

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**Геологическое обоснование поисково-оценочного бурения  
на Дегтяревской и Северо-Дегтяревской структурах  
(Камеликский лицензионный участок)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы заочной формы обучения  
геологического факультета  
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»  
специализация «Геология нефти и газа»  
Глухова Дмитрия Сергеевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент \_\_\_\_\_ М.П. Логинова

Заведующий кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор \_\_\_\_\_ А.Д. Коробов

Саратов 2023

## **Введение**

В Саратовской области в результате геологоразведочных работ открываются небольшие по размерам месторождения. Такие объекты являются основным источником поддержания уровня добычи углеводородного сырья во многих регионах Урало-Поволжья, поэтому концентрация работ по подтверждению промышленных запасов должна быть сосредоточена на небольших по размерам геолого-поисковых объектах. Одними из таких объектов являются Дегтяревская и Северо-Дегтяревская структуры, являющиеся предметом изучения в дипломной работе.

В 2014-2015 гг. выполненными сейсморазведочными работами МОГТ-3Д в западной части Камеликского лицензионного участка (ЛУ) были выявлены и подготовлены перспективные Дегтяревская и Северо-Дегтяревская структуры по отражающим горизонтам (ОГ):  $D_2ms$ ,  $D_2vb$ ,  $D_2ar$ ,  $D_3tm$ .

Целью дипломной работы является геологическое обоснование поисково-оценочного бурения на Дегтяревской и Северо-Дегтяревской структурах.

Западно-Камеликский ЛУ расположен в пределах восточной части Саратовской области, на территории Перелюбского района. Административный центр - п. Перелюб, в 12 км к востоку от границы ЛУ.

Дипломная работа состоит из 4 глав, введения, заключения и содержит 46 страницы текста, 6 рисунков, 4 таблицы и 7 графических приложений. Список использованных источников включает 16 наименований.

## **Основное содержание работы**

Планомерное изучение исследуемой территории сейсморазведочными работами МОГТ началось в конце 70-х – начале 90-х годов.

В 1999-2001 гг. на территории Камеликского лицензионного участка Саратовской геофизической экспедицией проведены сейсморазведочные работы, по результатам которых в отложениях девона выявлены Гусарская и Южно-Перелюбская структуры. На первое поднятие в ее присводовой части с целью поиска залежей УВ в отложениях карбона и девона была заложена

поисковая скв.2 Южно-Перелюбская. Бурение начато в 2001 г. Полученные данные по результатам бурения скважины не подтвердили перспективы нефтегазоносности, весь разрез терригенного среднего девона представлен водонасыщенными коллекторами.

В 2010 году в восточной части Камеликского ЛУ проведены детальные сейсморазведочные работы МОГТ-3Д. В 2011-2012 гг. проведена обработка Камеликского и Куликовского сейсмических кубов. В результате работ был сделан вывод о нецелесообразности проведения сейсморазведки МОГТ-2Д на территории Дальнего Саратовского Заволжья в виду несоответствия структурных планов, что подтвердилось не успешностью поискового бурения.

В 2014-2015 гг. выполнены сейсморазведочные работы МОГТ-3Д в западной части Камеликского ЛУ. Общий объем сейсмической съемки 3Д составляет 259 км<sup>2</sup>. В результате работ уточнено геологическое строение осадочного чехла западной части Камеликского ЛУ и выявлены и подготовлены Дегтяревская и Северо-Дегтяревская структуры, построены структурные карты по отражающим горизонтам кровли кристаллического фундамента, девона, карбона, перми, а также структурные карты по кровлям перспективных отложений: D<sub>2</sub>k1, D<sub>2</sub>ms, D<sub>2</sub>V, D<sub>2</sub>IVб, D<sub>2</sub>IV, D<sub>3</sub>I+D<sub>3</sub>II, D<sub>3</sub>f<sub>2</sub>. Прослежены основные тектонические нарушения, отмечена их определяющая роль в формировании структур [2, 3].

По результатам всех работ был уточнен структурный план по основным ОГ, выполнен палеотектонический анализ изучаемой территории, проведен качественный прогноз зон развития коллекторов перспективных пластов. Все это позволило в значительной мере уточнить сейсмогеологическую модель исследуемого ЛУ, выявить перспективные участки для опоскования.

