

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

**Обоснование перспектив нефтегазоносности и поисково-оценочного  
бурения на Авдотьиной структуре**

**(Ульяновская область)**

**АВТОРЕФЕРАТ К ДИПЛОМНОЙ РАБОТЕ**

студента 5 курса 551 группы

специальности: 21.05.02 - прикладная геология

геологического факультета

Долгова Сергея Сергеевича

Научный руководитель

профессор, д.-м. наук

\_\_\_\_\_

подпись, дата

И.В. Орешкин

Зав. кафедрой

профессор, доктор геол.-мин. наук

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.Д. Коробов

Саратов 2017

## Введение

С начала 90-х годов нефтегазовая промышленность России оказалась в ситуации, когда темпы прироста разведанных запасов углеводородов стали отставать от темпа их добычи. Открытие крупных месторождений в хорошо изученных районах в Волго-Уральской провинции вряд ли возможно. Поэтому в настоящее время в этих районах в нефтегазопроисследовательских работах основной упор делается на открытие мелких и средних месторождений нефти и газа.

Одной из перспективных площадей, расположенной на территории Борлинского лицензионного участка, является Авдотьинская структура.

Целью дипломной работы является обоснование постановки поисково-оценочного бурения, поиск залежей нефти в девонских и каменноугольных отложениях и оценка их запасов по категории  $C_1$  в пределах Авдотьинской площади.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) собрать геолого-геофизический материал об объекте изучения;
- 2) выполнить анализ литолого-стратиграфических и тектонических особенностей осадочного чехла района исследований;
- 3) оценить нефтеносность осадочного чехла изучаемой территории;
- 4) разработать конкретные рекомендации по проведению дальнейших поисковых работ на Авдотьинской структуре.

В административном отношении объект исследования расположен в Ульяновском районе Ульяновской области.

Дипломная работа основана на анализе ранее полученных геолого-геофизических материалов, результатов испытания пробуренных скважин на соседних месторождениях, собранные в период прохождения производственной практики, а также фондовые и опубликованные источники в которых приведены материалы по геологическому строению и нефтегазоносности структуры.

Дипломная работа состоит из 4 глав, введение, заключение и содержит 46 страниц текста, 4 рисунка, 2 таблицы, 7 графических приложений. Список использованной литературы включает 15 наименований.

### **Геолого-геофизическая изученность района**

Первые геолого-съёмочные работы на территории Ульяновской области с целью поисков антиклинальных структур были начаты в 1937 году. Геологическая съёмка выполнена на территории Борлинского участка в период с 1932г. по 1990г. По результатам всех работ составлены геологические и структурные карты, изучена стратиграфия района и выявлены Ишеевское, Борлинско-Охотничье, Сенгилеевское, Охотничье, Риновское и Борлинское поднятия [1].

С 1940-1956 гг. на изучаемой территории были проведены гравиметрические, гравиразведочные работы, наземная магнитная и аэромагнитная съёмки.

Структурное бурение в районе работ проводилось с 1952 по 1985гг.

С 1951г.по 2007г. в пределах участка исследований проводились сейсморазведочные работы МОВ и МОГТ, с целью поисков локальных структур по палеозойским отражающим горизонтам в пределах восточного склона Токмовского свода. В итоге выполненных исследований получены новые сведения о тектоническом строении Авдотьинской площади по отражающим горизонтам перми, карбона и девона. Оконтурирована, детализирована и подготовлена к глубокому поисковому бурению по нижнекаменноугольным отложениям Авдотьинская структура [2,3].

В 2016г. сейсморазведкой МОГТ-2D подготовлена Авдотьинская структура по отражающим горизонтам [4]:

к J – приурочен к кровле юрских отложений;

к Б – приурочен к кровле башкирских отложений;

к У - приурочен к кровле тульских отложений;

к Т - приурочен к кровле турнейских отложений;

kD<sub>3</sub>fr – приурочен к кровле франских отложений;

A – приурочен к отложениям фундамента.

