

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**Обоснование доразведки залежи пласта С1 бобриковского горизонта на  
Озеркинском месторождении (Самарская область)**

**АВТОРЕФЕРАТ К ДИПЛОМНОЙ РАБОТЕ**

студента 6 курса, 611 группы заочной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Геология нефти и газа»

Михеева Андрея Александровича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2020

## Введение

В силу высокой степени разведанности (изученности) основных площадей Самарской области, концентрации наиболее крупных месторождений, топливно-энергетическому комплексу становится проблематично поддерживать баланс между падающей добычей нефти, растущим спросом на её потребление и одновременно слабым воспроизводством минерально-сырьевой базы для местной добывающей отрасли. Основной же прирост запасов происходит за счёт доразведки средних и мелких месторождений. Одним из таких объектов, где возможен прирост запасов промышленных категорий, является Озёркинское месторождение.

Административно Озёркинское месторождение расположено на территории Челно-Вершинского и Кошкинского районов, в 40 км к северо-востоку от районного центра с. Кошки, в 100 км к северу и северо-востоку от г.Самары.

Озёркинское месторождение открыто в 1969 году в отложениях нижнего карбона (пласт Б-2). Залежи нефти на месторождении в скв. №№ 1, 4, 6, 8 установлены в башкирском ярусе пласт А-3, тульского горизонта Б-0, бобриковского горизонта С1. Основными, крупными залежами нефти приурочены два пласта С1 и В<sub>0</sub> Озёркинского купола (на центральном и западном участках).

Целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки залежи в бобриковском горизонте, значительная часть запасов которой оценена по категории С<sub>2</sub>.

Для достижения цели дипломной работы необходимо выполнить следующие задачи:

- собрать геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение и нефтеносность Озёркинского и соседних месторождений;

- выполнить анализ литолого-стратиграфических и тектонических особенностей строения осадочного чехла района исследований;

- выработать рекомендации по проведению поисковых и разведочных работ на Озеркинском месторождении.

Объем работы. Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 49 страниц текста, 1 рисунка, 1 таблицы, 6 графических приложений. Список использованных источников включает 21 наименований.

### **Основное содержание работы**

В основу изучения Озеркинского месторождения и сопредельных территорий положены результаты геологической съемки, структурного бурения и электроразведки ВЭЗ, а также бурения поисково-разведочных и эксплуатационных скважин.

Озеркинская структура впервые выявлена сейсморазведкой МОВ в 1964 году по отражающим горизонтам перми, карбона и девона. Тогда же она была рекомендована к поисковому бурению.

В региональном тектоническом плане Озеркинское месторождение по поверхности кристаллического фундамента и девонским отложениям тяготеет к юго-восточному борту Мелекесской впадины, по отложениям нижнего карбона – к северному борту Усть-Черемшанского прогиба.

Работы глубокого разведочного бурения на Озеркинском месторождении начаты в 1969 г. скважиной № 1 в пласте С-I визейского яруса получен приток нефти.

В 1975-1985 гг. выполнена сейсморазведка МОГТ-2Д по отражающим горизонтам карбона и девона, которая охватила всю площадь Озеркинского месторождения [1,2].

Месторождение находилось в консервации 25 лет, введено в промышленную разработку в сентябре 1994 года скважинами № 1 и № 8 [3].

В 2003 г. проведена сейсморазведка МОГТ-2Д. Охватывает восточную часть месторождения. Объем выполненных работ составляет 124,45 пог.км.

В 2013г. в пределах Озеркинского ЛУ проведены сейсморазведочные работы МОГТ-3Д. Проведенные исследования показали сходимость данных

сейсморазведки и данных глубокого бурения. Площадь исследования 140 км<sup>2</sup> [4].

На данный момент на месторождении пробурено всего: 81 скважина, из них на Озеркинском куполе – 68 скважин (44 на центральном участке, 23 – на западном, 1 – на восточном).

