

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геологии и геохимии  
горючих ископаемых

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОСТАНОВКИ ПОИСКОВО-  
ОЦЕНОЧНОГО БУРЕНИЯ НА КОРНЕЕВСКОЙ СТРУКТУРЕ  
(Саратовская область)**

Автореферат дипломной работы

Студента 5 курса 551 группы  
специальности 21.05.02 - прикладная геология  
геологического факультета  
Шаптала Игоря Константиновича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент  
подпись, дата

\_\_\_\_\_

М.П. Логинова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор  
подпись, дата

\_\_\_\_\_

А.Д. Коробов

Саратов, 2016

## **Введение**

Объект исследования – Корнеевская структура, расположенная в пределах Краснопартизанского района Саратовской области, в 12 км на юго-восток от с. Корнеевка.

Корнеевская структура входит в состав Пугачевского-1 лицензионного участка, приуроченного к Клинцовской вершине Пугачевского свода. В связи с тем, что данная территория характеризуется слабой степенью геолого-геофизической изученности, но в то же время является перспективной на обнаружение залежей нефти и газа, необходимы рекомендации по постановке поисково-оценочного бурения на территории Корнеевской структуры.

Цель дипломной работы – геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Корнеевской структуре.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- сбор геолого-геофизических материалов об объекте изучения,
- обобщение и анализ материалов по геологическому строению и нефтегазоносности исследуемого участка,
- рекомендации на проведение поисково-оценочного бурения.

В основу дипломной работы положены результаты геолого-геофизических исследований в пределах Пугачевского-1 лицензионного участка, а также использованы фондовые материалы АО «Саратовнефтегеофизика» и ОАО «Саратовнефтегаз» по исследованию Пугачевского свода, к которому приурочена Корнеевская структура.

Дипломная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и содержит 40 страниц текста, 5 таблиц, 2 рисунка, 7 графических приложений. Список использованной литературы включает 13 наименований.

## Основное содержание работы

Территория Пугачевского свода характеризуется, в целом, высокой степенью изученности геолого-геофизическими методами регионального масштаба. Область практически полностью покрыта геологосъемочными работами масштаба 1: 200 000, карты не составлены лишь для юго-западной части.

Начало целенаправленных геолого-геофизических исследований на территории Дальнего Саратовского Заволжья относится к началу 20-х годов прошлого столетия. Это работы геологов А.Д. Архангельского, А.Н. Мазаровича, А.Н. Розанова и многих других.

Начиная с 1947 года, на исследуемой площади и в сопредельных районах проводился комплекс геолого-геофизических исследований регионального рекогносцировочно-поискового и детального характера. Здесь выполнялись разномасштабные геологические, аэромагнитные, гравиметрические съемки, электроразведочные, сейморазведочные (КВМП, МПВ, МОВ) работы, структурное и глубокое бурение.

За истекший период были проведены:

- геологическая съемка 1:50000 и более крупного масштабов;
- гравиметрическая съемка масштаба 1:200000 (1947 г.; 1948 г.; 1950 г.);
- электроразведка – метод теллурических токов и вертикальное электроразведывание масштаба 1:200000 (Колов А.М., 1952 г.; Лакаева У.Д., 1952 г.);
- аэромагнитная и магнитная съемки масштабов 1:1000000 и 1:200000 (Рыманов В.М., 1955 г.; Кузьмин Ю.Д., 1958 г.).

В 1987 году были проведены тематические работы партией № 264 НВ НИИГГ в пределах изучаемой территории. Объектом исследования служили каменноугольные и девонские отложения. На основе комплексного анализа геолого-геофизических данных были построены модели ловушек УВ [1].

Корнеевская структура, расположенная в пределах Клинцовского выступа Пугачевского свода, была подготовлена в ходе

детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2D объемом 200 пог.кми переинтерпретации сейсмических материалов прошлых лет в пределах южной части Пугачевского-1 лицензионного участка недр, которые были выполнены сейсмической партией № 0211 ОАО «Саратовнефтегеофизика» в 2012 году [1].

