

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ 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 Чалыклинской структуре**

(Саратовская область)

**АВТОРЕФЕРАТ
ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса 611 группы

специальности: 21.05.02. - Прикладная геология

геологического факультета

Ахмерова Руслана Айсаевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент

В.М. Мухин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2017

Введение

В настоящее время практика геологоразведочных работ в Саратовской 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. Поэтому в настоящее время в этих районах в нефтегазопоисковых работах основной упор делается на открытие мелких и средних месторождений нефти и газа. Для увеличения запасов необходимо опосковывать неохваченные участки недр и их разбуривать. Одним из таких участков является Чалыклинская структура, входящая в состав Больше-Чалыклинского лицензионного участка (ЛУ).

Исследования позволяющие оценить перспективы нефтегазоносности Чалыклинской структуры и обосновать необходимость постановки поисково-оценочного бурения, являются актуальными, так как в случае получения положительных результатов они позволяют прирастить запасы УВ промышленных категорий в Саратовском регионе.

Целью дипломной работы является анализ и обобщение геолого-геофизических работ, оценка перспектив нефтегазоносности и обоснование направления дальнейших поисково-оценочных работ в пределах Чалыклинской структуры.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- сбор и анализ фактических материалов по геологическому строению и нефтегазоносности;
- оценка степени изученности объекта исследования;
- анализ структурных планов по отражающим горизонтам девона и карбона;
- обоснование места заложения поисково-оценочной скважины и геолого-геофизических исследований в ней.

Дипломная работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактических материалов (геолого-геофизические исследования, результаты

бурения структурных и поисково-разведочных скважин соседних месторождений, материалы лабораторных исследований керна и пластовых флюидов), опубликованные и фондовые источники, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности Чалыклинской структуры и сопредельных с ней территорий.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введение, заключение и содержит 44 страниц текста, 1 рисунок, 3 таблицы, 6 графических приложений. Список использованной литературы включает 16 наименований.

Основное содержание работы

На рассматриваемой территории региональные геофизические работы, направленные на изучение глубинного строения бортовой зоны Прикаспийской впадины и сопредельных районов, начаты в 1946 году с проведения гравиметрической съёмки.

В период 1961-1969 гг. в пределах площади района работ проводились сейсморазведочные работы МОВ, МПОВ и КМПВ, электроразведка и гравиразведка, методы поисковой геохимии, по результатам которых построены структурные схемы строения бортовой зоны Прикаспийской впадины по поверхности фундамента и отражающим горизонтам в подсолевых и надсолевых отложениях.

С 1973 года проводились сейсморазведочные работы МОГТ. Методикой обработки и интерпретации МОГТ, были выделены перспективные объекты и оценка общих перспектив нефтегазоносности. В результате по структурным картам по отражающим горизонтам nP_2^t , nP_1^{ir} , nC_2^{ks} , nC_2^{vr} , nC_1^{al} , D_3^{ev-lv} , nD_3^k , D_2^{vb} и картам толщин интервалов $nC_1^{al}-nC_2^{vr}$, $D_3^{ev-lv}-nC_1^{al}$, $D_2^{vb}-nD_3^k$ уточнено геологическое строение изучаемой территории.

С 2004 г. в результате обобщения и переобработки сейсмических материалов, выявлена Чалыклинская и Больше-Чалыклинская структуры по девонским и каменноугольным отложениям [1].

В 2008г. в результате переинтерпретации сейсморазведочных работ были подготовлены два паспорта к глубокому бурению на поиск и оценку Больше-Чалыклинской и Чалыклинской структур [2,3].

Таким образом, на территории Больше-Чалыклинского лицензионного участка сейсморазведочные работы проводились в разные годы, в результате чего были подготовлены структуры, такие как Чалыклинская, Александровская на западе и Больше-Чалыклинская на востоке, для поиска и оценки залежей нефти и газа [2].

Проектный литолого-стратиграфический разрез составлен на основании сейсмических и электроразведочных работ, выполненных на Больше-Чалыклинском лицензионном участке, а также по материалам глубокого бурения скважин, таких как Липовское, Павловское, Западно-Липовское, Коптевское, Марьевское, Соболевское, Пионерском и др.

Предполагается, что в строении изучаемой структуры принимают участие осадочные породы палеозойского и кайнозойского возрастов, залегающие на кристаллических породах протерозойского фундамента.

