

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 продолжения поисково-оценочного бурения
на Семеновском месторождении**

(Саратовская область)

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 611 группы

специальности: 21.05.02 - Прикладная геология

геологического факультета

Паршина Михаила Витальевича

Научный руководитель,

ассистент кафедры

Р.И. Гордина

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2019

Введение

Объектом изучения в дипломной работе представлена Семеновская структура, расположенная в северной части Больше-Чалыклинского-4 лицензионного участка работ. В административном отношении структура расположена в Балаковском районе Саратовской области. Территориальное положение месторождения показано на рисунке 1. Семеновская структура расположена в зоне сочленения двух вершин – Балаковской и Марьевской. Обе эти вершины приурочены к Пугачёвскому своду. Вершины находятся в северной части Больше-Чалыклинского-4 участка работ и согласно нефтегазогеологическому районированию, относится к Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Семеновская структура была выявлена в 2008 г. по данным сейсморазведки МОГТ-2D, в результате обработки, интерпретации данных МОГТ-2D в филиале «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ». Работы проводились на участке считающимся перспективным на поиск ловушек УВ антиклинального типа в отложениях девона и карбона [1,2,3,4].

В 2012 г. на Семеновской структуре открыто месторождение нефти, приуроченное к песчаному пласту мелекесского горизонта (C_2mk). Ближайшие месторождения: Балаковское (C_2vg , нефтяное), расположено в 18 км к северу, Коптевское (газовое), расположено в 30 км к юго-востоку. [5,6].

Целью дипломной работы является анализ материалов по геологическому строению, нефтегазоносности Семеновской структуры и обоснование поисково-оценочного бурения.

Климат на исследуемой территории умеренно-континентальный, засушливый. Среднегодовая температура $+6^{\circ}C$, средняя температура января $-12^{\circ}C$, минимальная $-37^{\circ}C$, средняя температура июля $+28^{\circ}C$, максимальная $+41^{\circ}C$. Характерной особенностью климата является умеренно холодная и малоснежная зима, непродолжительная засушливая весна, жаркое, сухое лето. Осадки выпадают

неравномерно. Весна и зима характеризуются небольшим количеством осадков, но облачность в этот период больше, чем в другое время года. Средняя продолжительность безморозного периода 150-160 дней, число дней со снежным покровом 135. Среднегодовое количество осадков – 470 мм.

Ближайшие железнодорожная станция расположена в районном центре г. Балаково, в 30 км от центра участка. Областной центр г. Саратов с аэропортом находится примерно в 180 км к юго-западу от района работ. К югу от лицензионного участка проходит автомобильная дорога Саратов-Уральск, улучшенная автомобильная дорога Плес – Спартак, к северо-западу – Саратов-Самара. Населенные пункты соединены шоссейными дорогами. В 20 км северо- западнее протекает река Волга. На северо-востоке от структуры протекает река Большой Иргиз. Севернее структуры находится озеро Калач.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 44 страниц текста, 2 рисунка, 2 таблицы и 9 графических приложений. Список использованных источников включает 19 наименований.

Основное содержание работы

1 Геолого-геофизическая изученность территории

Информация о геологическом строении района работ и его перспективах в нефтегазоносном отношении базируется на материалах бурения, сейсморазведки МОГТ, высокоточной гравиразведки, электроразведки и газометрической съемки.

В 50-60-х годах были проведены региональные сейсмические исследования КМПВ, МОВ и электроразведочные работы. В 1972-73 гг. выполнена аэромагнитная съёмка масштаба 1:50000. В 1986 году выполнена высокоточная гравиметрическая съемка масштаба 1:50000 (Чкаловская сейсмо-гравиметрическая партия №0786).

В 2008 г. - по данным сейсморазведки МОГТ-2D в филиале «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ» выявлен приподнятый участок, перспективный на поиск ловушек УВ антиклинального типа в отложениях девона и карбона. [1,2,3].

