

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 доразведки
Бешкульского месторождения**

Автореферат дипломной работы

студента 5 курса, 551 группы, очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,

специализация «Геология нефти и газа»

Шихотарова Даниила Фаридовича

Научный руководитель

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

Зав. кафедрой

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

Саратов 2022

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы, в связи с выработанностью основных месторождений в Астраханской области, поддержание уровня добычи становится всё более сложной задачей. Восполнение запасов осуществляется за счёт доразведки уже известных месторождений, но небольших по запасам. Одним из таких перспективных объектов, является Бешкульское месторождение.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки Бешкульского месторождения.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) собрать и проанализировать геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение и нефтегазоносность месторождения;
- 2) обосновать недоизученность Бешкульского месторождения;
- 3) предложить рекомендации по доразведке месторождения.

В административном отношении Бешкульское месторождение находится на территории Наримановского района Астраханской области в пределах Бешкульского и частично Наримановского лицензионных участков недр.

Бешкульское нефтяное месторождение было открыто в 1963 году скважиной № 2, в которой из верхней части байосского яруса (пласт I) был получен промышленный приток нефти. Позднее в 1978 году при повторном испытании скважин № 2 и № 17 был получен приток из нижележащего пласта байосского яруса (пласт II). К настоящему времени пробурено 73 скважины. Скважины расположены неравномерно и находятся преимущественно в западной части, а восточная часть практически не охвачена бурением. ВНК не вскрыты, проведены условно. Месторождение имеет сложное блоковое строение. Запасы оценены по категориям А+В₁ и В₂ в соотношении 60:40. Восточная часть залежи требует доразведки.

Дипломная работа включает введения, пять глав, заключение и содержит сорок две страницы текста, три рисунка, семь таблиц и четырех графических приложения. Список использованных источников состоит из десяти наименований.

Основное содержание работы

Площадь Бешкульского месторождения была введена в поисковое бурение на основании материалов сейсморазведки МОВ 1959-1961 гг., установившей по среднеюрскому комплексу отложений наличие Бешкульского поднятия. В 1962-1965 гг. на Бешкульском поднятии были пробурены разведочная скважина 2 и параметрическая скважина 17, открывшие нефтяную залежь в байосских отложениях средней юры, приуроченную к песчаникам верхней части «базальной» пачки. После открытия залежи, до 1978 года разведочные работы были прекращены, продуктивные скважины 2, 17 законсервированы. В 1978 году проведенное повторное испытание и исследование скважин 2, 17 позволило получить притоки нефти с более низких отметок и расширить пределы нефтегазоносности этой части разреза, что явилось основанием для продолжения разведочных работ.

Запасы по байосским пластам (I и II) подсчитывались неоднократно (1979, 1982, 1984, 1987, 1988, 1997 гг.).

В 2009 году по всем залежам Бешкульского месторождения с учетом комплексной переинтерпретации сейсморазведочных работ МОГТ-2D 2004-2006 гг., данных ГИС и анализа разработки залежей были подсчитаны и утверждены в ГКЗ Роснедра запасы нефти и растворенного газа [6].

По данным ВСП скважиной 73 вскрыт самостоятельный восточный блок Бешкульского месторождения со своим ВНК. Однако, в связи с недостаточными данными по испытанию скважины 73 на государственный баланс не были поставлены запасы категории C_1 в районе этой скважины. Выделить объем нефти из полученного объема жидкости не

представилось возможным, так как скважина не фонтанировала и замеры притока проводились без сепаратора[1].

В 2012 году по результатам работы скважины 73, добывшей за период эксплуатации с марта по сентябрь 2012 года 1758 т нефти со средним дебитом 9,79 т/сут, был выполнен оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа Iбайосского пласта Бешкульского месторождения [2]. По результатам подсчета, на баланс были поставлены запасы I пласта байосского яруса категории B_1 в районе скважины 73 восточного блока Бешкульского месторождения.

Согласно Протоколу ГКЗ №018/720-пр от 08.11.2012 г. на баланс были поставлены запасы нефти и растворенного газа категорий А, B_1 , B_2 I пласта в количестве (геол./извл.)[2]:

1. категории А – 47 / 17 тыс.т;
2. категории B_1 – 100 / 33 тыс.т;
3. категории B_2 – 455 / 91 тыс.т.

