

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 бурения на  
Вознесенской структуре (Саратовская область)»**

АВТОРЕФЕРАТ К ДИПЛОМНОЙ РАБОТЕ

студента 5 курса, 551 группы, очной формы обучения  
геологического факультета  
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,  
специализация «Геология нефти и газа»  
Мергенева Тахира Сарсенгалиевича

Научный руководитель

доцент, кандидат геол.- мин. наук, доцент \_\_\_\_\_ В.М. Мухин

Зав. кафедрой

доктор геол.- мин. наук, профессор \_\_\_\_\_ А.Д. Коробов

Саратов 2020

## Введение

Волго-Уральская нефтегазоносная провинция – одна из основных в России по разведанным запасам, перспективным ресурсам и по годовой добыче нефти и газа. Однако в последние годы в связи со значительной выработанностью базовых нефтяных месторождений уровень годовой добычи поддерживать становится все труднее. Восполнение запасов УВ в провинции происходит как за счет открытия новых, как правило, небольших по запасам, месторождений, так и за счет доразведки уже известных месторождений.

Одним из перспективных объектов для открытия новых залежей является Вознесенская структура – объект исследования в данной дипломной работе. Вознесенская структура относится к Вознесенскому месторождению, расположенному между Тамбовским и Преображенским месторождениями. Целью дипломной работы является геологическое обоснование поисково-оценочного бурения на территории Вознесенской структуры.

Для достижения поставленной цели будут решены следующие задачи: сбор и анализ результатов сейсморазведки и бурения поисковых и разведочных скважин как непосредственно на исследуемом участке, так и на ближайших соседних месторождениях; выделение в разрезе возможно нефтегазоносных комплексов; выделение наиболее перспективных локальных объектов для заложения поисково-оценочных скважин.

В основу работы положены геолого-геофизические материалы, собранные в ходе прохождения промыслово-геофизической практики. Используются также опубликованные и фондовые источники, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности исследуемого участка и соседних месторождений.

Административно Вознесенская структура расположена в Саратовской области, Федоровском районе. Ближайшими населенными пунктами

являются посёлки Пензенка и Романовка Фёдоровского района, расположенные соответственно западнее и восточнее структуры. Районный центр пгт. Мокроус с железнодорожной станцией расположен в 20 км к юго-востоку.

Объем работы. Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 40 страниц текста, 7 рисунков, 3 таблицы, 2 графических приложения. Список использованных источников включает 10 наименований.

### **Основное содержание работы**

Впервые паспорт на Вознесенскую структуру составлен АО «Саратовнефтегеофизика» в 1993 г. по материалам МОГТ-2D сейсморазведочных партий № № 0576, 0782, 0388, 0389, 0292 [3]. Затем в 2002 г. по результатам переинтерпретации материалов паспорт был уточнён [4]. В последующем в 2003-2004 годах на структуре проведена переобработка материалов по профилям МОГТ-2D 1982-1992 годов и выполнены новые полевые работы в объёме 45,5 пог. км профилей МОГТ-2D. В 2008 г. на основании «Дополнения к паспорту на Вознесенскую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ-2D к поисково-разведочному бурению на нефть и газ» (2007 г.) и «Технического рабочего проекта на строительство поисково-оценочной скважины 1 Вознесенской площади» (2006 г.) была пробурена поисковая скважина 1 Вознесенская. В результате получения промышленного притока газа и конденсата в процессе испытания в эксплуатационной колонне воробьевских, ардатовских и тимано-пашийских отложений в поисковой скважине 1 Вознесенской открыто Вознесенское месторождение.

В 2008-2009 гг. с целью детализации строения Вознесенского месторождения были выполнены сейсморазведочные работы МОГТ-3D сейсморазведочной партией № 0508 [9]. По данным интерпретации 3D-

сейсморазведки и по результатам опробования вновь пробуренной скважины 1 Вознесенской выполнен подсчет запасов УВ Вознесенского месторождения.

В 2008 г. в сводовой части Вознесенской структуры пробурена скважина 1 Вознесенская, вскрывшая отложения мосоловского горизонта и открывшая Вознесенское газоконденсатное месторождение. В 2011 г. на Вознесенской структуре пробурена скважина 2 Вознесенская, вскрывшая бийские отложения.

Геологический разрез Вознесенской структуры представлен песчано-глинистыми отложениями мезозойско-кайнозойского возраста, которые подстилаются карбонатными палеозойскими породами, вскрытыми на глубине 3800 м.