По результатам проведенных работ:

- были построены структурные карты по отражающим горизонтам  $D_{2bs}$  – кровля бийских отложений,  $D_{2kl}$  – кровля клинцовских отложений,  $D_{2ms}$  – кровля мосоловских отложений,  $D_{2vb-V}$  – кровля Vпласта воробьевских отложений;

- составлен проектный литолого-стратиграфический разрез Корнеевской структуры;

- дан прогноз коллекторских свойств перспективного интервала отложений и нефтегазоносности по аналогии с соседними месторождениями;

- выполнена оценка ресурсов Корнеевской структуры.

В геологическом строении Корнеевской структуры принимают участие отложения архейского, палеозойского, мезозойского, кайнозойского возраста.

Для характеристики геологического разреза использованы результаты бурения глубоких скважин Клинцовского месторождения, расположенного в непосредственной близости от площади исследования, а также материалы сейсморазведки.

Отложения архейского фундамента представлены гнейсами, гранито-гнейсами и гранитами.

Девонская система представлена нижним, средним и верхним отделами.

В состав нижнего отдела входит эмский ярус, представленный вязовским и такатинским горизонтами (мощность 53 м), а также койвенским горизонтом (мощность 30 м). По составу нижний отдел представлен

песчаниками мелкозернистыми, алевролитами, аргиллитами.

Средний отдел представлен эйфельским и живетским ярусами. В состав эйфельского яруса входят бийский (мощность 50 м), клинцовский (мощность 48 м), мосоловский (мощность 41 м) и чернойарский (мощность 10 м) горизонты. Живетский ярус представлен старооскольским надгоризонтом, включающем в себя воробьевский (мощность 50 м), ардатовский (мощность 54 м) и муллинский (мощность 10) горизонты. Средний отдел сложен доломитами, известняками органогенно-обломочными, строматолитовыми, песчаниками разнозернистыми, мергелями, аргиллитами.

Верхний отдел представлен фаменским ярусом, который в свою очередь состоит из среднего надгоризонта: данковский и лебедянский горизонты (мощность 138 м); и заволжского надгоризонта (мощность 90 м). Литологически отдел представлен известняками доломитизированными, известняками глинистыми, доломитами.

Каменноугольная система представлена нижним, средним и верхним отделами.

В состав нижнего отдела входят турнейский, визейский и серпуховский яруса. Турнейский ярус представлен ханинским: малевский (мощность 8 м) и упинский (мощность 38 м) горизонты; и шуриновским (мощность 26 м) надгоризонтами. Визейский ярус представлен кожимским надгоризонтом, в состав которого входит бобриковский горизонт (мощность 10 м), и окский надгоризонт, который в свою очередь представлен тульским (мощность 32 м), алексинским (мощность 17 м), веневским и михайловским (мощность 130 м) горизонтами. Серпуховский ярус представлен заборьевским и старобешевским надгоризонтами. В состав заборьевского надгоризонта входят тарусский и стешевский горизонты (мощность 92 м). Старобешевский надгоризонт представлен протвинским и запалтубинским горизонтами (мощность 40 м). Нижний отдел представлен известняками органогенно-обломочными, известняками глинистыми, мергелями, аргиллитами и песчаниками.

Средний отдел представлен башкирским и московским ярусами. В состав башкирского яруса входят сюранский, аквасский, аксынбашский (мощность 58 м) и архангельский (мощность 65 м) подъяруса. Московский ярус представлен верейским (мощность 54 м), каширским (мощность 115 м), подольским (мощность 111 м) и мячковским (мощность 115 м) подъярусами с соответствующими горизонтами. Средний отдел сложен аргиллитами темно-серыми, слюдистыми, алевролитами, известняками биоморфно-детритовыми с прослоями глинистых известняков, известняками органогенно-детритовыми, доломитами с гнездами гипса и ангидрита.

Верхний отдел каменноугольной системы представлен касимовским и гжельскими ярусами (мощность 278 м), сложены известняками органогенно-детритовыми, доломитизированными, доломитами с гнездами гипса и ангидрита.

Пермская система включает в себя приуральский, биармийский и татарский отделы.

В состав приуральского отдела входят ассельский (мощность 136 м), сакмарский и артинский (мощность 111 м), и кунгурский (мощность 210 м) яруса. Биармийский отдел представлен казанским ярусом (мощность 25 м). Отложения татарского отдела (мощность 43 м) залегают несогласно на нижележащих. Литологически пермская система представлена известняками органогенно-детритовыми, доломитами микрокристаллическими с прослоями известняков и ангидритов, ангидритами белыми, серыми, гипсами.

