

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образование учреждения  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геологии и геохимии  
горючих ископаемых

**Геологическое обоснование перспектив нефтегазоносности и постановки  
поисково-оценочного бурения на Сурковской структуре  
(Мамуринский лицензионный участок)**

Автореферат

студента 6 курса 611 группы  
специальности: 21.05.02 - Прикладная геология  
геологического факультета  
Пудовкина Дениса Александровича

Научный руководитель  
кандидат геол.-мин.наук, доцент

М.П. Логинова

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

А.Д. Коробов

Саратов 2019

## **Введение**

В настоящее время в таком старейшем районе нефтедобывающей промышленности России, как Самарская область с каждым годом становится проблематично поддерживать баланс между падающей добычей нефти, растущим спросом на её потребление и одновременно слабым воспроизводством минерально-сырьевой базы для местной добывающей отрасли. Многие небольшие структуры, подготовленные сейсморазведкой и рекомендованные самарскими геофизиками к поисково-разведочному бурению, становятся актуальными в настоящее время. Одной из таких структур является Сурковская, выявленная в пределах Мамуринского лицензионного участка (ЛУ), которая и является объектом изучения в данной дипломной работе.

Район характеризуется достаточно развитой инфраструктурой: на территории участка расположены крупные населенные пункты: Глушицкий, Благодатовка, Пензено, Телешовка и др., имеется достаточно густая сеть грунтовых и асфальтированных дорог.

Сурковская структура была подготовлена в 2007г. сейсморазведочными работами МОГТ-2D на Мамуринском лицензионном участке.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование проведения поисково-оценочного бурения на Сурковской структуре.

При подготовке дипломной работы изучался и анализировался геолого-геофизический материал, результаты испытаний пробуренных скважин, а также фондовые и опубликованные источники, в которых приведена информация по геологическому строению и нефтегазоносности соседних месторождений и, собственно, Сурковской структуры.

Дипломная работа включает введение, 5 глав, заключение и содержит 45 страниц текста, 3 рисунка, 3 таблицы и 5 графических приложений. Список использованных источников состоит из 16 наименований.

## Основное содержание работы

В пределах изучаемой территории, начиная с 40-х годов прошлого века и до настоящего времени, проведены многочисленные геолого-геофизические исследования.

До 1946 г. на юге Самарской области проводились лишь мелкомасштабные региональные исследования. Геологическая съёмка, проведенная в 1946-1949 годах (масштаб 1:200000, масштаб 1:50000), выявила в изучаемом районе развитие четвертичных, неогеновых и пермских отложений. Было отмечено погружение слоёв мезозоя и палеозоя в юго-восточном направлении [2].

Аэромагнитная съёмка проводилась в 1975 году. На основании этих материалов в 1976 году была составлена карта поизодинам магнитного поля в масштабе 1:100 000.

Гравиметрическая съёмка проводилась в 1950 и 1975 годах (в масштабе 1:50000). По результатам работ в пределах района намечен ряд гравитационных максимумов (район села Пестровка, Маяковского, Анютино и др.) [2].

Электроразведочные работы проводились в 1950 году. В результате проведенных работ было установлено погружение слоев палеозоя в юго-западном направлении. Максимальное погружение приурочено к долине реки Большой Иргиз [3].

Структурно-поисковое бурение проводилось с 1951 по 1982 гг. на Дергуновской, Благодатовской, Пестравской, Большеглушицкой, Константиновской, Волчанской, Майской, Михайло-Овсянской, Восточно-Волчанской, Кирсановской, Ново-Светской, Южно-Куйбышевской, Мостовой площадях. В результате проведённых работ изучен разрез отложений от пермских до современных включительно, отдельные поднятия по пермским отложениям подготовлены к разведочному бурению [4].