Суммарные запасы растворенного газа категорий А+ B_1 + B_2 газа по I пласту – 5 млн.м³.

В 2014 году на основании результатов перфорации в скважине 73 II пласта байосского яруса в интервале 1387-1389 м, из которого получен приток нефти дебитом 8 м³/сут. был выполнен оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа IIбайосского пласта Бешкульского месторождения [3]. По результатам подсчета, на баланс были поставлены запасы II пласта байосского яруса категории B_1 в районе скважины 73 восточного блока Бешкульского месторождения.

По продуктивному пласту J_2b -II на баланс были поставлены запасы нефти и растворенного газа категорий А, B_1 , B_2 в количестве (геол./извл.)[3]:

1. категории А – 568 / 79 тыс.т;
2. категории B_1 – 363 / 174 тыс.т;
3. категории B_2 – 426 / 246 тыс.т.

Суммарные запасы растворенного газа категорий A+B₁+B₂ газа по II пласту – 24 млн.м³.

В строении осадочного чехла Бешкульского месторождения принимают участие отложения палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем, которые залегают на эрозионной поверхности кристаллического фундамента.

В составе палеозойской эратемы выделена пермская система: приуральский отдел. Сложена известняками, доломитами и ангидритами.

В составе мезозойской эратемы выделены юрская и меловая системы.

Юрская система: байосский ярус, батский ярус, келловейский ярус. Сложена терригенными породами (песчаниками, глинами, алевролитами).

Меловая система представлена нижним и верхним отделами. В нижний отдел входят: неокомский надъярус, аптский ярус, альбский ярус, нижний, средний и верхний подъярусы. В верхний отдел входят: сантонский ярус, кампанский ярус, маастрихтский ярус. Сложена терригенными (песчаниками, глинами, песками, алевролитами) и карбонатными (известняками, мергелями) породами.

В состав кайнозойской эратемы входят неогеновая и четвертичная системы.

Неогеновая система представлена плиоценовым отделом в составе акчагыльского яруса. Сложена терригенными породами (глинами).

Четвертичная система представлена плейстоценовым отделом эоплейстоценовым подотделом в составе апшеронского яруса и неоплейстоценовым подотделом. Сложена песками и глинами.

Разрез является сложным. Это чередование терригенных и карбонатных пород. Разрез преимущественно терригенный. Характерны перерывы в осадконакоплении. В разрезе не представлены биармийский и татарский отделы пермской системы, триасовая система, нижний и верхний отделы юрской системы и палеогеновая система. В юрское время на территории исследования были благоприятные условия для формирования пород-

коллекторов и пород-флюидов-будущих природных резервуаров.

Бешкульское месторождение приурочено к юго-западной части Прикаспийской впадины и расположено на южном склоне Астраханского свода севернее зоны сочленения Русской и Скифско-Туранской эпигерцинской платформ.

Бешкульская антиклинальная складка находится над Джакуевским блоком Каракульского нижнепермского вала и входит в Южно-Астраханскую группу поднятий. Месторождение приурочено к сводовой части поднятия, выявленного в мезозойском комплексе пород. Поднятие представляет собой брахиантиклинальсубширотного простирания (размеры поднятия 10,5x5 км, амплитуда – 20 м). Структурные планы разновозрастных отложений в основном совпадают, наблюдается лишь выполаживание структуры снизу вверх [4].

Наличие соляных куполов, во вскрытой части разреза на территории изучения, не установлено.

Сейсмическими исследованиями и бурением выявлена цепочка малоамплитудных положительных структур и структурных носов, протягивающихся вдоль осевых зон нижнепермских валов: Геофизическая, Восточно-Геофизическая, Бешкульская, Восточно-Бешкульская, Южно-Бешкульская, Приволжская, Ольгинская, Медная, Барханная, Тинакская, Бахчевая и др. Размеры структур небольшие, амплитуды не превышают 20 м, структурные планы юрских и меловых отложений, в основном, совпадают. Наблюдается незначительное выполаживание структур снизу вверх. В отложениях юры в районе Геофизической и Бешкульской площадей выделены узкие грабенообразные прогибы[7,8,9,10].