Юрская система представлена средним отделом, который в свою очередь состоит из байосского, батского и келловейского ярусов (мощность 42 м), сложена глинами темно-серыми известковыми, песчаниками мелкозернистыми кварцевыми, алевролитами.

Неогеновая система представлена плиоценом, в состав которого входит акчагыльский ярус (мощность 75 м), который сложен галечниками, песками, зеленовато-серыми глинами, мелкозернистыми, кварцевыми песками.

Четвертичная система представлена суглинками, супесями, песками; залегает несогласно на отложениях неогеновой системы и имеет мощность 40 м.

Мощность разреза превышает 2500 м. Вышеприведенное описание показывает, что геологический разрез Корнеевской структуры отличается сложным строением. В разрезе наблюдается чередование терригенных и карбонатных комплексов. Карбонатные комплексы сложены в основном известняками и доломитами. Терригенные комплексы представлены преимущественно чередованием пластов аргиллитов (глин), алевролитов и песчаников (песков). Таким образом, во всем разрезе осадочного чехла Корнеевской структуры выделяются пласты коллекторы и породы-флюидоупоры, но основное внимание следует уделить породам среднего девона, которые характеризуются хорошими коллекторскими свойствами (известняки органогенно-обломочные, известняки биоморфно-детритовые строматолитовые) на соседних площадях, в пределах которых открыты месторождения углеводородов.

В разрезе имеются перерывы в осадконакоплении: предкатаинский, предворобьевский, предлебедянский, предбобриковский, предказанский, предтатарский, предбайосский, предакчагыльский. Из разреза выпадают кембрийская, ордовикская, силурийская, триасовая системы, нижний и верхний отделы юрской системы, меловая и палеогеновая системы, а также миоцен и частично плиоцен, что свидетельствует о сложной истории тектонического развития.

Корнеевская структура расположена в юго-западной части Клинецовского выступа Пугачевского свода. Корнеевская структура представляет собой протяженную, тектонически нарушенную, блоковую структуру, сформированную в предфаменскую фазу тектогенеза, в узкой полосе между двумя ступенчатыми параллельными сбросами северо-западного простирания [1]. Амплитуда сброса, ограничивающего структуру с севера, составляет 40 - 100 м, амплитуда южного сброса изменяется от 80 до

140 м. На востоке Корнеевская структура периклинально замыкается, на западе она ограничена коротким оперяющим сбросом. В среднедевонских отложениях Корнеевская структура картируется по отражающим горизонтам -  $D_{2bs}$ ,  $D_{2kl}$ ,  $D_{2ms}$ ,  $D_{2vb-V}$ . Структура погребенная, сбросы, ограничивающие структуру, в перекрывающих отложениях не прослеживаются. Вышележащие горизонты фаменского яруса, нижнего и среднего карбона наклонены на юг с градиентом 30 м/км.

По отражающему горизонту  $D_{2bs}$  Корнеевская структура представляет собой тектонически нарушенную складку длиной 12 км, шириной от 1,5 до 2 км, амплитудой 120 м (оконаливающая изогипса -2420). В центральной части Корнеевской структуры по данным сейсморазведки предполагается бийский биогерм размером 3,0×1,5 км и с высотами до 25 м. В вышележащих отложениях до воробьевского горизонта структура претерпевает незначительные изменения, а именно увеличение амплитуды – до 140 м. Выше по разрезу структура не прослеживается.

Основной этап формирования Корнеевской блоковой структуры произошло в позднедевонскую эпоху, когда в позднефранское–раннефаменское время произошел региональный подъем территории, сопровождавшийся длительным континентальным перерывом. Значительная часть территории вышла из-под уровня моря. Произошло существенное изменение структурного плана юго-восточной части Волго-Уральской антеклизы, образовался ряд крупных тектонических структур, таких как Пугачевский свод. Длительные восходящие движения в пределах Пугачевского свода сопровождались серией сбросов, которые имели субширотное простирание, согласное бортовой зоне Прикаспийской впадины. Они создали по горизонтам нижнего и среднего девона ряд тектонических ступеней, погружающихся относительно друг друга с севера на юг[2]. К одной из таких тектонических ступеней и приурочена Корнеевская блоковая структура.

