

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 поисково-оценочного бурения на
Тополевской структуре (Саратовская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Геология нефти и газа»

Климашиной Ирины Витальевны

Научный руководитель:

кандидат геол.-мин. наук, доцент _____ Л.А. Коробова

Заведующий кафедрой:

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

Саратов 2022

ВВЕДЕНИЕ

Саратовская область характеризуется наименьшей степенью разведанности ресурсной базы УВ в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. При неоднородной изученности территории наиболее освоенным является Степновский сложный вал. Однако и здесь существуют реальные перспективы для поисков месторождений нефти и газа. В связи с этим данная дипломная работа посвящена проблеме обоснования поисково-оценочного бурения на одной из площадей данного района.

Объектом изучения в данной работе является Тополевская структура, которая располагается на Западно-Степновском лицензионном участке в Энгельсском районе Саратовской области.

В 2013 году был проведен анализ геолого-геофизических материалов в пределах данного лицензионного участка и подготовлен паспорт на Тополевскую структуру. Для подготовки паспорта были использованы материалы сейсморазведочных работ МОГТ-2Д 1990, 1992 и 1999 годов ОАО «Саратовнефтегеофизика» в пределах Степновского лицензионного участка. Тополевская структура подготовлена по отражающим горизонтам: nD_2kl и nD_2vb .

Ближайшими месторождениями являются Южно-Генеральское нефтегазоконденсатное месторождение (продуктивные – C_1bb , C_2vr), расположенное в 1,25 км к северо-востоку от структуры, Пионерское нефтегазоконденсатное месторождение (продуктивные пласты – D_2IVa , $D_2IVб$ (ардатовский горизонт), D_2V-VI (воробьевский горизонт), D_2kl (клинцовский горизонт)) – в 6,5 км к югу-юго-западу и Грязнушинское нефтяное месторождение (продуктивные отложения – D_2vb) – в 7 км к юго-востоку от структуры.

На Тополовской структуре основные перспективы открытия залежей УВ связаны с отложениями среднего девона.

Цель дипломной работы – геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на данной территории.

Для достижения цели дипломной работы нужно решить следующие задачи:

- сбор и анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Тополевской структуры;
- обоснование перспектив нефтегазоносности исследуемой структуры;
- подготовка рекомендаций на проведение поисково-оценочного бурения.

Объект изучения находится в Энгельсском районе Саратовской области, который расположен в степной природной зоне. Рельеф территории исследований представляет собой всхолмленную равнину, расчлененную оврагами, балками и ложбинами. Абсолютные отметки рельефа колеблются от плюс 15 м до плюс 40 м. По территории района проложен Энгельсский оросительный канал, который снабжает водой юго-восточную часть района. В изучаемом районе находится несколько прудов и озер. Лесные насаждения представлены лесополосами и приусадебными садами.

Климат континентальный, засушливый. Испаряемость превышает количество осадков, годовая сумма осадков колеблется от 400 до 450 мм, величина испаряемости составляет 750-800 мм в год. Зимы довольно холодные, отличительной чертой являются постоянные ветра. Средние показатели в январе -14°C . Возможны и резкие понижения до -30°C и ниже, так же не исключены и непродолжительные оттепели. Лето теплое, средние температуры в июле $+21^{\circ}\text{C}$, возможны продолжительные периоды с жаркой и засушливой погодой и суховеи.

Ближайшая железнодорожная станция расположена в г. Энгельс – в 21 км к юго-западу от структуры. Областной центр г. Саратов находится в 23 км к западу-юго-западу от территории изучения, аэропорт находится $\approx$ в 69,5 км от исследуемой территории. Населенные пункты соединены шоссейными дорогами. В 7,5 км на запад-северо-запад от изучаемого объекта протекает река Волга.

Дипломная работа состоит из введения, заключения и содержит 45 страниц текста, 3 рисунка, 5 графических приложений. Список использованных источников включает 11 наименований.

Основное содержание работы

На территории исследования в разные годы проводились такие геологические и геофизические исследования, как геологическая съемка, электроразведка, аэрологическая съемка и т.д., начиная с 1945-х годов [4].