Сейсморазведочные работы МОВ начаты в 60-х годах прошлого века, а МОГТ с 1971 г. Изучалось строение пермско-девонских отложений. В результате сейсморазведочных работ подготовлены к глубокому бурению

Пиненковское, Западно-Пиненковское, Восточно-Фурмановское, Полькинское, Овсянское, Мамуринское, Шаболовское, Любимовское, Кочкарское, Ломовское, Ищанское, Ежовское, Петрухновское, Травнинское, Буролатское, Верхне-Гайское, Крюковское, Санталовское, Мартынихинское, Черниховское, Шапкинское, Лунное, Донаринское, Сурковское, Ново-Светское, Веселое поднятия.

На поднятиях, подготовленных сейсморазведочными работами МОГТ-2Д, в юго-западной части Самарской области открыт ряд месторождений нефти (Буролатское, Верхне-Гайское, Мамуринское, Крюковское, Полькинское, Шаболовское, Ломовское, Ищанское, Любимовское, Пиненковское, Западно-Пиненковское, Санталовское, Восточно-Фурмановское и др.) с диапазоном нефтеносности отложений от живетского яруса девона до башкирского яруса среднего карбона включительно. Залежи нефти выявлены в отложениях башкирского яруса (пласт А<sub>4</sub>), бобриковского горизонта (пласты Б<sub>2</sub> и Б<sub>3</sub>), турнейского яруса (пласты В<sub>1</sub>, В<sub>3</sub>), заволжского надгоризонта, воронежского, петинского, тиманского, пашийского и ардатовского горизонтов (пласты Д<sub>л</sub>, Д<sub>вт</sub> + Д<sub>вр</sub>, Д<sub>к</sub>, Д<sub>г</sub>, Д<sub>п</sub> и Д<sub>ш</sub>).

Выведены из бурения с отрицательными результатами Овсянское, Кочкарское, Ново-Борисовское и Фурмановское поднятия.

В 2007г. проведена обработка и комплексная интерпретация сейсморазведочных материалов МОГТ-2Д, данных ГИС и ВСП, полученных на Мамуринском и Черниговском участках Самарской области, где были более детально изучены и подготовлены к поисковому бурению Сурковская, Восточно-Крюковская, Ново-Светская и Веселая структуры по отражающим горизонтам:

«В» - кровля верейского горизонта (средний карбон),

«Б» (ранее не выделялся) - кровля башкирского яруса (средний карбон),

«Тр» - кровля тарусского горизонта (нижний карбон),

«У» - кровля бобриковского горизонта (нижний карбон),

«Дл» - кровля заволжского надгоризонта (верхний девон),

«Дбр» - кровля петинского горизонта (верхний девон),

«Дкн» (ранее – «Д») - кровля тиманского горизонта (верхний девон),

«А» - поверхность кристаллического фундамента [1].

Сурковская структура подготовлена по результатам сейсморазведки по отражающим горизонтам девона и карбона вблизи открытых нефтяных месторождений, где залежи выявлены в интервале от среднего девона до среднего карбона.

Сведения о литолого-стратиграфическом строении разреза изучаемой структуры получены по материалам профильно-структурного бурения в левобережье Большого Иргиза, структурного бурения на Майской, Пестравской площадях, а также поисково-разведочного бурения на Мамуринской, Ново-Светской, Полькинской, Крюковской, Фурмановской, Восточно-Фурмановской и других площадях. При составлении разреза учитывались исследования керна, шлама и ГИС.

В строении осадочного чехла принимают участие отложения четвертичной, неогеновой, пермской, каменноугольной и девонской систем. Общая мощность осадочной толщи около 3500 м.

Разрез изучаемой структуры характеризуется присутствием разнообразных литологических типов пород (терригенных, карбонатных, эвапоритовых), отмечаются стратиграфические перерывы, обусловленные периодами отсутствия осадконакопления (эпохи размыва или неотложения осадков), выпадение из разреза нижнедевонских, мезозойских и палеогеновых отложений.

Сурковская структура расположена на юго-западном борту Бузулукской впадины, в зоне сочленения её с юго-восточным склоном Жигулёвского свода, в пределах преимущественно субширотно ориентированной Пестравско-Украинской гряды выступов кристаллического фундамента [6,8]. В осадочном чехле структура расположена в западной части Кулешовско-Бобровско-Покровской зоны поднятий.

