

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 поисково-оценочного и
разведочного бурения на Зареченском месторождении
(Самарская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 611 группы
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Федутенко Андрея Владимировича

Научный руководитель
ассистент кафедры _____

А.Н.Рахторин

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

А.Д. Коробов

Саратов 2021 год

Введение

Нефтяная и газовая отрасли промышленности занимают ведущее место в народном хозяйстве России, способствуя развитию промышленности и экономики. В настоящее время практика геологоразведочных работ в Самарской области сталкивается с большим количеством проблем, главной из которых является малый размер и амплитуда подготавливаемых объектов, значительно повышающих геологический и экономический риски поисково-оценочных работ. Именно поэтому приоритетной задачей является увеличение роста добычи нефти и газа, а следовательно, освоение перспективных районов и более рациональное использование недр на уже освоенных площадях. Одним из таких объектов, где возможно приращение запасов углеводородов является Зареченское месторождение.

Зареченское месторождение расположено на территории Кинельского административного района Самарской области, в 40 км к востоку от г. Самары и в 21 км к востоку от районного центра г. Кинель. В 6 км севернее месторождения проходят асфальтированное шоссе Самара-Бугуруслан и железнодорожная магистраль Самара-Оренбург. Ближайшая железнодорожная станция Тургеневка расположена в 10 км северо-западнее месторождения. Ближайшие населенные пункты (села Филипповка, Спиридоновка, Грачевка, пос. Комсомольский) связаны между собой и с районным и областным центрами асфальтированными дорогами.

Зареченское поднятие сейсморазведкой МОГТ выявлено в 1990 г., а за период с 1996 по 2006 гг. поисковым бурением подтверждена нефтеносность бобриковских, турнейских, пашийских и ардатовских отложений, но изучено месторождение неравномерно и недостаточно, значительная часть запасов залежей оценена по категории C_2 .

На 2007г. на месторождении пробурено 6 скважин из них 3 поисково-оценочные и 3 разведочные.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки Зареченского месторождения, где значительная часть запасов оценена по категории С₂.

Для достижения цели дипломной работы необходимо выполнить следующие задачи:

- собрать и проанализировать геолого-геофизические материалы, характеризующие геологическое строение и нефтеносность Зареченского месторождения;

- обосновать недоизученность залежей ардатовского, пашийского, турнейского и бобриковского возрастов;

- наметить оптимальные участки для размещения разведочных скважин и выработать рекомендации по доразведке Зареченского месторождения.

В основу дипломной работы был положен фактический материал по геологическому строению и нефтегазоносности месторождения (результаты детализационной сейсморазведки, материалы бурения, фондовые и опубликованные источники), собранные в период прохождения промыслово-разведочной практики.

Дипломная работа состоит из введения, 4 глав, заключения и содержит 50 страниц текста, 1 рисунок, 7 таблиц, 5 графических приложений. Список использованных источников включает 13 наименований.

Основное содержание работы

С 1942 г. до настоящего времени в рассматриваемом районе и на исследуемой площади были проведены следующие геолого-геофизические исследования: структурно-геологическая съемка, электро и магниторазведка, аэромагнитная и гравиметрическая съемки, сейсморазведка МОВ, ОГТ, структурное и глубокое бурение.

В 1951, 1956 гг. на площади проведена гравиметрическая съемка. В 1951 г. было проведено структурное бурение на западном продолжении

Дмитриевской антиклинальной зоны с целью выявления возможных поднятий.

Структурным бурением со вскрытием отложений нижней перми (1967-1978 гг., 1982-1985 гг.) выявлены Кутулукское, Комсомольское, Бирюковское, Северо-Максимовское, Низовское поднятия.

В 1960-67 гг. сейсморазведкой МОВ картировались отражающие горизонты перми, карбона и девона.

С 1980 г. описываемый район планомерно исследовался сейсморазведкой МОГТ.

В 1990 г. на Крымской площади с/п №12/90 проводились детальные сейсморазведочные работы МОГТ по горизонтам карбона и девона Восточно-Можаровского, Крымского и других поднятий и подготовки их к бурению.

В 1996 г. в сводовой части Зареченской структуры, закартированной по отражающим горизонтам карбона и девона, была пробурена первая поисковая скважина - №107, установившая промышленную нефтеносность пластов В₁ турнейского яруса нижнего карбона и ДШ ардатовского горизонта среднего девона. По материалам ГИС и тестирования ИПТ наличие нефти было установлено в пластах Б₂бобриковского горизонта нижнего карбона и Д₁ и Д₂ пашийского горизонта верхнего девона.

