

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
ВОЛГАНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

(Самарская область)

Автореферат дипломной работы

студентки 6 курса, 612 группы
специальности: 130304 – геология нефти и газа
геологического факультета,
Семеновой Елены Александровны

Научный руководитель

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

Заведующий кафедрой

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

Саратов 2016

Самарская область является одним из основных нефтегазодобывающих регионов в Поволжье, где в результате доразведки уже открытых месторождений возможно наращивание запасов. Доразведка разрабатываемых месторождений - важный резерв пополнения сырьевой базы нефтедобычи.

Объектом для написания дипломной работы было выбрано открытое в 2007 году Волгановское нефтяное месторождение. Всего в разрезе установлено три нефтяные залежи. Промышленная нефтеносность связана с верейскими (пласт А-3) и бобриковскими (пласт Б-2) отложениями каменноугольного возраста. В башкирских отложениях (пласт А-4) установлена непромышленная залежь.

В административном отношении Волгановское месторождение нефти располагается на границе Самарской области, в 60 км к северо-западу от областного центра г. Самара и в 40 км северо-восточнее г. Тольятти. Ближайшие разрабатываемые месторождения нефти: Буянское, Пограничное, Авралинское, Западно-Булькуновское открыты в верейских и бобриковских отложениях, что свидетельствует о высоких перспективах этого района.

Поисковое бурение начато в 2006 году. Первооткрывательницей месторождения является поисковая скважина № 10, заложенная в сводовой части Волгановского поднятия. В 2010 году на месторождении начато эксплуатационное бурение.

По степени промышленного освоения по состоянию на 01.01.2016 г. месторождение находится в промышленной эксплуатации.

ВНК в промышленных залежах не установлен, запасы бобриковского горизонта оценены по категориям C_1 (89%) и C_2 (11%). Изучена бурением только центральная часть структуры. Скважины распространены неравномерно. В настоящее время на месторождении пробурено 5 скважин: 1 поисковая и 4 эксплуатационных. Недоизученными остаются северо-восточная и юго-западная части месторождения. Объектами детального изучения в работе являются: залежь пласта Б-2, приуроченная к бобриковскому горизонту визейского яруса нижнего отдела каменноугольной системы (C_{1bb}) и залежь

пласта А-3, приуроченная к верейскому горизонту среднего отдела каменноугольной системы (С₂vr) Волгановского месторождения.

Поэтому целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки Волгановского месторождения в процессе эксплуатации.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. собрать и проанализировать геолого-геофизические материалы; характеризующие геологическое строение и нефтегазоносность Волгановского месторождения;
2. построить схематические геологические разрезы с указанием расположения проектных скважин;
3. выработать рекомендации по доразведке залежей пластов Б-2 бобриковского горизонта и А-3 верейского горизонта.

Основное содержание работы

К настоящему времени на описываемой территории выполнен большой объем геолого-геофизических работ: геологические и структурно-геологические съемки, структурное и глубокое бурение, электроразведочные работы, аэромагнитные исследования, сейсморазведка МОВ и МОГТ.

В период с 1973 г. по 1980 г. трестом «Куйбышевнефтегеофизика» сейсморазведкой МОГТ по отражающим горизонтам пермской, каменноугольной и девонской систем выявлены и подготовлены к поисковому бурению ряд поднятий, в том числе и Волгановское.

По данным сейсморазведочных работ МОГТ-2Д, проведенных в 2004-2006 гг. сеймопартией №4/2004 (ОАО «Самаранефтегеофизика») Волгановская структура была подтверждена и признана перспективным объектом для поискового бурения.

В 2009 году месторождение введено в разработку в соответствии с «Проектом пробной эксплуатации Волгановского месторождения» (протокол ТО ЦКР Роснедра по УР №335 от 24.12.2008 г.).

В 2010 г. на месторождении начато эксплуатационное бурение. Эксплуатационные скважины в определенной степени решали задачи доразведки залежей. Так, в процессе бурения и освоения эксплуатационной скважины № 18 подтверждена промышленная нефтеносность залежи пласта А-3 верейского горизонта.

По состоянию на 01.01.2016 г. на Волгановском месторождении пробурено 5 скважин (4 эксплуатационных №№ 12, 13, 18, 20) одна поисковая № 10 (впоследствии переведена в эксплуатационную).

Эффективность эксплуатационного бурения составила 100%.

В связи с тем, что залежь пласта А-4 содержит незначительные запасы категории С₂, целенаправленное бурение не предусматривалось.