В целом можно сказать, что вскрытый разрез характерен для Волго-Уральской провинции, так как сложен терригенными и карбонатными породами. Разрез благоприятен для образования и накопления УВ, так как по разрезу наблюдается чередование проницаемых пород (коллекторов) и непроницаемых (покрышек).

При составлении раздела «Тектоника» использованы результаты глубокого бурения, геофизических и научно-исследовательских работ. В анализе и обобщении материалов по геологическому строению и развитию территории области использованы труды К.А. Машковича, Д.Л. Федорова, А.К. Замаренова, В.П. Шебалдина, С.В. Яцкевича и других ученых, а при составлении структурных, мощностных и других карт территории области использовались материалы ведущих специалистов Нижне-Волжского НИИ геологии и геофизики и ОАО «Саратовнефтегеофизика».

Территория исследований располагается в пределах юго-восточной части Восточно-Европейской платформы и ее структур I порядка: Воронежской и Волго-Уральской антеклиз, разделяемых Рязано-Саратовским

прогибом, и Прикаспийской синеклизы. Сама Вознесенская структура расположена в восточной части Степновского сложного вала.

Геологическое строение области характеризуется следующими основными особенностями:

- огромными перепадами глубин залегания поверхности кристаллического фундамента от 0,5 км на северо-западе области до 18-20 км на ее юге;

- значительными изменениями толщин доплитного (протерозой, нижний палеозой) осадочного чехла и явлениями рифтогенеза в его образовании;

- слабой изученностью строения доплитного этажа глубоким бурением и сейсморазведкой;

- сменой условий осадконакопления палеозойских отложений в Прикаспийской впадине и ее бортовой зоне;

- активным проявлением соляной тектоники в Прикаспийской синеклизе и созданием соляно-купольного этажа толщиной 3-9 км (пермь, мезозой, кайнозой).

Это своеобразие определяет целесообразность отдельного описания геологического строения и истории развития по различным структурным этажам и зонам:

- 1 – додевонский структурный этаж (архей, протерозой, нижний палеозой);

- 2 – фанерозойский комплекс (без нижнего палеозоя и солянокупольного этажа);

- 3 – соляно-купольный структурный этаж (пермь, мезокайнозой) Прикаспийской впадины.

Ограниченная сбросами Вознесенская структура представляет собой вытянутую в северо-восточном направлении складку, сформировавшуюся как структура облекания над останцом фундамента, о чем свидетельствуют структурные карты, карта толщин отложений в интервале  $D_2^{kl} - pD_3^k$  и временные разрезы по линиям куба данных 3D, которые также фиксируют

выполаживание Вознесенской структуры вверх по разрезу.

По горизонтам терригенного девона  $D_{2kl}$ ,  $D_{2v}$ ,  $pD_{2ml}$  Вознесенская структура является погребённой антиклиналью, ограниченной с севера и юга грабенами, имеет северо-восточное простирание. Своды по названным горизонтам оконтурены изогипсами соответственно  $-3650\text{м}$ ,  $-3480\text{м}$ ,  $-3420\text{м}$ .

В целом, по горизонтам терригенного девона Вознесенская структура характеризуется сохранением амплитуды, площади, положения свода, структурных планов и грабенов, ограничивающих структуру с севера и юга.

К концу клинцовского ( $D_{2kl}$ ) и черныярского ( $pD_{2vb}$ ) времен Вознесенская структура представляет собой вытянутую в северо-восточном направлении антиклинальную складку, ограниченную сбросами с севера, востока и юга.

Выше залегающие воробьевские отложения охарактеризованы структурной картой по опорному отражающему горизонту, приуроченному к их кровле и надёжно прослеживаемому на всей территории. К концу воробьевского времени на площади сохранился только сброс предтиманского возраста, протягивающийся вдоль южной границы участка. Вознесенская структура, не осложненная разрывными нарушениями, сохраняет свод и приобретает очертания вытянутой в северо-восточном направлении антиклинальной складки.

По подошве карбонатного девона(отражающий горизонт  $pD_3k$ ) Вознесенской структуре отвечает структурная терраса между изогипсами – 3120 м и -3130 м, осложнённая по изогипсе –3120 м структурой.

К началу мелекесского времени ( $pC_2mk$ ) структурный план картируется как моноклираль, погружающаяся на юг в абсолютных отметках от -1960 м, до -2100 м и осложненная многочисленными структурными носами и террасами. Вознесенская структура по описываемой поверхности отражения не находит, лишь севернее скважины 1 Вознесенской оконтуривается структура незначительных размеров и амплитуды.