Паспорт на Семёновскую структуру был подготовлен филиалом «СГЭ» ФГУП "НВНИИГГ", ООО НПК «Геопроект», выполнившего обработку и интерпретацию сейсморазведочных материалов МОГТ-2Д ОАО «Саратовнефтегеофизика» 2011-2012 гг. [5] и переобработку и переинтерпретацию в комплексе с данными ГИС материалов сейсморазведки МОГТ-2Д Филиала «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ» 2006-2009 гг. [6].

Семёновская структура была намечена по сейсморазведочным профилям МОГТ-2D KSN–258, -130, -132 (договор № 0607) и подтверждена профилями 060807 – 126, 258а, 256, 254 (договор № 0608), отработанными филиалом «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ», изучение ВЧР произведено способом МПВ [3,4]. Структура детализирована профилями 07110 –06, -08, -09, -10, -11 и -12, отработанными ОАО «Саратовнефтегеофизика» в 2011 г. [5], и отработанными в ООО НПК «Геопроект» в 2012 г. [5]. Структура подтверждена по подошве каширских и мелекесских отложений бурением скважины Семёновская 1.

В 2006-2009 гг. филиалом «СГЭ» ФГУП "НВНИИГГ" проведена сейсморазведка МОГТ-2D, а так же выполнена обработка и интерпретация полученного материала.

В 2011 г. ОАО «Саратовнефтегеофизика» были проведены сейсморазведочные работы с.п. 0711. Методика сейсморазведочных работ: МОГТ-2Д. Обработка и интерпретация данных сейсморазведки МОГТ-2Д проведена в ООО НПК «Геопроект» в 2011-2012 гг. [5,6]

Территория изучена достаточно детально, отработано 242,2 пог.км профилей МОГТ-2D на 136 км². Плотность сети профилей в пределах изогипсы оконтуривающей Семёновскую структуру - 1,88 км/км². В пределах Больше-Чалыклинского-4 участка работ (136 км²) пробурено 11 структурных скважин - со вскрытием подошвы каширских отложений и 3 поисковые скважины: в пределах контура структуры Семёновская 1 со вскрытием верхов черемшано-прикамских отложений, Чапаевская 7 – со

вскрытием отложений верхнего девона (аварийная), Чапаевская 32 – со вскрытием пород фундамента – восточнее Семёновской структуры.

В геологическом строении изучаемого района принимают участие отложения девонской, каменноугольной систем палеозойской эратемы, отложения юрской системы мезозойской эратемы, а так же отложения неогеновой и четвертичной систем кайнозойской эратемы. Основанием для составления литолого-стратиграфического разреза явились результаты структурного и глубокого бурения, включая описание керна. [6]

По материалам бурения, отбора шлама и проведением ГИС на соседних площадях было выявлено, что фундамент сложен кристаллическими породами.

Самые древние породы отнесены к протерозойской группе. Так как в непосредственной близости от исследуемого участка все скважины не вскрывают породы данного возраста, то описание приводится по аналогии с соседними месторождениями. Литологически представлены чередующимися слоями песчаника и аргиллита.

Анализ приведенных описания позволяет сделать вывод о том, что разрез имеет сложное строение. Представлен преимущественно карбонатными отложениями. Терригенные разности преобладают в нижней (девонской) и верхней (кайнозойской) частях разреза. В перспективной части разреза (среднедевонской) выделяются пласты-коллекторы (песчаники, известняки) и разделяющие их непроницаемые разделы (аргиллиты, плотные, глинистые известняки). Отмечаются перерывы и несогласия в осадконакоплении, что говорит о сложной тектонической истории развития района.

В тектоническом отношении Больше-Чалыклинский-4 лицензионный участок располагается в зоне сочленения Марьевской и Балаковской вершин. Обе вершины приурочены к Пугачёвскому своду Волго-Уральской

антеклизы, представлены на рисунке 2 и приложении Б. Семеновская структура расположена в пределах Балаковской вершины. [7,8].