В 2016г. по выполненным данным сейсморазведки МОГТ-2D, подготовлен паспорт на Авдотьинскую структуру по отражающим горизонтам A, D<sub>3</sub>fr, C1t, C1tl, C2b. nJ[5].

Таким образом, Авдотьинская структура подготовлена сейсморазведкой МОГТ-2D, расположена рядом с известными месторождениями, в связи, с чем ее можно рассматривать как перспективный объект постановки поискового бурения.

Для составления проектного литолого-стратиграфического разреза послужили результаты глубокого бурения и геофизических исследований на соседних площадях (Иссинской, Беднодемьяновской, Верхозимской, Лопатинской, Ульяновской, Юлово-Ишимской и др.), и на территории Борлинского лицензионного участка.

Предполагается, что в строении изучаемой структуры принимают участие осадочные породы представленные: девонской, каменноугольной, пермской, юрской, меловой, палеогеновой и четвертичной систем, залегающих на фундаменте архейского возраста.

Таким образом, разрез на Авдотьинской структуры сложен чередованием терригенных и карбонатных отложений и имеет сложное строение, связанное с перерывами в осадконакоплении, стратиграфическими несогласиями. В разрезе развиты породы-коллектора для скопления нефти и газа и толщи пород, которые могут служить флюидоупором в девонских и каменноугольных отложениях.

### **Тектоника**

В тектоническом отношении изучаемый участок расположен на Ульяновской вершине Токмовского свода[6].

Ульяновская вершина занимает на своде крайнее восточное положение. Она выделяется не так рельефно, как Токмовская вершина. Глубина

фундамента изменяется в пределах -1.7 – -1.8 км. Восточный и юго-восточный края вершины осложнены Борлинским валом.

Ульяновская вершина является палеоструктурой и выделяется как отдельный элемент в пределах юго-восточного склона Токмовского свода, на границе с Мелекесской впадиной. Восточный склон вершины осложнен Борлинской грядой (системой выступов) субмеридионального направления. В осадочном чехле над выступами формируется Борлинский вал, который представляет собой антиклиналь субмеридионального простирания с крутым восточным крылом, т.е. имеет асимметричное строение. В районе с. Малая Борла (южнее площади работ) простирание вала меняется на юго-западное.

По оси Борлинского вала с севера на юг расположен ряд локальных структур: Охотничья, Лискинская, Чаадаевская, Елшанская, Риновская, Южно-Риновская, Борлинская, Мало-Борлинская и др.

В региональном плане на обширной части территории фиксируется значительная унаследованность структурных планов отложений, слагающих названные выше ярусы.

Авдотьинская структура расположена в северной части Борлинского лицензионного участка.

По кровле архейского фундамента отражающий горизонт архей (А) наблюдается общий наклон фундамента в южном направлении от абсолютных отметок -1690м на севере до -1760 м на юге. Авдотьинской структуре на востоке соответствует выступ фундамента изометричной формы широтного простирания с размерами 3,55х3,0 км и амплитудой 25 м по замкнутой изогипсе -1720 м. На западе структуры вытянутая брахиантиклиналь с северо-запада на юго-восток. По замкнутой изогипсе -1710м с размерами 5,2х3км и амплитудой 25м.

По поверхности отражающего горизонта  $kD_3fr$  (кровля ливенского горизонта) Авдотьинская структура имеет унаследованный характер. Две вершины на западе и востоке структуры. На западе брахиантиклиналь с размерами по изогипсе -1480м 5,5х3,1км и амплитудой 15м, а на востоке

структуры поднятие по замкнутой изогипсе -1490м имеет размеры 2,75x2км и амплитудой 25м.

По отражающему горизонту  $kC_1t$  (кровля турнейского яруса) юго-восточная часть Авдотьинской структуры меняет свои очертания с погружением от абсолютных отметок -1165м до-1205 м. Восточная структура уменьшается в размерах по изогипсе -1185м размеры 1,7x1,5км и амплитудой 15м. На западе структура сохраняет прежнее местоположение и прежние очертания, по замкнутой изогипсе -1150м имеет размеры 5,2x3,25км и амплитуду 25м.