Осадочный чехол на Озеркинском месторождении сложен породами среднего и верхнего девона, каменноугольными, пермскими, неогеновыми и четвертичными образования, общая толщина которых составляет около 2200 м. Породы кристаллического фундамента вскрыли скважины №№1, 2, 4, 6, 7, 8, Озёркинского, №13-Шиханского, №№18, 19- Северо-Шиханского куполов [5].

Геологическое строение Озеркинского месторождения имеет сложное строение. Мощный осадочный чехол представлен как карбонатными, так и терригенными комплексами, есть перерывы в осадконакоплении. По условиям образования осадки морские и прибрежно морские, в средне и нижнекаменноугольное время были благоприятные условия для формирования коллекторов и флюидоупоров.

В тектоническом отношении Озеркинское месторождение приурочено по поверхности терригенного девона к юго-восточному борту Мелекесской впадины, граница которой проходит вдоль восточного крыла Елховско-Акташского вала Татарского свода и северо - западного борта зоны Сокско-Шешминских дислокаций. А по отложениям нижнего карбона – к северо-восточному борту Усть-Черемшанского прогиба [6].

По поверхности кристаллического фундамента Озеркинское месторождение приурочено к одноименному выступу.

Согласно данным сеймики площадь состоит из трех небольших поднятий, лежащих на одном цоколе фундамента. Поднятия асимметричны, незначительных размеров, ориентированы по отношению друг к другу различно. Структура по отражающему горизонту “Д” повторяет в деталях рельеф кристаллического фундамента с сохранением тех же поднятий. По горизонту “У” цокольное основание приобретает более обширные размеры.

Тектоническое строение по этому горизонту несколько усложняется. Вместо трех поднятий выделяется четыре, причем центральное поднятие фиксируется в виде 2-х куполов. Поднятия в линию не группируются, по размерам незначительны, амплитуда - 40-60 м.

По горизонту "В2" сохраняются основные морфологические элементы площади. Здесь не нашел подтверждение северо-восточный купол. Амплитуда двух небольших куполов составляет 60 м [7].

По сакмаро - артинским отложениям площадь представляется в виде структурной террасы.

Однако данные разведочного бурения несколько меняют картину. Наблюдается несовпадение структурных планов верейского, бобриковского горизонта с планами девона и сакмаро-артинских отложений.

По девону и сакмаро-артинскому ярусу площадь представлена террасами, причем девонская терраса осложнена в северо-восточной части куполом, который фиксируется по всем горизонтам и куполом незначительных размеров в районе скважины №7, который не наблюдается в планах карбона и перми.

По верейскому и бобриковскому горизонтам отмечается соответствие структурных планов. Здесь площадь представлена тремя небольшими поднятиями, различно ориентированными, амплитудой 10-20-40 м. Поднятие, выявленное сейсморазведкой в районе скважины №7, бурением не подтвердилось.

По верейскому горизонту выделяются два поднятия в районе скважин №4 и №6, которые не фиксируются сейсморазведкой.

По кровле бобриковского горизонта поднятия в пределах замкнутой изогипсы - 1280 м имеют следующие размеры: восточное 1,2x1,5 км, западное - 3,2x0,62x1,75 км [5]. Размеры восточного поднятия определены условно, т.к. поднятие охарактеризовано лишь одной сводовой скважиной №4 и №3, расположенной в прогибе между западным и восточным куполами.

Амплитуда поднятий: западного в районе скважины №6 - 7 м, а в районе скважины №1 - 40 м, восточного - 23 м.

По кровле верейского горизонта в пределах замкнутой изогипсы - 920 м поднятия имеют размеры: западное - 4,1 x 1,9 x 1 км. Размеры восточного поднятия неизвестны. Амплитуда западного поднятия - 9 - 40 м [5].

В нефтегазоносном отношении Озеркинское месторождение расположено в Кошкинском и Сергиевском нефтегазоносных районах Мелекесской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [6].