По подошве алексинских ( $pC_1al$ ) отложений перепад абсолютных отметок фиксируется от -2350 м, до -2470 м. Вознесенская структура оконтурена замкнутой изогипсой -2370 м.

Вышележащие горизонты вплоть до подошвы татарских отложений также моноклиально погружаются на юг.

Подошва татарских отложений(отражающий горизонт  $pP_2t$ ) представляет эрозионную поверхность сульфатно-карбонатных пород нижней перми. Эта поверхность закартирована на абсолютных отметках от – 620 м до –750 м и погружается с севера на юг. В районе свода Вознесенской структуры по терригенному девону отражающий горизонт  $pP_2^t$  залегает на абсолютных отметках около –630 м.

Вознесенская структура относится к Вознесенскому месторождению, расположенному на территории Волго-Уральской НГП, Нижневолжской НГО, Степновского НГР.

На Вознесенском месторождении залежи УВ обнаружены путем испытания перфорацией в колонне в терригенных пластах-коллекторах трех горизонтов: воробьевском ( $D_2vb$ ), ардатовском ( $D_2ar$ ) и пашийском ( $D_3ps$ ). По интервалам этих горизонтов, на основании результатов исследований ядра, промыслово-геофизических данных скв. 1, 2 Вознесенской, проведен анализ,

позволивший охарактеризовать резервуары Вознесенского месторождения. По заключению ГИС скв. 2 Вознесенской, вскрывшей бийские отложения, выделены терригенные пласты в клинцовских отложениях с хорошими коллекторскими свойствами. Учитывая этот факт, оконтурена предполагаемая залежь также в отложениях клинцовского возраста ( $D_2kl$ ) (приложение Б).

Вышеперечисленные коллекторы также установлены и на прилегающих месторождениях. Залежи углеводородов на них обнаружены в песчаных (гранулярных) пластах-коллекторах клинцовского ( $D_2kl$ ), воробьевского ( $D_2vb$ ), ардатовского ( $D_2ar$ ), пашийского ( $D_2ps$ ) горизонтов. Предполагаемая залежь клинцовского горизонта прогнозируется по аналогии с Мечёткинским месторождением, в нём коллектором является песчаник толщиной 6,2 м, пористость 12,3 %, покрышкой являются вышележащие глины и мосоловские известняки. На Преображенском месторождении резервуар бурением не вскрыт, на Тамбовском месторождении вскрытая верхняя часть разреза клинцовского горизонта (30 м, в скв.3), по результатам выполненной переобработки материалов ГИС коллекторов не содержит.

По результатам ГИС в скважине 2 Вознесенская выделен маломощный пропласток песчаного коллектора ( $K_p=5\%$ ,  $K_{нг}=83,3\%$ ) клинцовского возраста. По настоящим структурным построениям эта скважина расположена за контуром газоносности. Залежь оконтурена выше скв. 2 изогипсой минус 3710 м.

На Вознесенской структуре для оценки ресурсов прогнозируются средние значения: эффективная толщина коллекторов 6,0 м, открытая пористость 12,0 %.

Перспективные ресурсы категории  $C_3$  клинцовских отложений составляют:



- свободного газа 413 млн.м<sup>3</sup>,

- конденсата 52 тыс. т.

Для более достоверной оценки перспектив нефтегазоносности структуры рекомендуется продолжение сейсморазведочных работ, а также бурение поисково-оценочной скважины в сводовой части структуры.

Постановка поисково-оценочного бурения в сводовой части структуры обоснована рядом благоприятных геологических условий:

1. Наличие подготовленной структур, представляющих нефтепоисковый интерес.
2. Расположение исследуемой структуры в зоне промышленных скоплений нефти в пластах среднего девона на соседних месторождениях (Мечёткинское).
3. Наличие по данным сейсморазведки пластов коллекторов и покрышек в перспективном интервале разреза.

Основной целью рекомендуемых поисковых работ является доразведка трех ранее выявленных скважинами 1, 2 Вознесенскими залежей, уточнение их контуров, поиск залежей в клинцовских отложениях, приращение разведанных запасов углеводородов промышленных категорий, а также оценка дальнейших перспектив и направления буровых работ на Вознесенском месторождении.