Описание геолого-геофизического разреза осадочной толщи приводится на основании имеющегося кернового материала и данных промыслово-геофизических исследований поисковой скважины № 10.

Разрез сложен толщей пород палеозойско-кайнозойского осадочного чехла, подстилаемых образованиями фундамента. Палеозойская эратема представлена девонской, каменноугольной и пермской системами. Кайнозойская - неогеновой и четвертичной системами. Породы мезозойской эратемы в разрезе месторождения отсутствуют.

Вскрытая толщина отложений в поисковой скважине № 10 составляет 2642 м (фактический забой приурочен к архейской акротеме).

Таким образом, разрез Волгановского месторождения является сложным. Представлен чередованием карбонатных (известняки, доломиты, мергели) и терригенных (пески, песчаники, алевролиты, глины, аргиллиты) комплексов пород. Отмечаются перерывы в осадконакоплении, что свидетельствует о сложной истории тектонического развития, в связи с чем отложения мезозойской эратемы отсутствуют.

Отмечается расчлененность башкирских, верейских и бобриковских отложений. Отложения неогеновой системы залегают на размывтой поверхности татарских отложений, породы ардатовского горизонта залегают на размывтой поверхности кристаллического фундамента.

В региональном тектоническом плане месторождение приурочено к зоне сочленения крупнейших тектонических элементов Русской платформы: элементов I порядка: Мелекесской впадины и Сокской седловины, элемента II порядка Ставропольской депрессии. На востоке впадина примыкает к Сокской седловине. Здесь же она смыкается с глубоким Ставропольским прогибом. Широкий восточный борт Мелекесской впадины имеет резко выраженное ступенчатое строение фундамента. На юге впадина ограничивается Жигулевским валом. На формирование структуры повлияли как тектонические движения, так и органогенные постройки фаменско-турнейского возраста Каменско-кинельской системы прогибов.

В структурном плане по кровле пласта А-3 Волгановское поднятие представляет собой брахиантиклинальную складку изометрической формы

северо-восточного простирания. В пределах замкнутой изогипсы минус 1135 м, размеры поднятия – 3,1×1,7 км. Амплитуда поднятия 15 м.

На структурном плане по кровле пласта А-4 представлено локальное куполовидное поднятие. В пределах замкнутой изогипсы минус 1160 м размеры поднятия – 1,6×1,3 км. Амплитуда поднятия 20 м.

На структурном плане по кровле пласта Б-2 Волгановское поднятие представлено в виде брахиантиклинальной складки изометрической формы с северо-восточным простиранием. Его размеры в контуре изогипсы минус 1530 м составляют 2,8×1,8 км. Амплитуда поднятия 20 м.

Все три ловушки структурного типа.

В соответствии с одной из последних схем нефтегазогеологического районирования Волгановское месторождение находится в пределах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, Мелекесской (Мелекесско-Абдулинской) нефтеносной области, Ставропольскому нефтегазоносному району.

Нефтенасыщение пласта А-3 установлено по материалам ГИС и керновым данным. В процессе бурения пласт А-3 опробован ИПТ в скважинах №№ 10, 12, 13. В результате опробования получены притоки нефти с водой. Промышленный характер залежи доказан результатами бурения и освоения скважины № 18. Водонефтяной контакт по залежи не установлен. Условный уровень ВНК принят на абсолютной отметке минус 1129,9 м и соответствует подошве нефтенасыщенного коллектора. Размеры залежи 2,3 x 01,4 км, высота залежи 11,8 м. Суммарная эффективная нефтенасыщенная толщина колеблется по скважинам от 3,2 до 8,3 м.

Из общего количества пробуренных на месторождении скважин нефтенасыщение башкирских отложений установлено по ГИС в скважине №10.

Водонефтяной контакт по залежи не установлен. По данным ГИС и результатам опробования условный уровень ВНК принят на абсолютной отметке минус 1140,6 м - по подошве нефтенасыщенного пропластка, опробованного ИПТ в скважине № 10.

Размеры залежи 0,5x0,4 км. Высота 3,5 м, эффективная нефтенасыщенная толщина 2,6 м.

Нефтенасыщение пласта Б-2 установлено по промыслово-геофизическим данным, описанию керна и результатам опробования ИПТ. Промышленный характер залежи доказан результатами опробования в эксплуатационной колонне в 3-х скважинах во всех случаях получены притоки нефти дебитом от 30 до 118 т/сут.

