

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

**Геологическое обоснование доразведки нежнекаменноугольных
залелей Субботинского месторождения (Самарская область)**

Автореферат дипломной работы

студента 6 курса, 611 группы
специальности: 21.05.02 - прикладная геология
заочного обучения
геологического факультета
Замотина Дениса Юрьевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент

М.П.Логинова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2017

Введение

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.

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. Однако, в последние (2000-е) годы, за счет применения различных методов увеличения нефтеотдачи, ввода в активную разработку ТИЗ и других мер наблюдается тенденция некоторого увеличения добычи и роста запасов (в основном за счет переоценки запасов).[1] В режимах с падающей добычей восполнение минерально-сырьевой базы возможно за счет уточнения строения и доразведки уже открытых залежей и месторождений.

Одним из таких объектов, где есть резервы для увеличения запасов нефти промышленных категорий, является Субботинский лицензионный участок, в пределах которого открыты Субботинское, Ерыклинское и Южно-Субботинское месторождения, приуроченные к одноименным структурам. Субботинское месторождение является наименее изученным. Исследования, направленные на выделение объектов, в пределах разрабатываемых месторождений, на которых в результате дополнительного разведочного бурения возможно приращение промышленных категорий запасов, являются актуальными.

В связи с этим целью дипломной работы является обоснование доразведки нижнекаменноугольных залежей Субботинского месторождения.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:
- сбор и анализ геолого-геофизических материалов,

- анализ структурных планов по отражающим горизонтам,
- анализ подсчетных планов,
- разработка рекомендаций по заложению разведочных скважин и проведению комплекса геолого-геофизических исследований в них.

При подготовке дипломной работы использовались материалы по геологическому строению и нефтеносности Субботинского и соседних месторождений (результаты сейсморазведочных работ, материалы бурения и испытания скважин, результаты изучения керна, шлама, проб флюидов в лабораторных условиях, фондовые и опубликованные источники).

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 43 страницы текста, 2 рисунка, 5 графических приложений. Список использованных источников включает 10 наименований.

Основное содержание работы

Геологические и геофизические исследования исследуемой территории на раннем этапе изучения носили региональный характер и сводились к изучению литологии и стратиграфии отложений верхней части разреза.

Геологические и геофизические исследования на лицензионном участке, в пределах которого расположена Субботинская структура и прилегающие к нему территории начали проводить с 1940 г. и включали в себя геологическую съемку масштабов 1:200 000 и 1:50 000 (1941-1942 гг.), гравиразведку, электроразведку (1953-1956 гг.), магниторазведку (1949 г.). В 1985 году в исследуемом районе Ленинградской экспедицией была проведена аэромагнитная съемка. В 2008 г. на Субботинском лицензионном участке проведены детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2D, позволившие изучить глубинное тектоническое строение площади по горизонтам карбона и девона, а также поверхности кристаллического фундамента и уточнить геологическое строение выявленных залежей нефти.

Основанием для постановки глубокого разведочного бурения послужили материалы сейсморазведочных работ МОВ и МОГТ, в результате которых были выявлены и подготовлены Субботинское, Ерыклинское и Южно-Субботинское поднятия.

Бурение поисковых скважин проводилось согласно проектам глубокого разведочного бурения. На Субботинском поднятии бурение проводилось с 1970 по 1974 гг. Цель бурения: поиски и разведка залежей нефти в отложениях карбона и девона.

В результате проведенных поисково-разведочных работ открыто Субботинское месторождение нефти, которое приурочено к самостоятельным поднятиям. Одновременно с поисково-разведочными работами на Субботинском месторождении велось бурение эксплуатационных скважин. Все эксплуатационные скважины пробурены до турнейского яруса нижнего карбона.

В геологическом строении Субботинского месторождения принимают участие породы кристаллического фундамента, девонские, каменноугольные, пермские, триасовые, юрские и четвертичные отложения. Максимальная вскрытая толщина осадочных отложений составляет 3996 м (скв. 6).

Расчленение разреза произведено результатами изучения керна, шлама и ГИС глубоких поисково-разведочных и эксплуатационных скважин, пробуренных на Субботинском месторождении.

На основании анализа описанного литолого-стратиграфического разреза, можно сделать вывод о том, что геологический разрез Субботинского месторождения является сложным, в разрезе отмечается чередование терригенных и карбонатных отложений, невыдержанность по литологическому составу и толщинам, есть перерывы в осадконакоплении; полностью выпадают из разреза меловая и палеогеновая системы, что и определило сложное строение осадочного чехла. Вместе с тем в каменноугольное время были благоприятные условия для формирования будущих, преимущественно пластовых резервуаров, содержащих залежи нефти. Выделяются многочисленные пласты, линзы, представленные терригенным и карбонатным составом, которые являются коллекторами. Флюидоупорами служат глины, аргиллиты, плотные известняки, ангидриты.

