

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 ВОСТОЧНО-КОЧКУРОВСКОЙ СТРУКТУРЕ  
(Саратовская область)**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса, 611 группы  
специальности: 21.05.02 - прикладная геология  
геологического факультета  
заочного обучения  
Гончарова Александра Александровича

Научный руководитель  
кандидат геол.-мин. наук, доцент \_\_\_\_\_ Л.А. Коробова  
(дата, подпись)

Заведующий кафедрой  
доктор геол.-мин. наук, профессор \_\_\_\_\_ А.Д. Коробов  
(дата, подпись)

Саратов 2017

## **Введение**

Для обеспечения роста и устойчивого развития экономики региона Саратовской области, необходима устойчивая работа топливно-энергетического комплекса и углеводородная сырьевая база.

Главным направлением развития углеводородной отрасли Саратовской области является продление продуктивного периода эксплуатации зрелых месторождений путем применения различных методов повышения нефтегазоотдачи и вовлечения в разработку малодренируемых запасов. Основным направлением для получения дополнительной добычи является реализация геолого-технических мероприятий, в том числе постановка поисково-оценочного бурения на новых структурах мелких и средних по запасам углеводородов и дальнейшее их введение в промышленную эксплуатацию.

Объект исследования дипломной работы, Восточно-Кочкуровская структура, находится на территории Российской Федерации, Саратовской области, в Дергачевском районе, в восточной части Бортового лицензионного участка.

Целью дипломной работы является обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Восточно-Кочкуровской структуре.

Для достижения поставленной цели, необходимо решение следующих задач:

- провести сбор, изучение геологического и геофизического материалов, характеризующих геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Восточно-Кочкуровской структуры;
- обосновать перспективность Восточно-Кочкуровской структуры на обнаружение залежей УВ;
- разработать рекомендации на проведение поисково-оценочного бурения на Восточно-Кочкуровской структуре.

Основные перспективы на Восточно-Кочкуровской структуре связаны с девонскими и каменноугольными отложениями.

В основу данной работы легли материалы по геологическому строению Саратовского Заволжья.

Дипломная работа состоит из: введения, 5 глав, заключения и содержит 47 страниц текста, 2 рисунка, 3 графических приложения. Список использованных источников включает 24 наименования.

### **Основное содержание работы**

На территории северного борта Прикаспийской синеклизы (Саратовского Заволжья) поисково-разведочные работы до середины XX века существенным образом не проводились. Практически до конца 50-х гг. геологоразведочные работы выполнялись на западе (правобережье Волгоградской области, Саратовской области) и на востоке (Эмбинский район, Казахстан) Прикаспийской НГП.

С 1960 г. начинается новый этап в изучении Прикаспийской НГП. Региональные геофизические работы стали проводиться за пределами Эмбинского района. Были открыты первые месторождения на восточном борту впадины Кенкияк, в междуречье Урала и Волги Мартыши. Открыты небольшие месторождения, связанные с соляными структурами в Саратовской и Астраханской областях [1].

С 1969 г. существенно усилились поиски залежей УВ в подсолевых отложениях (нижняя пермь—карбон). В 1973 г. открыты залежи в подсолевых отложениях на западном борту — месторождение Западно-Тепловское, на юго-западе на Астраханском своде — Астраханское газоконденсатное месторождение.

В конце 70-х гг. открыты месторождения на западном борту синеклизы — Лободинское, Солдатско-Степновское, Кисловское (карбон-нижняя пермь); на северо-западном — Северо-Лиманское (карбон); на северном борту — Павловское (нижняя пермь), Карачаганакское газоконденсатное месторождение (нижняя пермь-карбон).

В 80-е и 90-е гг. открыты новые залежи УВ в акватории Каспия — крупнейшее месторождение Кашаган (Казахстан). На северном борту

(Оренбургская область) открыты месторождения Песчаное газоконденсатное и Восочно-Песчаное нефтяное.