Водонефтяной контакт по залежи не установлен. Гипсометрическое положение границы залежи (условного ВНК) принято на абсолютной отметке минус 1530 м с учётом последней замкнутой сейсмоизогипсы. Размеры залежи 2,8 x 1,8 км, высота 20,6 м, эффективная нефтенасыщенная толщина 9,2 м.

Продуктивные пласты Б-2, А-4 и А-3 характеризуются наличием литологических замещений коллекторов непроницаемыми породами, что говорит о довольно сложной картине геологического строения залежей.

Пробуренные скважины на месторождении распределены неравномерно, бурением изучена только центральная часть месторождения. Юго-западная и северо-восточная части остаются недоизученными. Запасы нефти по залежи пласта Б-2 оценены по категории C_1 на 89% и категории C_2 на 11%.

Таким образом, необходимо провести доразведку залежи пласта Б-2 бобриковского горизонта. Попутно можно изучить залежь пластов А-3 верейского горизонта и А-4 башкирского яруса. С целью доразведки рекомендуется заложение двух независимых, разведочных скважин №№ 19 и 21 с их последующим переводом в эксплуатационные.

Разведочная скважина № 19 закладывается на расстоянии 540 м юго-западнее скважины № 20.

Проектная глубина скважины № 19 составит 1760 м. Бурением скважины предусматривается вскрытие плотных известняков и доломитов турнейского яруса нижнего карбона (C_{1t}).

В результате бурения скважины № 19 планируется:

1. подтвердить наличие залежи пласта Б-2 в зоне запасов категории C_2 ;

2. уточнить положение ВНК;
3. уточнить подсчетные параметры пород-коллекторов, их фильтрационно-емкостные свойства и свойства флюидов;
4. перевести запасы из категории C_2 в категорию C_1 .

В случае получения промышленных притоков из пласта Б-2 прирост запасов нефти категории C_1 в районе скважины № 19 составит геологические/извлекаемые: +230/130 тыс. т нефти и растворенного газа +3/2 млн. м³.

Заложением проектной скважины № 21 необходимо также получить дополнительную информацию о залежи пласта А-3: оценить геологическое строение, фильтрационно-емкостные свойства, нефтеносность и уточнить положение условно принятого ВНК.

Обоснованием выбора местоположения разведочной скважины № 21 является уточнение модельного представления о геологическом строении залежи бобриковского возраста с учетом возможности замыкания изогипсы минус 1540 м на востоке. Это существенно увеличит объем ловушки и тем самым обосновывает необходимость доразведки.

Разведочная скважина № 21 закладывается на расстоянии 810 м северо-восточнее скважины № 13.

Проектная глубина скважины № 21 составит 1765 м. Бурением скважины предусматривается вскрытие плотных известняков и доломитов турнейского яруса нижнего карбона (C_{1t}).

В результате бурения скважины № 21 планируется:

- 1 оценить геологическое строение залежи в северо-восточной части месторождения;
- 2 уточнить положение ВНК;
- 3 оценить возможности прироста запасов категории C_1 в северо-восточной части месторождения.

Заложением проектной скважины № 21 необходимо также получить дополнительную информацию о залежи пласта А-3: оценить геологическое

строение, фильтрационно-емкостные свойства, нефтеносность и уточнить положение условно принятого ВНК

При бурении проектных скважин №№ 19 и 21 необходимо провести комплекс геолого-геофизических исследований, провести отбор шлама, керна по продуктивным интервалам, отбор шлама.

Конструкция скважин должна предусматривать перевод скважин в категорию эксплуатационных.

На основании анализа материалов о геологическом строении Волгановского месторождения, оценки нефтегазоносности, данных о пробуренных скважинах, материалов изучения керна сделан вывод о необходимости доразведки залежи пласта Б-2 бобриковского горизонта с проведением полного комплекса геолого-геофизических работ, которые позволят решить поставленные задачи. С этой целью рекомендуется бурение двух независимых, разведочных скважин №№ 19 и 21. Проектная глубина скважины № 19 составит 1760 м, скважины № 21 - 1765 м. Бурением скважин предусматривается вскрытие плотных известняков и доломитов турнейского яруса нижнего карбона. В процессе доразведки пласта Б-2 необходимо также получить дополнительную информацию о залежи пласта А-3.

Помимо этого в дипломной работе выполнены построения схематических геологических разрезов с указанием расположения проектных скважин. Также уточнена модель строения залежи бобриковского возраста, что позволит увеличить объем ловушки.