В 1996-97 гг. материалы сейсморазведки МОГТ по Зареченской площади были подвергнуты переобработке и переинтерпретации, позволившими уточнить ее глубинное тектоническое строение с учетом данных бурения новых поисковых скважин №№108 и 110.

В 2006 г. в пределах этого блока были пробурены разведочные скважины №№111 и 112, местоположение которых было откорректировано по результатам сейсморазведки 3Д. Новые данные позволили уточнить геологическое строение залежей нефти в пластах Б₂, В₁, Д₁, Д₂, Д₃.

В 2007 г. было завершено бурение и освоение очередной разведочной скв. 115, подтвердившей наличие нефти практически во всех продуктивных пластах месторождения.

Как следует из вышеизложенного, все поисковые и разведочные скважины в основном расположены в северной части тектонического блока, южная же его часть, не изучена глубоким бурением, но представляет интерес как объект для продолжения поисково-разведочных работ.

В геологическом строении осадочного чехла района принимают участие породы среднего и верхнего девона, каменноугольных, пермских, неогеновых и четвертичных образований, залегающими на породах кристаллического фундамента архейского возраста.

Породы кристаллического фундамента представлены плотными, амфибол-пироксеновыми и гранат-биотитовыми гнейсами, гранито-гнейсами от розовато-красных до серо-зеленых. Вверх по разрезу гнейсы переходят в рыхлые сильно выветренные породы, составляющие кору выветривания.

Девонская система представлена средним и верхним отделами. В средний отдел входят живетский ярус, воробьевский, ардатовский, мулинский горизонты, в верхний отдел – франский ярус, нижний подъярус, пашийский, тиманский, саргаевский, доманиковский, мендымский-воронежский-евлановский-ливенский горизонты, фаменский ярус.

В каменноугольной системе залегают на породах фаменского яруса выделяются все три отдела: нижний, средний и верхний. В нижний отдел входят турнейский, визейский и серпуховский ярусы. В средний отдел входят башкирский и московский ярусы. В верхний отдел входят касимовский и гжельский ярусы.

Отложения пермской системы залегают на верхнекаменноугольных и представлены приуральским, биармийским и татарским отделами. Приуральский отдел представлен ассельским и сакмарским, артинским, кунгурским ярусами. Биармийский отдел представлен казанским ярусом.

Таким образом, осадочный чехол представлен терригенными и карбонатными породами. Для разреза характерны стратиграфические несогласия, выпадение из разреза целых стратиграфических подразделений.

В результате анализа литолого-стратиграфического разреза установлено, что на данной территории складывались благоприятные для формирования скоплений углеводородов коллекторские толщи в пластах ДШ ардаповского горизонта, ДШ и ДІ пашийского горизонта, В1 турнейского яруса, Б-2 бобриковского горизонта. Из всех охарактеризованных пластов наиболее важным является пласт ДШ ардаповского горизонта, который продуктивен в скважине №107.

В региональном тектоническом плане Зареченское месторождение располагается в северо-западной части Бузулукской впадины, где четко выделяется северо-западное окончание верхнедевонско-нижнекаменноугольной Борской депрессии, приуроченной в свою очередь к юго-западному борту Муханово-Ероховского прогиба, являющемуся составной частью более крупной Камско-Кинельской системы прогибов (ККСП) [1,7].

По материалам сейсморазведки 3Д по отражающему горизонту «А», сопоставляемому с поверхностью кристаллического фундамента, непосредственно к западу от Зареченской структуры прослеживается Сидоровско-Желябовский грабенообразный прогиб северо-восточного простирания, четко фиксируемый в пределах рассматриваемой территории продольными тектоническими нарушениями к югу от Колпинского и к западу от Зареченского локальных выступов фундамента. Грабенообразные прогибы представляют значительный интерес с точки зрения поиска ловушек тектонически - и литологически - экранированного типа на бортовых его участках, особенно в районах их пересечения со структурно- тектоническими зонами. Формирование этих прогибов в средне- и верхнедевонское время сопровождалось накоплением преимущественно терригенных пород живетского и франского ярусов, особенно тиманских (кыновских) глин, которые фактически завершили их развитие.

В пределах рассматриваемого района дизъюнктивные разрывные нарушения контролируют Зареченский и Южно-Зареченский локальные выступы кристаллического фундамента, разделенные между собой протяженным субширотным прогибом. К северо-востоку от собственно Зареченского локального выступа выделяются три слабо выраженные локальные вершины фундамента.

