

МИНОБРНАУКИ

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 БОБРИКОВСКОЙ
ЗАЛЕЖИ ЗАПАДНО-ГУРЬЯНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
(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»

Афанасьева Данилы Андреевича

Научный руководитель

доктор геол.-мин. наук, профессор _____ О.К. Навроцкий

Зав. кафедрой

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

Саратов 2024

ВВЕДЕНИЕ

На территории Саратовского Поволжья в основном все имеющиеся месторождения нефти и газа по величине запасов являются средними и мелкими. По этой причине геологические и добывающие компании, чтобы обеспечить рентабельный уровень добычи, помимо поисков новых перспективных объектов, занимаются доразведкой уже открытых месторождений. Примером таких месторождений является Западно-Гурьяновского месторождения, которое взято как объект исследования в данной дипломной работе.

Западно-Гурьяновское месторождения находится в пределах Гурьяновского лицензионного участка, на территории Энгельсского и Ровенского районов Саратовской области, в 41 км к югу от города Энгельс, что показано на рисунке 1.

В геоморфологическом отношении изучаемое месторождение расположено в левобережной части реки Волга. Ближайшие населённые пункты – село Кирово в 15 км к юго-востоку, посёлок Калинино в 18,9 км на юго-запад, посёлок Долинный в 18 км к северу, село Приволжское в 22 км к западу, посёлок Степное в 21 км к западу, село Берёзовка в 23 км к западу. Исследуемая площадь покрыта достаточно густой сетью грунтовых и шоссежных дорог.

Нефтеносность Западно-Гурьяновского месторождения относится к отложениям черепетского+кизелевского ($C_{1cr}+C_{1kz}$), бобриковского (C_{1bb}) и алексинского (C_{1al}) горизонтов нижнего отдела каменноугольной системы.

Западно-Гурьяновская структура, к которой приурочено месторождение выявлена в 2011 году, по результатам работ МОГТ-2Д [1].

В 2012 году был подготовлен паспорт на поисково-оценочное бурение в пределах структуры. В пределах месторождения пробурена только одна поисково-оценочная скважина №1 Западно-Гурьяновская (2014-2015 г.г.).

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 46 страниц текста, 3 рисунка, 3 таблицы и 4 графических приложения. Список использованных источников включает 12 наименований.

Основное содержание работы

В 1970- 2000- х гг. исследуемый участок и прилегающие территории изучались глубоким бурением, сейсморазведкой, гравиразведкой, геохимической съёмкой и термометрией [1]. Глубокое бурение в пределах изучаемой территории проводилось с 1968 года на два основных перспективных нефтегазоносных комплекса [2]:

1. Эйфельско- нижнефранский (D2ef- D3f1) .
2. Верхнедевонско- нижнекаменноугольный (D3- C1v1)

В целом участок работ характеризуется неравномерной степенью геолого- геофизической изученности. Наиболее детально изученными до конца 90- х годов были центральная и южная его части, где расположены разрабатываемые нефтяные и нефтегазоконденсатные месторождения: Лимано – Грачевское, Рогожинское, Прибрежное, а к северу – Квасниковское нефтегазовое месторождение, которое расположено за пределами Ровенского ЛУ, в пределах последнего выявлены Смеловское и Березовское месторождения [1].

Также, в пределах Гурьяновского лицензионного участка располагается Гурьяновское нефтяное месторождение. По результатам проведенных на территории Гурьяновского ЛУ геофизических работ установлено, что северная и северо- западная части лицензионного участка имеют сложное строение юрских и меловых отложений. Кроме того, здесь широко развиты эрозионно- тектонические осложнения в татарских отложениях (пP2t) , что в совокупности приводит к значительному ухудшению информативности геофизических материалов, особенно на уровне нижнего карбона и девона.

В 2012 г. были проведены сейсморазведочные работы МОГТ- 3Д, что позволило сопоставить новые данные с полученными ранее материалами 2Д, и на этой основе подготовить паспорт на постановку глубокого бурения [3].

Результатом оказалось повышение достоверности геологической модели по данным 3Д, что было обеспечено современной методикой проведения сейсморазведочных работ и набором процедур обработки полевых данных, включающих три варианта представления сейсмической информации: палевременные, временные и глубинно- динамические кубы данных.

В 2014- 2015 годах в пределах структуры была пробурена поисково-оценочная скважина №1 Западно- Гурьяновская. При бурении скважины №1 был произведён комплекс геофизических исследований и испытаний в перспективно- продуктивных интервалах испытателем пластов на трубах [1].

Преобладающими породами по составу в геологическом строение Западно-Гурьяновского месторождения являются карбонатные отложения палеозойской эратемы, с подчиненным значением терригенных образований, причем терригенные породы приурочены к верхней части разреза месторождения – к мезо- кайнозойскому комплексу. Большая часть мощности разреза приходится на отложения палеозоя – 1889 м.