В непосредственной близости от рассматриваемой площади в пределах севера Самарской области выявлены Васильевское, Кутузовское и Токмаклинское нефтяные месторождения. Залежи нефти приурочены здесь соответственно к пластам А4, Б1; А4, Б2.

В пределах Аканско - Вишнево - Полянской группы месторождений известны Южно - Нурлатское, Вишнево - Полянское, Степно - Озерское, Черно - Озерское, Аканское и другие нефтяные месторождения. Промышленные притоки нефти получены на этих месторождениях в основном из отложений среднего и нижнего карбона (пласты А3, А4, Б2).

На Степно-Озеркинском месторождении притоки нефти были получены также из отложений подольского, каширского горизонтов и турнейского яруса.

На Южно-Нурлатском месторождении, находящемся непосредственно к северо-западу от Озеркинского месторождения, установлена нефтяная залежь в тиманском горизонте. В настоящее время Южно-Нурлатское месторождение находится в промышленной эксплуатации.

На Озеркинском месторождении выявленные промышленные залежи нефти приурочены к пластам А-3 верейского горизонта, А-4 башкирского яруса, Б-0 тульского горизонта, С-1 бобриковского горизонта и В-1 турнейского яруса.

В разработке находятся залежи пластов С-1 и В<sub>1</sub> собственно Озеркинского купола.

Залежи нефти Шиханского, Северо-Шиханского, Рюминского, Северо-Рюминского и Супоневского куполов числятся в консервации.

## Озеркинский купол

Промышленная нефтеносность установлена в 1969 году, когда при опробовании скв.1 была открыта залежь нефти в пласте С-I. До 1994 г. залежь находилась в консервации из-за отсутствия обустройства месторождения.

Опробование пластов Озеркинского купола проводилось в период поисково-разведочного бурения в 1969-1971 гг.

Залежь пласта С-I приурочена к трем участкам: западному, центральному и восточному. Кроме того, залежь нефти западного участка представлена двумя обособленными пропластками, имеющими различные отметки ВНК.

### Западный участок

Залежь нефти верхнего пропластка введена в эксплуатацию в 1995 г. скважиной №6, при опробовании которой получен фонтанный приток нефти дебитом 39,6 т/сут. До 1998 г. залежь разрабатывалась одной этой скважиной. В 1998 г. началось активное разбуривание залежи. По состоянию на 01.01.2005 г. в действующем фонде числилось 19 добывающих скважин.

Добыча жидкости в 2000 г. по сравнению с 1998 г. возросла в 3 раза, что привело к снижению давления на 2,8 МПа относительно принятого начального (15 МПа), при росте дебитов жидкости, что подтверждает наличие энергетического потенциала залежи. Режим залежи можно определить, как упруговодонапорный.

Разработка нижнего пропластка пласта С-I начата в 1998 г. скв. №20. Начальное пластовое давление принято равным 15 МПа. За время разработки достоверных замеров пластового давления нет. Однако отмечается снижение дебита жидкости с 15 т/сут. до 7 т/сут.

С запада залежь ограничена зоной замещения коллектора. Режим залежи определяется как упруговодонапорный с ограниченной связью с законтурной зоной. По состоянию на 01.01.2008 г. залежь разрабатывается 19 добывающими скважинами с ППД. Закачка осуществляется в 2 скважины. Площадь залежи, в основном, охвачена сеткой скважин, плотность сетки – 15 га/скв. Разработка залежи ведется достаточно интенсивно. Темп отбора в 2004 г. составил 10,8 %

от НИЗ, обводненность продукции – 51,1 % при степени выработки НИЗ – 54,8%.

На данном этапе реализуемая система разработки может считаться достаточно эффективной. Однако длительный период скважины будут работать с высокой обводненностью продукции, поэтому, при дальнейшей разработке залежи следует предусмотреть методы интенсификации выработки запасов и методы, обеспечивающие ограничение водопритока.