Дегтяревское и Северо-Дегтяревское поднятия подготовлены к поисковому бурению, на нее составлен паспорт и оценены подготовленные ресурсы категории D<sub>0</sub>.

Проектный литолого-стратиграфический разрез изучаемых Дегтяревской и Северо-Дегтяревской структур составлен по данным сейсморазведки и бурения

глубоких скважин соседних Западно-Степного, Камеликского, Ушаковского, Южно-Первомайского и Яружского месторождений с учетом описания керна, шлама и ГИС.

В строении изучаемого участка принимают участие породы архейского кристаллического фундамента и осадочный чехол, представленный отложениями девонской, каменноугольной, пермской, триасовой, юрской, неогеновой и четвертичной систем.

Архейская и протерозойская акротемы - вскрытая мощность до 100 м.

Палеозойская эратема представлена тремя отделами девонской, каменноугольной и пермской систем. Отложения преимущественно карбонатные. Мощность 3555 м.

Мезозойская эратема представлена отложениями юрской системы. Сложена песчаниками и глинами. Мощность 117 м.

Кайнозойская эратема представлена отложениями четвертичной системы. Сложена суглинками, глинами, песками. Мощность 115 м.

В осадочном чехле отмечаются перерывы в осадконакоплении: додевонский, довизейский, доюрский, дочетвертичный, что свидетельствует о сложной истории тектонического развития.

В процессе накопления осадков в осадочном чехле формировались терригенные и карбонатные породы-коллекторы и покрышки. Основные из них связаны со средне- и верхнедевонскими отложениями.

Камеликский ЛУ по кристаллическому фундаменту и осадочному чехлу – приурочен к юго-западной части Бузулукской впадины.

По результатам обработки и интерпретации данных сейсморазведки 3Д уточнено геологическое строение западной части Камеликского ЛУ, где подготовлены Дегтяревская и Северо-Дегтяревская структуры.

Дегтяревское и Северо-Дегтяревское поднятия являются структурами облекания высокоамплитудных выступов кристаллического фундамента тектонически осложненными с юго-востока и северо-запада и надежно

выделяются в волновом поле по положительным перегибам осей синфазности ОГ в девоне.

Дегтяревская структура по кровле ОГ  $D_{2ms}$  оконтуривается изогипсой - 3570 м и имеет размеры 2,9x0,8 км и амплитуду 60 м. Осложнена тектоническими нарушениями, которые имеют широтное и меридиальное простирание. Северо-Дегтяревская структура оконтуривается изогипсой -3680 м, ее размеры 1,5x1,0 км и амплитуда около 60 м, осложнена тектоническими нарушениями на востоке.

По вышележащим отражающим горизонтам  $D_{2vb}$ ,  $D_{2ar}$   $D_{3tm}$  структурный план, размеры, амплитуда и тектоническая нарушенность структур в целом сохраняется.

Сравнительная характеристика структур ОГ приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Строение Дегтяревской и Северо-Дегтяревской структур по отражающим горизонтам

Структуры	Отражающий горизонт	Значение оконтурив. изогипсы, м	Размеры, км×км	Амплитуда, м
Дегтяревская	$D_{3tm}$	-3350	2,6×0,7	40
Северо-Дегтяревская		-3460	1,55×0,8	40
Дегтяревская	$D_{2ar}$	-3430	2,5×0,8	20
Северо-Дегтяревская		-3560	1,5×0,6	40
Дегтяревская	$D_{2vb}$	-3510	2,5×0,7	40
Северо-Дегтяревская		-3640	1,5×0,75	40
Дегтяревская	$D_{2ms}$	-3570	2,9×0,8	40
Северо-Дегтяревская		-3680	1,5×1,0	60

Таким образом, Дегтяревская и Северо-Дегтяревская структуры являются структурами облекания высокоамплитудных выступов кристаллического фундамента, в средне- и верхнедевонских отложениях и являются ловушками комбинированного типа (структурные с тектоническими осложнениями).

Согласно принятой схеме нефтегазогеологического районирования Камеликский ЛУ относится к Южно-Бузулукскому району Бузулукской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Промышленная продуктивность этого НГР связана с верхне- и среднедевонскими отложениями.

В непосредственной близости от изучаемых объектов открыты Западно-Степное, Камеликское, Ушаковское, Южно-Первомайское и Яружское месторождения. Это свидетельствует о высоком потенциале структур.