Структурный план по отражающему горизонту  $kC_1tl$  (кровле тульского песчаного пласта) практически повторяет предыдущий. На фоне регионального погружения отложений от -1095 на западе до -1150 м на северо-востоке и юго-востоке Авдотьинская структура сохраняет два поднятия. На западе складка увеличивается в размерах по замкнутой изогипсе -1110м 6,2x3,5км и амплитуда 35м. Восточная вершина по изогипсе -1125м имеет размеры 2x1,75км и амплитуду 15м, как показано на приложении Д.

По отражающему горизонту  $kC_2b$  (кровле башкирского яруса) структура в центральной части объединяет два поднятия изогипсой -870м. Западное поднятие по изогипсе -865м с размерами 3,5x 2,7км и амплитудой 15м. Восточное поднятие по изогипсе -865м с размерами 1,75x 1,5км и амплитудой 15м.

На карте толщин между отражающими горизонтами  $kC_1t$  и  $kC_1tlv$  в районе восточного купола Авдотьинской структуры выделяется зона увеличенных толщин. Аномалия толщин превышает окружающие фоновые значения на 20-25м. Увеличение толщин данного интервала разреза обусловлено палеоврезом в бобриковских отложениях, который в данном случае сохранился в разрезе восточного купола Авдотьинской структуры. В этом случае, сочетание структурной формы и бобриковского коллектора под глинистыми отложениями тульского яруса само по себе является ловушкой для залежи нефти, а

увеличение мощности бобриковских песчаников в сводовой части структуры, еще более увеличивает перспективы нефтегазоносности данного объекта.

Таким образом, сложная история геологического развития территории заключалась в длительном существовании в палеорельефе Токмовского свода и смежной с ним на юго-западе впадины, в неоднократном проявлении эпох складчатости, что привело к возникновению в разрезе региональных и местных несогласий, широкому развитию пликативных и особенно дизъюнктивных тектонических дислокаций, являющихся благоприятным фактором для образования ловушек УВ.

### **Нефтегазоносность**

В нефтегазогеологическом отношении Авдотьянская структура относится к Борлинской зоне нефтегазонакопления Токмовского нефтегазоносного района Токмовско-Кажимской ПНГО, Волго-Уральской НГП. Крайняя юго-восточная часть площади граничит с Мелекесским нефтегазоносным районом [7].

В разрезе осадочного чехла выделяется три нефтегазоносных комплекса (НГК)[8]:

- карбонатный комплекс (верхний девон – нижний карбон);
- терригенный комплекс (нижний карбон);
- терригенно-карбонатный комплекс (средний карбон).

Карбонатный комплекс верхнего девона – нижнего карбона сложен преимущественно известняками и доломитами. К турнейским отложениям приурочены залежи нефти в разрезах Зимницкого, Филипповского, Охотничьего и Риновского месторождений.

Перспективы нефтегазоносности комплекса связаны фаменско-турнейским и турнейским органогенно-карбонатным массивом.

Терригенный комплекс нижнего карбона сложен песчаными и глинистыми породами средневизейского подъяруса. В составе комплекса выделяются три продуктивных пласта: Б<sub>0</sub> (тульский горизонт), Б<sub>1</sub> и Б<sub>2</sub> (бобриковский

горизонт). Притоки нефти из терригенных отложений НГК получены на Чердаклинском, Калмаюрском, Зимницком и других месторождениях.

Терригенно-карбонатный комплекс среднего карбона сложен известняками, доломитами башкирского яруса (пласт  $A_4$ ) и песчаниками, глинами, известняками, верейского горизонта московского яруса. В пределах Южно-Охотничьего месторождения к этому комплексу приурочены две нефтяные залежи – в башкирском ярусе (массивного типа) и верейском горизонте. Нефтяная залежь в верейском горизонте пластово-сводового типа, приурочена к пласту  $B_{IV}$  ( $A_3$ ), который представлен трещиноватыми и пористыми известняками. Промышленные притоки нефти из пластов-коллекторов башкирского яруса и верейского горизонта московского яруса получены на Зимницком, Чердаклинском и других месторождениях Мелекесской впадины.

