

## Отзыв

на автореферат диссертации Овсеенко Галины Анатольевны «Методы обеспечения достоверности измерений при проточном экспресс-контроле характеристик нефти методом протонного магнитного резонанса», представленной в диссертационный совет 24.2.310.01 ФГБОУ ВО «КГЭУ» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8 – Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Тема диссертационной работы Овсеенко Г.А. связана с разработкой и внедрением инновационных технических решений, а также научно обоснованного метода измерений релаксационных кривых релаксометром ПМР для снижения неопределенности измерений, который направлен на обеспечение достоверности и точности измерений и обработки данных. Основное внимание уделяется контролю готовности информационно-измерительного комплекса для проведения аналитических исследований на технологических объектах цифрового месторождения. В автореферате четко сформулированы цели и задачи, позволяющие оценить уровень работы и глубину проработки темы.

**Методы исследования.** Для решения задач, поставленных в диссертационной работе, использовались следующие методы:

- методы протонного магнитного резонанса (ПМР) для исследования огибающих спин-эхо релаксационных кривых в нефтепродуктах;

- методы статистической обработки, математическое моделирование для анализа данных;

- экспресс-методики контроля разрабатывались с использованием программы *LabView*, теоретические и экспериментальные результаты основывались на выборе соответствующих текущим измерениям релаксационным кривым с использованием обратного преобразования Лапласа  $L^{-1}$ , в программных продуктах *Advanced Grafer* и *UpenWin*;

- для разработки методов повышения достоверности измерения и обработки информации с использованием ПМР-анализатора применялись искусственные нейронные сети.

### **Научная новизна работы:**

1. Экспериментально и математическим моделированием определены зависимости дисперсий измерений данных от соотношений параметров ПМР релаксации, длительности радиочастотного импульса, промахов и внешних условий (температуры).

2. Получены теоретические значения параметров ПМР с использованием обратного преобразования Лапласа  $L^{-1}$  для поиска в базе

данных релаксационных кривых для выбора параметров измерения релаксометром ( $T, N, \tau_a, n, t_0$ ).

3. Разработан алгоритм повышения точности (снижения неопределенности) проточного экспресс-контроля характеристик нефти методом ПМР.

4. Разработан метод контроля канала измерений релаксометра ПМР, позволяющий классифицировать состояние релаксометра как «Норма», «Не определено», «Неисправно».

**Практическая ценность результатов исследования.** Полученные результаты и предложенные методики измерения достоверности, минимизации погрешностей и оптимального выбора параметров ПМР найдут своё применение в производственных процессах, научно-исследовательской деятельности. Они станут основой для совершенствования существующих приборов, позволяя достичь уровня многопараметрического экспресс-контроля характеристик нефти с использованием данных ПМР-релаксации.

Актуальность и практическая ориентированность работы подтверждаются внедрением результатов работы в образовательный процесс ФГБОУ ВО «КГЭУ», а также в НОЦ «Исследование и моделирование материалов» Института машиностроения, материалов и транспорта Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого», что подтверждается соответствующими актами.

#### **Степень достоверности и апробации работы**

Полученные результаты и их интерпретация не противоречат основным положениям теории и практики соответствующих отраслей науки и работам других авторов. Достоверность работы подтверждается наличием публикаций в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ, Web of Science и SCOPUS, в сборниках материалов международных, всероссийских и региональных конференций.

**Автореферат** изложен грамотным языком в научном стиле, хорошо структурирован, рисунки, схемы и графики являются достаточно информативными и способствуют пониманию содержания научного труда. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации. Работа Овсеенко Г.А. отличается высоким уровнем теоретической подготовки и практической направленностью. Автор продемонстрировал глубокое понимание тематики, включая принципы ПМР и современные подходы к приборостроению, а также успешно интегрирует эти знания в задачи, связанные с анализом свойств и характеристик нефтепродуктов. Особенно следует отметить новизну в разработке методов обеспечения достоверности измерений при проточном экспресс-контроле характеристик нефти на основе метода ПМР путем применения обратного преобразования Лапласа и

искусственных нейронных сетей, что способствует созданию нового класса измерительных средств, обладающих инновационными метрологическими и функциональными преимуществами; в обосновании методов дистанционного контроля добычи нефти кустом скважин.

**По автореферату имеются следующие замечания и вопросы:**

1. Автором недостаточно полно представлено описания испытаний разработанных методов в условиях, максимально приближенных к реальным эксплуатационным.

2. В тексте присутствуют опечатки, некоторые предложения слишком большие.

3. Какие именно алгоритмы машинного обучения и в каких частях системы используются?

**Заключение**

Диссертации «Методы обеспечения достоверности измерений при проточном экспресс-контроле характеристик нефти методом протонного магнитного резонанса» отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Овсеенко Галина Анатольевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

Отзыв составила:

Жукова Ирина Владимировна

к.х.н., доцент кафедры «Медицинской инженерии» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Адрес: 420015, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 68

Тел.: +7(917)275-14-63

e-mail: zhukovka116@mail.ru