В 1945 г., 1947 г. была проведена электроразведка ВЭЗ, аэрологическая съемка масштаба 1:200 000 проведена в 1948 г.

Высокоточная гравиметрическая съемка масштаба 1:50 000 с сечением 1.0 мГл на данной территории проводилось в 60-х годах прошлого столетия силами Приволжской сейсморазведочной партии 15/64 Нижне-Волжского НИИГГ (Золина С.П., Конценебин Ю.П. и др.). По результатам этих работ были построены карты аномалий силы тяжести с различными радиусами.

В 1967 г. проведены сейсморазведочные работы МОВ, а также геологическая съемка масштаба 1: 200 000.

Геохимическая съемка была выполнена в 1977 г. силами Грязнушинской опытно-методической геохимической партии 2677 (Григорьев Н.С., Стародубцев Ю.Е., Трест «Саратовнефтегеофизика», Саратов 1978 г.), в результате построены схемы распределения микроконцентраций суммы тяжелых углеводородов и выделен ряд аномалий распределения газосодержания углеводородов.

Глубокое поисково-разведочное бурение в пределах исследуемой и сопредельной территории велось с 1962-80 гг. геолого-поисковой конторой производственного объединения «Саратовнефтегаз». В результате было открыто Южно-Генеральское нефтегазоконденсатное (продуктивные бобриковские отложения) месторождение.

В 1999 годы в связи с уточнением структурного плана первой жесткой границы (nJ) была проведена заново трансформация остаточных аномалий.

В 2000 г. проводились тематические работы по обобщению и переинтерпретации геофизических материалов («Анализ и переинтерпретация геолого-геофизических материалов. 1998-2000 гг. Тематическая партия № 309. ОАО «Саратовнефтегеофизика» Шебалдин В.П., Шаталов И.О.» [6].

Сейсморазведочные работы МОГТ-2Д, проведенные ОАО «Саратовнефтегеофизика» (сейсмические партии: 0290, 0292, 0296, 1099), позволили выявить ограниченные разрывными нарушениями предтиманского возраста горстовые блоки по горизонту nD_2vb . Переработка и переинтерпретация данных сейсморазведки МОГТ-2Д (с.п.: 0290, 0292, 0296, 1099) проведена в ГЭЦОИ ОАО «Саратовнефтегеофизика» в 2010 г. [4].

В 2013 году силами ООО НПК «Геопроект» по заказу нового недропользователя Западно-Степновского участка недр ООО «НК Проспект», был проведен анализ геологоразведочных материалов прошлых лет в пределах данного лицензионного участка и подготовлен паспорт на Тополевскую структуру. Для подготовки паспорта были использованы материалы сейсморазведочных работ МОГТ-2Д 1990, 1992 и 1999 годов ОАО «Саратовнефтегеофизика» в пределах Степновского лицензионного участка. Плотность сейсмических профилей в пределах подготовленной структуры составила 4,0 пог. км/км². Вероятность существования структуры составляет: по отражающим горизонтам $nD_2vb - 0,794$, $nD_2kl - 0,812$ [4].

Таким образом, территория изучена с детальностью, достаточной для построения надежных структурных карт по перспективным и другим отражающим горизонтам, изучения перспектив нефтегазоносности Тополевской структуры методом сравнительных геологических аналогий и подсчета подготовленных ресурсов по категории D_0 [4].

Проектный литолого-стратиграфический разрез Тополевской площади составлен на основе данных бурения скважин на соседних месторождениях:

№ 107 Южно-Генеральская, №№ 3, 5, 10 Южно-Генеральские и результатов проведения сейсморазведочных работ методом МОГТ-2Д [4].

В геологическом строении Тополевской площади принимают участие породы архейского кристаллического фундамента и осадочного чехла. Осадочный чехол включает девонские, каменноугольные, пермские, юрские, меловые, а также кайнозойские отложения.

Среди всего литолого-стратиграфического разреза, основным предметом исследований является палеозойская эратема. Она включает в себя отложения девонского, каменноугольного и пермского возраста.