Клинцовский горизонт. Терригенный пласт-коллектор представлен песчаниками, реже алевро-песчаниками, аргиллитами с прослоями карбонатных пород. Песчаники от светло-серого до темно-серого цвета, прослоями почти черные, кварцевые, разномерные, преимущественно средне- и крупномерные. На Западно-Степном месторождении в этом пласте скважиной №1 открыта небольшая приразломная залежь. Через штуцер 6 мм получен приток газа и конденсата дебитами 33,59 тыс м<sup>3</sup>/сут и 17,4 м<sup>3</sup>/сут, соответственно. Контур клинцовской залежи подтвержден скважинами №50, №51 и №60 Западно-Степными. На Камеликском месторождении в скв. №54 и №55 также получены промышленные притоки газа и конденсата.

Мосоловский горизонт. Карбонатный пласт-коллектор залегает в верхней части мосоловского горизонта. Коллектор представлен преимущественно вторичными доломитами. Промышленная продуктивность установлена на Западно-Степном и Камеликском месторождениях. При опробовании пласта D<sub>2ms</sub> в скважине №1 Западно-Степной в интервале абсолютных отметок -3365,6-3389,6 м получен приток газа дебитом 287,03 тыс м<sup>3</sup>/сут. и конденсата дебитом 167,4 м<sup>3</sup>/сут. Тип залежи - пластовая сводовая, тектонически и литологически экранированная. На Камеликском месторождении в скв. №54 также получен промышленный приток газа и конденсата.

Воробьевский горизонт. Терригенный пласт-коллектор D<sub>2V</sub> залегает в подошвенной части воробьевского горизонта и представлен мелко- и среднезернистыми песчаниками. Региональной покрывкой пласта D<sub>2V</sub> служат

одновозрастные аргиллиты. Промышленная продуктивность пласта установлена на Камеликском, Западно-Степном, Ушаковском, Южно-Первомайском и Яружском месторождениях.

На Яружском месторождении терригенная пачка пласта  $D_2V$  состоит из трех продуктивных пропластков, два из которых мощностью по 1 м и один мощностью 1,2 м.

В процессе бурения терригенные отложения пласта  $D_2V$  дважды опробовались в открытом стволе: 1) из интервала глубин 3406,0-3414,0 м (абс. отм. – -3351,2–3359,2 м) за 65 мин стояния на притоке при депрессии 12,4 МПа получено 0,8 м<sup>3</sup> горючего газа; пластовое давление – 39,2 МПа (совместно с карбонатными отложениями); 2) из интервала глубин 3416,0-3427,7 м (абс. отм. – -3361,2-3372,9 м) притока пластового флюида не получено. Залежь пластовая, сводовая.

Ардатовский горизонт. Терригенный пласт-коллектор расположен в подошвенной части ардатовского горизонта и сложен толщиной песчаников кварцевых, серых, уплотненных, пятнисто известковистых. Коллектор разделен маломощными прослоями глинистых алевролитов и аргиллитов. Регионально выдержанной покрывкой являются плотные аргиллиты. Промышленная продуктивность пласта установлена на Камеликском и Южно-Первомайском месторождениях.

Карбонатный пласт  $D_2IV$  выделяется в кровельной части ардатовского горизонта и сложен известняками слабо доломитизированными, мелкокристаллическими. Промышленная продуктивность пласта установлена на Камеликском и Яружском месторождениях.

На Яружском месторождении пласт состоит из пяти эффективных пропластков мощностью 0,8-3,0 м, разобщенных карбонатами плотными и глинистыми толщиной от 0,4 до 5,0 м. Покрывкой для залежи является толща муллинских аргиллитов суммарной мощностью более 10 м. Подстиляется пласт плотными карбонатами.

По данным ГИС продуктивный пласт  $D_2IV$  в скв. №11 Яружской залегает в интервале глубин 3321,0-3339,0 м (абс. отм. – -3266,2-3284,2 м) и представлен карбонатами нефтенасыщенными с суммарной эффективной мощностью 8 м с прослоями глинистых и плотных карбонатов.

В процессе бурения пласт  $D_2IV$  опробовался с помощью ИПТ дважды: 1) из интервала глубин 3323,0-3335,0 м (абс. отм. – -3268,2-3280,2 м) получено 1,5 м<sup>3</sup> газированной нефти,  $P_{пл} = 38,15$  МПа; 2) из интервала глубин 3338,0-3387,0 м (абс. отм. – -3283,2-3332,2 м) притока пластового флюида не получено. Залежь пластовая сводовая.

