

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по научной работе в области геологии

ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»

Паняев А.В.

2026 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» на диссертацию Рябухина Антона Дмитриевича: «Методики повышения точности определения коллекторских свойств низкопроницаемых пород нефтегазонасыщенных пластов», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Актуальность темы работы

Диссертация Рябухина А.Д. посвящена актуальной для современной нефтегазовой геологии задаче повышения точности определения фильтрационно-ёмкостных свойств низкопроницаемых коллекторов.

Разработка трудноизвлекаемых запасов предъявляет повышенные требования к качеству исходных петрофизических данных. Для низкопроницаемых пород традиционные методики исследования керн могут давать результаты, чувствительные к технологии пробоподготовки, режиму измерений, капиллярным эффектам, микротрещиноватости, минералогическому составу и условиям взаимодействия породы с пластовыми флюидами.

В этой связи актуальность работы определяется необходимостью разработки специализированных методических решений, позволяющих повысить достоверность определения пористости, проницаемости и остаточной водонасыщенности сложных коллекторов.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертация имеет комплексный характер и охватывает несколько принципиально различных групп низкопроницаемых пород.

К основным новым результатам работы следует отнести разработку методики построения литолого-петрофизической модели порового пространства коллекторов. В основу методики положено комплексирование результатов петрофизических, минералогических, геофизических и порометрических исследований с математическим моделированием капиллярных процессов.

Представляют интерес результаты исследования распределения воды в межзерновом поровом пространстве ачимовских отложений. Установлено, что значительная часть межзерновых пор характеризуется диаметром горловин 0,02-0,52 мкм и капиллярным давлением 0,27 МПа и выше. Показано, что при стандартном центрифугировании часть воды сохраняется в образце вследствие высокого капиллярного давления и разрывов сплошности водной фазы. Послойная ЯМР-спектроскопия использована для подтверждения выявленного эффекта.

Вторым значимым направлением является совершенствование центрифугических исследований засолонённых карбонатных пород. Автором разработаны решения по учёту деформации кернадержателей, увеличению времени центрифугирования на максимальных оборотах и пересчёту результатов с учётом растворения солей.

Практическая проверка проведена на 62 образцах карбонатных пород Восточной Сибири. Минерализация модели пластовой воды - 519 г/л.

Третье направление связано с методическим обеспечением исследований баженовских и доманиковых отложений с проницаемостью $(0,001-1) \cdot 10^{-3}$ мкм². Предложены специальные процедуры пробоподготовки, эпоксидная герметизация, предварительное тестирование образцов, изготовление дублеров и выбор режима измерений с учётом особенностей сверхнизкой проницаемости.

Практическим подтверждением эффективности этих решений является снижение расширенной неопределённости измерения общей газопроницаемости до 28 % в диапазоне $(10^{-6}-10^{-2}) \cdot 10^{-3}$ мкм² и снижение доли некондиционных образцов при пробоподготовке до 35 %.

Значимость для науки и практики полученных результатов

Научная значимость работы определяется развитием методических основ петрофизического изучения низкопроницаемых пород и уточнением представлений о формах воды в сложном поровом пространстве.

Важным результатом является обобщение методов, позволяющее не ограничиваться результатом одного лабораторного эксперимента, а интерпретировать петрофизические параметры с учётом литологии, минералогии и геометрии порового пространства.

Практическая значимость заключается в возможности использования разработанных подходов при подготовке и исследовании керна, построении петрофизических моделей, оценке остаточной водонасыщенности и газопроницаемости низкопроницаемых коллекторов.

Особое значение для производственной практики имеет разработка процедур предварительного тестирования и контроля качества образцов при исследованиях на установке Darcy Press. Установление основных источников позволяет целенаправленно совершенствовать экспериментальную процедуру.

Предложенные методические решения также могут быть полезны при разработке и актуализации специализированных документов, регламентирующих исследование керна низкопроницаемых и сложных коллекторов.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Разработанный пересчёт результатов с учётом растворения водорастворимых солей рекомендуется учитывать при лабораторных исследованиях засолонённых карбонатных коллекторов, особенно при высокой минерализации пластовых вод.