Разрез осадочного чехла изучаемой территории, имеет сложное строение, характеризуясь присутствием разнообразных литологических типов пород (терригенные, карбонатные, сульфатные, галоидные). Стратиграфический разрез не полон, в нем отмечаются многочисленные стратиграфические перерывы, обусловленные периодами отсутствия осадконакопления (эпохи размыва или неотложения осадков).

В разрезе изучаемой территории развиты породы, которые могут быть коллекторами для УВ и достаточно мощные толщи, - которые могут служить флюидоупором в интервалах девонских и каменноугольных отложений.

Судя по их мощностям, относительному положению в разрезе, данным по соседним площадям, можно предположить преимущественно пластовый тип резервуаров для бийских, клинцовских, малевских, бобриковских, черемшано-прикамских, мелекесско-верейских терригенных отложений.

Чалыклинская структура в тектоническом отношении расположена на территории, приуроченной к зоне сочленения Волго-Уральской антеклизы и Прикаспийской впадины, где происходит переход от мелководно-морского шельфа к глубокому бассейну палеоприкаспия [4].

В современном структурном плане изучаемая территория приурочена к зоне сочленения Милорадовского прогиба, Клинцовского выступа Пугачевского свода, Карповско-Пигаревского вала и прибортовой зоны Прикаспийской впадины.

Поверхность додевонского кристаллического основания рассечена рядом крупных разломов юго-восточно - северо-западного простирания. Рельеф кристаллического основания частично сnivelирован рифей-вендскими терригенными отложениями, выполняющими впадины и прогибы поверхности фундамента. Рифейские отложения широко распространены в Заволжье [5].

Бортовая зона на протяжении верхнего палеозоя (девон, карбон, пермь) являлась южным шельфовым окончанием Восточно-Европейской платформы и периодически, на этапах максимума трансгрессии, становилась частью глубоководного Прикаспийского бассейна. В течение палеозойского времени на территории установлено четыре крупных тектоно-седиментационных цикла, связанных с опусканием Прикаспийского блока (плиты): средне-верхнефранский, фаменско-турнейский, визейско-башкирский и московско-пермский [6].

В переходной зоне им соответствует система тектоно-седиментационных уступов, сопровождаемая формированием краевых (барьерных) рифовых массивов. В пределах изучаемого района отмечается регрессивное смещение более молодых уступов к югу от более древних. Палеозойские осадки рассматриваемой территории формировались в различных палеофациальных условиях - от глубоководных на юге, в Прикаспийской палеовпадине, до мелководно-шельфовых на севере. Каждый цикл начинался с трансгрессии со стороны Прикаспийской впадины, усиливавшейся в середине цикла, и заканчивался регрессией.

Характерной чертой строения зоны бортового уступа является значительная нарушенность надсолевого и верхней части соленосного комплексов. В надсолевом комплексе выделяется серия разломов.

Особенностью геологического строения северо-востока территории является наличие крупного углового стратиграфического несогласия и размыва средне-верхнедевонских отложений. На поверхность размыва последовательно выходят отложения от архейско-протерозойского (свод Клинцовского выступа) до семилукско-саргаевского возраста.

В пределах изучаемого района выявлено наличие положительной Чалыклинской структуры. Расположена она на севере изучаемой территории и представляет собой антиклинальную складку, меняющую форму и амплитуду по разрезу.

По отражающему горизонту nD_3k картируются западная и восточная локальные структуры. По замыкающей изогипсе -2780м западная вершина имеет размеры структуры 1,4x1 км, с амплитудой 30 м, площадь структуры 1,2 км². По замыкающей изогипсе -2720м восточная вершина имеет размеры структуры 1,65x1,2км, с амплитудой до 30м, площадь структуры 1,5 км².

По отражающему горизонту nC_1a1 восточная структура представляет собой изометричную складку, по замыкающей изогипсе -2520м структура имеет размеры 1,9x1,2км, с амплитудой 20м, с площадью 1,8 км².

По отражающему горизонту nC_2vr соответствует локальная структура, вытягивающаяся на восток. По замыкающей изогипсе -2180м имеет размеры 2,2x1,1 км, с амплитудой 35 м, площадь структуры 2,1 км².

По сейсмическим отражающим горизонтам и прямым тектоническим аналогий с установленными нефтегазоносными структурами этого района, наиболее перспективным является Чалыклинская структура. Отмеченные особенности морфологии локальных поднятий позволяют предполагать наличие ловушек пластово-сводового типа по отложениям терригенного и карбонатного девона и карбона.

По нефтегазогеологическому районированию Чалыклинская структура, расположена в зоне сочленения трех районов Озинском, Дергачевском и Краснопартизанском, Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [7].

