

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 постановки поисково-оценочного бурения на  
Елшанской структуре Борлинского лицензионного участка»**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы  
специальности 21.05.02 прикладная геология  
геологического факультета  
Назарова Евгения Александровича

Научный руководитель  
доктор геол.- мин. наук, профессор

\_\_\_\_\_ И.В. Орешкин  
подпись, дата

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

\_\_\_\_\_ А.Д.Коробов  
подпись, дата

Саратов 2017 год

**Введение.** Темой дипломной работы является геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения в пределах Елшанской структуры, находящейся на территории Борлинского лицензионного участка.

Данная тема является актуальной, поскольку исследуемая территория недостаточно изучена глубоким бурением в центральной части. Таким образом проведенные исследования могут дать положительный результат, в результате чего, можно будет начать опытно-промышленную эксплуатацию залежей.

В качестве материалов в данной работе были использованы данные о поисковых и детализационных сейсморазведочных работах, отчет о работах, дела скважин, а также: сводный литолого-стратиграфический разрез, структурные карты по отражающим горизонтам, тектоническая карта центральных районов Западной Сибири.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения в пределах Елшанской структуры.

Для достижения цели дипломной работы необходимо выполнить следующие задачи:

- сбор геолого-геофизических материалов об объекте изучения;
- построение дополнительных графических материалов;
- обобщение и анализ материалов о геологическом строении и нефтегазоносности исследуемого участка;
- рекомендации на заложение поисково-оценочного бурения.

Работа состоит из введения, 5 разделов, заключения и содержит 40 страниц текста, 2 рисунков, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 21 наименование.

**Основное содержание работы.** В первом разделе работы приводится информация о геолого-геофизической изученности исследуемой территории, анализ материалов по геологическому строению и нефтегазоносности Борлинского участка, результатов бурения и испытания скважин, как на исследуемой, так и на соседних площадях, результатов лабораторных исследований керна, шлама и других материалов. В результате проведенной

работы рекомендуется постановка поисково-оценочной скважины в пределах Елшанской структуры.

В географическом отношении Борлинский участок расположен на территории Ульяновского и Теренбульского районах Ульяновской области и состоит из двух частей: северной и южной.

Елшанская структура приурочена к Ульяновской вершине Токмовского свода. Непосредственно на Борлинском участке расположено Южно-Охотничье месторождение нефти. Месторождение открыто в 1979 году. Продуктивными являются верейские и башкирские горизонты.[1]

Согласно нефтегазогеологическому районированию Борлинский участок относится к Борлинской зоне нефтегазонакопления Токмовского нефтегазоносного района. Крайняя юго-восточная часть площади граничит с Мелекесским нефтегазоносным районом.

В период с 1932 г. по 1990 г. изучение Борлинского участка и прилегающих к нему территорий проводилось геологической съемкой различных масштабов. Геологическая съемка масштаба 1:50000 охватила практически всю площадь. В результате съемки в 1949-50 гг. (Савельева З.А.) выявлено Охотничье поднятие.

Изученность территории глубоким бурением невысока и не превышает 2,0 м/км<sup>2</sup> (Рис.1).

Структурное бурение в районе работ проводилось с 1952 по 1985 гг. на Борлинско-Охотничьей, Ишеевской, Сенгилеевской, Белозерской, Чукалинской и Больше-Тархановской площадях.

Борлинско-Охотничья площадь (1976-1979 гг.) состоит из двух участков: Охотничьего и Мало-Борлинского. На Охотничьем участке пробурено 27 структурных скважин, вскрывших палеозойско-мезозойских отложения. Охотничье поднятие подготовлено к глубокому бурению.

С 1951 по 1976 гг. глубокое поисково-разведочное бурение проводилось на Охотничьем поднятии. На участке пробурено восемь скважин, из которых опорная скважина 1 вскрыла кристаллический фундамент, а семь поисково-

разведочных скважин (2, 3, 4, 6-Охотничьи; 80, 82, 83-Южно-Охотничьи) остановлены в верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложениях. В результате проведенных работ установлена нефтенасыщенность отложений верейского горизонта (пласт В IV (A<sub>3</sub>)) и башкирского яруса (пласт A<sub>4</sub>). [2]

В 1975-1979 гг. Центральной комплексной нефтеразведочной экспедицией треста “Ярославнефтеразведка” пробурена глубокая структурно-параметрическая скважина 604-РС в своде Риновского поднятия до отложений кристаллического фундамента, которая оказалась в седловине, разделяющей две приподнятые зоны. В отложениях карбона отмечены нефтепроявления. [3]

На западе и севере, в непосредственной близости от границ Ишеевского участка, пробурены глубокие скважины Стрелецкая-1 и Свяжская-425, вскрывшие кристаллический фундамент.