#### Центральный участок

Промышленная нефтеносность залежи установлена в 1969 г. скважиной 1, в которой при опробовании был получен фонтанный приток нефти дебитом 78,8 т/сут. через 7 мм штуцер. Затем опробование проводилось в поисково-разведочных скважинах 8, 9, в которых получены притоки нефти дебитами 29,3 т/сут. и 7 м<sup>3</sup>/сут., соответственно.

Разработка залежи начата в сентябре 1994 г. скважинами 1,8. В 1995 г. началось интенсивное разбуривание залежи и по состоянию на 01.01.2005 г. добывающий фонд составил 35 скважин.

Залежь по типу относится к пластово-сводовым с обширной площадью водонефтяного контакта. Начальное пластовое давление, принятое равным 15 МПа, за прошедший период разработки снизилось незначительно и в 2004 г. составляло 14,3 МПа (среднее значение по скважинам).

Учитывая тип залежи, достаточно большую площадь водонефтяного контакта, значительную разницу между пластовым давлением (15 МПа) и давлением насыщения (4,5 МПа), а также принимая во внимание опыт разработки залежей западного и центрального участков, можно характеризовать режим залежи как упруговодонапорный.

#### Центральный участок

Залежь введена в разработку в 1994г. По состоянию на 01.01.2008 г. фонд центрального участка включает в себя 35 добывающих скважин. Разработка участка ведется с ППД. Западная часть участка полностью охвачена сеткой скважин, ее плотность составляет 4,6 га/скв. Центральная часть залежи входит в

территорию санитарной зоны и охвачена разработкой лишь частично. Выработка запасов ведется высокими темпами – 13,5 % в 2004 г. На 01.01.2005 г., при степени выработки НИЗ 63,0 %, обводненность продукции составила 68,2 %.

На данном этапе реализуемая система разработки достаточно эффективна. Но по расчетам проектных технологических показателей срок выработки извлекаемых запасов составит 80 лет при длительном (свыше 60 лет) периоде добычи высокообводненной продукции. Поэтому для дальнейшей разработки следует предусмотреть как методы интенсификации добычи нефти, так и меры по ограничению водопритока.

На данный момент времени Озеркинское месторождение находится на 2-ой стадии разработки. Начало разработки месторождения приходится на 1994 г. На этой стадии добыча нефти увеличилась с 2,9 т.т. в 1994 году, до 518,9 т.т. в 2004 году. Такое увеличение добычи нефти объясняется постоянным вводом в разработку новых эксплуатационных скважин. За этот период количество добывающих скважин увеличилось с 2 единиц, до 51 ед. в 2004 г. Количество добываемой жидкости также все время увеличивается с 2,9 т.т. в 1994 году, до 1364 т.т. в 2004 году. Залежь вступила в разработку с 0,4% обводненности, которая затем увеличилась до 62% в 2004 г. (декабрь). На данной стадии разработки осуществляется поддержание пластового давления. Пластовое давление с начальной отметки 15 МПа снизилось до 11,5 МПа.

Хотя месторождение уже введено в промышленное освоение по бобриковской залежи по соотношению извлекаемых запасов категорий  $C_1$  и  $C_2$  оно относится к недоизученным. Основные запасы категории  $C_1+B$ .

Степень изученности залежей и участков различна. Наиболее полный объем геолого-промысловых, геофизических и иных данных, характеризующих залежи нефти, получен по основным объектам разработки – пластам А-3, А-4, Б-0 и  $B_1$  Озеркинского купола (на центральном и западном участках). Разведка мелких куполов была прекращена в связи с отсутствием финансирования.

На восточном участке Озеркинского купола в скважине №4 ВНК залежи пласта С1 не вскрыты, площадь нефтеносности ограничена изогипсой, соответствующей подошве нефтенасыщенной части пласта. Задачи по определению истинного положения ВНК, уточнению геологического строения залежи могут быть возложены на эксплуатационную скважину, пробуренную в присводовой части, к юго-западу от скважины №4.

