

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Попова Никиты Андреевича
«Разработка методов дифференциации пород-коллекторов по их петрофизическим свойствам для пермокарбоневой залежи Усинского месторождения нефти»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
(специальность 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений)

Диссертационная работа Н.А.Попова посвящена актуальным вопросам научного обеспечения освоения трудноизвлекаемых запасов путем разработки специальных приемов исследований трещинно-каверново-поровых коллекторов. Представленные в диссертационной работе методики дифференциации петрофизических свойств в зависимости от фациальной зональности выполнены для пермокарбоневой залежи Усинского месторождения с целью повышения эффективности промышленной разработки. Методические подходы автора могут быть использованы при освоении других нефтегазовых объектов.

Цель работы определена автором как «...разработка специальных методик дифференциации пород-коллекторов по их петрофизическим свойствам в зависимости от фациальной зональности для изучения трещинно-каверново-поровых коллекторов для повышения эффективности разработки пермокарбоневой залежи Усинского месторождения нефти высокой вязкости». В соответствии с целевым назначением автором обоснованно сформулированы пять основных задач исследований.

Информационную основу диссертационной работы составили материалы научных исследований и методических разработок автора. Их применение использовано для изучения петрофизических характеристик 29 скважин Усинского месторождения, включая 9 936 образцов стандартного размера, 978 образцов полноразмерного керна и 3000 шлифов. Исходные данные, использованные в работе, вполне достоверны, удовлетворяют современному уровню изученности и обеспечивают выполнение поставленных задач исследований.

Автореферат диссертации дает достаточно полное представление о структуре работы, состоящей из Введения, четырех глав и Заключения, а также об основных результатах исследований. Содержание работы логично и последовательно отражает как теоретические аспекты обоснования методических разработок, так и последующую их практическую реализацию. В автореферате приводятся три защищаемых положения.

Представляя первое защищаемое положение, Н.А.Попов анализирует статистические модели, характеризующие поровое пространство по сочетанию коэффициента проницаемости и пористости во всем диапазоне фильтрационно-емкостных свойств изучаемой залежи. На основе статистических моделей, характеризующих поровое пространство по сочетанию коэффициента проницаемости и пористости во всем диапазоне фильтрационно-емкостных свойств, автором выполнено выделение 4 типов коллекторов по структуре пустотного пространства. Накопленная корреляция в диапазоне пористости позволила выделить четыре характерные зоны с последующей аппроксимацией полиномами. Для разделения коллекторов по структуре пустотного пространства Н.А.Поповым были рассчитаны статистически значимые линейные дискриминантные функции.

Формируя второе защищаемое положение, автор отмечает, что применение классификации типов породы по Данему с использованием шлифов керна и цифровых технологий позволяет уточнить фациальную зональность пермокарбоневой залежи нефти Усинского месторождения. Н.А.Поповым разработан цифровой формат для описания шлифов в карбонатных отложениях, который позволил сформировать базу данных по описанию шлифов керна. На основе цифрового формата и технологии компьютерного зрения был рассмотрен ряд обученных и доступных нейронных сетей. По итогам анализа их эффективности выбрана многослойная нейронная сеть Paintest, использованная для распознавания художественных стилей по фотографиям картин. На основе выборки из 2000 фотографий шлифов автором работы получена модель 95% обеспеченности классификации для тестовой выборки. В результате выделены четыре фациальные зоны и

8 типов структур по Данему. Даны практические рекомендации по использованию результатов исследований. Защищаемое положение представляется нам достаточно обоснованным и имеющим практическое значение. Третье защищаемое положение посвящено практическому использованию уравнений взаимосвязи для пермокарбоневой залежи Усинского месторождения нефти, позволяющему определить коэффициент вытеснения нефти водой при разных температурах проведения экспериментов на основании данных о фациальной зональности, пористости и газопроницаемости. Н.А.Поповым проведена оценка влияния трех фациальных зон на показатели добычи нефти. Установлено, что зона органогенных построек характеризуется самой высокой продуктивностью. На основе рекомендаций автора размещение фонда скважин было проведено с учетом выделенной фациальной зоны с наилучшими коллекторскими свойствами.

Оценивая работу Н.А. Попова в целом, необходимо отметить, что впервые для области исследований пермокарбоневой залежи Усинского нефтяного месторождения установлены изменения коэффициентов накопленной корреляции открытой пористости и газопроницаемости, которые позволяют выделить участки, связанные с изменением соотношений типов структуры порового пространства в диапазонах изучаемых геолого-физических характеристик. Научной новизной является применение цифрового формата, позволяющего проводить классификацию типов пород по Данему и фациям с использованием нейронных технологий. Большое практическое значение имеет комплекс уравнений взаимосвязи между коэффициентом вытеснения нефти водой, фациальной зональностью, пористостью, газопроницаемостью при разных температурах проведения экспериментов, а также построенная трехмерная модель фациальной и фильтрационно-емкостной зональности изучаемой залежи. Методические подходы автора следует рекомендовать для использования на других нефтегазовых объектах.

Автореферат отличается ясным стилем изложения.

Представленная Поповым Н.А. работа на тему: «Разработка методов дифференциации пород-коллекторов по их петрофизическим свойствам для пермокарбоневой залежи Усинского месторождения нефти» выполнена на высоком научном уровне, соответствует паспорту научной специальности 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений и требованиям раздела 2 «Порядка присуждения ученых степеней в ПНИПУ» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», принятого на заседании Ученого совета ПНИПУ, протокол №3 от 25 ноября 2021 г. и утвержденного ректором ПНИПУ 09.12.2021 г.

Считаю, что диссертационная работа вполне соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Н.А.Попов заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.11.

Я, Яковлев Юрий Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Кандидат геолого-минералогических наук
по специальности 04.00.06 - гидрогеология,
доцент

Яковлев Юрий Александрович:
адрес: 614068, г.Пермь, ул. Букирева, д.15;
e-mail: yakovlev@yandex.ru;
телефон: +7 (912) 88-21-767;
организация: ВГАОУ ВО «Пермский государственный
национальный исследовательский университет»;
должность: доцент кафедры региональной и
нефтегазовой геологии и кафедры динамической геологии
и гидрогеологии.

 Ю.А.Яковлев

32