В региональном тектоническом плане Субботинское месторождение приурочено к восточной части юго-западного борта Бузулукской впадины. В пределах Субботинского лицензионного участка находятся три самостоятельных поднятия (Ерыклинское, Субботинское и Южно-Субботинское), расположенных в пределах северо-восточной краевой части Кулешовско-Алексеевского выступа кристаллического фундамента. В его пределах к юго-востоку от Кулешовского структурно-тектонического вала в отложениях девона и карбона прослеживается серия более слабо выраженных структурных зон юго-восточного простирания, к одной из которых (Гозевской) приурочены Ерыклинское и Субботинское локальные поднятия. По терригенно-карбонатному комплексу девона локальные

поднятия Субботинского лицензионного участка приурочены к западной части центральной осевой зоны Бузулукской впадины, а по карбонатным отложениям верхнего девона и нижнего карбона к юго-западной прибортовой зоне некомпенсированного Муханово-Ероховского прогиба Камско-Кинельской системы прогибов. Характерной чертой геологического строения этого участка является развитие биогермных построек фаменского (заволжского) бортового пояса, переходящего к северо-востоку в турнейскую уплощенную зону Муханово-Ероховского прогиба.

Для района Субботинского месторождения от Ерыклинского до Южно-Субботинского поднятия характерно региональное погружение фундамента и всего комплекса осадочных пород в юго-восточном направлении.

Анализ структурных планов от поверхности фундамента (отражающий горизонт «А») до среднекаменноугольных включительно, позволяет сделать вывод об унаследованном, в целом, развитии основной территории месторождения. В строении локальных поднятий, составляющих Субботинское месторождение, по всем маркирующим горизонтам терригенного и карбонатного девона, а также нижнего и среднего карбона, в целом, отмечается совпадение структурных планов с тенденцией на выполаживание структурных форм снизу вверх.

Некоторые несоответствия структурных планов связаны с особенностями тектоно-седиментационных процессов, происходивших в течение геологической истории, которая включает в себя некомпенсированное прогибание в фаменский и турнейский века с одновременным формированием биогермных построек в фаменское время.

Субботинское нефтяное месторождение расположено в Северо-Бузулукском нефтегазоносном районе Бузулукской области Волго-Уральской провинции.

Залежи нефти установлены в карбонатных отложениях турнейского яруса (пласты В₁, В₂), терригенных отложениях бобриковского горизонта

(пласты B_2' , B_2), карбонатах окского надгоризонта (пласты O_1 , O_2) и башкирского яруса (пласт A_4).

Все перечисленные залежи приурочены к структурам облекания фаменских биогермных построек, формирование которых происходило в пределах локальных поднятий, фиксируемых в верхнефранских отложениях, которые в свою очередь тесно связаны с локальными выступами кристаллического фундамента.

На Субботинском поднятии промышленно нефтеносны пласты:

- A_4 башкирского яруса,
- B_2 бобриковского горизонта.

Продуктивность пластов O_1 , B_2' и V_1 оценена по промыслово-геофизическим данным (запасы категории C_2).[3]

На Субботинском поднятии пласт O_1 нефтеносен по материалам ГИС и опробования, что подтверждается получением притока нефти слабой интенсивности при его ИПТ в скв.20. Запасы пласта O_1 оценены по категории C_2 .

В бобриковском горизонте выделяются две пластово-сводовые залежи: пласта B_2' – одна в районе скв.1, другая – в районе скв.4. О наличии промышленной залежи в пласте B_2' в районе скв.1 свидетельствуют результаты его перфорации совместно с нижележащим пластом B_2 (получен приток нефти с водой). В скв.4 нефтеносность пласта B_2' предполагается по материалам ГИС. Запасы нефти залежи пласта B_2' в районе скв.1 оценены по категории C_1 в количестве 43/25 тыс. т, а в районе скв.4 – по категории C_2 в количестве 53/28 тыс. т.

По материалам ГИС залежи нефти в пласте V_1 предполагаются в пределах Субботинского и Ерыклинского поднятий. Величина подсчитанных запасов составляет: геологических – 385 тыс. т, извлекаемых – 157 тыс. т. Запасы залежи пласта V_1 Субботинского поднятия отнесены к категории C_2 . [4]

Анализируя нефтегазоносность Субботинского месторождения, можно сделать вывод о том, что по сложности геологического строения может быть отнесено к категории сложных: большинство продуктивных пластов представлено карбонатным составом, отличаются невыдержанностью толщин и коллекторских свойств по площади и разрезу, наличием зон литологического замещения коллекторов слабопроницаемыми породами. Наиболее крупными залежами на Субботинском месторождении являются залежи пластов B_2 , V_1 . Залежи пластов A_4 и B_2 находятся в промышленной эксплуатации. Залежи пластов O_1 , B_2' и V_1 изучены недостаточно: их запасы оценены по категории C_2 (за исключением залежи в районе скв.1 пласта B_2').