В юго-западной части Волго-Уральской антеклизы докембрийский фундамент имеет глыбово-блоковое строение. В пределах Клинцовского блока поверхность фундамента залегает на глубинах около 2 км, а наибольшие глубины (4,5 км) – на востоке Бузулукского блока. С юго-запада эта тектоническая зона отделяется от Пачелмского авлакогена разломом, амплитуда которого увеличивается в южном направлении от 0,2-0,4 до 1 км и более. [7]

В пределах Пугачевского, Марьевского блоков которые ограничены разломами амплитудой 100-700 м, поверхность фундамента бурением в них не достигнута, но вскрыты многими скважинами на разную глубину рифейские отложения [7,8].

В пределах Пугачевского блока максимальные толщины верхнерифейских отложений (440 м) вскрыты на Пугачевской площади, отложения среднего рифея не вскрыты. Поверхность комплекса находится на глубинах – 1,8–2 км. По сейсмическим данным толщина рифейских отложений здесь невелика (500-700 м), несмотря на наличие верхнего рифея. Создается впечатление, что Пугачевский и Хвалынский блоки образуют восточную, прибортовую и наименее погруженную ступень авлакогена, которая формировалась в верхнем рифее на последней стадии рифтогенеза.

С востока и юга Пугачевский блок отделяется разломами от Милорадовского грабена.

Южнее на Марьевской вершине максимально вскрытые толщины верхнего рифея составляют 1590 м на Коптевской площади и 670 м на Миусской.

В современном структурном плане поверхность верхнепротерозойского комплекса находится на глубинах 1,5 км (площадь

Чернавская), 1,2 км (площадь Балаковская), а на юге погружается до 2,1 км. Общая толщина рифея неизвестна, ориентировочно она достигает 2,5 км.

Семеновская структура располагается на южном склоне Балаковской вершины Пугачёвского свода (рисунок 2).

Строение участка, где расположена исследуемая структура охарактеризовано структурными картами по отражающим горизонтам PZ, nC₂kš, nC₂mk, nC₁al, nC₁bb, nD₃k, D₂kl, PR и картами толщин интервалов D₂kl - nD₃k, nD₃k - nC₁bb и nC₁al - nC₂mk. Структурные карты по отдельным отражающим горизонтам представлены на графических приложениях В-Ж, сейсмогеологический разрез на приложении Л.

Семеновская структура и одноименное месторождение расположена в пределах территории Больше-Чалыклинского-4 лицензионного участка. Территория Больше-Чалыклинского-4 участка, согласно нефтегазогеологическому районированию, относится к Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

В пределах Больше-Чалыклинского-4 лицензионного участка непосредственно в 2012 году на Семёновской структуре открыто месторождение нефти, промышленная продуктивность которого доказана в терригенных отложениях мелекесского горизонта башкирского яруса среднего карбона (пласт Cmk-Ia). В скважине №1 на Семёновском месторождении из интервала перфорации 3 м (522-525 м) получен приток нефти дебитом 3 м³/сут. [9]. Другие возможно продуктивные пласты не изучены.

В пределах Пугачевского свода на сопредельных территориях открыты Коптевское, Балаковское, Красно-Ярское месторождения и получены притоки газа и нефти на Чапаевской, Марьевской, Клинцовских и других площадях.

В скважине 1 на Семеновской структуре в 2012г. доказана промышленная продуктивность терригенных отложений

мелекесского горизонта башкирского яруса среднего карбона (пласт Сmk-Ia). Подсчетный план продуктивных пластов мелекесского горизонта представлен на приложение К. Подсчитаны запасы нефти по категориям C_1+C_2 .

Основные перспективы нефтегазоносности связаны с бобриковским, верейским и мелекесским горизонтами. Подсчитаны перспективные ресурсы нефти категории C_3 по четырем пластам, которые составляют - 22613/5844 тыс.т и по одному, клинцовскому пласту, ресурсы свободного газа составили 879 млн. м³, конденсата 92/61 тыс.т.

