

Отзыв

на автореферат диссертации *Коцюева Константина Игоревича*

*«Разработка предиктивных методов и алгоритмов для систем
диагностирования оборудования АЭС с ВВЭР»,*

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.4.9 – Ядерные энергетические установки, топливный цикл,
радиационная безопасность

Представленное диссертационное исследование посвящено решению актуальной научной задачи, связанной с применением современных методов интеллектуального анализа данных для повышения информативности и надежности функционирования систем диагностирования, эксплуатируемых на атомных электростанциях. Работа Коцюева К.И. направлена на комплексное решение проблемы раннего обнаружения отклонений в работе оборудования реакторной установки путем применения инновационных подходов к обработке и анализу многомерной информации, получаемой из существующих систем контроля и диагностики.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена необходимостью повышения уровня безопасности и надежности эксплуатации современных АЭС при одновременном обеспечении эффективного использования имеющегося оборудования. Созершенствование методов технической диагностики позволяет не только предотвращать аварийные ситуации, но и способствует оптимизации режимов технического обслуживания, что имеет существенное экономическое значение для атомной отрасли.

Научная значимость диссертационной работы определяется разработкой комплекса оригинальных решений в области диагностирования оборудования АЭС:

– алгоритма фильтрации помех в системе акустического контроля течи (САКТ), основанного на использовании информационной избыточности множественных измерительных каналов и применении адаптивных методов регрессионного анализа. Предложенный подход обеспечивает повышение чувствительности системы к малым течам при одновременном снижении числа ложных срабатываний;

– алгоритма автоматического диагностирования неисправностей измерительных каналов и датчиков САКТ, использующего каскадную архитектуру нейросетевых классификаторов и позволяющего разделять внешние помехи от сигналов от истинных дефектов в каналах;

– метода обнаружения аномалий в работе реакторного оборудования, основанного на последовательном применении современных моделей оценки состояния (вариационных автоэнкодеров, многомерных статистических методов) и критериев обнаружения отклонений с возможностью локализации источников проблем;

– алгоритма автоматической сегментации сигналов электроприводной арматуры с использованием архитектуры сверточных нейронных сетей, позволяющего существенно повысить скорость анализа.

Достоверность полученных результатов подтверждается результатами экспериментальной проверки на реальных данных, полученных из архивов действующих АЭС, а практическая значимость работы подтверждается успешным внедрением разработанных алгоритмов в составе существующих систем технического контроля и диагностирования на энергоблоках АЭС.

Обоснованность полученных результатов подкрепляется соответствующими научными публикациями. Основные результаты работы опубликованы в 6 научных статьях в рецензируемых журналах ВАК. Также результаты работы представлялись на научно-технических конференциях.

В качестве замечания по автореферату можно указать на то, что при получении зависимости общей части сигнала каждого измерительного канала как функции

сигналов других каналов (формула (1) на странице 11) не пояснены весовые коэффициенты β_j . Также по итогам рассмотрения автореферата возникли вопросы, обсуждение которых могло бы способствовать большему пониманию представленных результатов:

1) Какие именно особенности конструкции реакторной установки ВВЭР учтены в алгоритмах и какие адаптации потребуются для других типов реакторов?

2) Методы оценки состояния, описанные в четвертой главе, требуют данные репрезентативной выборки для нормальной эксплуатации. Выборка какого минимального объема необходима? Как применяется данный подход для новых энергоблоков, у которых отсутствует накопленная предыстория данных эксплуатации?

Указанные замечания не являются критическими и не снижают научной ценности и значимости представленной работы.

Считаю, что диссертационная работа Коцоева Константина Игоревича «Разработка предиктивных методов и алгоритмов для систем диагностирования оборудования АЭС с ВВЭР» соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (в действующей редакции), а соискатель Коцоев Константин Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9 – Ядерные энергетические установки, топливный цикл и радиационная безопасность.

Даю согласие на включение в аттестационное дело соискателя и на дальнейшую обработку моих персональных данных, а также на размещение отзыва на сайте АО «ГНЦ РФ – ФЭИ».

Доцент, заместитель начальника отделения
ядерной физики и технологий,
кандидат технических наук

А.В. Нахабов

26 января 2026 г.

Обнинский институт атомной энергетики — филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
249039, Калужская область, городской округ «Город Обнинск», г. Обнинск, тер. Студгородок, д.1

+7(903)6363772

AVNakhabov@mephi.ru

Подпись Нахабова Александра Владимировича удостоверяю:

