

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»

Обоснование перспектив нефтегазоносности и поисково-оценочного бурения
на Рождественской структуре

Автореферат дипломной работы

Студента 6 курса группы 611
специальности 21.05.02 – прикладная геология
геологического факультета
Белобородова Андрея Олеговича

Научный руководитель
ассистент кафедры

_____ А.В. Чуваев

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

_____ А.Д.Коробов

Саратов 2017 год

ВВЕДЕНИЕ

Саратовское Поволжье располагается в юго-восточной части Восточно-Европейской платформы и характеризуется сложным тектоническим строением, обусловленным разновременным влиянием структур первого порядка: Воронежского свода, Пачемско-Саратовского авлакогена, Токмовского свода, Жигулевско-Пугачевского свода, Прикаспийской впадины.

В пределах Саратовского Поволжья, кроме структур первого порядка, выделяются структуры второго порядка - валы, впадины. По мезозойским отложениям выделяются Карамышская впадина, которая окаймлена с севера Елшано-Сергиевским валом, на юге ограничена северным окончанием Доно-Медведицкого вала, на западе - Терсинской впадиной и на востоке - слабо изученной Приволжской моноклиной и сложно построенным Степновским валом.

Объектом изучения является Рождественская структура, которая находится на территории Российской Федерации, в Саратовской области, в Духовницком районе, в пределах Богородского лицензионного участка.

Территориально, Рождественская структура расположена в лесостепной, степной ландшафтных зонах. В пределах области отчетливо прослеживается зональность в распределении почв и растительности.

Характер рельефа территории предопределен принадлежностью к древней докембрийской платформе, с давнего времени не испытывавшей процессов горообразования. Поэтому для области в целом характерна общая выравненность рельефа (равнина) и сравнительно небольшое колебание абсолютных высот.

В 2013 году в отчете о выполненных работах отмечено, что геологическими результатами явилось уточнение строения Богородского месторождения, выявление в пределах исследуемой территории нефтегазоперспективного объекта – Рождественская структура.

Паспорт на Рождественскую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ-3Д к поисково-оценочному бурению в пределах Богородского лицензионного участка, принят в октябре 2013 года на заседании научно-технического совета при Управлении по недропользованию по Саратовской области.

Цель работы изучить и проанализировать результаты поисково-оценочного бурения на Рождественском месторождении, оценить степень изученности бурением и опробованием выявлены залежи, выделить основные объекты (залежи).

Для достижения данной цели будут решены следующие задачи: сбор и анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих строение и нефтегазоносность как всего Рождественского месторождения, так и строение.

Геологической основой для заложения поисково-оценочной скважины на Рождественской структуре послужили структурные карты по отражающим горизонтам nC1bb и nC1up, характеризующие строение нижнего карбона нефтеносных горизонтов в пределах структуры.

Дипломная работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактического материала (материалы сейсморазведки, результаты бурения и испытания поисковых, оценочных скважин, материалы лабораторных исследований керна, шлама, флюидов) опубликованных и фондовых источников, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности района расположения Рождественского месторождения.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введения, заключения и содержит 40 страниц текста, 4 рисунка, 8 графических приложений. Список использованных источников включает 14 наименований.

Основное содержание работы

Объектом изучения является Рождественская структура, которая находится на территории Российской Федерации, в Саратовской области, в Духовницком районе, в пределах Богородского лицензионного участка.

В 2012 году по договору 58/01-12 от 14 сентября 2012 года в пределах Богородского ЛУ были проведены полевые сейсморазведочные работы МОГТ-3Д в объеме 56,56 км² по изучению строения Богородского месторождения.

В 2013 году в отчете о выполненных работах отмечено, что геологическими результатами явилось уточнение строения Богородского месторождения, выявление пределах исследуемой территории нефтегазоперспективных объектов – Рождественская и Успенская структур.

Территория объединенной съемки МОГТ-3Д, охватывала центральную часть Богородского лицензионного участка. По результатам выполненных работ уточнено строение Никольского месторождения, намечены перспективные объекты – Рождественская структура и др.

Как антиклинальная складка, Рождественская структура, фиксируется по всем основным отражающим горизонтам осадочного чехла вплоть до подошвы мелекесских отложений. Однако с практической точки зрения, интерес этой структуры связывается возможной нефтегазоносностью карбонатных и терригенно-карбонатных отложений нижнего карбона.

Стратификация геологического разреза произведена на основании сопоставления его с данными бурения скважины №1Рождественская и переинтерпретации материалов ГИС в скважинах, пробуренных по периферии структуры, по результатам геофизических исследований.

Вышеизложенное позволяет отметить сложность в строении разреза. Эти сложности прослеживаются в чередовании терригенных и карбонатных комплексов, в чередовании пластов различных типов пород – аргиллитов (глин), алевролитов песчаников, известняков, наличии перерывов в осадконакоплении. Эти особенности разреза свидетельствуют о сложности

истории тектонического развития и современного тектонического строения площади работ.

В разрезе девонских и каменноугольных отложений присутствуют породы, которые могут быть коллекторами для нефти и газа, а также и глинистые разности, плотные глинистые известняки, которые могут быть флюидоупорами.

В региональном тектоническом отношении Богородский лицензионный участок приурочен к южному склону Жигулевского свода фундамента, в области его сопряжения на юге и юго-западе с Иргизским прогибом.

Рождественская структура по морфогенетическому типу относится к складке, сформированной в отложениях осадочного чехла над куполовидным выступом кристаллического фундамента, который, в свою очередь, генетически связан с серией эрозионно-тектонических форм рельефа поверхности фундамента, широко развитых в пределах Богородского лицензионного участка.

В строении нижнекаменноугольных отложений Рождественская структура локализуется как антиклинальная складка в пределах небольшой структурной террасы. В пределах этой террасы пробурены 3 глубокие скважины №4, №5- Богородские и №1-Рождественская. В двух километрах от Рождественской структуры в северо- и юго-восточном направлениях по всем горизонтам нижнего карбона фиксируются небольшие, с размерами около 0,5 км x 0,2 км, и малоамплитудные поднятия. По поверхности кровли упинского коллектора, в пределах последней замкнутой изолинии - 1250 м Рождественская структура имеет размеры 3,6 x 1,6 км, амплитуду 31 м и площадь 4 км². Кровля упинского коллектора вскрыта в скважинах: №4 Богородской- на абсолютной отметке -1240 м, №1-Рождественской -1242 м, №5 Богородской -1254 м.

На уровне подошвы мелекесских отложений Рождественская структура расформируется в небольшую структурную террасу.

Линейные размеры и геометрия Рождественской структуры по основным горизонтам нижнекаменноугольных отложений как показано в таблице 1.

Таблица 1 — **Характеристика Рождественской структуры по основным отражающим горизонтам нижнего карбона.**

Отражающий (геологический) горизонт	Замкнутая изогипса, (абс.отм.,м)	Размеры структуры, км	Амплитуда структуры, м	Площадь структуры, км ²
ОГ nC _{1up}	-1270	2,6 x 1,3	35	2,3
Кровля коллектора C _{1up}	-1250	3,6 x 1,5	31	4
ОГ nC _{1bb}	-1210	2,6 x 1,4	31	2,4
C _{1bb}	-1180	2,5 x 1,2	30	2,4
Размеры структуры в пределах выбранных подсчетных контуров				
Подсчетный контур по C _{1up}	-1240	2,0 x 1,1	29	1,5
Подсчетный контур по C _{1bb}	-1177	2,1 x 1,4	27	2

Прогнозируемые залежи нефти по типу природного резервуара относятся к пластовым сводовым.

Для расчета перспективных ресурсов нефти и растворенного газа по подготовленным к поисковому бурению пластам Рождественской структуры приняты подсчетные параметры Богородского месторождения.

Оценка перспективных ресурсов нефти и газа Рождественской структуры выполнена в соответствии с «Инструкцией по применению классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов» (1983) и «Инструкцией о содержании,

оформлении и порядке представления в ГКЗ СССР материалов по подсчету запасов нефти и горючих газов» (1985).

В соответствии с приказом МПР №477 «Об утверждении Классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов» и введением ее в действие с 1 января 2016 г., ресурсы отнесены к категории D0.

Оценка перспективных извлекаемых ресурсов нефти (Q_{Низв}) выполнена объемным методом по общеизвестной формуле:

$$Q_{\text{Низв}} = S \cdot h \cdot K_{\text{П}} \cdot K_{\text{Н}} \cdot \gamma_{\text{Н}} \cdot \Theta \cdot \square \cdot H, \text{ где:}$$

Q_{Низв}. - извлекаемые перспективные ресурсы нефти, тыс.т;

S - площадь нефтеносности, тыс. м²;

h - эффективная нефтенасыщенная толщина, м;

K_П - коэффициент открытой пористости, доли ед.;

K_Н - коэффициент нефтенасыщенности, доли ед.;

γ_Н - плотность нефти в поверхностных условиях, т/м³;

Θ - пересчетный коэффициент, обратный величине объемного коэффициента нефти, доли ед.;

□ - коэффициент нефтеизвлечения, доли единицы.

Подсчетные параметры и перспективные ресурсы нефти Рождественской структуры представлены в таблице 2.

T

Таблица 2—Подсчетные параметры и подготовленные ресурсы нефти и растворенного газа Рождественской структуры

Продуктивный горизонт	Замкнутая изолиния	Площадь, тыс. м ²	Средняя нефтенасыщенная толщина, м	Коэффициент пористости	Коэффициент нефтенасыщенности	Коэффициент пересчетный	Плотность нефти, г/см ³	Геологические ресурсы нефти, тыс. т.	Коэффициент извлечения нефти, доли ед.	Извлекаемые ресурсы нефти, тыс. т.	Газосодержание, м ³ /т	Геологические ресурсы растворенного газа, млн. м ³	Извлекаемые ресурсы растворенного газа, млн. м ³
C ₁ bb	-1177	2	5,9	0,24	0,7	0,96	0,831	1 581	0,58	916	17,8	28	16
C ₁ up	-1240	1,5	4,2	0,13	0,8	0,864	0,819	463	0,387	179	79,1	36	14
Итого ресурсы D₀								2044		1095		64	30

Для оценки характера нефтегазонасыщенности перспективных интервалов был выполнен комплекс промыслово-геофизических исследований. По заключению, в разрезе скважины промышленно-продуктивных коллекторов не выявлено.

Во время испытания падение уровня бурового раствора в затрубном пространстве не наблюдалось. Инструмент герметичен. Испытание признано удачным. В исследуемом разрезе скважины наличие промышленно-продуктивных пластов не установлено. По результатам бурения поисково-оценочной скважины 1-Рождественская на одноименной структуре выполнен анализ причин заметного расхождения (невязок) проектных глубин отражающих горизонтов и фактических отметок соответствующих геологических границ. В связи с этим, проведены дополнительные работы по оценке принятой методики построений и уточнению строения структуры.

Таким образом, на сегодняшний день, помимо новых очень важных параметрических данных, появившихся в результате бурения поисково-оценочной скважины 1-Рождественская, существенно расширен, территориально и по составу, объем геолого-геофизической информации. При подготовке Дополнения к паспорту была выполнена комплексная интерпретация с осуществлением сводных построений, охватывающих значительные территории. В результате по району Рождественской структуры и сопредельным территориям были составлены структурные карты, достоверность которых, по сравнению с картами, ранее представленными в Паспорте на Рождественскую структуру, неизмеримо выше. Рождественская структура в 2013 году была подготовлена к поисково-оценочному бурению по результатам сейморазведочных работ МОГТ-3Д. Основные перспективы связывались с коллекторами в черемшано-прикамских, бобриковских и упинско-малевских отложениях нижнего карбона. В мае 2014 года структура была разбурена скважиной №1-

Рождественской.

В результате бурения были получены признаки нефтепроявлений, связанные с бобриковским горизонтом, однако промышленно продуктивных пластов не выявлено. Тем не менее, в результате бурения скважины была получена новая геолого-геофизическая информация, которая позволила уточнить представления о строении Рождественской структуры, а также получены новые данные о характере вскрытого разреза, имеющих коллекторах, их насыщении и фильтрационных параметрах. Скважина вскрыла все предусмотренные проектом стратиграфические подразделения осадочного чехла с забоем в заволжских отложениях на глубине 1390 м.

По результатам проведенных в скважине промыслово-геофизических работ, в разрезе скважины выделен интервал нефтепроявлений, связанный с бобриковским горизонтом.,

По результатам испытания в открытом стволе пласты бобриковского горизонта в интервале 1278,5 -1289,0, характеризуются как пласты, содержащие пластовую воду с плёнкой нефти. По результатам геофизических и геолого-геохимических исследований, а также с учетом данных керна, пласты бобриковского горизонта характеризуются как водоносные коллекторы, с незначительным содержанием углеводородов. С учетом расчетных геофизических параметров, данных качественной обработки, а также обобщения всей полученной геологической информации, бобриковские коллекторы в скважине №1 Рождественской обводнены. В этом случае, точка вскрытия бобриковских отложений скважиной №1Рождественская в плане попадает на этот контур. Можно предположить, учитывая признаки нефтегазоносности бобриковских отложений (выпоты в керне, пленки нефти при испытании), что бобриковские отложения в разрезе этой скважины вскрыты вблизи ВНК.

Из выше изложенного материала следует, что Рождественская структура достаточно подготовлена для заложения на ней второй поисковой скважины №2, объектом поисково-оценочных работ которой будут предположительно

газонефтяные залежи в терригенных и карбонатных отложениях нижнего карбона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рождественская структура является перспективной в нефтегазоносном отношении, что обусловлено наличием в предполагаемом разрезе пород-коллекторов и флюидоупоров, закартированных сейсморазведкой возможных ловушек УВ, а также открытых на соседней площади Богородского месторождения промышленного масштаба в ниже-каменноугольных отложениях. Нефтегазоперспективными в пределах Рождественской структуры являются бобриковские отложения.

С целью выявления залежей УВ в пределах Рождественской структуры рекомендуется бурение второй поисково-оценочной скважины №2 в сводовой части структуры со вскрытием заволжских отложений, проектной глубиной 1380м. По результатам бурения поисково-оценочной скважины и выполненного современного комплекса геолого-геофизических исследований будет оценена характеристика насыщения перспективно-продуктивных отложений нижнего карбона. В случае получения промышленных притоков углеводородов будут подсчитаны запасы по категориям В₁ и В₂ (классификация запасов 2015 года) и определено направление дальнейших геологоразведочных работ.

Указанный факт позволит в короткие сроки ввести Рождественское месторождение в разработку и получить прирост извлекаемых запасов и добычи нефти по предприятию.

Список использованных источников

1. Отв. исп. Абрамов. В.М. Отчет «Проведение полевых сейсморазведочных работ МОГТ-3Д в пределах Богородского лицензионного участка», Волгоград, 2013 г. Фонды ОАО «Волгограднефтегеофизика».
2. Отв. исп. Абрамов. В.М. Отчет «Проведение детальных сейсморазведочных работ МОГТ-3Д и изучению верхней части разреза методом МСК в пределах Никольского месторождения Богородского лицензионного участка», Волгоград, 2013 г. Фонды ОАО «Волгограднефтегеофизика».
3. Отв. исп. Абрамов. В.М. Отчет «Проведение полевых сейсморазведочных работ МОГТ-2Д Богородского лицензионного участка», Волгоград, 2013 г. Фонды ОАО «Волгограднефтегеофизика».
4. Михайлец Н.М. «Оперативный пересчет запасов Богородского месторождения», ООО «НОВАтехнолоджиз», г. Москва, 2010 г. Фонды ООО «ЮКОЛА-нефть».
5. Зубков В.М. Заключение о результатах работ методом ВСП в скважине 11 Богородской площади, Саратов, 2005 г. Фонды ООО «ЮКОЛА-нефть».
6. Абрамов В.М. Паспорт на Рождественскую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ-3Д к поисково-оценочному бурению в пределах Богородского лицензионного участка. Волгоград, 2013 г. Фонды ОАО «Волгограднефтегеофизика»
7. Момотов Е.А. Мацюк О.Г. Отчет по объекту «Поисково-оценочное бурение скважины №1 Рождественской структуры Богородского лицензионного участка» г. Саратов, 2015 г. Фонды ООО «ЮКОЛА-нефть».
8. Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, Москва, 2001.
9. Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. Москва, 1996 г.