Базовым структурным этажом на указанной территории является поверхность кристаллического фундамента, с которой генетически связаны объекты поисков нефти и газа в палеозойской осадочной толще[1].

По отражающему горизонту А (кровля фундамента) Сурковская структура представляет собой антиклинальную складку, осложнённую на востоке тектоническим нарушением субмеридиональной направленности. Размеры структуры по оконтуривающей изогипсе-3370м составляют 1,7х1,5 км и амплитуда 30 метров.

На структурной карте по ОГ Дкн-«Д» (кровля тиманского горизонта) структурный план Сурковской структуры аналогичен структурному плану фундамента. Структура по изогипсе -3200м имеет размеры 1,5х0,8 км и амплитуду 25м.

На структурной карте по ОГ «У» (кровля бобриковского горизонта) Сурковская структура в общем плане меняет очертания. Размеры структуры по изогипсе -2420м составляют 1,1х0,55км, амплитуда 15м.

Исходя из анализа морфологии ловушек, их можно отнести к комбинированному типу(с тектоническим осложнением на востоке) в девонских отложениях и структурного типа в каменноугольных отложениях.

Сурковская структура приурочена к Северо-Бузулукскому нефтегазоносному району (СВНР) Бузулукской нефтегазоносной области (НГО) Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (ВУНП).

В настоящее время на территории Мамуринского ЛУ, в пределах которого расположена изучаемая структура, открыты Крюковское, Полькинское, Пиненковское, Мамуринское, Верхне-Гайское и другие месторождения.

В скважине № 80 Западно-Пиненковской, расположенной в непосредственной близости от изучаемого объекта, по промыслово-геофизическим данным (ГИС) признаки нефтенасыщения выявлены в евлановско-ливенских отложениях, воронежском, петинском, саргаевском горизонтах верхнего девона[5].

Нефтепроявления по керну и ГИС отмечены в пластах А<sub>4</sub>башкирского яруса, Б<sub>1</sub>бобриковского горизонта.

При опробовании испытателем на трубах из пласта А<sub>4</sub> получена пластовая вода со следами нефти.

Пласт Б<sub>1</sub> выделен в интервале 2450,2-2455,6 м (абс. отм. -2377,0-2382,4 м) и представлен тремя нефтенасыщенными пропластками глинистого песчаника пористостью 7-8%, нефтенасыщенностью 68%. При опробовании испытателем на трубах из пласта Б<sub>1</sub> получен приток газированной нефти.

В скважине № 91 Восточно-Фурмановской по керну нефтепроявление в виде запаха отмечено в песчаниках пласта Б<sub>2</sub> бобриковского горизонта в интервале 2490-2500 м.

В скважине № 30 Пиненковской, пробуренной на восточном крыле поднятия, по данным ГИС в отложениях петинского горизонта выделен нефтенасыщенный известняк (9 м), а в пашийских отложениях - водонасыщенный песчаник (6,8 м) [5].

На Пиненковском и Крюковском месторождениях нефти продуктивный пласт А<sub>4</sub> башкирского яруса сложен известняками светло-серыми, органогенно-обломочными, тонкокристаллическими, кавернозными, пористыми. Мощность пласта 15-20 м. Пористость составляет 23-27%, проницаемость 0,432-0,507 мкм<sup>2</sup>. Покрышкой служит глинисто-алевролитовая пачка верейского горизонта.

На Западно-Пиненковском, Шаболовском, Ломовском, Верхне-Гайском, Мамуринском месторождениях залежи нефти установлены в пластах Б<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub> бобриковского горизонта, сложенных песчаниками серыми, кварцевыми, мелкозернистыми пористыми. Мощность пластов 5-15 м. Пористость изменяется от 11,9 до 20,0%, проницаемость – 0,088-0,55 мкм<sup>2</sup>. Покрышкой служат плотные, глинистые известняки тульского горизонта.