Бешкульская структура по кровле коллектора II байосского пласта представлена субширотной антиклинальной складкой, на севере, западе и востоке ограниченная тектоническим нарушением. В центральной части

осложнена тектоническим нарушением субмеридионального простирания. Тектоническое нарушение делит структуру на 2 блока – западный и восточный. Размеры западного блока, выделяемого по изогипсе -1398 м, составляют в длину: 3625 м, в ширину: 2250 м, амплитуда: 16 м. Размеры восточного блока, выделяемого по изогипсе -1390, составляют в длину: 2750 м, в ширину: 750 м, амплитуда: 14 м.

Бешкульское месторождение согласно общепринятой схеме нефтегазогеологического районирования относится к Прикаспийской НГП, Южно-Каспийское НГО [4].

Район Бешкульского месторождения характеризуется очень слабой изученностью, что выражается в отсутствии в ближайшем окружении открытых месторождений, как показано на рисунке 3. Ближайшим и единственным месторождением является Астраханское газоконденсатное месторождение, расположенное в 35 км к северо-востоку.

Нефтеносность Бешкульского месторождения установлена в среднеюрских отложениях, где при бурении скважины 2 в 1963 году был получен приток нефти из байосских отложений.

Нефтяная залежь I пласта байосского яруса

В отложениях I пласта байосского яруса выделено две залежи (основная и район скважины 73), разделенные тектоническим нарушением [5].

Залежь I пласта имеет размеры $6,3 \times (0,7-2,0)$ км, высота залежи – 10,7 м.

Продуктивность I пласта байосского яруса в скважине 73 установлена по результатам опробования испытателем пластов в процессе бурения, данным интерпретации материалов ГИС и доказана опробованием в колонне.

Залежи I пласта байосского яруса пластовые, сводовые, разбитая на блоки.

Нефтяная залежь II пласта байосского яруса

Залежь II пласта имеет размеры 6,2×1,9 км, высота залежи – 12,8 м. Эффективная нефтенасыщенная толщина в скважинах изменяется от 1,1 до 5,1 м.

В скважине 73 продуктивность отложений установлена по результатам опробования испытателем пластов в процессе бурения, данным интерпретации материалов ГИС и доказана опробованием в колонне.

Залежь II пласта байосского яруса пластовая, сводовая, разбитая на блоки.

Свойства нефти и растворенного газа исследовались по 2 устьевым и 2 глубинным пробам. Нефть Бешкульского месторождения классифицирована как тяжелая (0,876 г/см³), малосернистая (0,24% масс.), малосмолистая (смола 3,3% масс., асфальтенов 0,31% масс.), малопарафинистая (0,24% масс.).

Бешкульское месторождение имеет 2 залежи. По величине извлекаемых запасов исследуемое месторождение относится к мелким, а по сложности геологического строения отнесено к категории сложных: месторождение характеризуется невыдержанностью толщин и коллекторских свойств продуктивных пластов по площади и по разрезу, наличием дизъюнктивных нарушений. Большая часть залежи II пласта, приуроченной к восточному блоку, оценена по категории В₂.

Анализ собранных геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность Бешкульского месторождения показывает, что месторождение является недоизученным.

Скважины расположены неравномерно и находятся преимущественно в западной части залежи, а восточная часть практически не охвачена бурением. ВНК в обоих блоках проведены условно. Запасы оценены по категориям А+В₁, В₂ в соотношении 60:40.

С целью доразведки байосской залежи II пласта рекомендуется бурение одной разведочной скважины 74 Бешкульской глубиной 1450 м, проектный

горизонт – нижнепермские отложения. Данной скважиной будут вскрыты отложения неоген-четвертичной, меловой, среднеюрской и пермской систем. Скважина 74 Бешкульская закладывается на восток в 1,5 км от скважины 73 Бешкульская.

Проектируемые методика, объемы, условия строительства скважины и методы исследования должны обеспечить прирост извлекаемых запасов категории B_1 [5]:

- нефти 141 тыс.т.,
- растворенного газа 5 млн. м³.