К 2009 г. в Прикаспийской провинции выявлено около 200 месторождений. Залежи установлены от среднего девона (Карачаганакское, Чинаревское, Краснокутское месторождения) до верхнего плиоцена (Кирикилинское на Астраханском своде). В подсолевых палеозойских отложениях залежи выявлены только в бортовых зонах. В целом Прикаспийская НГП недостаточно изучена. Особенно слабо изучены подсолевые отложения [1].

Сейсморазведочные работы МОГТ на Восточно-Кочкуровской структуре проведены в 1980-81 гг. СГЭ НВНИИГГ. В 2007-2008 гг. ОАО «Волгограднефтегеофизика» проведены сейсморазведочные работы МОГТ-2Д. В 2010-2011 гг. ОАО «Интегра-Геофизика» (г. Тюмень), сп № 78, проведены сейсморазведочные работы МОГТ-3Д. Обработка и интерпретация данных МОГТ-3Д выполнена в 2011 г. в ООО «Петро Трейс Глобал» с использованием программных продуктов Focus и GeoDepth. Построены структурные карты масштаба 1:50000 [18].

Выявлены и подготовлены к поисковому бурению по отложениям среднего девона и карбона две антиклинальные тектонически-экранированные структуры: — Южно-Кочкуровская; Восточно-Кочкуровская. Уточнено Восточно-Тимонинское поднятие.

Таким образом, в результате проведённых геофизических работ Восточно-Кочкуровская структура была подготовлена во внешней бортовой зоне восточной части Бортового ЛУ в 2011 г. По результатам данных сейсморазведки были построены карты по отражающим горизонтам. Учитывая результаты поискового и разведочного бурения на соседних площадях можно сказать, что данная структура подготовлена к глубокому поисковому бурению.

В разрезе рифейско-кайнозойского осадочного чехла, выделяются подсолевой, солевой и надсолевой комплексы отложений, слагающие

одноименные структурные этажи. Надсолевой верхнепермско–кайнозойский комплекс сложен преимущественно терригенными отложениями. Соленосный комплекс сложен сульфатно-галогенной толщей нижней перми, подверженной процессам галокинеза, проявляющимся и в строении надсолевого комплекса. В подсолевом этаже выделяется несколько структурно-формационных комплексов: среднедевонско-нижнефранский карбонатно-терригенный, среднефранский-визейский, верхневизейский-нижнемосковский и московский-нижнепермский [1].

В геологическом строении осадочного чехла выделяются отложения палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем.

Литолого-стратиграфический разрез осадочного чехла Восточно-Кочкуровской структуры, имеет сложное строение, характеризуется наличием и чередованием разных типов литологических пород (терригенные, карбонатные, рифогенные). В разрезе отмечаются многочисленные стратиграфические перерывы. Периоды отсутствия осадконакопления и различия толщин горизонтов — свидетельствуют о смене палеогеографических обстановок, эпохах размыва и отсутствия отложения осадков.

На протяжении верхнего палеозоя Бортовая зона являлась шельфовым окончанием Восточно-Европейской платформы и периодически на этапах максимума трансгрессии становилась частью глубоководного Прикаспийского бассейна.

Комплексы разделены стратиграфическими несогласиями — перерывами в осадконакоплении. Характерными особенностями всех структурно-формационных комплексов является их отчетливо выраженная трансгрессивно-регрессивная цикличность развития и строения.

В тектоническом отношении, Восточно-Кочкуровская структура расположена в пределах Милорадовского прогиба Бортовой зоны Прикаспийской синеклизы [18].

Вдоль Бортовой зоны относительно узкой полосой (15-20 км) простираются франкий, фаменско-турнейский, визейско-башкирский и московско-нижнеартинский карбонатные седиментационные уступы, обычно не совпадающие в плане. Эти уступы с цепочками одновозрастных рифогенных построек выделены в Лободинско-Тепловскую зону поднятий, протягивающуюся на расстояние более 400 км от Лободинского месторождения Волгоградской области до Западно-Тепловского месторождения Уральской области (Казахстан) [15].