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования



Корнеевская структура приурочена к Жигулевско-Пугачевскому нефтегазоносному району Средневожской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [3].

Залежи нефти на Корнеевской структуре прогнозируются в среднедевонско-нижнефранском нефтегазоносном комплексе. Перспективными на Корнеевской структуре предполагаются бийские, клинцовские, мосоловские и воробьевские отложения. Ардатовский горизонт в пределах Корнеевской блоковой структуры частично эродирован, и перекрыт фаменскими карбонатными отложениями, которые не являются надежной покрывкой. По типу прогнозируемые залежи Корнеевской структуры являются пластовыми, тектонически экранированными.

Для расчета ресурсов нефти по подготовленным к поисковому бурению объектам среднего девона Корнеевской структуры приняты следующие подсчетные параметры:

- для бийского горизонта в виду отсутствия аналогов в данной тектонической зоне при подсчете ресурсной базы структуры использованы подсчетные параметры Квасниковского месторождения, открытого в пределах Степновского сложного вала. В связи с этим ресурсы бийского горизонта оценены по категории D1лок. В центральной части Корнеевской структуры по данным сейсморазведки предполагается бийский биогерм размером 3,0×1,5 км и с толщинами до 25 м. Прогнозные ресурсы D1лок. в бийских отложениях Корнеевской структуры оценены только в контуре биогермной постройки;

- для клинцовской залежи – аналог Западно-Степное месторождение (Камелик-Чаганская система дислокаций). В связи с этим ресурсы клинцовского горизонта оценены также по категории D1лок.

- для мосоловского горизонта при подсчетах ресурсной базы структуры в качестве аналога использованы подсчетные параметры рассчитанные по ГИС мосоловской залежи вновь открытого Клинцовского месторождения по данным 4-Клинцовской скважины.

- для воробьевского горизонта в качестве аналога использованы подсчетные параметры Железнодорожного месторождения.

Оценка перспективных ресурсов нефти и растворенного газа на Корнеевской структуре выполнена объёмным методом [4]

Суммарные ресурсы нефти и растворенного газа Корнеевской структуры Пугачевского-1 лицензионного участка составляют:

Перспективные ресурсы нефти категории С3, геологические – 7441 тыс. т, извлекаемые – 2604 тыс. т, растворенного газа соответственно 561 и 196 млн. м<sup>3</sup>.

Прогнозные ресурсы нефти категории D1лок., геологические – 5601 тыс. т, извлекаемые – 2092 тыс. т и растворенного газа соответственно 422 и 158 млн. м<sup>3</sup>.

Перспективы нефтегазоносности Корнеевской структуры связаны с бийскими, клинцовскими, мосоловскими и воробьевскими отложениями. По фазовому состоянию прогнозируются залежи нефти с растворенным газом, в структурном отношении залежи предполагаются пластовыми сводовыми тектонически экранированными на севере. Наиболее достоверно выявление залежей в мосоловских отложениях, т.к. наиболее близким месторождением-аналогом является Клинцовское с залежами в мосоловском горизонте. По величине извлекаемых запасов ожидаемое месторождение относится к мелким.

В результате проведенных исследований: изучения геологического разреза, возраста и состава слагающих его пород, модели тектонического строения, нефтегазоносности соседних месторождений на Корнеевской структуре нефтегазоносными ожидаются отложения среднего девона - это бийский (D<sub>2</sub>bs), клинцовский (D<sub>2</sub>kl), мосоловский (D<sub>2</sub>ms) и воробьевский (D<sub>2</sub>vb-V) горизонты.

Об этом можно судить, обобщая следующие факторы:

- наличие пород-коллекторов, которые характеризуются хорошими коллекторскими свойствами, как терригенного, так и карбонатного состава в

отложениях бийского, клинцовского, мосоловского и воробьевского горизонтов, а также пород флюидоупоров: одновозрастных (в бийском, клинцовском, воробьевском горизонтах) и более молодых (для мосоловского горизонта);

- наличие ловушек комбинированного типа в отложениях среднего девона;

- на месторождениях-аналогах установлены залежи в бийском горизонте (Квасниковское месторождение), клинцовском (Западно-Степное месторождение), мосоловском (Клинцовское месторождение) и воробьевском (Железнодорожное месторождение) горизонтах.

Поэтому в пределах Корнеевской структуры целесообразно рекомендовать поисково-оценочное бурение.