Выполненное структурно-параметрическое, глубокое поисковое и параметрическое бурение позволили изучить структурный план по верхнему опорному горизонту (кровле ассельского горизонта) восточной части участка работ. Западная часть территории не изучена.

В 1943-56 гг. вся территория работ была покрыта наземной магнитной съемкой масштаба 1:500000 и аэромагнитной съемкой масштаба 1:1000000, а затем перекрыта аэромагнитной съемкой в масштабах 1:200000 и 1:50000 (1955-1963 гг. Баженов Л.А., Рымаков В.М.).

В 1960, 1963 гг. ВНИИРГ проведена высокоточная магнитная съемка масштаба 1:25000, охватившая северную и восточную часть площади работ.

В 1977-1978 гг. силами Западного геофизического треста, а в 1994-1998 гг. – ЗАО Петербургской геофизической компании, большая часть правобережья Ульяновской области снята аэромагнитной съемкой масштаба 1:50000.

По результатам работ были составлены карты рельефа поверхности кристаллического фундамента, карта аномального магнитного поля масштаба 1:50000 и 1:200000, карта горизонтального градиента и схема результатов геологической интерпретации материалов масштаба 1:200000. Изучено

(уточнено) тектоническое строение территории, прослежены разрывные нарушения, установлена приуроченность зон дислокаций пород осадочного чехла к разрывным нарушениям.

В 2000 г. на основании обобщения всех имеющихся результатов аэромагнитных исследований подготовлена и издана «Карта аномального магнитного поля (Та) России» масштаба 1:5000000. [4]

На основании комплексного анализа результатов высокоточной гравиразведки с сейсморазведочными материалами сделан вывод о возможности выявления зон разуплотнения в толще карбонатных пород в сводовых частях локальных поднятий. Проведенными работами подтверждено блоковое строение фундамента, приуроченность локализации полос складчатости к градиентным зонам гравитационного поля, уточнено направление простирания и строение многих из ранее выделенных разрывных нарушений.

Во втором разделе работы представлено геологическое строение лицензионного участка. На территории Токмовского свода в составе осадочного чехла выделяются следующие структурные этажи.

1. Верхнепротерозойско-верхнедевонский терригенный.
2. Верхнедевонско-нижнепермский карбонатный.
3. Юрско-меловой.
4. Кайнозойский.

Каждый из структурных этажей разделен поверхностями региональных стратиграфических несогласий. [5]

**Верхнепротерозойско-верхнедевонский** терригенный структурный этаж складывается по данным бурения отложениями среднего девона и нижнего франа преимущественно терригенными по составу. Не исключено присутствие в прогибах фундамента верхнепротерозойских терригенных отложений. [6]

**Верхнедевонско-нижнепермский** этажа сложен преимущественно карбонатными отложениями.

**Юрско-меловой структурный этаж** является относительно нижележащих структурных поверхностей достаточно выположенным. В его структуре находят отражения лишь новейшие незначительные по амплитуде структуры.

Территория Ульяновской области, находясь в зоне сочленения Токмовского, Жигулевско-Пугачевского сводов и Мелекесской впадины, является одним из регионов наиболее сложного геологического строения Русской платформы. [7]

Строение осадочного чехла на большей части рассматриваемой территории изучено преимущественно сейсмическими методами по отражающим горизонтам, приуроченным к поверхности эйфельско-нижнефранского комплекса, к кровлям терригенных отложений бобриковско-тульского и верейского возрастов, к поверхности нижнепермских отложений.

На территории исследования, охватывающей Токмовский свод, осадочный чехол сложен верхнепротерозойскими (предположительно), палеозойскими, мезозойскими и кайнозойскими породами. Мощность осадочного чехла возрастает в восточном и юго-восточном направлениях. Формирование осадочного чехла происходило в условиях сложно расчлененного рельефа кристаллического фундамента, на фоне активного проявления байкальского, каледонского, герцинского и альпийского циклов тектогенеза.

Судя по более изученным районам, расположенным на саратовских и волгоградских территориях, тектоническое строение региона усложнилось проявлением петинский и волгоградской фаз тектогенеза. Это может найти отражение в формировании предфаменская поверхность несогласий в пределах сводовых палеоструктур Токмовского свода.