Лободинско-Тепловская зона поднятий — структура II порядка, которая входит в Волгоградско-Оренбургскую систему поднятий. Система охватывает внешнюю и внутреннюю бортовую зону Прикаспийской синеклизы. Восточно-Кочкуровская структура приурочена к Лободинско-Тепловской зоне поднятий в северо-западной части бортового уступа Прикаспийской впадины.

Разновозрастные карбонатные уступы контролируют образование биогермных построек и структуры их облекания в вышележащих отложениях. В большинстве случаев поднятия служат ловушками углеводородов. В свою очередь цепочки локальных поднятий маркируют бровки разновозрастных бортовых уступов [1].

В структурно-морфологическом отношении Восточно-Кочкуровское поднятие приурочено к разновозрастному уступу Бортовой зоны Прикаспийской синеклизы. Основные черты современного строения терригенно-карбонатных отложений средне-девонского-нижнефранского комплекса отложений отражают структурные планы.

На фоне общего погружения картируются две антиклинальные гряды приразломного характера. Гряды, так же как и нарушения, имеют субширотное простирание [1].

Нарушения простираются грядами с северо-запада — на юго-восток и делятся на локальные структурно-тектонические антиклинальные элементы гемиантиклинали. Система нарушений северо-западного — юго-восточного

простирается, вероятно, связана с формированием структур Пугачевского свода, имеют сдвиговый характер: положительные структуры — Марьевская и Клиновская вершины (в Бортовой зоне Ершовский выступ — южное окончание Марьевской вершины) и отрицательной структуры, разделяющей их — Милорадовский прогиб.

В восточной части площади картируется протяженное субширотное нарушение сдвигового характера, вдоль которого восточная часть оказалась, выдвинута к югу. Вертикальная амплитуда нарушения меняется с юга на север от 350 до 175 м.

В пределах южной антиклинальной гряды картируются Южно-Кочкуровская, Восточно-Кочкуровская, Восточно-Тимонинская тектонически-экранированные антиклинальные структуры — ловушки углеводородов. Восточно-Кочкуровская структура выделяется по отражающим горизонтам, структурные планы которых, послужили основой для определения геометрических характеристик ловушек перспективных пластов-коллекторов отражающих горизонтов.

Тип ловушки по карбонатно-терригенным отложениям в интервале среднего девона нижнего франа — структурный тектонически-экранированный. Структура Восточно-Кочкуровская представляет брахиантиклинальную складку субширотного простирается, с севера ограниченную региональным сбросом, а с востока и запада — замкнутую на нарушения сбросо-сдвигового характера [1].

В вышележащих отложениях карбона и перми блоковая тектоника не проявляется. В это время преобладающую роль в структурообразовании играет седиментационный фактор с образованием биогермных построек, которые оказали существенное влияние на рельеф поверхности, закартированной ОГ  $nC_2mk$ . По отложениям среднего карбона  $nC_2mk$  и нижнемосковского подъяруса  $nC_2ks$ , Восточно-Кочкуровское поднятие представляет собой структуру облекания над рифогенными отложениями верхневизейского яруса.

По отражающим горизонтам  $P_{1ar}$  в кровле нижнеартинских карбонатных отложений и  $nP_{1k}$  в кровле сульфатно-карбонатных отложений филипповского горизонта на Восточно-Кочкуровской площади выделяется два малоамплитудных купола небольших размеров – западный и восточный.

Восточно-Кочкуровская структура имеет сложную тектоническую историю формирования. Характерными особенностями всех структурно-формационных комплексов являются их отчетливо выраженная трансгрессивно-регрессивная цикличность развития и строения, разноплановая литолого-фациальная зональность карбонатных толщ с палеозонами рифогенных построек. Вдоль Бортовой зоны простираются карбонатные седиментационные уступы, не совпадающие в плане, с цепочками одновозрастных рифогенных построек.