С целью поиска залежей в перспективном горизонте среднего девона предусматривается бурение одной поисково-оценочной скважины с выполнением поставленных задач путем проведения комплекса ГИС, отбора керна, шлама, опробования в открытом и испытания в обсаженном стволе.

Рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины 3 в сводовой части Вознесенской структуры в 540м к северо-востоку от скв.1

Вознесенской. Проектная глубина скважины 3785м, проектный горизонт бийский.

Таким образом, целью бурения скважины 3 является:

- подтверждение структурных построений;
- уточнение геологического разреза;
- выделение пластов-коллекторов в среднедевонских отложениях и выявление в них залежей газа;
- оценка промышленной значимости залежей;
- определение подсчетных параметров;
- подсчет запасов по категории  $C_1$  и  $C_2$ .

В процессе бурения скважины требуется решение ряда технических задач, связанных с особенностями геологического разреза. Эти задачи решаются с помощью комплекса методов геофизических исследований в скважинах (ГИС), основными задачами которых являются:

- литологическое расчленение разреза, выделение покрышек и коллекторов, корреляция разреза;
- оценка характера насыщения коллекторов;
- определение подсчетных параметров по продуктивным пластам;
- контроль за техническим состоянием скважины.

Комплекс ГИС используется в совокупности с другими методами исследований (анализ керна, шлама, опробование, испытание скважин и др.)

В случае подтверждения промышленной нефтеносности в пласте  $D_2k1$  будет произведен подсчет запасов углеводородов по категориям  $C_1$  и  $C_2$ .

### **Заключение**

На основании анализа результатов сейсморазведки и бурения как в пределах Вознесенской структуры, можно сделать вывод о том, что рассматриваемая в отчете структура является перспективной для поисков залежей газа и газоконденсата в среднедевонских отложениях. В разрезе, вскрытом единичными скважинами на Вознесенской структуре, развиты пласты коллекторы и покрышки. С целью более детального изучения геологического строения и нефтеносности перспективного горизонта среднего девона рекомендуется продолжение сейсмических работ на участке и бурение одной поисково-оценочной скважины 3 в пределах Вознесенской структуры.

На основании полученных результатов бурения поисково-оценочной скважины будут более обоснованно определены направления дальнейших поисково-оценочных работ на Вознесенском месторождении.

#### **Список использованных источников**

1. Инструкция по оценке качества структурных построений и надежности выявленных и подготовленных объектов по данным сейсморазведки МОВ-ОГТ (при работах на нефть и газ). ВНИИ Геофизика, М., 1984.

2. Шебалдин В.П., «Тектоника Саратовской области». Саратов, 2008.

3. Шаталов И. О., Морозов С. Н. «Паспорт на Вознесенскую структуру, подготовленную МОГТ к поисково-разведочному бурению». АО «Саратовнефтегеофизика», 1993 г., г. Саратов, Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика».

4. Аниканов А. Ф., Ряховский В. В. «Паспорт на Вознесенскую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ к поисковому бурению». ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2002 г., г. Саратов, Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика».

5. Федорчук Р. А., Кангас Г. В. Отчёт «Проведение сейсморазведки МОГТ-2D и МОГТ-3D в пределах Южно-Мечёткинского лицензионного

участка» (договор № 47 от 27 февраля 2003 г., с.п. № 1903). Г. Саратов, 2003. Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика».

6. Федорчук Р. А., Кангас Г. В. Отчёт «Проведение сейсморазведки МОГТ-2D по доизучению Вознесенской структуры на Южно-Мечёткинском лицензионном участке» (договор № 011-12-03/211 от 1 декабря 2003 г., Южно-Мечёткинская сейсморазведочная партия № 1904). Г. Саратов, 2003. Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика».

7. Федорчук Р. А., Кангас Г. В. «Дополнение к паспорту на Вознесенскую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ-2D к поисково-разведочному бурению на нефть и газ». ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2005 г., г. Саратов, Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика».

8. Симоненко И.В., Кангас Г.В. «Дополнение к паспорту на Вознесенскую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ-2D к поисково-разведочному бурению на нефть и газ», ОАО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 2007 г.

9. Федорчук Р.А., Шегай В.И. «Проведение пространственной сейсморазведки МОГТ-3Dc целью детализации Вознесенского месторождения в пределах Южно-Мечеткинского лицензионного участка (договор № 621)». ОАО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 2009 г.

10. Сокулина К.Б., Соколов А.А., Колотева Т.А., Писаренко Т.В «Оперативный подсчет запасов УВ Вознесенского месторождения», Саратов, 2009 г.