

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

**Заключение диссертационного совета Д ПНИПУ.05.15
по диссертации Попова Никиты Андреевича
на соискание ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Разработка методов дифференциации пород-коллекторов по их петрофизическим свойствам для пермокарбоновой залежи Усинского месторождения нефти» по специальности 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений принята к защите 10 января 2023 г. (протокол заседания № 2) диссертационным советом Д ПНИПУ.05.15, созданным по приказу ректора Пермского национального исследовательского политехнического университета от 6 апреля 2022 г. №34-О в рамках реализации предоставленных ПНИПУ прав, предусмотренных абзацами вторым - четвертым пункта 3.1 статьи 4 Федерального закона от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» на основании распоряжения Правительства Российской Федерации от 23 августа 2017 г. №1792-р.

Диссертация «Разработка методов дифференциации пород-коллекторов по их петрофизическим свойствам для пермокарбоновой залежи Усинского месторождения нефти» выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» на базовой кафедре «Нефтегазовый инжиниринг».

Научный руководитель: доктор технических наук, доцент, Путилов Иван Сергеевич, профессор кафедры «Нефтегазовый инжиниринг» ФГАОУ ВО ПНИПУ, заместитель директора Филиала по научной работе в области

геологии Филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми.

Официальные оппоненты:

1. Губина Августа Ивановна, доктор геолого-минералогических наук (1.6.11. Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений), профессор, профессор кафедры геофизики ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

2. Дуркин Сергей Михайлович, кандидат технических наук (2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений), доцент, главный эксперт по разработке ООО «СамараНИПИнефть».

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (г. Архангельск). Отзыв ведущей организации утвержден первым проректором по стратегическому развитию и науке ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», доктором технических наук, доцентом Марьяндышевым П.А., заслушан на заседании кафедры геологии, горных работ и стандартизации САФУ имени М.В. Ломоносова и подписан профессором кафедры геологии, горных работ и стандартизации, доктором геолого-минералогических наук Губайдуллиным М.Г., заведующим кафедрой геологии, горных работ и стандартизации, доктором экономических наук, кандидатом геолого-минералогических наук Скрипниченко В.А., заведующим лабораторией УПЛПИК ИТЦ АНГЛИ, кандидатом технических наук Белозеровым И.П.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 1 монографии и 13 научных трудах, в том числе 9 статей – в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 1 публикация – в издании, входящем в международную реферативную базу цитирования Scopus. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Чугаева, А.А. Анализ современных лабораторных практик в области исследований керна / А.А. Чугаева, М.С. Сергеев, А.В. Аларина, Д.В. Мазеин, Н.А. Попов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2021. – № 12 (360). – С. 66-73. (вклад автора 5 с./8 с.) (Перечень ВАК).

В статье соискателем проведен обзор и анализ современных лабораторных практик в области лабораторных исследований кернового материала, в том числе сложнопостроенных карбонатных коллекторов. Даны рекомендации при работе с керном пород сложного строения.

2. Попов, Н.А. Дифференциация результатов лабораторных физико-гидродинамических исследований керна с учетом фациальной зональности и температуры проведения эксперимента на примере Усинского месторождения нефти / Н.А. Попов, И.С. Путилов, Д.Б. Чижов [и др.] // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2021. – № 12 (360). – С. 59-65. (вклад автора 4 с./7 с.) (Перечень ВАК).

Соискателем были установлены математические модели взаимосвязи между коэффициентом вытеснения нефти, температурой, пористостью, газопроницаемостью и фациальной зональностью для пермокарбонтовой залежи Усинского месторождения нефти высокой вязкости.

3. Попов, Н.А. Влияние литогенетического типа горных пород на фильтрационно-емкостные свойства (на примере пермокарбонтовой залежи Усинского месторождения) / Н.А. Попов, И.С. Путилов, А.А. Гуляева [и др.] // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология, нефтегазовое и горное дело. – 2020. – Т. 20, № 2. – С. 104-114. (вклад автора 5 с./11 с.) (Перечень ВАК).

В работе соискателем представлены методические приемы для дифференциации фильтрационно-емкостных и петрографических свойств в зависимости от фациальной принадлежности. На основании литолого-петрографических и петрофизических исследований изучено влияние, которое

несут различные петролитотипы на изменения фильтрационно-емкостных свойств коллекторов.

4. Путилов, И.С. Создание концептуальной геологической модели, основанной на литолого-петрографических исследованиях, на примере пермокарбоновой залежи Усинского месторождения / И.С. Путилов, Е.Е. Винокурова, А.А. Гуляева, А.Л. Южаков, Н.А. Попов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология, нефтегазовое и горное дело. – 2020. – Т. 20, № 3. – С. 214-223. (вклад автора 4 с./10с.) (Перечень ВАК).

