

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 Речного нефтяного
месторождения (Волгоградская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы
специальности: 21.05.02 - прикладная геология
геологического факультета
Фоменко Николая Андреевича

Научный руководитель,
кандидат геол.- мин. наук, доцент

В.Н. Еремин

Зав. кафедрой
доктор геол.- мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2019

Введение. Месторождение Речное расположено в административном отношении в Камышинском муниципальном районе Волгоградской области. В тектоническом плане по нижнему структурному этажу месторождение приурочено к Балыклейскому валу Приволжского мегавала. Согласно схеме нефтегазогеологического районирования, месторождение расположено в пределах Приволжского НГР, Нижневолжской НГО, Волго-Уральской НГП.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения девонского, каменноугольного, пермского, триасового, юрского, мелового, палеогенового, неогенового и четвертичного возрастов.

Месторождение Речное открыто в 2012 г. скв. 1-Речная. Тип месторождения по углеводородному составу – нефтяное. Продуктивность связана с терригенными отложениями тиманского и пашийского горизонтов. На месторождении выявлено 2 залежи в 2 продуктивных пластах D_{3tm} и $D_{2p\check{c}}$. В настоящий момент месторождение Речное находится в стадии промышленной разработки, добывающий фонд составляют три скважины – 1, 2 и 3-Речные, объект разработки – залежь пласта тиманского горизонта.

Задачей данной дипломной работы является обоснование доразведки нефтяного месторождения Речное с целью уточнения геологического строения залежи пласта D_{3tm} тиманского горизонта и ее промысловых характеристик в процессе разработки.

Для решения геологических задач доразведки настоящей дипломной работой предусматривается бурение одной разведочной скв. 4-Речная, проектной глубиной 4700 м, проектный горизонт – тиманский.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введения, заключения и содержит 40 страницы текста, 1 рисунок, 2 таблицы, 6 графических приложений. Список используемых источников включает 10 наименований.

Основное содержание работы. Геологический разрез месторождения Речное представлен двумя комплексами: породами кристаллического фундамента и осадочного чехла.

Сведения о фундаменте на описываемой территории опираются на материалы региональной сейсморазведки, а также на данные бурения поисковых и параметрических скважин на соседней Уметовской площади, в соответствии с которыми глубина залегания кристаллического фундамента предположительно составляет 6500 м. Сложен фундамент метаморфическими комплексами и интрузиями архей-нижнепротерозойского возраста.

Комплекс осадочного чехла включает отложения девонского, каменноугольного, пермского, триасового, юрского, мелового и кайнозойского возраста. В силу наличия крупных региональных размывов и внутренних межформационных перерывов в осадконакоплении в разрезе отсутствуют отложения нижнего девона, среднего и верхнего триаса, нижней и верхней юры.

Максимальная толщина осадочного чехла, вскрытого на месторождении Речное, составляет 5097 м (скв. 1-Речная), что соответствует мосоловским отложениям эйфельского яруса среднего девона.

Месторождение Речное располагается в пределах Балыклейского вала Приволжского мегавала южно-восточного склона Воронежской антеклизы.

На протяжении девонского, каменноугольного и пермского периодов описываемая территория стабильно плавно погружалась на восток, в сторону Прикаспийской впадины. Наклонное положение бассейна проявляется в выклинивании кунгурских отложений в западном направлении и в угловом и стратиграфическом несогласиях между юрскими и более древними отложениями, срезающими породы от триасовых до пермских на востоке и даже до верхнекаменноугольных на западе. Вышележащие отложения юры, мела и палеогена увеличивают свою мощность и стратиграфическую полноту в восточном направлении.

В осадочном чехле изучаемой территории выделяются два структурных этажа. Нижний охватывает комплекс отложений «терригенного девона» до тиманского горизонта франского яруса включительно и верхний, который

сложен каменноугольными, пермскими, триасовыми, сохранившимися от размыва юрско-меловыми и кайнозойскими образованиями. Также выделяют средне-верхнефранско-фаменский переходный комплекс осадочного чехла – «карбонатный девон». Нефтеносность месторождения связана с отложениями тиманского и пашийского горизонтов, относящихся к «терригенному девону».

Четкой границы между верхним и нижним структурными этажами не существует. Карбонатные отложения переходного средне-верхнефранско-фаменского комплекса захоранивают структуры «терригенного девона». Последние еще выражаются в карбонатной части девона, но в верхнефаменских образованиях практически сnivelированы. Переформирование структурных планов происходит в основном за счет толщины карбонатных толщ.

На уровне нижнего структурного этажа район работ приурочен к Балыклейскому валу, который на востоке ограничен Предбортовой ступенью Прикаспийской впадины, на западе – Уметовско-Линевской депрессией центральной части Доно-Медведицкого прогиба, в северной части осложнен Щербаковским прогибом.

Поскольку отложения нижнего комплекса залегают непосредственно на разломно-блоковом кристаллическом фундаменте, структурный этаж имеет унаследованную структуру, проявляющуюся не только в повторении рельефа фундамента, но и в явном наличии дизъюнктивных нарушений, трассируемых с поверхности фундамента.

