

## ОТЗЫВ

Руководителя аспиранта Нгуен Дык Аня, автора диссертации «РАЗРАБОТКА БЛОКОВ ПРОТОЧНОГО АНАЛИЗАТОРА И МЕТОДИК ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ ХАРАКТЕРИСТИК НЕФТИ И ГАЗОКОНДЕНСАТА МЕТОДОМ ПМР», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.8- Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

В настоящее время методы ядерного (протонного) магнитного резонанса (ПМР) входят в число основных способов исследования конденсированных сред. В соответствии с приоритетами развития топливно-энергетического комплекса, отражёнными в «Энергетической стратегии России до 2050 года», особое внимание уделяется обеспечению технологического суверенитета и внедрению отечественных технологий при разработке трудноизвлекаемых запасов углеводородов, к которым также относятся высокопарафинистые нефти Вьетнама. К сожалению, нефтегазовая отрасль России отстает от мировых темпов развития интеллектуальных цифровых месторождений (*smart fields*) в плане мониторинга характеристик нефти. Существующие методы контроля на нефтепромыслах не дают полной и оперативной информации по номенклатуре свойств нефти из-за отсутствия универсальных современных проточных экспресс-анализаторов, не разрушающих образцы при анализе.

Цель работы Нгуен Дык Аня состояла в разработке и оптимизации методов расчета и проектирования конструкций и схемотехники блоков проточного экспресс-анализатора нефти по параметрам ПМР-релаксации, имеющего лучшие характеристики по сравнению с прототипами. Таким образом, тема являлась актуальной и весьма перспективной.

Личный вклад автора состоит в разработке научных основ модернизации и разработки новых электронных блоков релаксометра ПМР и конструкции магнита в составе проточного экспресс-анализатора нефти ПМРА-IV для уменьшения габаритов, веса и увеличения однородности и температурной стабильности магнитных полей. Преимущества разработанного анализатора ПМРА-IV по сравнению с лучшим зарубежным аналогом MFMA-5000 (*Krohne*) заключается в более широкой номенклатуре определяемых характеристик, представительности пробоотбора. Были разработаны новые методы применения ПМРА-IV с учетом особенностей объектов экспресс-контроля (ИБ) на цифровом месторождении в составе промышленного Интернет вещей и характеристик нефтей Вьетнама.

Теоретическая значимость результатов работы заключается в создании научных основ расчета блоков ПМРА-IV: усовершенствовании магнитов на основеборок Хальбаха, электронных блоков релаксометра с использованием прямого цифрового синтеза на новой элементной базе. Это позволяет разрабатывать средства контроля нового класса, обладающие улучшенными

метрологическими и эксплуатационными характеристиками и расширяет круг решаемых задач промышленных технологий и объектов нефтедобычи. Проектирование и экспериментальные испытания осуществлялись с использованием систем *Solid Works* и *Altium*. Методы измерений и цифровой обработки сигналов реализованы в специализированном программном обеспечении на языке *C#* с использованием библиотеки *SciChart* для визуализации и *MySQL* для облачного хранения данных. Работы внедрены на кафедре и в нефтедобывающих организациях Вьетнама.

Диссертационная работа Нгуен Дык Аня является актуальным и законченным научным исследованием, подтверждаемым наличием оригинальных выводов, корректным цитированием источников и литературы, а также 39-ю опубликованными статьями по теме диссертации, включая 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в международных базах данных SCOPUS/WoS (квартилей Q1, Q2 и входящих в перечень ВАК), 4 статей из перечня ВАК по специальности диссертации, 2 статьи в прочих рецензируемых изданиях, 3 патента РФ, 3 свидетельства на программы, 24 материалов в сборниках международных и всероссийских конференций.

Практически все результаты диссертации получены впервые, поэтому она обладает научной новизной. Содержание диссертации соответствует выбранной автором специальности 2.2.8- Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

В ходе работ диссертант проявил исключительную мотивацию, старательность и преданность тематике. Считаю, что диссертационная работа «Разработка блоков проточного анализатора и методик экспресс-контроля характеристик нефти и газоконденсата методом ПМР» выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор - Нгуен Дык Ань достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности: 2.2.8- Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Научный руководитель

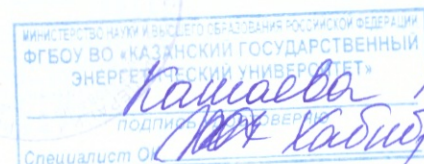
Профессор кафедры «Приборостроение и мехатроника»

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,

доктор технических наук

Кашаев Рустем Султанхамитович

«20» апреля 2026 г.



Кашаева Р.С.  
Кабдрахманова О.А.