Несмотря на значительное количество пробуренных поисковых, разведочных, эксплуатационных скважин и изученность сейсморазведкой, некоторые детали геологического строения месторождения остались не выясненными. Достоверно не установлены границы большинства залежей месторождения, как в плане, так и в разрезе, это обусловлено невыдержанностью пластов коллекторов (O_1 , B_2' в р-не скв №4, V_1) по площади и мощности, их значительной расчлененностью, изменением их емкостно-фильтрационных свойств и эффективных нефтенасыщенных толщин, а также условно принятым ВНК (O_1 , B_2' в р-не скв №4, V_1). Запасы залежей O_1 , B_2' (в р-не скв №4), V_1 являются предварительно оцененные по категории C_2 . В недостаточном объеме изучены фильтрационно-емкостные свойства всех продуктивных пластов месторождения по керну и физико-химические свойства флюидов. Это является обоснованием для продолжения изучения (доразведки) Субботинского месторождения. Для доразведки месторождения выбраны три объекта O_1 , B_2' , V_1 .

С целью уточнения строения залежей пластов O_1 , B_2' , V_1 Субботинского месторождения, рекомендуется бурение 2-х разведочных скважин. За основу при размещении скважин были взяты структурные карты по бобриковскому, окскому и турнейскому горизонтам.

Разведочную скважину № 25 рекомендуется заложить в сводовой части структуры, в 0,6 км в юго-восточном направлении от скв. №1. Проектный горизонт – нижняя часть турнейского яруса. Проектная глубина - 2830 м. Цель бурения - вскрыть и опробовать пласт V_1 и получить промышленный приток нефти, а также получить дополнительную информацию о залежах пластов O_1 , B_2' .

Разведочную скважину № 24 рекомендуется заложить в южной части залежи пласта V_1 , в 0,5 км восточнее скважины №4. Проектный горизонт - нижняя часть турнейского яруса. Проектная глубина - 2850 м. Цель бурения - вскрыть и опробовать пласт V_1 и получить промышленный приток, а также получить дополнительную информацию о пласте B_2' . При выборе местоположения скв №24 учитывалась возможность вскрытия залежи пласта B_2' .

Задачи, решаемые рекомендуемыми разведочными скважинами:

- вскрытие ВНК турнейской, бобриковской и окской залежей, уточнение их размеров;
- уточнение литологического состава пород-коллекторов и флюидоупоров;
- уточнение емкостно-фильтрационных характеристик коллекторов;
- уточнение физико-химических свойств флюидов;
- определение подсчетных параметров.

Ожидаемый прирост запасов категории C_1 по пласту O_1 составит 64/16 тыс.т, по пласту B_2' 53/28 тыс.т, по пласту V_1 385/157 тыс.т.

С целью изучения литологического состава и коллекторских свойств пластов, выделения в разрезе нефтеносных и водоносных горизонтов планируется провести в рекомендуемых скважинах комплекс геолого-геофизических и гидрогеологических исследований.

В случае получения промышленных притоков планируется перевод разведочных скважин №24, №25 в разряд эксплуатационных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ геолого-геофизического материала по строению Субботинского месторождения позволил рекомендовать продолжение разведочного бурения. Основными объектами доразведки являются залежи пластов О₁, Б₂' и В₁, так как именно с ними связаны участки с запасами С₂. Для доразведки этих участков рекомендуется заложение двух разведочных скважин. Бурение этих скважин, комплекс геолого-геофизических исследований в них позволит в случае получения промышленных притоков нефти в них прирастить запасы по категории С₁ на Субботинском месторождении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция А. Т. Колотухин, И. В. Орешкин, М. П. Логинова и др. г. Саратов ООО «Наука», 2014.
2. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области. Том V Куйбышевское Поволжье., «Недра», Москва, 1973.
3. Алабердина Ф. К., Корень А. В., Гук О. Б. и др. «Пересчет запасов нефти и растворенного газа, ТЭО КИН Субботинского нефтяного месторождения Самарской области», 2011.
4. Оперативный подсчет запасов нефти и попутного газа новых нефтяных месторождений Куйбышевской области. Подсчет запасов нефти и газа Субботинского месторождения Куйбышевской области для составления комплексной схемы. Отчет. «Гипровостокнефть». Тема-И-75. Этап 3. г. Куйбышев, 1975.