Главной особенностью тектоники нижнего структурного этажа является наличие многочисленных дизъюнктивных нарушений, имеющих сбросовый характер и в основном субмеридиальное простирание. О наличии крупных сбросов свидетельствует и геометрия основных тектонических элементов региона, которые вытянуты с юго-запада на северо-восток, их границы «повторяют» друг друга.

На уровне «терригенного девона» рассматриваемая территория

осложнена системой мало амплитудных нарушений подчинённого порядка. Основная ориентация нарушений - субмеридиональная. По морфологическим признакам одна часть нарушений отнесена к взбросам, которые играют определяющую роль в формировании структурного плана комплекса «терригенного девона», а другая к сбросам, которые играют подчинённую роль. Развитие взбросов свидетельствует о режиме сжатия земной коры во время формирования структур «терригенного девона».

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования, месторождение Речное расположено в пределах Приволжского нефтегазоносного района Нижневолжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Ближайшие месторождения Заповедное, расположенное в ~2 км севернее, и Восточно-Уметовское, расположенное в ~2 км западнее, по углеводородному составу – нефтяные. На месторождениях промышленные скопления нефти выявлены в отложениях ардатовского горизонта живецкого яруса среднего девона и тиманского горизонта франского яруса верхнего девона.

На месторождении Речное промышленная нефтеносность установлена в 2012 г. в терригенных отложениях пашийского горизонта (пласт D2рś) живецкого яруса среднего девона и тиманского горизонта (пласт D3tm) франского яруса верхнего девона.

Всего на месторождении пробурены три скважины, одна из них поисково-оценочная (скв. 1-Речная) и две разведочные (скв. 2, 3-Речные). С начала 2017 г. месторождение Речное находится на стадии промышленной разработки. Все три скважины находятся в действующем фонде добывающих скважин на залежь тиманского горизонта и эксплуатируются фонтанным способом.

Запасы нефти и растворенного газа на месторождение Речное по состоянию на 01.01.2017 г. числятся начальные запасы нефти (геологические/извлекаемые) по категории В1 – 890/469 тыс. т, по категории

B2 – 342/182 тыс. т, из них:

– по пласту D3tm тиманского горизонта по категории B1 – 795/423 тыс. т, по категории B2 – 342/182 тыс. т;

– по пласту D2př пашийского горизонта по категории B1 – 95/46 тыс. т.

Начальные запасы растворенного газа (геологические/извлекаемые), числящиеся на Государственном балансе, в целом по месторождению по категории B1 составляют 253/133 млн. м³, по категории B2 – 95/50 млн. м³, из них:

– по пласту D3tm тиманского горизонта по категории B1 – 219/117 млн. м³, по категории B2 – 95/50 млн. м³;

– по пласту D2př пашийского горизонта по категории B1 – 34/16 млн. м³.

По величине начальных извлекаемых запасов нефти месторождение Речное относится к очень мелким.

Гидродинамические режимы на месторождении характеризуются аномально высоким пластовым давлением, начальная величина по пласту D3tm тиманского горизонта составляет 75,2 МПа. Начальная пластовая температура равна 123 °С. Проницаемость пласта – 27×10^{-3} мкм².

Свойства нефти залежи тиманского горизонта определялись по результатам исследований девяти глубинных и четырех поверхностных проб, отобранных из трех скважин. Следует отметить, что отбор проб во всех скважинах выполнен корректно при давлениях намного выше давления насыщения. Снижение пластового давления в процессе эксплуатации не оказало значимого влияния на качество отбора проб. Нефть легкая по плотности, маловязкая, малосернистая, среднепарафинистая, малосмолистая.

Целевое назначение проектируемых работ – доразведка нефтяного месторождения Речное с целью уточнения геологического строения залежи пласта D3tm тиманского горизонта и ее промысловых характеристик в процессе разработки.

Для отнесения запасов к категории B1 требуется установить:

а) положение продуктивного пласта в разрезе и степень выдержанности его по площади;

б) литологические особенности продуктивного пласта - вещественный состав, тип коллектора, общие толщины пластов и их коллекторов, а также нефтегазонасыщенные толщины коллекторов, фильтрационно-емкостные свойства пород, слагающих пласт (открытая пористость, проницаемость), нефте- и газонасыщенность коллекторов продуктивных пластов;

в) коэффициент вытеснения нефти водой (газом) и кривые фазовых проницаемостей;

г) высотное положение флюидальных контактов (или условных уровней подсчета) по данным опробования и с учетом промыслово-геофизических данных;

д) состав и свойства нефти и газа в пластовых и стандартных условиях, а также содержащихся в них попутных полезных компонентов;

е) состав и свойства пластовых вод и содержащихся в них попутных полезных компонентов;

ж) по данным опробования пробуренных скважин и/или пробной эксплуатации отдельных скважин - начальные и текущие дебиты нефти, газа и воды, коэффициенты продуктивности скважин, начальные и текущие пластовые давления, давления насыщения, начальное газосодержание;

з) геофизические критерии выделения пород-коллекторов, увязанные с данными по керну.