Практически для всех основных структурных элементов девона характерно хорошее совпадение с поверхностью фундамента с некоторым уменьшением размеров и амплитуды структур

Для западной части Зареченской площади характерно флексуобразное погружение отражающих горизонтов

Таблица 1 - Основные сведения о тектоническом строении Зареченской площади по материалам сейсморазведки 3Д

Зареченская площадь	Отражающий горизонт	Оконтуривающая изогипса	Размеры (км × км)	Амплитуда, м
1	2	3	4	5
Зареченский купол	«А»	-3040	4,3 × 1,5	10-60
	«Д»	-2820	0,8 × 0,7	20
	«Т»	-2125	1,8 × 0,9	20
	«У»	-2070	1,6 × 0,8	20
	«Тр»	-1820	1,2 × 0,7	10
	«В»	Выделяется структурный нос		
Южно-Зареченский купол	«А»	-3040	4,0 × 0,5	40
	«Д»	-2850	2,0 × 0,7	30
	«Т»	-2110	3,1 × 0,4	20
	«У»	-2050	2,5 × 0,5	20
	«Тр»	-1820	3,2 × 1,0	40
	«В»	-1480	3,0 × 1,4	20
Восточный куполок	«А»	-3030	0,3 × 0,2	10
	«Д»	-2850	0,8 × 0,4	10
	«Т»	Не выделяется		

В нефтегазоносном отношении Зареченская площадь находится в Средне-Волжской нефтегазоносной области, входящей в состав Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [2].

Промышленная нефтеносность отложений терригенного девона и карбонатных пород нижнего карбона установлена в результате освоения этих пластов соответственно в поисковых скважинах №№107 и 108. По

материалам ГИС, керна и тестирований глубинным пластоиспытателем установлена перспективная нефтеносность продуктивных пластов ДІ и ДІІ пашийского горизонта франского яруса верхнего девона и Б₂ бобриковского горизонта нижнего карбона в пределах Зареченского купола.

Залежь нефти пласта ДІІІ в скважине №107 залегает в интервале глубин 3048,8-3074,1 м (абс. отм. – 2961,7-2987 м) и имеет эффективную толщину 23,1 м. По данным ГИС он нефтенасыщен до глубины 3067,6 м (абс. отм. – 2980,5 м). После завершения бурения скважину перфорировали в интервале 3048-3060 м (абс. отм – 2960,9-2972,9 м). В результате был получен фонтанный приток нефти дебитом 130,4 т/сут на 6 мм штуцере. Коэффициент продуктивности составил 48 м³/сут. МПа. Залежь нефти пласта ДІІІ неполнопластовая литологически - и тектонически-экранированного типа.

Залежь нефти пласта ДІІІ пашийского горизонта было отмечено по данным ГИС, керна и опробования (ИПТ) в поисковой скважине №107. Пласт залегает в интервале глубин 2976-2990,5 м (абс. отм. – 2888,9-2903,4 м) и имеет эффективную толщину 13,1 м. По данным ГИС и кернового материала он представлен с кровли песчаниками нефтенасыщенными с эффективной толщиной 4,2 м. В результате был получен приток нефти 1,12 м³ за 25 мин притока и 100 мин восстановления давления при депрессии 11,8 Мпа.

В скважинах №№108 и 110 пласт ДІІІ вскрыт в водонасыщенной части залежи на глубинах 3035-3048,6 м (абс. отм. – 2923,3-2936,9 м) и 3014,6-3035,2 м (абс. отм. –2910,8 -2931,4 м) соответственно.

В скв. №109 пласт ДІІІ отсутствует в связи с замещением песчаников в этом районе известково- аргиллитовыми породами.

Залежь нефти пласта ДІІІ пашийского горизонта было отмечено по данным ГИС, керна и опробования (ИПТ) в первой поисковой скважине №107, залегает в интервале глубин 2948,4-2960 м (абс. отм. – 2861,3-2872,9 м) и имеет эффективную толщину 11,6 м. По данным ГИС он нефтенасыщен до глубины 2960 м (абс. отм. – 2872,9 м).

Залежь нефти пласта В₁ турнейского яруса. В скважине №107 нефтенасыщение отмечено по данным ГИС, керна и тестирования ИПТ.

Пласт В₁ в скважине №108 залегает в интервале глубин 2228,2-2257,4 м (абс. отм. – 2117,5-2146,7 м) и имеет эффективную толщину 11,8 м. Пласт В₁ в скважине №107 залегает в интервале глубин 2212,8-2238,4 м (абс. отм. – 2125,8-2151,4 м) и имеет эффективную толщину 10 м. По данным ГИС нефтенасыщен самый верхний (толщиной 4,2 м) прослой известняка до глубины 2217 м (абс. отм. – 2130 м).