В осадочной толще на Средне-Волжской НГО выделяются традиционно шесть нефтегазоносных комплексов: средне-верхнедевонский (эйфельско-нижнефранский терригенно-карбонатный), верхнедевонско-нижнекаменноугольный карбонатный, визейский (бобриковско-алексинский) карбонатно-терригенный, верхневизейско-нижнебашкирский карбонатный, верхнебашкирско-нижнемосковский (мелекесско-верейский) терригенный, нижнемосковско-артинский карбонатный.

Нефтегазоносные комплексы выделяются на соседних месторождениях таких как: Липовском, Западно-Липовском, Павловском, Коптевском, Марьевском, Пионерском, Соболевском, Карпенском, Ершовском и многих других [2, 8, 9].

В Прикаспийской впадине и ее обрамлении органогенные постройки продуктивны в широком стратиграфическом диапазоне (от девона до нижней перми). Одним из перспективных типов ловушек является рифогенный. Именно в переходной зоне шельф-бассейн эти объекты имеют широчайшее распространение.

Так продуктивные биостромы слагают природные резервуары локальных поднятий эйфельского возраста. Они придают линзовидно-пластовый характер коллекторам пластово-массивных залежей эйфельского возраста Мирошкинского, Зайкинского, Росташинского месторождений.

Терригенные и карбонатные потенциально-нефтегазоносные пласты перекрываются, в большинстве случаев, надежными регионально развитыми глинистыми флюидоупорами с толщинами глинистых пород от 5-10м (ардатовский и клинцовский горизонты) до 15-20м (воробьевский, пашийский горизонты).

Крупные месторождения связаны с бассейновыми рифами верхнефранского возраста и коллекторами в структурах облекания этих построек (Белокаменное, Лимано-Грачевское месторождения).

Возможно наличие ловушек в фаменско-турнейском, в визейско-башкирском и московско-артинском барьерных рифах. С барьерными рифами связаны открытия месторождений газа на пермском бортовом уступе (Карпенское, Мокроусовское, Павловское, Липовское, Зап.-Липовское).

Возможны литологические ловушки в русловых песчаниках нижнефранского, нижневизейского и нижнемосковского времени, там, где этому способствует структурный фактор и условия осадконакопления. Такого типа ловушки на Михалковской, Лимано-Грачевской и др. площадях.

Учитывая, что Жигулевско-Пугачевский свод в течение среднего девона и франского времени являлся источником сноса, формируя конусы выносов, песчаные линзы – вероятны литологические ловушки в терригенном девоне.

В данной геологической ситуации возможны литолого-стратиграфические ловушки аналогичные ловушке на Марьевском участке, где получены притоки газа из воробьевских отложений (скв. 1-Марьевская), связанные с залежью неантиклинального характера (подклинка воробьевских отложений под фаменские).

Обоснованием постановки поисково-оценочного бурения на Чалыклинской структуре являются:

- наличие паспорта на Чалыклинскую структуру, подготовленную геофизическими исследованиями к глубокому бурению в 2008г. [4];
- структурные планы по отражающим горизонтам фаменского яруса nD_3^k , алексинским nC_1^{al} и верейским nC_2^{vr} , где Чалыклимнская структура имеет размеры соответственно до 2,2x1,2 км и амплитуду до 35 м;
- наличие и достаточная толщина возможно нефтегазоносных комплексов, и их продуктивность на соседних Левчуновском, Алексеевском, Белокаменном месторождениях;

- перспективы выявления залежей УВ на изучаемой территории в отложениях среднего девона и карбона прогнозируются по аналогии с регионально нефтегазоносными комплексами, развитыми в пределах месторождений Липовском, Западно-Липовском, Павловском, Марьевском, Пионерском, Соболевском, Карпенском, Ершовском и др., и результатов испытаний скважин, находящихся как в пределах бортовой зоны, так и на сопредельных территориях.

- присутствие в разрезе Чалыклинской площади пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетания которых образуют природные резервуары УВ, в отложениях;

- возможные залежи в клинцовских, бобриковских, черемшано-прикамских отложениях прогнозируются как однофазные нефтяные, залежи в бийских, малевских отложениях - как однофазные газовые.

Таким образом, Чалыклинская структура является перспективным объектом на обнаружение залежи УВ в девонских и каменноугольных отложениях.