В разрезе московского яруса (каширско-подольский горизонт) отмечены нефтенасыщенные известняки. На Вишенском месторождении из отложений мячковского горизонта получен приток нефти.

Данные сведения о нефтепроявлениях и открытых залежах нефтегазоносных комплексов как района работ, так и сопредельных территорий, свидетельствуют о возможных перспективах нефтегазоносности верхнедевонско-каменноугольных отложений на площади работ.

Извлекаемые перспективные ресурсы УВ о категории  $D_0$  ( $C_3$ ) оценены только отложений верейского и башкирского горизонтов восточной вершины. Эталонное месторождение – Южно-Охотничье.

В связи с отсутствием возможности достоверно оценить перспективные ресурсы бобриковских, турнейских и девонских отложений (отсутствие корректных эталонных залежей в данном НГР) по категории  $D_0$  ( $C_3$ ). Ресурсы фаменских, турнейских и бобриковских отложений на Авдотьиной структуре оценены по категории  $D_1$ лок.



## **Обоснование поисково-оценочного бурения на Авдотьиной структуре**

По результатам комплексного анализа и интерпретации имеющихся геологических и сейсмических материалов, охватывающих как Авдотьиноскую структуру входящую в состав Борлинского лицензионного участка, так и прилегающие к нему районы, было установлено, основным по значимости направлением поисково-оценочных работ являются поиски залежей нефти и газа в девонских и каменноугольных нефтегазоносных комплексах.

Перспективы выявления залежей УВ на изучаемой территории в отложениях среднего и верхнего девона, а также нижнего и среднего карбона прогнозируются по аналогии с регионально нефтегазоносными комплексами, развитыми в пределах месторождений: Борлинского, Охотничьего, Риновского и др., и результатов испытаний скважин, находящихся как в пределах Токмовского свода, так и на сопредельных территориях [9].

Основные перспективы нефтегазоносности на Авдотьиной структуре вероятно могут быть связаны с поисками пластовых, пластово-сводовых ловушек.

В девонской части разреза возможно нефтеносность приурочена к породам тиманского возраста. В каменноугольном комплексе пород наиболее перспективны пласты- коллекторы турнейского, тульского, бобриковского.

Целевое назначение поисково-оценочного бурения - выявление залежей нефти и растворенного газа в отложениях девона и карбона, оценка промышленной значимости открытых залежей в рассматриваемом комплексе пород, подсчет запасов по категории  $C_1$  и  $C_2$ , проведение пробной эксплуатации открытых залежей.

Основными задачами поискового этапа являются [10]:

- выявление в разрезе нефтегазоносных и перспективных горизонтов, коллекторов и покрышек, и определение их геолого-геофизических свойств (параметров);

- выделение, испытание и опробование перспективных на нефть и газ горизонтов, определение свойств флюидов и определение фильтрационно-емкостных характеристик вмещающих пород;

- открытие месторождения и постановка запасов на государственный баланс;

- выбор объектов для проведения оценочных работ;

- установление основных характеристик структуры (залежей);

- оценка запасов месторождения (залежей).

С целью опробования разреза Авдотьинской многокупольной структуры рекомендуется заложение двух поисково-оценочных скважины.

Поисково-оценочную скважину № 1ПО Авд., рекомендуется заложить в 388 м восточнее профиля 283-16-11 и в 328 м севернее профиля 283-16-16. Ниже башкирских отложений, рекомендуется перевод скважины в разряд параметрической, с проектной глубиной 1920 м и проектным горизонтом кристаллический фундамент. Параметрические задачи скважины (отбор керн – 20% от вскрытого разреза, соответствующий комплекс ГИС, включая ВСП и лабораторных исследований), позволят уточнить характер и строение зоны увеличенных мощностей бобриковско-тульских отложений и возможного верхнедевонского биогермного объекта. В случае подтверждения генезиса и строения указанных объектов, данные параметрического бурения значительно повысят достоверность поисков их возможных аналогов на территории Борлинского ЛУ.