На Западно-Пиненковском, Крюковском, Верхне-Гайском месторождениях нефти продуктивный пласт В<sub>1</sub>турнейского яруса представлен известняками темно-серыми, кристаллическими пористыми. Мощность пласта 15-25 м.

Пористость составляет 11,3-15,1%, проницаемость 0,042 мкм<sup>2</sup>. Покрышкой служат глины бобриковского горизонта.

На Западно-Пиненковском и Мамуринском месторождениях нефти продуктивный пласт Д<sub>1</sub> заволжского надгоризонта сложен известняками серыми и темно-серыми, кристаллическими, плотными и кавернозно-пористыми. Мощность пласта 10-15 м. Пористость составляет 10%, проницаемость – 0,011- 0,069 мкм<sup>2</sup>.

Анализ данных о нефтеносности разреза подтверждает перспективность изучаемой Сурковской структуры. Открытие основных залежей, прежде всего, связано с отложениями среднего карбона (пласт А<sub>4</sub> башкирского яруса) и нижнего карбона (пласты Б<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub> бобриковского горизонта и В<sub>1</sub> турнейского яруса).

Для Сурковской структуры оценены подготовленные ресурсы категории Д<sub>0</sub> для турнейских, бобриковских и башкирских отложений. Геологические ресурсы нефти по данным отложениям, в общем, составляют 593 тыс. т, извлекаемые ресурсы равны 274 тыс. т [5,8]. Ожидается открытие очень мелкого месторождения.

Подсчет подготовленных ресурсов нефти и газа по категории Д<sub>0</sub> выполнен объемным методом.

Основанием для постановки поисково-оценочного бурения на Сурковской площади является:

1) Проведение обработки и комплексной интерпретации сейсморазведочных материалов МОГТ-2D, ГИС и ВСП на Мамуринском и Черниговском лицензионных участках и подготовка Сурковской структуры по отражающим горизонтам «А», «Д<sub>кн</sub>» («Д») и «У»;

2) Наличие в разрезе верхнего девона, нижнего и среднего карбона пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетания которых образуют природные резервуары УВ;

3) Доказанная нефтегазоносность перспективных отложений (пашийского, петинского, воронежского, евлановско-ливенского, саргаевского, турнейского,

бобриковского, башкирского возраста) на соседних месторождениях (Пененковском, Западно-Пененковском, Восточно-Фурмановском, Мамуринском, Шаболовском и др.).

На всех вышеперечисленных месторождениях обнаруженные залежи в отложениях девона и карбона являются пластовыми сводовыми и пластовыми сводовыми тектонически экранированными.

Целью поисково-оценочного бурения является получение промышленных притоков нефти и газа из нефтегазоперспективных отложений, оценка промышленной значимости открытых залежей и оценка их запасов по сумме категорий  $C_1$  и  $C_2$ .

Основными задачами поисково-оценочного этапа являются[7]:

- выбор объектов для проведения поисково-оценочных работ;
- литолого-стратиграфическое расчленение разреза;
- выявление в разрезе нефтегазоносных и перспективных горизонтов коллекторов и покрышек и определение их геолого-геофизических свойств (параметров);
- выделение, опробование и испытание нефтегазоперспективных пластов и горизонтов;
- получение промышленных притоков нефти и газа и установление свойств флюидов и фильтрационно-емкостных характеристик пород-коллекторов;
- установление коэффициентов продуктивности скважин и их добывных возможностей залежей;
- предварительная геометризация залежей и подсчет запасов по категориям  $C_2$  и  $C_1$ .
- выбор объектов разведки.

Для решения поставленных геологических задач предусматривается полный комплекс исследований в объеме, необходимом для количественной оценки запасов нефти, а именно:

- детальное и комплексное изучение керна и образцов пород, взятых боковым грунтоносом;

- промыслово-геофизические исследования в соответствии с типовым и обязательным комплексом методов;

- комплекс гидродинамических исследований, уточняющих коллекторские свойства пород, положение контактов (ВНК);

- опробование пластов с установленной или предполагаемой нефтеносностью;

- отбор глубинных проб нефти.