Девонская система представлена двумя отделами: средним и верхним. Мощность отложений меняется от 450 до 500 м. Среднедевонские отложения в объеме эйфельского и живетского ярусов. Верхний отдел представлен франским и фаменским ярусами. Девонские отложения сложены чередованием песчаников и аргиллитов с пропластками известняков.

Отложения каменноугольного возраста распространены повсеместно и залегают согласно на нижележащих девонских отложениях. Общая толщина каменноугольной системы колеблется от 1000 до 1070 м. Система представлена всеми тремя отделами: нижним, средним и верхним. Нижний отдел в объеме турнейского, визейского и серпуховского ярусов. Средний отдел представлен башкирским и московским ярусами. Верхнекаменноугольные отложения в объеме касимовского и гжельского ярусов. Камменноугольные отложения сложены песчаниками, аргиллитами и известняками с примесью глинистых материалов.

Пермская система представлена татарским отделом. Мощность отдела меняется в пределах 0–45 м. Пермские отложения сложены глинами аргиллитоподобными.

Мезозойская эратема включает в себя отложения юрской и меловой систем.

Юрская система залегает несогласно на породах складчатого фундамента и представлена двумя отделами: средним и верхним. Мощность

отложений меняется от 200 до 215 м. Среднеюрские отложения в объеме байосского и батского ярусов. Верхний отдел представлен оксфордским+кимериджским, титонским ярусами. Юрские отложения представлены песчаниками, алевролитами и глинами.

Меловая система представлена нижним отделом. Мощность отложений колеблется от 150 до 175 м. Нижнемеловые отложения представлены барремским+готеривским, аптским и альбским ярусами. Объединенные барремский+готеривский ярусы залегают на породах волжского горизонта верхней юры с региональным стратиграфическим несогласием. Меловые отложения представлены чередованием глин, песков, слабосцементированными песчаниками.

Кайнозойская эратема включает в себя отложения неогеновой и четвертичной систем.

Неогеновая система представлена верхним подотделом. Общая мощность отложений 70 м. Верхний подотдел сложен акчагыльским ярусом. Акчагыльский ярус перекрывает альбский ярус нижнего мела с региональным стратиграфическим структурным несогласием. Отложения неогеновой системы представлены песками с тонкими прослоями глин, песчаников.

Четвертичные отложения представлены суглинками, супесями, песками. Толщина не более 10 м.

Таким образом, разрез осадочного чехла Тополевской структуры характеризуется терригенно-карбонатным составом пород палеозоя, с наибольшим развитием карбонатов в породах каменноугольной системы и терригенным составом в породах мезозоя и кайнозоя. Общая толщина осадочного чехла в пределах структуры – 1990 м. Наибольший интерес с позиций прогноза нефтегазоносности представляют породы среднего девона, где наблюдается чередование пород-коллекторов, представленных песчаниками и реже известняками и пород-флюидоупоров, представленных аргиллитами.

Тополевская структура в тектоническом отношении расположена в пределах Грязнушинского предфаменского структурного блока Степновского сложного вала, который располагается в пределах юго-восточной части Восточно-Европейской платформы и ее структуры I порядка – Рязано-Саратовского прогиба.

Тополевская структура, закартированная по отражающим горизонтам nD_2kl и nD_2vb представляет собой горстовое поднятие, ограниченное с севера, северо-запада, юга и востока грабенами предтиманского возраста. Размеры структуры по оконтуривающим изогипсам минус 1960 м (отражающий горизонт nD_2kl) и минус 1880 м (отражающий горизонт nD_2vb) составляют, соответственно, 2,4 км х 0,75 км и 2,3 км х 0,75 км, при амплитудах 60 м.

Тополевская структура закартирована по отражающим горизонтам среднего девона (nD_2kl , nD_2vb), соответственно перспективным для нее является средне-верхнедевонский карбонатно-терригенный комплекс, включающий отложения от бийского D_2bs до тимано-пашийского D_3tm-ps горизонтов. Ближайшим месторождением-аналогом (6,5 км на юг, юго-запад от структуры), с продуктивностью в данном комплексе, является Пионерское.

На Тополевской структуре можно ожидать залежь УВ и в бийских отложениях.