Фонтанный приток газированной нефти дебитом 7,7 т/сут на 4 мм штуцере был получен в скв. №108 из интервала перфорации 2228-2234 м (абс. отм. –2117,3-2123,3 м). Коэффициент продуктивности – 3,8 м³/сут. МПа.

В скв. №109 пласт В₁ залегает в интервале глубин 2253,6-2283,4 м (-2149,8-2179,6 м) и по материалам ГИС является водонасыщенным. Контур запасов категории С₁ принят на абсолютной отметке – 2121,5 м по подошве нефтенасыщенного пласта, вскрытого перфорацией в скважине №108. Контур запасов категории С₂ принят на абсолютной отметке – 2132,5 м по подошве нефтенасыщенного пропластка, опробованного ИПТ в скважине №107. Залежь нефти пласта В₁ неполнопластового типа. Ее размеры в пределах контура запасов категорий С₁+С₂ составляют 1,6х0,9 км, установленная высота залежи 12,5 м. Коэффициент песчанистости равен 0,74, а расчленённости - 2,0.

Нефтенасыщение пласта Б₂ бобриковского горизонта было отмечено по данным ГИС, керна и опробования (ИПТ) в поисковых скважинах №№107 и 108, пробуренных в пределах собственно Зареченского купола. Продуктивный пласт Б₂ в скв. №107 залегает в интервале глубин 2158-2187,8 м (абс. отм. – 2071-2100,8 м). Суммарная эффективная толщина - 21,9 м. По данным ГИС пласт нефтенасыщен до глубины 2166 м (абс. отм. – 2079 м). Пласт Б₂ в скв. №108 залегает в интервале глубин 2183,2-2204 м (абс. отм. – 2072,8-2093,6 м) и состоит из пяти песчаных прослоев суммарной эффективной толщиной 16 м. По данным ГИС подошва нефтенасыщенной

части пласта в этой скважине прослеживается на глубине 2187,2 м (абс. отм. – 2076,8 м), а кровля водонасыщенной части пласта на глубине 2191,2 (-2080,8 м). Эти отметки практически подтверждают правомерность принятия границы залежи на абс. отм. –2079 м. Нефтенасыщенная толщина пласта в скважинах №№107 и 108 соответственно равна 4 м и 5,1 м. Запасы нефти по залежи пласта Б₂ оценены по категории С₂, так как при тестировании пласта пластоиспытателем в обеих скважинах были получены притоки нефти с газом (№107) и с глинистым раствором (№108). В скв. №109 пласт Б₂ залегает в интервале глубин 2200,4 –2227 м (-2096,6-2123,2 м) и состоит из 6-ти песчаных прослоев суммарной эффективной толщиной 11,1 м. По данным ГИС пласт полностью водонасыщен. Залежь нефти пласта Б₂ собственно Зареченского купола неполнопластового типа. Ее размеры в пределах контура нефтеносности, прослеживаемого по материалам ГИС в скв. №107 на абс. отм –2079 м, составляют 1,35x0,7 км, установленная высота залежи - 8,0 м. Коэффициент песчанистости равен 0,86, а расчленённости -1,5.

Зареченское поднятие имеет значительно большие размеры и амплитуду восточное, южное и северное продолжение, по сравнению с поднятием нижнего карбона, что значительно повышает перспективы подтверждения залежей нефти в отложениях верхнего и среднего девона (пласты ДІ, ДІІ, ДІІІ), как показано на приложениях В, Г, Д, Ж, И. Это подтверждается также и принятыми значениями условного ВНК.

Для уточнения геологической модели залежей, получения дополнительной информации по подсчетным параметрам оценки добычных возможностей месторождения и приращения запасов промышленных категорий необходимо проведение мероприятий по его доразведке.

Цель разведочных работ – доразведка выявленных залежей нефти пластов ДІ, ДІІ, ДІІІ верхнего и среднего девона, бобриковского горизонта (пласт Б₂) и турнейского яруса (пласт В₁) на Зареченском месторождении, а также поиск залежей нефти на Южно-Зареченском куполе.

Для решения перечисленных задач предусматривается пробурить одну поисково-оценочную скважину и одну разведочную скважину.

В результате проведения поисково-разведочных работ на Зареченском месторождении должны быть решены следующие задачи [8]:

- уточнены площади нефтеносности и параметры залежей в пластах ДІ, ДІІ, ДІІІ, В₂, В₁, и переведены запасы нефти в промышленные категории на недоразведанных участках;

- оценены перспективы нефтеносности пластов ДІ, ДІІ, ДІІІ, В₂, В₁, на Южно-Зареченском куполе в районе бурения рекомендуемой поисково-оценочной скважины.