Полученные сведения в результате бурения проектных скважин №№ 19 и 21 могут быть использованы в дальнейшем с целью детализации геологического строения, оценки нефтеносности, уточнения ВНК залежей пластов Б-2 и А-3.

В дипломной работе собраны и проанализированы геолого-геофизические материалы, характеризующие геологическое строение и нефтегазоносность Волгановского месторождения; проведена корректировка геолого-геофизического разреза Волгановского месторождения: выверены глубины

залегания отложений, литологические типы пород, стратиграфическая шкала; построены схематические геологические разрезы с указанием расположения проектных скважин; выработаны рекомендации по доразведке пластов Б-2 бобриковского горизонта и А-3 верейского горизонта заложением двух независимых, проектных, разведочных скважин №№ 19 и 21 с проектными глубинами 1760 м (скв. №19) и 1765 м (скв. № 21) со вскрытием плотных известняков и доломитов турнейского яруса; предложена новая модель залежи бобриковского возраста, что позволит увеличить объем ловушки и тем самым обосновывает необходимость доразведки.

Полученные сведения в результате бурения проектных скважин №№ 19 и 21 могут быть использованы в дальнейшем с целью детализации геологического строения, оценки нефтеносности, уточнения ВНК залежей пластов Б-2 и А-3, возможности перевода запасов нефти из категории С2 в категорию С1 пласта Б-2, а также внесения соответствующих корректировок в технологическую схему разработки пласта Б-2.

Список использованных источников

Кузина Г.М. Паспорт на Волгановскую структуру, ОАО «Самаранефтегеофизика», Самара, 2006 г.

Результаты работ НВСП по скважине № 10 Волгановской структуры, Отчет сейсмокаротажной партии № 9/2007. - Самара, 2007 г.

Проект пробной эксплуатации Волгановского нефтяного месторождения Самарской области, ООО «СамараНИПИнефть», Самара, 2008 г.

Результаты сейсморазведочных работ МОГТ-2Д на Менжинском и Ташлинском лицензионных участках ОАО «Самаранефтегаз» Елховский, Красноярский, Ставропольский районы, Самарская область. Отчет сейсмопартии № 8, «Ставропольнефтегеофизика», Самара, 2009 г.

Оперативный пересчет запасов Волгановского месторождения, ООО «СамараНИПИнефть», Самара, 2007 г.

Материалы к оперативному изменению запасов УВ по месторождениям ОАО «Самаранефтегаз». Залежь пласта Б-2 Волгановского нефтяного месторождения, Самара, 2011 г.

Петерсилье В.И., Пороскуна В.И., Яценко Г.Г. Методические рекомендации по подсчету запасов нефти и газа объемным методом. – Москва-Тверь: ВНИГНИ, НПЦ «Тверьгеофизика», 2003 г.

Технологическая схема разработки Волгановского месторождения Самарской области, ООО «СамараНИПИнефть», Самара, 2011 г.

Государственный баланс запасов нефти по состоянию на 01.01.2016 г. – Самара, 2016 г.

0 Еманова К.А. Отчет по структурному бурению на Новоселовской площади, Самара, 1968 г.

1 Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Астаркин С.В., Логинова М.П. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция: Учебное пособие. – Саратов: ООО Издательский центр «Наука», 2014 г. - 172 с.

Петров О.В. Геологический словарь. В трех томах. СПб: Изд-во

- 2 ВСЕГЕИ, 2010 г. 432 с.
Белоусов В.В. Структурная геология. – М.: Изд-во Московского
3 Университета, 1986 г. – 248 с.
Бакиров Э.А., Ермолкин В.И., Ларин В.И. Геология нефти и газа. –
4 М.: Изд-во «Недра», 1990 г. – 240 с.
Материалы к оперативному изменению запасов УВ по
5 месторождениям ОАО «Самаранефтегаз». Залежь пласта А-3
Волгановского нефтяного месторождения, Самара, 2011 г.
Буялов Н.И., Забаринский П.П. Практическое руководство по
6 поискам и разведке нефтяных и газовых месторождений. – М.: Изд-во
«Высшая школа», 1967 г. – 163 с.
Методические рекомендации по проектированию разработки
7 нефтяных и газонефтяных месторождений. – Москва: 2007 г.
Дахнов В.Н. Интерпретация результатов геофизических
8 исследований разрезов скважин. - М.: Изд-во «Недра», 1982 г. – 448 с.
Итенберг С.С. Геофизические исследования в скважинах. - М.:
9 Изд-во «Недра», 1982 г. – 375 с.