Недостаточно охарактеризованы анализами нефть и растворенный газ по отдельным залежам месторождения, по некоторым из них анализы нефтей отсутствуют. По этим причинам снижена достоверность определения подсчетных параметров и запасов нефти. Таким образом, месторождение нуждается в доразведке и с точки зрения корректировки подсчетных параметров и запасов нефти и газа – с целью обеспечения наиболее рациональной системы разработки.

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

На центральном участке Озеркинского купола, на восточной периклинали поднятия, с этой целью рекомендуется пробурить разведочную скважину, с целью выявления формы восточной периклинали, уточнения границы залежи и перевода запасов категории С<sub>2</sub> в промышленные категории. В зависимости от результатов бурения этой скважины может возникнуть необходимость бурения еще одной оконтуривающей разведочной скважины.

Разведочная скважина №82 закладывается на восточной периклинали, центрального участка, Озеркинского купола, с проектной глубиной 1350 м, проектным горизонтом – турнейский ярус.

Для решения поставленных задач, в разведочных скважинах предусматривается следующий объем работ:

- бурение с отбором керна из перспективных интервалов;

- геофизические, гидрогеологические, геохимические, гидродинамические исследования скважин в процессе бурения и испытания;
- опробование перспективных объектов с применением, при необходимости, методов интенсификации притоков;
- лабораторные исследования керна и пластовых флюидов.

## Заключение

В пределах Озеркинского месторождения выделяются три поднятия Западное, Центральное и Восточное, на которых пробурены скважины, которые подтвердили нефтегазоносность в пластах А-3 верейского горизонта, А-4 башкирского яруса, Б-0 тульского горизонта, С-1 бобриковского горизонта и В-1 турнейского яруса. Тип залежей - пластовый сводовый, литологически, стратиграфически экранированный.

Несмотря на комплекс проведённых ранее геолого-геофизических исследований залежи продуктивных пластов в бобриковских отложениях на Озеркинском поднятии по пласту С1 на Центральном куполе являются не достаточно изученными. Соотношение запасов по категориям С<sub>2</sub> и В<sub>1</sub>-С<sub>1</sub>, позволяет продолжить доразведку этой залежи в Центральном куполе.

Для получения новой и уточнения уже имеющейся геолого-геофизической информации предложено заложение одной разведочной скважины №82 Озёркиной с проектной глубиной 1350 м и проектным горизонтом турнейский ярус. Для решения поставленных задач в скважине рекомендуется провести комплекс промыслово-геофизических исследований (отбор керна, ГИС, ГТИ, испытание, опробование, гидродинамические и лабораторные исследования).

В результате проведения рекомендованных работ будут получены дополнительные исходные данные для количественной переоценки запасов в пласте С1 и следовательно более обоснованно проводить разработку пласта.

### Список использованных источников

1. Пименова З.С., Викулова А.Ф. Отчет о сейсморазведочных работах МОГТ-2Д на Озеркинской площади (сеймопартия №2/74). Фонды геологоразведочной конторы. г. Самара, 1975.
2. Пименова З.С., Сейсморазведочные работы МОГТ-2Д в пределах центральной и восточной части Озеркинского месторождения. Фонды геологоразведочной конторы. г. Самара, 1989.
3. Подсчет запасов нефти и растворенного газа по Озеркинскому месторождению». Фонды ОАО «Самаранефтегаз. г.Самара, 1999.
4. Войниленко Т.А. Отчет сейсморазведочных работ МОГТ-3Д в пределах восточной части Озеркинского месторождения. г. Самара, 2013.
5. Самара НИПИнефть. Дополнение к технологической схеме разработки Озеркинского месторождения ОАО «Самаранефтегаз». Самарский научно-исследовательский и проектный институт нефтедобычи. 2008.
6. Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Логинова М.П., Астаркин С.В. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Саратов, ООО Издательский Центр «Наука», 2014.
7. Проект разработки Озеркинского месторождения ОАО «Самарнефтегаз», Книга II. Самарский научно-исследовательский Институт Нефтедобычи ООО «СамараНИПИнефть». г. Самара 2001.