В процессе бурения скважины предполагается проведение комплекса геолого-геофизических исследований: Стандартный каротаж 2-мя зондами и ПС;БК, УЭС;АК;ТК;ИК- определение удлинения и кривизны скважины с точками замера через 20 м; РК (ГК, НГК);Газовый каротаж, измерение параметров режима бурения, определение продуктивного разреза;ОЦК;АКЦ;БКЗ,БК (с перекрытием предыдущего интервала), КС; МЗ; Резистивиметрия-определение сопротивления раствора.

В результате выполненных работ прирост промышленных запасов нефти может составить 1024 тыс.т. балансовых и 419 тыс.т. извлекаемых по категории С₁.

По результатам поискового и разведочного бурения предстоит уточнить строение залежей нефти, контуры нефтеносности, оценить достоверность значений геолого-промысловых, фильтрационных и подсчетных параметров по скважинам и объектам подсчета запасов, подсчитать и переутвердить промышленные запасы и коэффициенты извлечения нефти и газа.

Заключение

Зареченское месторождение открыто в 1996 году поисковой скважиной №107, которой была установлена промышленную нефтеносность пластов В₁ турнейского яруса и ДІПардатовского горизонта.

Зареченское месторождение является многопластовым. Промышленная нефтеносность установлена в пластах Б₂, В₁, расположенных в пределах нижнекаменноугольного структурного этажа и девонского структурного этажа – пласты Д₁, Д₂, Д₃. Изучено месторождение неравномерно и недостаточно, значительная часть запасов залежей оценена по категории С₂.

Выявленные залежи полностью контролируются структурным фактором и являются пластово-сводовыми, тектонически и литологически экранированными.

С целью поисков и доразведки для уточнения геологического строения Зареченского месторождения и его запасов рекомендуется заложение двух независимых скважин: поисковая №114П с проектной глубиной - 3130 м и проектным горизонтом - архейским и разведочная №171Р с проектной глубиной - 2350 м и проектным горизонтом - турнейским. В процессе бурения планируется провести полный комплекс геолого-геофизических исследований: ГИС, отбор керна и шлама, опробование и испытание.

В случае решения задач, возложенных на разведочную и поисковую скважины, необходимо проведение работ по оконтуриванию залежей, подсчету запасов нефти, подготовке и последующей разработке месторождения.

Вследствие положительного исхода запланированных работ ресурсная база Самарской области будет увеличена.

Список использованных источников

1. Антонов О.Г. Результаты сейсморазведочных работ МОГТ-3Д на Жихаревской площади Самарской области в 1997-2001 г.г. Отчёт сейсморазведочной партии 3/97. ОАО СНГЕО, Самара, 2001 г.
2. Архипов В.С., Блинова Л.Ю., Олейникова Т.И. Обобщение результатов поисково-разведочных работ на Зареченском месторождении Самарской области. Геологический отчёт. ООО СамараНИПИнефть, Самара, 2001г.
3. Вандакуров А.Л. Геологический отчёт о результатах структурного бурения на Евгеньевской площади Кинельского района Куйбышевской области за 1966-1967г.г. ГРК треста КНР, Куйбышев, 1968г.
4. Галочкина А.Л. Геологический отчёт о результатах структурного бурения на Вертяевской площади (Кинельский район Куйбышевской области) 1976-1978 г.г. ГРК ПО Куйбышевнефть, Куйбышев, 1978 г.
5. Дополнение к проекту поисково-разведочного бурения на Пеньковской, Западно-Коммунарской, Чаганской, Северо-Можаровской, Шарлыкской, Кордонной площадях (Зареченская структура). ИТЦ АООТ Самаранефтегаз, 1993 г.
6. Леонтьева К.А., Вандакуров А.Л. Геологический отчёт о результатах структурного бурения на Ново-Кутулукской площади (Кинельский и Богатовский районы Куйбышевской области) 1981-1982 г.г. ГРК ПО Куйбышевнефть, Куйбышев, 1982г.
7. Песоцкий Ф.Н. Результаты детальных сейсморазведочных работ на Крымской площади в Кинельском районе Куйбышевской области. Отчёт сейсморазведочной партии 12/90. ПО КНГФ, Куйбышев, 1991 г.
8. Мухин В. М. Стадийность и основы методики поисков и разведки месторождений нефти и газа. Изд-во «Саратовского Университета», 2008.