Перед поисково-оценочным бурением ставятся следующие задачи [5]:

- подтверждение геолого-геофизической модели строения изучаемого объекта;

- вскрытие перспективных нефтегазоносных комплексов девонских отложений в пределах контура ловушки;

- выделение во вскрытом разрезе пластов-коллекторов и флюидоупоров, и оценка нефтегазоносности каждого пласта или пачки пластов по совокупности геолого-геофизических данных;

- получение промышленных притоков нефти;

- получение ориентировочных представлений о типах и размерах выявленных залежей;

- приближенная оценка параметров для предварительной геолого-экономической оценки месторождения (залежи) и подсчета запасов;

- обоснование бесперспективности площади (ловушки) или необходимости проведения дополнительных работ по ее изучению;

- изучение геологического разреза и перспектив нефтегазоносности девонских отложений.

С целью открытия залежей нефти в пределах Корнеевской структуры в

наилучших структурных условиях в пределах прогнозируемой ловушки рекомендуется бурение скважины 1-Корнеевской на сейсмическом профиле 0111004 ПК16000. Проектная глубина – 2570 м. Проектный горизонт – архейский фундамент.

Основными задачами скважины 1-Корнеевской являются:

- подтверждение модели строения структуры, полученной по геофизическим данным;
- вскрытие перспективных интервалов (бийский, клинцовский, мосоловский и воробьевский горизонты) и получение из них промышленных притоков;
- опробование и испытание предполагаемых перспективных пластов в процессе бурения и после окончания;
- отбор керна; целесообразно и экономически выгодно, проводить в интервалах разреза, представляющих интерес в нефтегазоносном отношении (пласты бийского, клинцовского, мосоловского и воробьевского горизонтов);
- отбор шлама;
- определение фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов (пористость, проницаемость, эффективная нефтенасыщенная толщина)
- отбор флюидов для лабораторных исследований;
- подсчет запасов по категориям  $C_1 + C_2$ .

Дальнейшее бурение является зависимым от результатов бурения скважины 1-Корнеевской и все дальнейшие рекомендации необходимо давать только после бурения скважины 1-Корнеевской. По результатам бурения проектной скважины будет проведена геометризация выявленных залежей нефти, дана достоверная оценка промышленной нефтеносности площади. Задачи поисковой стадии считаются полностью решенными тогда, когда однозначно доказано наличие или отсутствие промышленных скоплений нефти в пределах исследуемой локальной площади.

## **Заключение**

Анализ материалов по геологическому строению, перспективамнефтегазоносностиКорнеевской структуры, собранных и изученных в процессе выполнения дипломной работы, позволяет сделать следующие выводы:

1. На территории Корнеевской структуры ловушки выявлены в среднедевонских отложениях и являются комбинированными.
2. Перспективы нефтегазоносности на Корнеевской структуре связываются с отложениями бийского, клинцовского, мосоловского и воробьевскогогоризонтов.
3. Перспективные ресурсы категории С3 (мосоловские и воробьевские отложения) составляют 7441 тыс. т, прогнозные ресурсы категории D1лок. (бийские и клинцовские отложения) составляют 5601 тыс. т.

Таким образом, с целью обнаружения залежей в вышеперечисленных горизонтах рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины 1-Корнеевской. Проектная глубина - 2570 м. Проектный горизонт - архейский фундамент. В скважине планируется провести полный комплекс геолого-геофизических исследований, который включает в себя: геолого-технологические, геофизические и геохимические исследования, а также отбор кернa и шлама, лабораторные исследования.

Положительные результаты бурения позволят открыть новое месторождение на территории Саратовской области и оценить его запасы.

### **Список использованных источников**

1. Отчет о работах Саратовской сейсморазведочной партии №0211, ОАО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 2012.
2. Максимов С.П. и др. Геология нефти и газа Восточно-Европейской платформы. Москва изд. «Недра» 1990 г.
3. Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Астаркин С.В., Логинова М.П. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Саратов, ООО «Наука», 2014 г.
4. И. В. Орешкин, М.П. Логинова, А.Т. Колотухин. Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа, Саратов, НВНИИГГ, 2015 г.
5. Габриэлянц Г.А., Проскун В.И., Сорокин Ю.В. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа. М.: Недра, 1985.