При проведении центрифугирования целесообразно учитывать деформацию кернодержателей и необходимость дополнительного времени центрифугирования на максимальной скорости.

При исследовании ачимовских отложений рекомендуется использовать комплексную интерпретацию данных центрифугирования с привлечением ЯМР, методов исследования порового пространства и других независимых петрофизических методов.

Для пород с ультранизкой проницаемостью рекомендуется применять предварительное тестирование образцов до выполнения продолжительных измерений на порозиметрах Darcy Press, а также контролировать качество камнерезной обработки и герметизации образцов.

Разработанные автором методические решения могут быть учтены при совершенствовании внутренних нормативных документов и процедур лабораторного контроля качества исследований кернa низкопроницаемых коллекторов.

Представляется перспективным использование результатов работы при разработке специализированных методических документов и стандартов по исследованию кернa низкопроницаемых отложений.

Замечания по работе

- Предложенное автором разграничение различных форм воды в поровом пространстве имеет существенное практическое значение, однако количественные критерии выделения капиллярно-сложноподвижной и капиллярно-легкоподвижной воды требуют дальнейшего расширения экспериментальной базы.

- Методические решения для засоленных карбонатных пород представлены на конкретной экспериментальной коллекции. Для расширения области применения методики целесообразно провести её дополнительную апробацию на породах иного минерального состава и при различных составах пластовых вод.

- В дальнейших исследованиях представляет интерес сопоставление разработанных процедур с результатами, получаемыми в независимых лабораториях, что позволит оценить межлабораторную воспроизводимость предложенных методических решений.

Указанные замечания носят характер рекомендаций по дальнейшему развитию исследований и не снижают общей научной и практической значимости диссертации.

Заключение

Диссертационное исследование Рябухина Антона Дмитриевича «Методики повышения точности определения коллекторских свойств низкопроницаемых пород нефтегазоносных пластов» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научной задачи повышения точности определения коллекторских свойств низкопроницаемых пород нефтегазоносных пластов, имеющей важное значение для совершенствования петрофизического обеспечения исследований трудноизвлекаемых запасов нефти и газа.

Диссертация характеризуется актуальностью, научной новизной, значительным объёмом экспериментального материала, обоснованностью основных результатов и практической направленностью предложенных методических решений.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, согласно п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного ученым советом РУДН протоколом № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, Рябухин Антон Дмитриевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Отзыв подготовила старший менеджер Отдела интерпретации данных сейсморазведки по приоритетным проектам ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»,

кандидат технических наук

Оболенская

А.А. Оболенская

129110, г. Москва, улица Щепкина д. 61/2, стр.12.

e-mail: Alina.Obolenskaya@lukoil.com

Отзыв обсужден и одобрен на заседании Учёного совета Геологии и Геофизики нефти и газа от 01.07.2026, протокола № УС-С-02-148.

Варвара Дмитриевна Немова, доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.06 – Литология; начальник Управления геологического моделирования и мониторинга ГРП ТРИЗ ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»

e-mail: Varvara.Nemova@lukoil.com

Сведения об организации:

ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»

Почтовый адрес: Российская Федерация, 129110, г. Москва, улица Щепкина д. 61/2, стр.12

Сайт: <https://engineering.lukoil.ru>

e-mail: LUKOIL.Engin@lukoil.com

Я, Немова Варвара Дмитриевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

12.10.2026

 В.Д. Немова

**Стенин Алексей Владимирович, кандидат технических наук; начальник
Управления промысловой геофизики и гидродинамических исследований**

Сведения об организации:

ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»

Почтовый адрес: Российская Федерация, 129110, г. Москва, улица Щепкина д. 61/2, стр.12

Сайт: <https://engineering.lukoil.ru>

e-mail: LUKOIL.Engin@lukoil.com

Я, Стенин Алексей Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

12.10.2026

 А.В. Стенин

Подписи Немовой В.Д. и Стенина А.В. заверяю:

Начальник отдела по работе с персоналом

ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»

12.10.2026

 Е.В. Гимадеева

