

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 Северо-
Камеликской структуре (Самарская область)»**

Автореферат дипломной работы

студента 5 курса 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02«Прикладная геология»

специальности «Геология нефти и газа»

Левина Александра Михайловича

Научный руководитель

доктор геол.-мин. наук, профессор

_____Навроцкий О.К.

Заведующий кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

_____Коробов А. Д.

Саратов 2021

ВВЕДЕНИЕ. Нефтяная и газовая отрасли являются ведущими в топливно-энергетическом комплексе многих стран, определяют их экономический потенциал и экономическую стабильность. В мировом энергетическом балансе горючие полезные ископаемые составляют не менее 80%. Основная нагрузка среди всех используемых в мире энергоносителей (не менее 60%) приходится на нефть и природный газ. При этом суммарное потребление нефти и газа в энергетическом балансе России после 2000 г. превысило 82-83%, против 60-63% в общемировой структуре топливно-энергетических ресурсов.

По оценкам специалистов Волго-Уральская НГП является одной из наиболее важных нефтеносных провинций России. На нее приходится 14% начальных суммарных ресурсов нефти России, 42% накопленной добычи нефти, и по этим показателям она занимает 2-е место в России после Западно-Сибирской провинции.

Перспективы открытия новых залежей и месторождений связаны с неразведанными ресурсами, но как показывают результаты работ, открываются в последние годы за редким исключением мелкие и очень мелкие месторождения.

В последние годы сырьевая база Волго-Уральской НГП, как и других основных провинций, характеризуется ухудшением качества запасов, что связано с опережением отбора запасов нефти из высокопродуктивных залежей. Добыча нефти и газа в провинции находится на стадии естественного падения [1,2].

Для поддержания высокого уровня добычи в Самарской области необходимо открытие новых месторождений нефти и газа на подготовленных площадях или поиск новых залежей нефти и газа уже на ранее открытых месторождениях.

Целью дипломной работы является обоснование поисково-оценочного бурения на Северо-Камеликской структуре.

Объектом изучения в дипломной работе является Северо-Камеликская структура, которая находится на стадии поисково-оценочных работ.

Северо-Камеликская антиклинальная структура расположена в границах Черемушского лицензионного участка. В административном отношении паспортизируемый объект расположен в Большечерниговском районе Самарской области, РФ, в 7 км к юго-западу от ближайшего населенного пункта – п. Областной центр город Самара расположен в 130 км к северу от Северо-Камеликской структуры [3].

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 40 страниц текста, 7 рисунков, 6 таблиц и 4 графических приложения. Список использованных источников включает 26 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ. Северо-Камеликская антиклинальная структура выявлена и подготовлена к бурению сейсморазведочными работами МОГТ-3D, в 2015 г. в пределах Черемушского лицензионного участка. Были выполнены сейсморазведочные работы МОГТ-3D объемом 464 км².

В 2016-2017 была выполнена азимутальная обработка и комплексная интерпретация сейсмических данных МОГТ-3D, полученных в 2006, 2014, 2015 гг. в общем объеме 728 км². Эти работы позволили детализировать модель геологического строения Черемушского участка и уточнить углеводородный потенциал этого района [3]. По результатам выполненных работ была вновь выявлена Северо-Камеликская структура, которая представляет собой антиклинальную изометричную складку.

Нефтеносность Северо-Камеликской структуры прогнозируется по отложениям башкирского яруса (пласт А4) [3].

Согласно тому, какие работы проводились на Северо-Камеликской структуре можно сделать вывод о том, что стадия поиска и оценки месторождений на Северо-Камеликской структуре проводится на данный момент.

В геологическом строении Северо-Камеликской структуры принимают участие породы фанерозойской акротемы: каменноугольной, пермской, триасовой и четвертичной систем.

В пределах Черемушского лицензионного участка открыт ряд мелких по запасам нефтяных месторождения углеводородов. Ближайшими месторождениями являются Западно-Борщевское и Новенькое (4 км на север) месторождения и Августовское (12 км на северо-запад) месторождение. [3]

С позиции тектонического районирования рассматриваемый в дипломной работе объект приурочен к Иргизско-Рубеженскому прогибу юго-западного борта Бузулукской впадины. С точки зрения нефтегазогеологического районирования Северо-Камеликская структура приурочена к Бузулукской нефтегазоносной области Волго-Уральской НПП [3].

Северо-Камеликская антиклинальная структура представляет собой изометричную складку, которая четко выделяется по кровле башкирского и верейского горизонтов. По поверхности продуктивного пласта А4 Северо-Камеликская антиклинальная структура оконтуривается базисной изогипсой - 2278,0 м, минимальная абсолютная отметка в своде – 2268,0 м. Размеры поднятия – 0,8 x 0,4 км, площадь – 0,32 км², амплитуда – 10 м.