Борлинский участок находится в пределах Борлинского вала Ульяновской вершины юго-восточного склона (краевой части) Токмовского свода, в зоне его сочленения с Мелекесской впадиной.

Токмовский свод является одним из крупных тектонических элементов Волго-Уральской антеклизы востока Русской плиты.

По поверхности кристаллического фундамента свод осложнен Стрелецкой и Ульяновской вершинами, разделенными Вешкаймским прогибом северо-восточной ориентации.

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 Борлинский 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 простирание вала меняется на юго-западное. Протяженность вала – около 50 км, ширина 5-8 км.

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

Наиболее высокое положение поверхности фундамента с отметками минус 1,6 – минус 1,5 км установлено в северо-западной части территории, относящейся к юго-восточному склону Стрелецкой вершины. В зоне Вешкаймского прогиба, поверхность фундамента относительно спокойно погружается до отметок минус 1,7 – минус 1,9 км. В пределах Ульяновской вершины поверхность фундамента достигает отметки минус 1746 (1-Охотничья) – минус 1719 м (2-Борлинская).

Зона сочленения Токмовского свода с Мелекесской впадиной проводится по изогипсе минус 1,8 км и приходится на восточную часть района работ.

Граница Токмовского свода на юго-востоке территории отмечается по крутому крылу Борлинского вала, где фиксируется изменение мощностей и выпадение из разреза терригенных отложений девона.

В третьем разделе работы детально показывается нефтегазоносность Борлинского лицензионного участка. Согласно нефтегазогеологическому районированию Борлинский участок относится к Борлинской зоне нефтегазонакопления Токмовского нефтегазоносного района Волго-Уральской НГП. Крайняя юго-восточная часть площади граничит с Мелекесским нефтегазоносным районом.

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

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

#### Карбонатный НГК

Карбонатный комплекс сложен преимущественно известняками и доломитами франского и фаменского ярусов верхнего девона и турнейского яруса нижнего карбона. В пределах площади комплекс глубоким бурением изучен на Охотничьей и Риновской площади, где нефтепроявления установлены лишь в скважине 3-Охотничьей, в виде выпотов вязкой, смолистой нефти. [8]

Терригенный комплекс нижнего карбона сложен переслаиванием песчаных и глинистых пород средневизейского подъяруса. В составе комплекса выделяются три продуктивных пласта:  $B_0$  (тульский горизонт),  $B_1$  и  $B_2$  (бобриковский горизонт).

При проходке бобриковских отложений нефтепроявления пласта  $B_2$  установлены в скважинах 1, 4, 80-Охотничьих. Коллекторами являются глинистые песчаники и алевролиты. При испытании пласта  $B_2$  получены притоки воды с пленкой нефти. Среднее значение открытой пористости песчаников составляет 8,8%, проницаемость изменяется в пределах от 5 до 50 мД, мощность пласта 4-6 м. [9]

В скважине 1-Стрелецкой получен приток нефти из песчаников радаевского и бобриковского горизонтов.

В Мелекесской впадине притоки нефти из терригенных отложений НГК получены на Чердаклинском, Калмаюрском, Зимницком и других месторождениях.

Терригенно-карбонатный комплекс среднего карбона сложен известняками, доломитами башкирского яруса и песчаниками, глинами, известняками, верейского горизонта московского яруса.[10]

В пределах Южно-Охотничьего месторождения к этому комплексу приурочены две нефтяные залежи – в башкирском ярусе и верейском горизонте.

Первая залежь массивного типа, приурочена к кровельной части башкирского яруса (пласт А<sub>4</sub>), представленной известняками трещиноватыми и кавернозными. По геофизическим данным (НГК) среднее значение пористости эффективных нефтенасыщенных интервалов по скважинам 80, 83 составляет 8,9%.

При испытании интервала 1097-1100 м (абс. отм. 895,1-898,1 м) в скв 83 получен приток безводной нефти дебитом 1,4 т/сут при Нд -979 м.

При опробовании башкирских известняков в скв. 80 в интервале 1088-1090 м (абс. отм. 897,9-899,9 м) получена пластовая вода дебитом 1,0 м<sup>3</sup>/сут при Нд=400 м с пленкой нефти (воды 75%, нефти 25%).

При испытании скв. 6 в инт. 1104-1122 м (абс. 902-920 м) – пластовая вода Д=478 м<sup>3</sup>/сут при Нд -1104 м. Высота залежи 3,6 м, ВНК= -898 м.