Продуктивность данных отложений в пределах Степновского сложного вала подтверждена наличием залежей в бийском горизонте на Квасниковском и Восточно-Суловском месторождениях. В пределах Тополевской структуры ожидается, что верхняя часть бийского горизонта представлена песчаниками и аргиллитами. Это позволяет предположить наличие природного резервуара пластового типа, где коллекторами служат песчаники, а флюидоупорами – аргиллиты. По аналогии с соседними структурами, структурный план бийского горизонта совпадает со

структурным планом клинцовского горизонта, что позволяет сделать вывод о наличии аналогичного типа ловушки.

Таким образом, ожидается открытие мелкого месторождения.

С целью поиска залежей УВ рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины № 1 Тополевская. Основа для размещения скважины – структурные карты по горизонтам nD_2kl , nD_2vb .

Проектная поисково-оценочная скважина № 1 Тополевская закладывается в точке пересечения сейсмических профилей 1099005 и 1099009, альтитуде земли +40 м. Проектная глубина 1990 м, проектный горизонт – койвенский горизонт.

Цель бурения скважины:

1. Подтверждение структурных построений по результатам сейсморазведочных работ.
2. Уточнение геологического разреза.
3. Выявление залежей средне-верхнедевонских отложений.

Для достижения поставленных целей в скважине рекомендуется следующий комплекс геолого-геофизических исследований:

- отбор керна, шлама, проб воды, нефти, газа и их лабораторное изучение;
- геофизические исследования скважин;
- геохимические, гидрогеологические, гидродинамические исследования в процессе бурения и в эксплуатационной колонне;
- опробование и испытание продуктивных горизонтов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ имеющегося геолого-геофизического материала показал, что Тополевская структура является перспективной для обнаружения залежей углеводородов в среднедевонских отложениях.

С целью поиска залежей УВ рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины № 1 Тополевская, проектная глубина – 1990 м, проектный горизонт – койвенский горизонт.

В скважине необходимо провести комплекс геолого-геофизических исследований (отбор керна, ГИС, ГТИ, опробование и испытание, лабораторные исследования и др.).

В случае получения положительного результата, будет открыто новое месторождение в Саратовской области. Ресурсная база УВ-сырья будет увеличена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Амелин, И.Д. Подсчет запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов. Справочник./ И.Д. Амелин, Б.Ю. Бадьянов и др. М.: «Недра», 1989 г.
2. Колотухин, А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция/ А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, М.П. Логинова, Изд-во Саратовского ун-та, 2013 г.
3. Шебалдин, В.П. Тектоника Саратовской области/ В.П. Шебалдин, ОАО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 2008 г.
4. Паспорт на Тополевскую структуру, подготовленную к глубокому поисковому бурению/ М.Д. Федорова, О.В. Кедрова, Л.А. Гумбатова, Т.Г. Преснякова, ООО НПК «Геопроект», г. Саратов, 2013 г.
5. Уточнение количественной оценки ресурсов нефти, газа и конденсата Волго-Уральской НГП и Прикаспийского НГП (Российская часть) по состоянию изученности на 01.01.2009 г. : Окончательный геологический отчет о результатах выполненных работ по объекту/ Е.В. Постнова и др., Саратов, 2012 г.
6. Изучение тектонического строения Степновского сложного вала на основе переинтерпретации, анализа и обобщения геолого-геофизических данных с целью выявления новых объектов для постановки дальнейших геологоразведочных работ на нефть: Отчет о работах тематической партии № 309/ В.П. Шебалдин, И.О. Шаталов, ОАО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 2000г.
7. Методические указания по составлению проекта поисков, зонального проекта поисков, разведки месторождений (залежей) нефти и газа и дополнения к ним. М.: Геоэкспертиза, 1995 г. – 42 с.
8. Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. Москва, 1996 г. – 28 с.

9. Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах. М., 2002 г. – 56 с.

10. Лукьянов, Э.Е. Информационно-измерительные системы геолого-технологических и геофизических исследований в процессе бурения. / Э.Е. Лукьянов // Новосибирск, 2010 г. – 26 с.

11. Правила проведения испытаний и опробований в нефтяных и газовых скважинах. М.: ГЕРС, 1999 г. – 67 с.