском (карбонатно-терригенный) нефтегазоносных комплексах [1].

В пределах изучаемой площади, в непосредственной близости от Неженской структуры располагаются Гурьяновское, Западное поднятие Гурьяновского месторождения, Березовское, Ахматовское и Кировское месторождения.

Гурьяновское месторождение (восточное поднятие) расположено в северо-восточной части Ровенского лицензионного участка и состоит из трёх самостоятельных залежей: алексинского, бобриковского и кизеловского+черепетского горизонтов. В скв. 1 из отложений этих горизонтов получены промышленные притоки нефти [3].

Западное поднятие Гурьяновского месторождения находится в 5,5 км к западу-юго-западу от восточного купола Гурьяновского месторождения. Западная вершина вскрыта 1, 3 и 4 Западно-Гурьяновскими скважинами. Залежи нефти находятся в отложениях алексинского, бобриковского и кизеловского+черепетского горизонтов.

К юго-западу от Неженской структуры находится Кировское месторождения. В скважине 1-Кировская промышленная нефтеносность выявлена в бобриковском (пласт C₁bb) и газоносность в воробьевском (D₂vb) горизонтах[2].

Потенциально перспективными коллекторами нефти и газа в пределах Неженской структуры можно считать отложения следующих горизонтов: каменноугольные терригенный и карбонатный пласты алексинского, терригенный пласт бобриковского, карбонатный пласт кизеловского+черепетского горизонтов, девонские карбонатный пласт евланского+ливенского и терригенные тиманского+пашийского (пласты I+II) горизонтов, пласты IVa и IVbарадатовского горизонта и пласты V-VIворобьевского горизонта.Из вышеперечисленных горизонтов основные перспективы связаны с алексинским, бобриковским и кизеловским+черепетским горизонтами.

По отложениям нижнего карбона, а также верхнего и среднего девона в пределах Неженской структуры были подсчитаны подготовленные ресурсы по категории D₀: ресурсы нефти, при заполнении ловушек с коэффициентом $K = 0,5$, составляют – **735,208 тыс. т.** растворённого газа – **113,858 млн. м³**[1].

С целью поиска залежей углеводородов в отложениях среднего и верхнего отделов девонской системы и нижнего отдела каменноугольной системы рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины 1 Неженская. Указанная скважина закладывается в своде Неженской структуры на пересечении профилей **crossline395** и **inline160** куба 3D2016 г. Проектная глубина скважины **4027 м.** Проектный горизонт –черноярский (D₂cja).

Цель поисково-оценочного бурения – получение дополнительной геолого-геофизической информации о строении Неженской структуры, выявление и подтверждение наличия залежей, в первую очередь в отложениях нижнего отдела каменноугольной системы, а также в отложениях верхнего и среднего отдела девона, установление их основных промысловых характеристик и закономерностей строения, получение промышленных притоков углеводородного сырья (нефти и газа) при испытании выявленных залежей УВ.

Задачи, стоящие перед скважиной 1 Неженская:

1. Уточнение глубин залегания и основных закономерностей геологического строения перспективных в нефтегазоносном отношении интервалов;

2. Изучение физико-химических свойств пластовых флюидов в пластовых и поверхностных условиях;

3. Изучение фильтрационно-емкостных характеристик пород-коллекторов;

4. Определение основных подсчетных параметров продуктивных горизонтов (эффективных толщин, значений пористости, нефтегазонасыщенности и т.д.);

5. Установление коэффициентов продуктивности скважины и её добывных возможностей;

6. Предварительная геометризация залежей и подсчёт запасов УВ по категориям C_1 и C_2 .

В процессе бурения рекомендуемой скважины, для решения обозначенных задач необходимо провести полный комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, промыслово-геофизические исследования (ГИС), геолого-технологические исследования (ГТИ), опробование, испытание перспективных горизонтов, гидродинамические исследования, лабораторные исследования.

Заключение

В дипломной работе проанализированы материалы геолого-геофизических исследований Неженской структуры. Структура была открыта в 2012 г. (составлен паспорт), по результатам работ МОГТ-3D 2016 г. было составлено дополнение к паспорту на Неженскую структуру.

По материалам геолого-геофизических работ Неженская структура представляет собой самостоятельную малоразмерную брахиантиклинальную складку по отложениям среднего-верхнего девона и нижнего карбона.

На основе анализа всего комплекса графических приложений, литологического состава палеозойских отложений в пределах изучаемого объекта, а также по соотношению структурных планов девона и карбона, по данным о их предполагаемой и установленной на ближайших месторождениях нефтегазоносности можно сделать вывод о том, что Неженская структура является перспективным геологическим объектом для поисков залежей в нижнекаменноугольных, а также в средне-верхнедевонских отложениях.

С целью поиска залежей углеводородов в отложениях нижнего карбона, среднего и верхнего девона рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины №1 Неженской в своде одноимённой структуры на пересечении профилей **crossline395** и **inline160** куба 3D2016 г. Проектная глубина скважины **4027 м**. Проектный горизонт –черноярский (D_{2cja}).

Для решения задач, поставленной перед скважиной в процессе бурения рекомендуется провести полный комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, промыслово-геофизические исследования (ГИС), геолого-технологические исследования (ГТИ), опробование, испытание перспективных горизонтов, гидродинамические исследования, лабораторные исследования.

В случае получения промышленных притоков УВ из перспективных горизонтов будут подсчитаны запасы углеводородов по категориям C₁ и C₂.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Андреев, Г.Н. Дополнение к паспорту на Неженскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ / Г.Н. Андреев. – Волгоград : ООО «ЗПГ Поле», 2016. – 44с.

2 Отчет по теме: «Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3D с целью подготовки к поисковому бурению объектов в центральной части Ровенского и Гурьяновского лицензионных участков» / Фонды ОАО «ЗПГ Поле»; отв. Исполн. Андреев Г.Н. – Волгоград, 2016. – 296 с.

3 Отчет по теме «Переобработка и переинтерпретация сейсморазведочных материалов на Неженской площади Гурьяновского и Ровенского лицензионных участков с учетом последних результатов поисково-оценочного бурения» / Фонды ОАО «ЗПГ Поле»; отв. исполн. Андреев Г.Н. – Волгоград, 2016. – 189 с.

4 Шебалдин, В.П. Тектоника Саратовской области / В.П. Шебалдин. – Саратов : ОАО «Саратов -нефтегеофизика», 2008. – 40 с.

5 Отчет по теме «Проведение работ по переработке и переинтерпретации сейсмических материалов МОГТ-2D 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» / Фонды ОАО «ЗПГ»; отв. Исполн. Андреев Г.Н. – Волгоград, 2012. – 56 с.

6 Колотухин, А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция / А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова. – Саратов : Наука, 2014. – 172 с.