В связи с тем, что перспективные ресурсы нефти, в основном, связаны с нижележащими пластами, не вскрытыми при бурении скважиной 1П, скважина Семеновская 2 отнесена к поисково-оценочной категории.

На Семеновской структуре в 2012г. доказана промышленная продуктивность терригенных отложений мелекесского горизонта башкирского яруса среднего карбона (пласт Сmk-Ia). Подсчетный план продуктивных пластов мелекесского горизонта представлен на приложение К. Подсчитаны запасы нефти по категориям C_1+C_2 . По другим испытанным объектам мелекесского + верейского горизонтов достоверная информация не получена из-за технического состояния эксплуатационной колонны. Кроме того скважина 1 оказалась расположенной на восточном крыле структуре то есть не в оптимальных условиях.

В связи с тем, что скважина 1 пробурена только до глубины 626 м (599м) и нижележащие перспективные отложения оказались не изучены бурением, рекомендуемая скважина Семеновская 2 отнесена к поисково-оценочной категории.

Обоснованием постановки поисково-оценочной скважины 2 Семёновская являются:

- присутствие в разрезе пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетания которых образуют природные резервуары УВ;
- присутствие возможных ловушек УВ – как замкнутых антиклинальных

перегибов слоев. Семёновская структура подготовлена к поисковому бурению по отражающим горизонтам PZ, nC₂kš, nC₂mk, nC₁al, nC₁bb, nD₃k, D₂kl, PR

Основные перспективы нефтегазоносности связаны с клинцовским, бобриковским, прикамский, мелекесским и верейским горизонтами. Подсчитаны перспективные ресурсы нефти категории C₃ (До) по четырем пластам, которые составляют -22613/5844 тыс.т (геологические/извлекаемые) и по одному, клинцовскому пласту, ресурсы свободного газа составили 879 млн. м³, конденсата 92/61 тыс.т.

Задачи поисковой стадии считаются полностью решенными тогда, когда однозначно доказано наличие или отсутствие промышленных скоплений нефти в пределах исследуемой локальной площади. Бурение и исследования в скважинах проводится согласно инструктивных документов.

Бурение рекомендуемой скважины 2 Семёновская и выполнение комплекса геолого-геофизических исследований в ней позволит уточнить геологическое строение Семёновской структуры. Поисково-оценочное бурение необходимо проводить с целью вскрытия перспективных интервалов или недостаточно изученных и получение промышленных притоков нефти и газа, т.е. открытие новых залежей.

Основой для размещения поисково-оценочной скважины послужили структурные карты по отражающим горизонтам nC₂kš, nC₂mk, nC₁al, nC₁bb, nD₃k, D₂kl.

Заложить скважину 2 Семёновская рекомендуется на пересечении профилей 0711012 и 060807-256 с проектной глубиной 1317 м и проектным горизонтом – рифейские отложения (R).

Цель бурения скважины 2 - поиск залежей УВ в девонских и нижне-средне каменноугольных отложениях.

Скважина заложена в наиболее оптимальных условиях, что позволит судить о наличии или отсутствии в пределах структуры залежей УВ, что позволит перевести перспективные ресурсы C₃(До) в категорию запасов

C_{1+2} , получить максимум информации о типах залежей, литологии и коллекторских свойствах вмещающих пород, оптимизировать систему размещения последующих скважин.[12,13].