Разрез исследуемого месторождения характеризуется наличием несогласий, выпадением отдельных стратиграфических подразделений из разреза. Основная масса несогласий и перерывов в осадконакопление отмечена в верхней части разреза месторождения. В тектоническом отношении Западно-Гурьяновского месторождения располагается в пределах Светловско- Гурьяновской ступени Волжского прогиба, раскрывающегося в направлении Прикаспийской впадины [4].

В начале франского века проявилась предтима́нская структуроформирующая фаза тектогенеза, сопровождавшаяся образованием разрывных нарушений вдоль бортового простирания. Амплитуды разрывных нарушений обычно не превышают 50- 100 м. Большинство тектонически экранированных структур сопредельного Степновского сложного вала, с которыми связаны месторождения нефти и газа в отложениях терригенного девона, сформировано в эту фазу. На рубеже франского и фаменского веков проявились интенсивные структуроформирующие движения

(предфаменская фаза), сопровождавшиеся заложением высокоамплитудных разрывных нарушений. Начиная с фаменского века и до конца пермского периода, в пределах рассматриваемого района, устанавливается спокойный тектонический режим, характеризующийся унаследованным формированием древних структурных элементов. В бортовой зоне Прикаспийской впадины, в этот период, последовательно формируются фаменско-нижнетурнейский, верхневизейско-нижнебашкирский и ассельско-артинский краевые рифы, в пределах которых, выделяются многочисленные вершины отдельных, относительно изолированных друг от друга, рифовых массивов. Конец палеозоя характеризуется усилением регионального наклона на юго-восток, в сторону Прикаспийской впадины. Активизация тектонических процессов в предъюрскую фазу тектогенеза привела к формированию ярко выраженного регионального наклона изучаемой территории в сторону Прикаспийской впадины и по этой причине происходит сокращение амплитуд всех антиклинальных структур. В отложениях нижнего карбона, наиболее отчетливо Западно-Гурьяновская структура начинает проявляться с подошвы михайловского горизонта («пС1mh»), прослеживается в тульско-бобриковском и черепетском+кизеловском горизонтах.

Таким образом, Западно-Гурьяновская структура представляет собой антиклинальную складку по горизонтам девона и карбона вытянутую в северо-восточном направлении. По горизонтам нижнего и среднего отделов каменноугольной системе структуре соответствует антиклинальная складка, выше, по отложениям верхнего карбона – структурный нос. Промышленно нефтеносным на месторождении являются терригенные отложения бобриковского, алексинского горизонтов и карбонатные пласты черепетского+кизеловского и алексинского горизонтов, к которым и приурочены основные запасы нефти и растворенного газа исследуемого месторождения.

Всего в пределах изучаемого месторождения пробурена всего одна поисково-оценочная скважина №1 Западно-Гурьяновская. Залежь в

черепетском горизонте полностью выработана. Из залежи отобрано 20 тыс. т нефти и 2 млн. м³ растворенного газа [1]. В алексинском горизонте залежь выявлена в карбонатном коллекторе, в бобриковском – в терригенном коллекторе. В разработке пребывает нефтяная залежь бобриковского горизонта. В алексинском горизонте испытания в эксплуатационной колонне не проводились, поэтому запасы по ней числятся по категории С2.

В апреле 2015 г. в скважине №1 Западно-Гурьяновская проведено гидродинамическое исследование на установившихся режимах фильтрации – методом ИК и на неустановившемся режиме – методом КВД с отбором трех глубинных проб пластового флюида. Во время исследования скважина работала нефтью и газом. Максимальное значение дебита нефти 189, 04 м³/сут. , растворенного газа 12, 869 тыс. м³/сут. , на глубине 2697 м.

Залежь, простирающаяся с юга на север, массивная водоплавающая, размеры залежи – 2, 3 х 1, 6 км, высота залежи – 20, 6 м, площадь нефтеносности– 2760 тыс. м². Общая толщина пласта в пределах скважины составляет 26, 3 м, эффективная – 22, 8 м, нефтенасыщенная – 19, 8 м. ВНК принят по ГИС с учётом керна и результатов испытаний на абсолютной отметке минус 2597, 4 м.

Нефтяная залежь пласта бобриковского (С₁bb) горизонта Западно-Гурьяновского месторождения. В 2014 г. в скважине №1 Западно-Гурьяновская проведено испытание в открытом стволе испытателем пластов на трубах в интервале 2671, 0- 2690, 0 м (абсолютные отметки минус 2556, 4 – 2575, 4 м) с отбором двух поверхностных проб нефти [1] . Получен приток высокой интенсивности разгазированной нефти. Дебит нефти составляет 244, 3 м³/сут. на глубине 2680, 5 м.