На Восточно-Кочкуровской структуре образованы ловушки различных типов – структурные и рифогенные. Их формирование протекало под влиянием различных литологических и тектонических факторов.

Геометрические особенности ловушек достаточно надежно определяются структурными планами отражающих горизонтов, контролирующими перспективные продуктивные интервалы.

Таким образом, Восточно-Кочкуровская структура, как по размерам, так и по генезису, является весьма перспективной структурой для постановки на ней глубокого поисково-оценочного бурения.

По схеме нефтегазогеологического районирования Восточно-Кочкуровская структура находится в северной части Волгоградско-Качаганакской нефтегазоносной области (НГО) Прикаспийской нефтегазоносной провинции (НГП), на границе с Средне-Волжской НГО и Бузулукской НГО Волго-Уральской НГП [1].

Структура расположена в зоне нефтегазонакопления, связанной с системой ловушек УВ внешней бортовой зоны Прикаспийской впадины. Формирование антиклинальных, рифогенных, структурно-литологических и других типов ловушек УВ, с которыми связаны многочисленные

месторождения, обусловлено сочетанием особенностей тектонического развития и условий осадконакопления. С учетом характера геологического строения, формационного состава и нефтегазоносности в осадочном чехле бортовой зоны и внешней прибортовой зоны Прикаспийской впадины продуктивны отложения от бийского до верейского горизонтов. Наибольшее количество залежей выявлено в нижнекаменноугольных отложениях, а единичные залежи встречаются в нижней перми.

В пределах расположения Бортового лицензионного участка, выделяют шесть нефтегазоносных комплексов (НГК): эйфельско-нижнефранский (эмско-нижнефранский) карбонатно-терригенный; среднефранско-турнейский карбонатный; нижнекаменноугольный (нижневизейско-тульский) терригенный; ниже-среднекаменноугольный (окско-среднекаменноугольный) карбонатный и терригенно-карбонатный; верхнекаменноугольно-нижнепермский карбонатный; уфимско-казанский терригенно-карбонатный.

Ресурсы УВ Восточно-Кочкуровской структуры по отложениям койвенского, бийского, клинцовского, мосоловского, воробьевского, тимано-пашийского горизонтов и московско-нижнепермского комплекса пород отнесены к категории  $D_0$  — подготовленные. Структура расположена в структурно-тектонической зоне (НГР) с доказанной промышленной нефтегазоносностью койвенского, бийского и тиманского-пашийского горизонтов, нижнедевонско-нижнефранского НГК.

Геологическое строение Восточно-Кочкуровского поднятия и соседнего Непряхинского месторождения весьма близкое — они расположены в пределах Прибортовой моноклинали и единой зоны нефтегазонакопления. В связи с этим, параметры по залежи Непряхинского месторождения могут с достаточным основанием приняты в качестве аналогов для оценки ресурсов ожидаемых залежей на Восточно-Кочкуровской структуре в отложениях бийского и койвенского горизонтов.

В соответствии с классификацией, подготовленные ресурсы Восточно-Кочкуровской структуры относятся к категории: по газу — средних месторождений; по конденсату — мелких месторождений.

Основные перспективы обнаружения залежей УВ на Восточно-Кочкуровской структуре связаны верхнекаменноугольными — нижнепермскими нефтегазоносными комплексами.

