

Отзыв

на автореферат диссертации Овсеенко Галины Анатольевны «Методы обеспечения достоверности измерений при проточном экспресс-контроле характеристик нефти методом протонного магнитного резонанса», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8 – Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Автором проводится исследование, которое направлено на решение **актуальной** практической задачи – разработку высокоточной методики контроля качества нефти на основе метода протонного магнитного резонанса (ПМР). Метод ПМР является неразрушающим, бесконтактным и позволяет одновременно определять широкий спектр характеристик нефти (обводнённость, плотность, вязкость, газосодержание, дисперсность эмульсии и др.). Это выгодно отличает его от традиционных методов, требующих использования нескольких анализаторов и проведения лабораторных исследований с пробоподготовкой. Исследование сочетает передовые достижения в области ядерного магнитного резонанса, искусственного интеллекта, математического моделирования и метрологии. Разработанные алгоритмы и методы имеют потенциал для применения не только в нефтегазовой отрасли, но и в химической промышленности, экологическом мониторинге.

Научная новизна работы характеризуется тем, что в ней разработан комплекс методов на стыке протонного магнитного резонанса и искусственного интеллекта, который позволяет:

1. Точно идентифицировать компоненты нефти за счёт применения обратного преобразования Лапласа к данным релаксации.
2. Автоматизировать контроль оборудования с помощью нейронных сетей, прогнозирующих состояние измерительной аппаратуры.
3. Минимизировать погрешность измерений путём интеллектуального подбора оптимальных параметров работы релаксометра.

Научная новизна подтверждается разработкой оригинальных алгоритмов и методов, включая использование многослойных персептронов и статистических методов обработки данных.

Практическая значимость результатов работы исследования состоит в создании метода повышения точности ПМР-измерений. Метод предполагает автоматический подбор из базы данных релаксационных кривых, наилучшим образом совпадающих с экспериментальными, с последующей обработкой этих данных алгоритмами искусственного интеллекта для определения оптимальных параметров и режима измерений.

Основные положения диссертации апробированы на 14 конференциях и опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, включая журналы, индексируемые в Web of Science, Scopus и входящие в Перечень ВАК. Теоретические и экспериментальные результаты подтверждены актами внедрения ФГБОУ ВО «КГЭУ» и в НОЦ «Исследование и моделирование материалов», Института машиностроения, материалов и транспорта Санкт-Петербургского Политехнического университета Петра Первого.

По автореферату имеются следующие вопросы:

1. Каковы предполагаемые затраты на внедрение системы в промышленных условиях и её окупаемость?
2. Планируется ли разработка типовых метрологических процедур на основе предложенных методов?

Заключение

Работа является своевременной, научно обоснованной и практически значимой. Она решает актуальные задачи повышения точности измерений, развития отечественного приборостроения и цифровизации нефтегазовой отрасли, что соответствует как государственным приоритетам, так и мировым тенденциям развития технологий.

Диссертационная работа соответствует специальности 2.2.8. «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды» и отвечает требованиям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», а ее автор, Овсеенко Галина Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

к.т.н., доцент кафедры
Систем автоматизации и
управления технологическими
процессами
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический
университет»



Кузьмин Валерий Васильевич