Пашийский горизонт. Терригенные пласты  $D_3I$  и  $D_3II$  приурочены к средней и нижней частям пашийского горизонта и представлены песчаниками кварцевыми, серыми, мелкозернистыми, прослоями глинистыми, разделенными темно-серыми, однородными, слоистыми аргиллитами. Покрышкой служит одновозрастная вышележащая пачка глинистых пород. Промышленная продуктивность пласта установлена на Камеликском и Южно-Первомайском месторождениях.

Франский ярус. Карбонатный пласт  $D_3f_2$  расположен в кровельной части семилукско-саргаевских отложений и сложен органическими нефтенасыщенными известняками в различной степени доломитизированными. Покрышкой для залежи может являться толща петинских аргиллитов. Подстиляется плотными карбонатами. Промышленная продуктивность пласта установлена на Ушаковском месторождении.

Оценка подготовленных ресурсов нефти, газа и конденсата категории  $D_0$ , осуществлена объемным методом по подсчетным параметрам Камеликского, Ушаковского, Яружского месторождений.

Подготовленные ресурсы Дегтяревской структуры по категории  $D_0$  составляют геологические/извлекаемые: 1061/314 тыс т нефти, 451 млн м<sup>3</sup> газа и 213/101 тыс т конденсата.

Подготовленные ресурсы Северо-Дегтяревской структуры по категории D<sub>0</sub> составляют геологические/извлекаемые: 460/136 тыс т нефти, 235 млн м<sup>3</sup> газа и 113/54 тыс т конденсата.

С целью подтверждения перспектив нефтегазоносности изучаемых объектов рекомендуется проведение поисково-оценочного бурения. Дегтяревская структура является первоочередным объектом для опоискования ввиду ее больших размеров, значений ресурсов D<sub>0</sub>.

Для опоискования на каждой структуре с целью обнаружения отдельных разновозрастных залежей углеводородов нефти в целом предусматривается бурение двух независимых поисково-оценочных скважин на Дегтяревской и Северо-Дегтяревской структурах.

Заложение поисково-оценочной скважины №1 рекомендуется в сводовой части Дегтяревской структуры на пересечении с сейсмопрофилей ПЛ 730 и СЛ 450, с проектной глубиной - 3660 м и проектным горизонтом - фундамент.

Заложение поисково-оценочной скважины №2 рекомендуется в сводовой части Северо-Дегтяревской структуры севернее скважины №1 Дегтяревской, с проектной глубиной - 3760 м и проектным горизонтом - фундамент.

Для решения поставленных задач в рекомендуемых скважинах необходимо провести комплекс геолого-геофизических исследований [6-7]:

- отбор керна и шлама;
- геофизические и геолого-технологические исследования скважин;
- опробование, испытание и гидродинамические исследования;
- лабораторные исследования керна, шлама и пластовых флюидов.

### **Заключение**

По результатам обработки и интерпретации данных сейсморазведки МОГТ-3Д уточнено геологическое строение Камеликского ЛУ по целевым отражающим горизонтам и перспективным пластам. На основании полученных данных, подготовлены Дегтяревское и Северо-Дегтяревское поднятия, перспективные для постановки поисково-оценочного бурения.

Подготовленные по результатам сейсморазведочных работ Дегтяревская и Северо-Дегтяревская структуры являются перспективными для обнаружения залежей нефти в клинцовских, мосоловских, воробьевских, ардаатовских, пашийских и семилукско-саргаевских отложениях, продуктивных на соседних месторождениях.

Исходя из имеющегося геолого-геофизического материала для подтверждения перспективности, рекомендуется бурение двух поисково-оценочных скважин №1 Дегтяревская и №2 Северо-Дегтяревская с проектными глубинами – 3660 м и 3760 м соответственно и проектным горизонтом кристаллический фундамент. В процессе поисково-оценочного бурения и после его завершения необходимо осуществить комплекс геолого-геофизических мероприятий по изучению разреза.

Бурение глубоких скважин №1 и №2 позволит получить достоверную информацию о строении структур, возможно подтвердить их нефтегазоносность, перевести подготовленные ресурсы  $D_0$  в запасы промышленных категорий  $C_1$  и  $C_2$  и определить направление дальнейших геологоразведочных работ в пределах Камеликского ЛУ.