В работе соискателем представлено создание концептуальной модели пермокарбоновой залежи Усинского месторождения. Для достижения поставленной цели соискателем предложен и успешно реализован на практике специализированный табличный формат описания шлифов керна карбонатных отложений.

5. Путилов, И.С. Повышение достоверности результатов физико-гидродинамических исследований / И.С. Путилов, И.П. Гурбатова, Н.А. Попов, Д.Б. Чижов, А.В. Юрьев // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология, нефтегазовое и горное дело. – 2019. – Т. 19, № 3. – С. 216-227. (вклад автора 6 с./12 с.) (Перечень ВАК).

В работе соискателем проведен анализ результатов исследований по определению коэффициента вытеснения нефти водой и относительных фазовых проницаемостей. Оценен эффект изменения коэффициента вытеснения нефти водой при различных температурах проведения эксперимента.

6. Попов, Н.А. Применение технологий глубокого обучения для изучения шлифов на примере Усинского месторождения нефти / Н.А. Попов, И.С. Путилов, А.А. Гуляева, Е.Е. Винокурова // Известия Томского политехнического университета. – 2020. – Т. 331, № 6. – С. 100-112. (вклад автора 8 с./13 с.) (Scopus)

В работе соискателем предложен комплексный подход по описанию шлифов керна. Выполнена классификация типов пород по Данему и фациям с использованием шлифов нефтяного месторождения с применением цифрового формата и технологии глубокого обучения нейронной сети.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

установлены изменения коэффициентов накопленной корреляции зависимости газопроницаемости от открытой пористости, которые позволяют выделить интервалы, связанные с изменением соотношений типов структуры порового пространства в диапазонах изучаемых геолого-физических характеристик;

выполнена классификация типов пород по Данему и фациям с использованием шлифов нефтяного месторождения с применением цифрового формата и технологии глубокого обучения нейронной сети;

построены многомерные модели коэффициентов вытеснения нефти водой от фациальной зональности, пористости, газопроницаемости при разных температурах проведения экспериментов для пермокарбоновой залежи Усинского месторождения нефти высокой вязкости.

Теоретическая значимость исследования обоснована:

построением концептуальной седиментологической модели пермокарбоновой залежи Усинского месторождения нефти, учитывающей фациальную принадлежность и характеристику фильтрационно-емкостных свойств;

проведением классификации типов пород по Данему с использованием шлифов нефтяного месторождения и применением технологии глубокого обучения нейронной сети;

использованием подходов по дифференциации фациальной зональности в зависимости от свойств пород-коллекторов.

Полученные соискателем результаты исследований **позволили выполнить** корректировку размещения эксплуатационного фонда скважин.

Оценка достоверности результатов исследования доказана привлечением значительного объема геологических данных, проведением лабораторных исследований на современном поверенном оборудовании в соответствии с утвержденными государственными, отраслевыми и производственными методиками измерений, применением при анализе и обработке экспериментальных данных методов математической статистики. Лабораторные исследования выполнены в аккредитованном испытательном Центре исследования кернa и пластовых флюидов Филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми.

Личный вклад соискателя состоит в следующем:

выполнил литературный обзор по теме исследований;

принимал участие в проведении петрофизических и литолого-петрографических лабораторных исследований кернa;

разработал методический подход по классификации типов пород по Данему и фациям с использованием шлифов нефтяного месторождения и применением технологии глубокого обучения нейронной сети;

разработал методику дифференциации фациальной принадлежности в зависимости от свойств пород-коллекторов;

построенная трехмерная геологическая модель **позволила** выполнить размещение эксплуатационного фонда скважин.


Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и Порядком присуждения ученых степеней в ПНИПУ, утвержденным приказом ректора ПНИПУ от 09 декабря 2021 г. №4334-в: в ней изложены и научно обоснованы специальные методики по дифференциации пород-коллекторов по их петрофизическим свойствам в зависимости от фациальной зональности для изучения трещинно-каверново-

поровых коллекторов для повышения эффективности разработки пермокарбонатной залежи Усинского месторождения нефти высокой вязкости.

На заседании 14 марта 2023 г. диссертационный совет Д ПНИПУ.05.15 принял решение присудить Попову Никите Андреевичу ученую степень кандидата технических наук (протокол заседания №3).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за присуждение ученой степени – 14, против присуждения ученой степени – 0, испорченных по техническим причинам – 0.

Председатель диссертационного
совета Д ПНИПУ.05.15,
д-р геол.-мин. наук, профессор

 / Галкин
Владислав Игнатьевич /

Ученый секретарь диссертационного
совета Д ПНИПУ.05.15,
канд. техн. наук, доцент

 / Мелехин
Александр Александрович /

16 марта 2023 г.