Оценка ресурсов нефти Северо-Камеликской антиклинальной структуры выполнена по прогнозируемой залежи пласта А4. Подсчетные параметры для оценки ресурсов перспективной структуры приняты по аналогии с месторождениями, расположенными на площади работ вблизи Северо-Камеликской структуры.

По результатам расчетов углеводородный потенциал Северо-Камеликской структуры составил:

Начальные геологические ресурсы нефти – 66.8 тыс.т;

Начальные извлекаемые ресурсы нефти – 33.4 тыс.т[3].

Особенность строения рассматриваемого в дипломной работе объекта заключается в том, что сводовые части структуры и крылья имеют разброс мощности в 6.3 метра что отражает то, что структура имеет постседиментационный характер.

Структурные поверхности указанных горизонтов аналогичны в геометрическом плане, что подтверждается коэффициентом корреляции.

Это материал свидетельствует о том, что структура была сформирована в московском веке.

Коэффициент корреляции между башкирскими и верейскими отложениями составляет 0,91, что свидетельствует о сходном строении структуры, но корреляция этих горизонтов с верхнекаменноугольными отложениями составляет -0,20 и -0,25 соответственно, что отражает разный структурный план.

По результатам расчётов можно сделать следующий вывод: структуроформирующие движения в после верейское время захватывают при формировании антиклинальной складки породы и башкирского и верейского времени. Структурная поверхность по породам верхнекаменноугольного возраста резко контрастирует с нижележащими структурными поверхностями, что, возможно, связано с предпермским размывом.

Оценка нефтегазоносности выделенного объекта проведена с нескольких позиций:

- по аналогии с эталонными месторождениями углеводородов;
- на основе анализа возможного катагенетического преобразования ОВ пород рассматриваемых комплексов
- анализа закономерности связи залежи и пластовой температуры.

В качестве эталонных месторождений рассматриваются Западно-Борщевское и Новенькое (4 км на север) месторождения и Августовское (12 км на северо-запад) месторождение.

Для Северо-Камеликской структуры можно констатировать, что породы каменноугольного возраста прошли главную фазу нефтеобразования, и органическое вещество способно участвовать в генерации углеводородов и поставлять УВ для формирования залежи [4].

Также можно сделать вывод о том, что в скважине Северо-Камеликская-1 на глубине 2408 должны быть пластовые температуры, примерно равные 68 градусам, обеспечивающая формирование залежи углеводородов [5].

На территории Северо-Камеликской структуры предусматривается провести:

- отбор керна и шлама
- Геофизические исследования
- опробование пластов в процессе бурения

Отбор керна планируется производить с целью стратиграфического расчленения разреза, получения сведений о литологическом составе перспективных отложений и предварительной информации о фильтрационно-емкостных свойствах горных пород. Керн планируется отобрать в башкирском ярусе на глубинах 2408-2460 метров, а также при прохождении стратиграфических подразделений.

В работе с керном планируется произвести:

- 1) Пористость по газу и жидкости
- 2) Определение коэффициента восстановления проницаемости после воздействия бурового раствора
- 3) Проведение фильтрационных экспериментов на гидравлически связанных половинках образцов керна с разной проницаемостью
- 4) Определение эффективной проницаемости по жидкости

Работы со шламом планируется проводить в башкирском ярусе с интервалом отбора в 5 метров. В работе со шламом рекомендуется произвести:

- 1) Гранулометрический анализ с использованием микроскопа, чтобы уточнить границы и литологический состав
- 2) Люминесцентно- битуминологический анализ для определения нефтенасыщенности и типа углеводородов.
- 3) Карбонатометрия, которая определяется карбонатомером, для определения содержания CaCO_3 и $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

В процессе оценки Северо-Камеликской структуры планируется решить следующие вопросы:

- установление фазового состояния углеводородов и характеристик пластовых углеводородных систем;

- изучение физико-химических свойств нефтей, газов, конденсатов в пластовых и поверхностных условиях, определение их товарных качеств;
- изучение фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов;
- определение эффективных толщин, значений пористости, нефтегазонасыщенности;
- установление коэффициентов продуктивности скважин и добывных возможностей;
- подсчет запасов по категориям C_2 и C_1 .

В поисковой скважине планируется произвести в масштабе 1:500 по всему стволу скважины и в масштабе 1:200 — в перспективных интервалах башкирского яруса следующие ГИС исследования. В масштабе 1:500 по всему стволу скважины выполняются:

1. для изучения литологического разреза:
 - стандартный электрокаротаж (2КС+ПС);
 - акустический каротаж (АК);
 - гамма-гамма каротаж (ГГК);
2. для оценки геометрии ствола и положения скважины в пространстве:
 - инклинометрия (ИС).