Рекомендуется заложить зависимую скважину № 2ПО Авд, на пересечении профилей 283-16-105, 283-16-15 и 283-16-16, Проектная глубина – 1920 м, проектный горизонт кристаллический фундамент.

В скважинах рекомендуется проведение полного комплекса геофизических исследований для уточнения литологического состава, строения, а так же для выделения интервалов, насыщенных флюидами. Необходимо проводить отбор керн в интервалах разреза, представляющих интерес в нефтегазовом отношении.

## **Заключение**

В административном отношении объект исследования расположен в Ульяновском районе Ульяновской области.

В дипломной работе проанализированы материалы, полученные при проведении поисково-разведочных, промыслово-геофизических, гидродинамических и лабораторных исследований на Борлинском лицензионном участке, с целью изучения геологического строения, нефтегазоносности и оценки перспектив Авдотьинской структуры, и как следствие обоснование рекомендаций для поисково-оценочного бурения.

В пределах Авдотьинской структуры, сейсморазведкой 2Д получены геологические данные, позволяющие более объективно оценить перспективы нефтегазоносности исследуемого участка.

Основная перспективность территории Авдотьинской структуры связывается с карбонатными верхнедевонскими и нижнекаменноугольными нефтегазоносными комплексами пород, промышленная значимость которых установлена на соседних месторождениях (Славкинском, Барановском, Варваровском, Голодяевском, Новоспасском, Новотомышевском и Репьёвском и др.).

На основе выполненного анализа даны рекомендации на заложение поисково-оценочных скважин №1 ПО-Авд и №2 ПО Авд на Авдотьинской структуре, с проектной глубиной 1920м со вскрытием кристаллического фундамента.

По результатам поисково-оценочных работ, в случае получения промышленных притоков, будет произведена оценка запасов промышленных категорий, определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, необходимость проведения разведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ в данном районе.

### Список использованных источников

1. «Комплексный анализ результатов ГРП на Жигулевском валу Жигулевско-Пугачевского свода на базе переинтерпретации и переработки данных сейсморазведочных работ в объеме 1000 пог. км (2Д МОГТ, выполненных в 1987-2006гг.) ООО НПК «Геопроект» - Саратов 2008г.
2. Федоров В.К., Стожок В.В. и др. Геофизические материалы к обоснованию заложения поисковых скважин на Авдотьинской структуре в Ульяновском районе Ульяновской области, г. Кострома, 1978г.
3. Проведение сейсморазведочных работ МОВ и МОГТ с целью поисков локальных структур по палеозойским отражающим горизонтам в пределах восточного склона Токмовского свода. Костромской геофизической экспедицией г. Кострома, 1978г.
4. Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-2D в контуре Авдотьинской структуры.АО «НВНИИГГ», г.Саратов, 2016г.
5. Паспорт на Авдотьинскую структуру подготовленную по данным сейсморазведки МОГТ-2D, выполненным АО «НВНИИГГ». г.Саратов, 2016г.,
6. Шебалдин В.П., Никитин Ю.И. и др. "Тектоника и перспективы нефтегазоносности Саратовской области". Фонды ОАО СНГ.1993г
7. Колотухин А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран. Учебное пособие.- Саратов, ООО Издательский Центр «Наука», 2013.
8. Габриэлянц А.Г., Анисимова М.В. и др. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинций. М.: Недра, 1975. – 296с.
9. Яхимович Г.Д. «Обоснование перспективных направлений и объектов для постановки геологоразведочных работ на нефть, газ и конденсат в западной части Ульяновской области», ОАО УльяновскНИПИнефть, г. Ульяновск, 2005г.
10. Методические указания по составлению проекта поисков, зонального проекта поисков, разведки месторождений (залежей) нефти и газа и дополнения к ним. М.: Геолэкспертиза, 2005. - 42с