Задачи, стоящие перед проектной скважиной:

- подтверждение модели строения восточного блока;
- в случае вскрытия ВНК уточнение положение контактов нефть-вода и контуров залежи;
- в случае вскрытия ВНК, уточнение дебита нефти, установление пластового давления, давления насыщения и коэффициента продуктивности скважины;
- исследование гидродинамической связи залежи с законтурной областью;
- уточнение изменчивости ёмкостно-фильтрационных характеристик коллекторов;
- уточнение изменчивости физико-химических свойств флюида по площади и разрезу залежи;
- изучение характеристик продуктивных пластов, определяющих выбор методов воздействия на залежь и призабойную зону с целью повышения коэффициентов извлечения.
- уточнение подсчётных параметров и перевод запасов из категории B_2 в B_1 .

В скважине предусмотрен отбор керн из продуктивных пластов, проведение геофизических исследований, опробование их в открытом стволе, испытание продуктивных отложений в эксплуатационной колонне, отбор

проб пластового флюида, лабораторные исследования керна и пластовых флюидов и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ имеющегося геолого-геофизического материала, характеризующего геологическое строение и нефтегазоносность Бешкульского месторождения, показал, что оно является недоизученным.

С целью доразведки месторождения рекомендуется бурение одной разведочной скважины 74 Бешкульской с глубиной 1450 м, проектным горизонтом – нижнепермские отложения.

В процессе бурения скважины предусмотрен отбор керна из продуктивных пластов, проведение геофизических исследований, опробование их в открытом стволе, испытание продуктивных отложений в эксплуатационной колонне, отбор проб пластового флюида, лабораторные исследования керна и пластовых флюидов и другие.

При выполнении рекомендованных мероприятий, в случае получения промышленного притока в скважине запасы месторождения будут уточнены, а именно запасы категории B_2 будут переведены в категорию B_1 . Это позволит наметить направление дальнейших разведочных работ на Бешкульском месторождении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа Бешкульского месторождения: Отчет / Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть» в г. Волгограде; Рук. А.В. Бочкарев. – Волгоград, 2011. – 122 с. – Исполн.: А.В. Назаренко, Е.А. Калинина и др.

2. Оперативный подсчет запасов нефти и газа 1 байосского пласта Бешкульского месторождения: Отчет / ОАО «РИТЭК»; Рук. М.М. Севостьянова. – Москва, 2012. – 52 с. – Исполн.: Н.М. Вьюркова, В.М. Вьюркова и др.

3. Оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа по залежи II байосского пласта Бешкульского месторождения: Отчет / Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть» в г. Волгограде; Рук. Т.Ю. Костылева. – Волгоград, 2014. – 76 с. – Исполн.: Ю.А.Мирошниченко, Е.А.Калинина и др.

4. Сбор, систематизация, анализ и обобщение геолого-геофизической информации с целью оценки перспектив нефтегазоносности территорий Саратовской, Оренбургской, Астраханской, Ульяновской, Самарской областей и Республики Калмыкии / Отчет ФГУП «НВНИИГГ»; Рук. С.Н. Жидовинов – Саратов, 2014. – 94 с. – Кн. 5. – Исполн. Л.И. Сизинцева, И.В. Демидова и др.

5. Проект разведки Бешкульского месторождения / Отчёт «ООО РИТЭК»; Рук. Ю.А.Герасименко– Волгоград, 2020. Исполн. Л.И. Соколова, Н.А. Комарова и др.

6. Протокол № 1988-дсп заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ Роснедра) от 14.08.2009 г. – М., 2009. – 80 с. Гольчикова, Н.Н. Оценка состояния природной среды Северо-Западного Прикаспия: Моногр. / Н.Н. Гольчикова, Астрахан. Гос. Техн. Ун-т. - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2005. - 148 с.

7. Гольчикова, Н.Н. Оценка состояния природной среды Северо-Западного Прикаспия: Моногр. / Н.Н. Гольчикова, Астрахан. Гос. Техн. Ун-т. - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2005. - 148 с.

8. Структурно-геоморфологические исследования в Прикаспии / под ред. И.О. Брода. - Ленинград: Гостоптехиздат, 1962. - 512 с.

9. Ушаков Н.М., Щучкина В.П., Тимофеева Е.Г. и др. Природа и история Астраханского края. / Н.М. Ушаков, В.П. Щучкина, Е.Г. Тимофеева и др., Астрахань: Изд-во Астрахан. пед. ин-та, 1996. - 364 с.

10. ГОСТ Р 53240-2008. Правила проведения испытаний. – М.: Стандартинформ, 2009.