Обоснованием для проведения поисково-оценочного бурения на Восточно-Кочкуровской структуре являются установленные факты:

- 1) в геологическом разрезе Восточно-Кочкуровской площади в отложениях девона, карбона и нижней перми, выделяются породы-коллекторы и породы-флюидоупоры, природные резервуары — потенциальные месторождения газа и газоконденсата;
- 2) подготовлен паспорт на Восточно-Кочкуровскую структуру в 2011 г., построены структурные карты по отражающим горизонтам;
- 3) Восточно-Кочкуровская структура находится в области с установленной нефтегазоносностью. В пределах Бортового ЛУ нефтегазоносность установлена в отложениях девона и карбон на Краснокутском и Непряхинском месторождениях. Ближайшие месторождения Кочкуровское нефтегазовое, Павловское, Липовское и Западно-Липовское газовые, содержат промышленные залежи газа в ассельско-нижнеартинских известняках и в карбонатно-сульфатных отложениях филипповского горизонта.

Анализ имеющихся геологических и геофизических материалов позволяет считать Восточно-Кочкуровскую структуру подготовленной на открытие залежей УВ в отложениях среднего девона, карбона и нижней перми.

С целью поисков и оценки залежей УВ в карбонатных и терригенных отложениях среднего девона — среднего карбона, нижней перми, рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины № 2 Восточно-Кочкуровской в сводовой части поднятия, на пересечении профилей INL 580

и XLN 120, с условием максимального вскрытия всех перспективных горизонтов. Проектная глубина скважины 4500 м, проектный горизонт – койвенский.

Основными задачами поисковых работ являются [20]:

выявление, испытание и опробование продуктивных и перспективных пластов, определение свойств флюидов и фильтрационно-емкостных характеристик вмещающих пород;

дальнейшее изучение геологического строения площади;

установление фазового состояния залежей;

открытие месторождения и постановка запасов на государственный баланс;

выбор объектов для проведения оценочных работ;

установление основных характеристик месторождения (залежей);

подсчет запасов промышленных категорий  $C_1$  и  $C_2$ ;

выбор объектов разведки для проведения оценочных работ.

Задача поискового бурения будет считаться полностью решенной в следующих случаях [21]:

1. Подтверждено наличие положительных структур подготовленными геофизическими работами;
2. Доказано наличие залежей, получены промышленные притоки газа, газоконденсата. В случае получения промышленных дебитов следует выполнить исследование скважины на различных режимах, и диаметрах штуцеров, продолжить разведочное бурение;
3. Установлено непромышленное скопление углеводородов, дальнейшее продолжение поисковых работ является нецелесообразным.
4. Доказано отсутствие залежи в пределах исследуемой площади, проведение анализа причин безуспешных поисков.

В поисково-оценочной скважине № 2 Восточно-Кочкуровской рекомендуется проведение полного комплекса геологических, геофизических и геолого-технологических исследований с целью

литологического расчленения разреза, выделения в нём пластов-коллекторов и пластов-флюидоупоров, определения ФЕС коллекторов, физико-химических свойств пластовых флюидов и других параметров. Необходимо провести полный отбор кернa при проходке перспективных горизонтов, отбор шлама при бурении по всему разрезу, представляющих интерес в газоконденсатном отношении. Опробование перспективных горизонтов, замеры пластовых параметров, температуры и давления, исследования продуктивности скважины методами восстановления давления и установившихся отборов и другие.

### **Заключение**

В результате проведенного анализа имеющихся геологических и геофизических материалов, обоснована перспективность Восточно-Кочкуровской структуры на открытие залежей УВ в отложениях среднего девона, карбона и нижней перми.

С целью поиска залежей УВ рекомендовано заложение поисково-оценочной скважины № 2 Восточно-Кочкуровская, с проектной глубиной — 4500 м, проектным горизонтом — койвенским. В скважине № 2 Восточно-Кочкуровской рекомендуется проведение полного комплекса геологических, геофизических, технологических исследований.

В результате проведения рекомендованного поисково-оценочного бурения, будут изучены открытые залежи, установлена их экономическая значимость, что в дальнейшем позволит перейти к разведочному этапу и пробной эксплуатации.

В случае открытия нового месторождения на Восточно-Кочкуровской структуре, это приведет к приросту запасов УВ и увеличению ресурсной базы Саратовской области.