В масштабе 1:200 в перспективных в нефтегазоносном отношении интервалах: для выделения коллекторов, определения их типа и оценки параметров:

- стандартный каротаж (2КС+ПС);
- боковой каротаж (БК);
- резистивиметрия (Рез);
- микрокаротаж (МК)+микрокаверномер (МДС);
- боковой микрокаротаж (БМК);
- гамма-каротаж+нейтронный гамма-каротаж РК (ГК+НГК);
- гамма-гамма-каротаж (плотностной) (ГГК);
- акустический каротаж (АК);
- индукционный каротаж (ИК);

- нейтрон-нейтронный каротаж (ННК);
- кавернометрия (ДС)[6].

Особое внимание нужно уделить замерам температуры в скважине и составлению термограммы, которая отражает рост естественной температуры пород с увеличением глубины. Анализ полученных данных позволит зафиксировать резкие скачки быстрого нарастания температур, что связывается с присутствием в разрезе залежи углеводородов, что, безусловно, является хорошим поисковым критерием, а плавные кривые без резких отрицательных или положительных аномалий можно интерпретировать как сравнительно однородный литологический состав пород.

На Северо-Камеликской площади рекомендуется произвести опробование пластов в процессе бурения на спускаемых в скважину каротажных кабелях. Измерение пластового давления при ГДК в различных пластах и прослоях позволит установить гидродинамическую сообщаемость различных частей залежи.

Проведение последовательных замеров позволит построить профиль проницаемости изучаемого разреза, оценить продуктивность, выделить коллектора и установить эффективные мощности с детальностью, не достигаемой другими методами. Также нужно осуществить замер пробы жидкости в интервале опробования, что позволит узнать компонентный состав углеводородных газов; плотность, вязкость и удельное электрическое сопротивление жидкости; люминесцентные исследования проб жидкости. Опробование будет производиться в интервале 2408-2460 метров.

На основании выше изложенного материала, учитывая благоприятные структурные условия, структурную форму объекта, рекомендуется в пределах Северо-Камеликской структуры бурение поисково-оценочной скважины Северо-Камеликская-1 в свод одноименной антиклинальной структуры, с проектной глубиной 2460 метров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Представленный материал позволил выявить особенности геологического строения на Северо- Камеликской структуре,

оценить структурное условия, выбрать оптимальные условия для заложения поисково-оценочной скважины, обосновать с нескольких позиций ее возможную продуктивность, рекомендовать перспективные объекты, а так же интервалы опробования.

Особо обращено внимание на геотермические исследования скважины, лабораторные исследования керна, шлама с целью точного положения нефтенасыщенных горизонтов, а также исследования нефтей. Газа и воды, если таковые будут получены в результате испытаний.

В результате выполненной работы, на Северо-Камеликской структуре выявлены:

- особенности структурного плана
- выделен перспективный комплекс
- намечена к бурению скважина, которая должна решить вопросы о нефтегазоносности выделенного комплекса, дать информацию по подсчетным параметрам, провести литолого-геофизические и геохимические исследования, опробования скважины и оценить категорию запасов.

По предварительным расчетам, возможный прирост УВ составит:

Нефти: геологические ресурсы – 66.8 тыс.т, извлекаемые ресурсы– 33.4 тыс.т.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Бакиров, А. А. Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа./А. А.Бакиров- М.: Недра, 2012. - 412 с.
- 2 Колотухин, Т. А. Орешкин, И. В. Логинова М. П. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. / Т. А.Колотухин,И. В.Орешкин, М. П. Логинова- Саратов, 2014.- 172 с.
- 3 Зеленков, А. Е. Галин, И. А.Паспортна Северо-Камеликскую структуру,подготовленную под поисковое бурениена Черёмушском лицензионном участкеСамарской области./А. Е.Зеленков,И. А.Галин- М, 2019.- 19 с.
- 4 Астахов, С.М. Алгоритмы нефтегазообразования / С.М. Астахов. – Ростов-на-Дону: КОНТИКИ, 2015. – 256 с.
- 5 Навроцкий, О. К. Зинченко, И. А. Отражение экзотермических реакций образования углеводородов в геотермическом поле Земли./ О. К. Навроцкий, И. А. Зинченко- Журнал Геология, география и глобальная энергия. – Саратов, 2021. - №1.- 9 с.
6. Косков, В. Н. Геофизические исследования скважин/В. Н.Косков- Пермь, 2005.- 213 с.