Проведение доразведки месторождения обеспечит получение новой геологической, геофизической и промысловой информации, прирост запасов нефти и растворенного газа промышленной категории В1 и, в целом, развитие минерально-сырьевой базы области.

В процессе доразведки решаются следующие геологические задачи:

– уточнение положения на основе новых данных водонефтяного контакта и контура залежи;

– уточнение дебитов нефти и растворенного газа, уточнение пластового

давления и давления насыщения;

- уточнение изменчивости фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов;

- уточнение изменчивости физико-химических свойств флюидов по площади и разрезу залежи;

- установление коэффициента продуктивности и добычных возможностей скважины;

- изучение характеристик продуктивного пласта, определяющих выбор методов воздействия на залежь и призабойную зону с целью повышения коэффициента извлечения;

- прирост запасов нефти и растворенного газа по категории В1.

Для решения изложенных выше геологических задач на месторождении Речное предусматривается бурение одной разведочной скважины 4-Речная.

Скважина проектируется вертикальной, проектная глубина – 4700 м, проектный горизонт – тиманский. Геологическая часть к типовому геологического – техническому наряду на разведочную скважину №4 Речная показана на приложении Е.

Геологической основой для проектирования скважины и выбора точки заложения является структурная карта по кровле коллектора продуктивного пласта тиманского горизонта показанная на графическом приложении Д.

В ходе буровых работ планируется изучение вскрываемого разреза комплексом промыслово-геофизических исследований (ГТИ, ГИС), отбор керна, проведение испытаний продуктивных терригенных отложений тиманского горизонта в процессе бурения (ИПТ) и в колонне (перфорация), проведение промысловых гидродинамических исследований на установившихся и нестационарных режимах фильтрации.

Подсчет ожидаемого прироста запасов углеводородов в предполагаемых работ на месторождении Речное выполнен по пласту D3tm тиманского горизонта по категории В1 в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению классификации запасов и ресурсов нефти и

горючих газов».

Заключение. Задачей данной дипломной работы является обоснование доразведки нефтяного месторождения Речное с целью уточнения геологического строения залежи пласта D3tm тиманского горизонта и ее промысловых характеристик в процессе разработки.

Месторождение Речное открыто в 2012 г. скв. 1-Речная. Тип месторождения по углеводородному составу – нефтяное. Продуктивность связана с терригенными отложениями тиманского и пашийского горизонтов. На месторождении выявлено 2 залежи в 2 продуктивных пластах D3tm и D2рф. В настоящий момент месторождение Речное находится в стадии промышленной разработки, добывающий фонд составляют три скважины – 1, 2 и 3-Речные, объект разработки – залежь пласта тиманского горизонта.

Целевое назначение проектируемых работ – доразведка нефтяного месторождения Речное с целью уточнения геологического строения залежи пласта D3tm тиманского горизонта и ее промысловых характеристик в процессе разработки.

Проведение доразведки месторождения обеспечит получение новой геологической, геофизической и промысловой информации, прирост запасов нефти и растворенного газа промышленной категории В1 и, в целом, развитие минерально-сырьевой базы области.

В процессе доразведки решаются следующие геологические задачи:

- уточнение положения на основе новых данных водонефтяного контакта и контура залежи;
- уточнение дебитов нефти и растворенного газа, уточнение пластового давления и давления насыщения;
- уточнение изменчивости фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов;
- уточнение изменчивости физико-химических свойств флюидов по площади и разрезу залежи;

- установление коэффициента продуктивности и добычных возможностей скважины;
- изучение характеристик продуктивного пласта, определяющих выбор методов воздействия на залежь и призабойную зону с целью повышения коэффициента извлечения;
- прирост запасов нефти и растворенного газа по категории В1.

Список использованных источников

1. Белова Ф.А., Геология СССР. Том 46 (Геологическое описание Ростовской, Волгоградской, Астраханской областей и Калмыкской АССР), 1969 г.
2. Вассоевич Н.Б., Либрович В.Л. и др. Справочник по литологии, 1983 г.
3. Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А. Геофизические методы определения параметров нефтегазовых коллекторов. Москва. - Недра, 1978, 318 с.
4. Жамойда А.И., Стратиграфический кодекс России, ВСЕГЕИ, 2006 г.
5. Корень Т.Н., Зональная стратиграфия фанерозоя России, ВСЕГЕИ, 2006 г.
6. Левченко В.С., Валиуллина Н.В. Заключение о результатах гидродинамических исследований методом гидропрослушивания скважин 10, 32, 33 Авиловские Доброго нефтяного месторождения. – Волгоград: ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть» в г. Волгограде, 2015 г.
7. Методические указания по ведению работ на стадиях поисков и разведки месторождений нефти и газа. ВНИГНИ, М., 1982 г.
8. Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом, М. – Тверь: ВНИИГНИ, НПЦ «Тверьгеофизика», 2003 г.
9. Методические рекомендации по применению классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов, М.: Министерство природных ресурсов и экологии РФ, 2016 г.
10. Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. Геолэкспертиза, Москва, 1996 г.