Заключение

На Семеновской структуре, в пределах месторождения в скважине 1 из интервала перфорации -522-525 получен приток нефти дебитом $3 \text{ м}^3/\text{сут}$ из мелекесских песчаников. Подсчитаны запасы нефти по категориям C_{1+2} геологические/ извлекаемые- 6496/1949 тыс.т, но запасы категории C_1 выделена только в верхней части пласта. По другим испытанным объектам мелекесского + верейского горизонтов достоверная информация не получена из-за технического состояния эксплуатационной колонны. Кроме того, скважина 1 оказалась расположенной на восточном крыле структуры, то есть пробурена не в оптимальных условиях. Забой скважины составил 626 м (-599м), поэтому нижележащие перспективные отложения оказались не изучены. В связи с тем, что скважина 1 пробурена только до глубины 626 м (-599м) и нижележащие перспективные отложения оказались не изучены бурением, рекомендуемая скважина Семеновская 2 отнесена к поисково-оценочной категории.

Подсчитаны перспективные ресурсы нефти категории До по четырем пластам, которые составляют-22613/5844 тыс.т (геологические/извлекаемые) и по одному, клинцовскому пласту, ресурсы свободного газа могут составить 879 млн. м^3 ,

Бурение поисково-оценочной скважины 2 Семёновская рекомендуется на пересечении профилей 0711012 и 060807-256 с проектной глубиной 1317 м и проектным горизонтом – рифейские отложения (R).

Бурение рекомендованной скважины позволит установить наличие залежей углеводородов, оценить их промышленную значимость. По результатам работ в случае получения промышленных притоков будет произведена оценка запасов по категории C_1 и C_2 определение типов выявленных залежей, их промышленной значимости, необходимости

проведения разведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ в регионе.

Список использованных источников

1. Буянова Л.Б. и др. «Проведение поисковых сейсморазведочных работ МОГТ-2D в пределах Больше-Чалыклинского-4 лицензионного участка с целью выявления нефте-газоперспективных объектов. Отчет по договору № 0906 от 28.07.2006 г. с ООО «Нефтепоиск».г. Саратов, 2007

2. Гончарова О.П. и др. «Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-2D по равномерной сети поисковых профилей с целью выявления наиболее крупных объектов в пределах Больше-Чалыклинского-4 лицензионного участка. Отчет по договору № 0607 от 7.02.2007 г. с ООО «Нефтепоиск».г. Саратов, 2008

3. Хлебников В.С. и др. Детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2D на Больше-Чалыклинском-4 лицензионном участке с целью подготовки объектов под глубокое бурение. Отчет по договору № 0608 от 25.08.2008 г. с ООО «Нефтепоиск».г. Саратов, 2009

4. Феоктистов В.А., Серебряков В.Ю. и др. Отчёт по теме: «Сейсморазведочные работы МОГТ-2D на лицензионном участке Больше-Чалыклинский-4 в объёме 360 пог. км». Отчет по договорам № 183/3 от 08.08.2011 г. (ООО «Нефтепоиск» г. Саратов, 2012

5. Серебряков В.Ю. и др. Отчёт по теме: «Переобработка и переинтерпретация сейсморазведочных данных МОГТ 2D прошлых лет на Больше-Чалыклинском-4 лицензионном участке в объёме 1100 пог. км». Отчет по договору № 5 от 01.11.2011г. «Геопроект», г. Саратов, 2012г.

6. Шебалдин В.П. Тектоника Саратовской области. – Саратов: ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2008. – 40 с.

7. Колотухин А.Т., Орешкин И.В. С.В.Астаркин, М.П.Логинова. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Учебное пособие, г. Саратов; Изд. Центр «Наука» 2014
8. Пороскун В.И. Построение геологической модели и подсчет запасов нефти и растворенного газа Наумовского месторождения Саратовской области (по состоянию на 01.01.2012 г.). ФГУП «ВНИГНИ», Москва, 2012 г.
9. Постнов А.Э., Колдобанова Е.Ю. Отчет по испытанию поисково-оценочной скважины №1 Наумовской площади. ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов, 2012 г.
10. Френкель С.М. Отчет «Оперативный подсчет запасов нефти Красно-Ярского месторождения Караманского лицензионного участка» (по состоянию на 01.06.2008 г.). ООО «ВНИГНИ-2/2», Москва, 2008 г.