В процессе поискового бурения решаются следующие задачи [10]:

- вскрытие перспективных горизонтов;

- получения промышленных притоков на Чалыклинской структуре;

- изучение фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов;

- определение эффективных нефтегазонасыщенных толщин;

- изучение физико-химических свойств нефтей, газов, конденсатов в пластовых и поверхностных условиях;

- установление коэффициентов продуктивности скважин и их добывных возможностей;

- предварительная геометризация залежей и подсчет запасов по категориям C_2 и C_1 .

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в средне и верхнедевонском комплексах и оценки их нефтегазоносности рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины.

Поисково-оценочную скважину 1 рекомендуется заложить в сводовой части вершины структуры в точке пересечения сейсмопрофиля I-I, с задачами выявления и изучения залежей нефти и газа в бийских, клинцовских, муллинских, бобриковских, прикамских, черемшанских, мелекесских и верейских отложениях, со вскрытием протерозойских отложений. Проектная глубина 3100м. Проектный горизонт - койвенский.

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются 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), если будет вскрыт;

- в скважинах должно быть произведено раздельное опробование пластов с установленной или предполагаемой нефтеносностью;

- отбор глубинных проб нефти.

Результаты подсчета перспективных ресурсов УВ категории С₃ (Д₀) Чалыклинской структуры приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Перспективные запасы УВ категории С₃ (Д₀)

нефть	- 493 тыс.т. извлекаемых
сухой газ	- 550 млн. м ³
растворенный газ	- 89 млн. м ³

Суммарные извлекаемые ресурсы в разрезе Чалыклинской структуры оцениваются: 1132 тыс.т.усл. топлива.

Заключение

Чалыклинская структура подготовлена к поисковому бурению сейсморазведочными работами в 2007 году. Структура подготовлена по отражающим горизонтам: nD_3^k – подошва заволжских отложений, nC_1^{al} – подошва алексенских отложений, nC_2^{ks} – подошва каширских отложений.

Перспективы обнаружения промышленной нефтегазоносности на Чалыклинской структуре связываются с бийскими, клинцовскими, муллинскими, бобриковскими, черемшанскими, прикамскими, мелекесскими и верейскими отложениями.

Анализ имеющегося геолого-геофизического материала, обобщение и систематизация перспективы нефтегазоносности по Чалыклинской структуре дает основание для дальнейших поисковых работ.

С целью проведения поисковых работ рекомендуется заложение поисковой скважины 1 с проектной глубиной 3100м и проектным койвенским горизонтом. Бурение скважины даст возможность оценить размеры и геометрическую форму залежей, а их опробование позволит охарактеризовать: физико-химические свойства пластовых флюидов в поверхностных и пластовых условиях, их фазовое состояние, положение межфлюидальных контактов, гидродинамическую характеристику пластов-коллекторов, а материалы ГИС вместе с лабораторным изучением керна - фильтрационно-емкостные свойства коллекторов и их насыщенность. Все это позволит произвести оценку запасов по категориям C_1 и C_2 , определить типы выявленных залежей, их промышленная значимость и необходимость проведения доразведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ в данном районе.

Список использованных источников

1. Федотов Н.Б. и др. Результаты обобщения и переработки сейсмических материалов Чалыклинской структуры по девонским и каменноугольным отложениям по договорам 0507 и 0807 «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ» (2007-2008 г.г.).
2. Пенская И.Г., Осипова И.И. Паспорт на Чалыклинскую структуру подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ. ФГУП «НВНИИГГ» Саратов 2008.
3. Инструкция по оценке качества структурных построений и надежности выявленных и подготовленных объектов по данным сейсморазведки МОВ-ОГТ (при работах на нефть и газ). Москва (ВНИИ Геофизики). 1984.
4. Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Логинова М.П. и др. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Саратов, ООО Изд.Центр «Наука», 2014.
5. Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. Москва, 1996.
6. Лукашов А.И. Изучение разрывных нарушений в девоне Ближнего Саратовского Заволжья и их влияние на строение залежей нефти и газа. Диссертация. Саратов, фонды ОАО «Саратовнефтегсофизика» 1973.
7. Справочник «Нефтегазоносные провинции СССР» Москва. «Недра» 1983.
8. Геология и нефтегазоносность Саратовского Поволжья / Под. ред. К.А. Машковича, А.И. Храмого, С.П. Козленко: Сб. науч. тр. / НВНИИГГ, вып. 10. – Саратов, 1967.
9. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области // М.И. Зайдельсон, С.Я. Вайнбаум, Н.А. Копрова и др. Т. V Куйбышевское Поволжье. М.: Недра, 1973.
10. Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. Москва, 1996.