По результатам работ на стадии поиска и оценки месторождений (залежей) производится оценка запасов открытых залежей по категории  $C_2$  и частично  $C_1$ . При положительном результате поискового бурения будут определены задачи детализационных сейсморазведочных работ и дальнейшего оценочного бурения.

Для подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в верхнедевонском, ниже- и среднекаменноугольном комплексе и оценки их нефтеносности рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины №1.

Основой для размещения скважины служит структурный план по отражающему горизонту «У».

На Сурковской структуре рекомендуется заложить скважину № 1 в сводовой части поднятия в точке пересечения сейсмических профилей 049348 и 048821, проектная глубина скважины – 3460 м, проектный горизонт – архей.

Цель бурения – вскрытие перспективных средне-верхнедевонских и ниже-среднекаменноугольных отложений и получение промышленных притоков.

Бурение скважины вероятно даст возможность оценить размеры и геометрическую форму залежей, а опробование позволит охарактеризовать: физико-химические свойства пластовых флюидов в поверхностных и пластовых условиях, их фазовое состояние, положение межфлюидальных контактов, гидродинамическую характеристику пластов-коллекторов.

В конструкции рекомендуемой поисково-оценочной скважине необходимо предусмотреть возможность перевода её в эксплуатационную.

## Заключение

Сурковская структура подготовлена к поисково-оценочному бурению и на основе выполненного анализа геолого-геофизических данных рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины №1 с проектной глубиной 3460 м и проектным горизонтом - архей, с целью вскрытия интервала разреза от среднедевонских до среднекаменноугольных отложений. Для решения поставленных задач в скважине рекомендован комплекс исследований (отбор керна, ГИС, ГТИ, испытание, опробование и лабораторные исследования).

Бурение поисково-оценочной скважины позволит более детально изучить Сурковскую структуру, а в случае получения промышленных притоков УВ, дать оценку достоверности результатов геолого-промысловых исследований, использованных подсчетных параметров; будет произведена оценка запасов по категориям  $C_1$  и  $C_2$ , определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, необходимость проведения доразведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых и разведочных работ в данном районе.

### Список использованных источников

1. Цветкова И.В., Селивантьева С.В. и др. Проведение обработки и комплексной интерпретации сейсморазведочных материалов МОГТ-2D, данных ГИС и ВСП, полученных на Мамуринском и Черниговском участках Самарской области (договор №477/210-07 от 22.11.2007г). ОАО «Башнефтегеофизика», Уфа, 2008.
2. Обоснование перспектив нефтегазоносности и первоочередных работ на нефть и газ Волго-Уральской НГО на основе обобщения результатов региональных геолого-геофизических работ прежних лет и проведения сейсморазведочных и электроразведочных работ в южной ее части. ФГУП «НВНИИГГ» Саратов, 2004.
3. Алексеенко Т.А., Маркова Т. А. Результаты сейсморазведочных работ МОГТ-2Д на Мамуринском лицензионном участке (по договору с ЗАО «Самара-Нафта») Пестравский, Большеглушицкий районы, Самарская область. Отчет сейсморазведочной партии №5/2002. ОАО «Самаранефтегеофизика», Самара, 2002.
4. Годовые геологические отчеты Самарского, Нефтегорского УРБ о результатах глубокого поискового бурения 1985-2003.
5. Колесников В.А. Зональный проект поиска месторождений нефти в восточном секторе Мамуринского лицензионного участка. ЗАО «Самара-Нафта». Самара 2006.
6. Шебалдин В.П., Никитин Ю.И. и др. 'Тектоника и перспективы нефтегазоносности Самарской области. Самара, 1993.
7. Мухин В.М. Стадийность и основы методики поисков и разведки месторождений нефти и газа. Саратов. 2008.
8. Логинова М.П., Колотухин А.Т. Подсчёт запасов и оценка ресурсов нефти и газа. Саратов, ООО Издательский Центр «Наука», 2019.