Таким образом, основные по запасам залежи Западно-Гурьяновского месторождения приурочены к горизонтам нижнего отдела каменноугольной системы: терригенные пласты бобриковского и алексинского горизонтов, карбонатные пласты черепетского+кизеловского и алексинского горизонта. Поскольку в пределах месторождения пробурена только одна поисково-

оценочная скважина №1 Западно- Гурьяновская, в не лучших структурных условиях – смещена к юго- западу от свода структуры, а также соотношение начальных извлекаемых запасов категорий C_1 к C_2 составляет нефти 22:78, соответственно, растворенного газа 27:73.

Западно-Гурьяновское месторождение является многопластовым. В настоящее время на месторождении пробурена всего лишь 1 поисково-оценочная скважина.

Приведенная информация является обоснованием для проведения доразведки бобриковской залежи. Поэтому рекомендуется пробурить проектную скважину № 2 Западно-Гурьяновская в 2 км на северо-запад от скважины №1 Западно-Гурьяновская. Проектная глубина – 2750 м. Проектный горизонт - упинский. В результате бурения скважины должны быть решены следующие задачи:

- вскрыт продуктивный пласт бобриковского горизонтов;
- подтверждена модель строения бобриковской залежи;
- уточнены коллекторские свойства пород;
- определены пластовое давление, давление насыщения, степень обводнения пластов;
- уточнены подсчетные параметра;
- осуществлен перевод всех запасов в C_1 .

Для решения поставленных задач в интервале коллекторов бобриковского горизонта необходимо провести комплекс геолого-геофизических исследований: промыслово- геофизические исследования скважин (ГИС), отбор керна и шлама, опробование, испытание и исследование скважины, лабораторные- аналитические исследования керна, шлама и пластовых флюидов. Указанный комплекс геолого- геофизических исследований позволит получить дополнительный материал для обоснования подсчётных параметров и пересчета запасов. Образцы керна всехлитологических разностей направляются на палеонтологический, палинологический (споро-пыльцевой) , петрографический, химический (в

том числе люминисцентно- битуминологический) , рентгеноструктурный анализы и на определение коллекторских (физических) свойств, предусмотрено определение карбонатности.

В случае получения промышленного притока нефти из бобриковских отложений и проведения всех необходимых геолого-технических и геофизических исследований в скважине № 2 Западно-Гурьяновская планируется её работа в качестве эксплуатационной. По результатам бурения будет произведен оперативный подсчет запасов Западно-Гурьяновского месторождения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ геолого-геофизического материала показал, что Западно-Гурьяновское месторождение нуждается в доразведке. Месторождение включает в себя четыре залежи нижнекаменноугольного возраста – алексинского терригенного ($C_1a_{терр.}$), алексинского карбонатного ($C_1a_{карб.}$), бобриковского (C_1bb) и черепетского+кизеловского (C_1cg+C_1kz) горизонтов. Основным эксплуатационным объектом на месторождении является залежь бобриковского горизонта. С целью подтверждения новых представлений о строении залежи бобриковского горизонта, рекомендуется бурение разведочной скважины № 2 Западно-Гурьяновская. Проектная глубина составляет 2750 м. Рекомендуемые мероприятия позволят уточнить строение месторождения, а также уточнить и прирастить запасы углеводородов промышленной категории в Саратовской области.

Установлено, что возможный прирост запасов в результате бурения скважины Западно-Гурьяновской №2, используя промысловую геофизическую информацию, могут составлять запасы нефти по категории C_1 начальные геологические/извлекаемые 541/315 тыс. т, растворенного газа соответственно 50/41 млнм³.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Солдатов, С.И. Отчет по теме: «Бурение поисково-оценочной скважины №1 Западно-Гурьяновской площади на Гурьяновском лицензионном участке Саратовской области» / фонды ООО «ЛукБелОйл»: отв. исполн. С.И. Солдатов – Саратов, 2015 г. – 142 с.
- 2 Сергиенко, В.А. Оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа Западно-Гурьяновского месторождения Саратовской области / В.А. Сергиенко, Т.В. Донцова, А.Н. Перин – Волгоград : ЗАО «ВолгоградНИПИнефть», 2016 г. – 191 с.
- 3 Андреев, Г.Н. Паспорт на Западно- Гурьяновскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ / Г. Н. Андреев– Волгоград: ОАО «Заприкаспийгеофизика», 2013. – 59 с.
- 4 Шебалдин, В. П. Тектоника Саратовской области / В.П. Шебалдин. – Саратов: ОАО «Саратов- нефтегеофизика», 2008. – 40 с.