Нефтяная залежь в верейском горизонте пластово-сводового типа, приурочена к пласту В<sub>IV</sub> (А<sub>3</sub>), который представлен трещиноватыми и пористыми известняками с подчиненными прослоями глинистых известняков и глин. Мощность пласта в пределах свода выдержана и изменяется от 3,6 м (скв. 83) до 4,2 м (скв. 1), на крыльевых частях структуры она увеличивается (скв. 6). Нефтепроявления в керне наблюдались в скв. 80, 6, 4, 1. При опробовании отложений верейского горизонта в скв. 1 и 83 получены притоки нефти дебитом 0,9 и 6,2 т/сут. соответственно, а в поисковых скважинах 2, 3, 4, 6, 80 – притоки воды с пленкой нефти. [11]

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.

Основными задачами для скважинных геофизических исследований являются:

- литолого-стратиграфическое расчленение разреза;
- выделение пластов-коллекторов и оценка их эффективных толщин;
- определение ФЕС коллекторов;
- оценка характера насыщения и количественное определение коэффициента нефтенасыщенности;
- определение пластовой температуры, геотермического градиента и сопротивления бурового раствора;
- определение пространственного положения ствола, его геометрии и местоположения забоя скважины.

В результате проведения рекомендованных поисково-оценочных работ будут уточнены модели строения залежей Елшанской структуры, оценены запасы промышленных категорий, определено направление дальнейших работ.

**Заключение.** Объектом исследования в данной работе является Елшанская структура, которая расположена в пределах Борлинского участка на территории Ульяновской области.

Анализ выполненных ранее геологоразведочных работ, состояния разведанности и подготовленности запасов к разработке указывает на недостаточную изученность центральной части Борлинского участка и исследуемой структуры в частности. Для получения исчерпывающей информации о геологическом строении центральной части участка необходимо провести комплекс поисково-разведочных работ.

На основе анализа разреза, условий формирования и закономерностей пространственного размещения залежей УВ на соседних площадях, а также ресурсов УВ Елшанская структура по прямым признакам нефтегазоносности,

структурным, литофациальным критериям является перспективным объектом для поисков залежей нефти и газа.

С целью изучения литологического состава и коллекторских свойств пластов, выделения в разрезе нефтеносных и водоносных горизонтов планируется провести комплекс геологических, геофизических и гидрогеологических исследований. В случае получения положительных результатов начать опытно – промышленную эксплуатацию залежей.

#### **Список использованных источников**

1. Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Астаркин С.В., Логинова М.П. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Учебное пособие. Саратов: ООО «Издательский центр «Наука», 2014. – 172 с.

2. Евтеева О.Г., Качурина Н.Я, Сухарева В.Д., Отчёт по геофизическим исследованиям и определению физических свойств ядра опорной Охотничьей (Ульяновской) скв.№1. Приложение к "Отчёту по геофизическим исследованиям и определению физических свойств ядра опорной Охотничьей (Ульяновской) скв.№1", г. Куйбышев, Государственная Союзная Кубышевская геофизическая контора, Тематические партии №33/52 и 34/52. 1952г.

3. Методическое указания выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений. РД 153-39.0-109-01 Москва, 2002

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

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

6. Справочник по геологии нефти и газа. / Под ред. Еременко Н.А. - М.: Недра, 1984.

7. Евстифеев В.И., Отчет. Геологический отчет о результатах структурного бурения на Сенгилеевской и Жигулёвской площадях в

Ульяновской области в 1979-1985 гг. (в 4-х томах), г. Ульяновск, Ульяновская НГРЭ, 1988г.

8.Правила проведения испытаний и опробований в нефтяных и газовых скважинах. М.: ГЕРС, 1999. – 67 с

9. Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом. Под ред. Петерсилье В.И., Пороскуна В.И., Яценко Г.Г. - М. -Тверь: ВНИГНИ, НПЦ «Тверьгеофизика», 2003.

10. Дело скважины № 1 (опорная параметрическая) Охотничья площадь. Каротаж скв. № 1. Описание керна скв. № 1. Охотничья площадь. Каротажи скв. № 2, 3, 4, 6. Описание керна скв. № 2, 3, 4, 6, г. Ульяновск, Ульяновская НРЭ.

11.Постнова Е.В. и др. Уточнение количественной оценки ресурсов нефти, газа и конденсата Аолго-Уральской НГП и Прикаспийской НГП (Российская часть) по состоянию изученности на 01.01.2009 г. Отчет по договору № ПС-03-34/ 22 от 19 февраля 2010 г. ФГУП НВНИИГГ, Саратов. 2012 г.