

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Цыбикова Алексея Ринчиновича «Методический подход к построению цифровых двойников энергетических объектов с применением моделей машинного обучения (на примере солнечной электростанции)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Актуальность диссертационного исследования определяется необходимостью разработки обоснованных методических подходов к созданию цифровых двойников сложных энергетических объектов. Существенным достоинством работы является стремление автора связать теоретические положения с вычислительными экспериментами и их программной реализацией. Автором не только сформулированы соответствующие подходы и модели, но и показана возможность их использования в рамках программной реализации и вычислительного эксперимента.

В автореферате достаточно последовательно изложены цель и задачи исследования, положения, выносимые на защиту, основные результаты и элементы научной новизны. Представленные материалы позволяют составить целостное представление о выполненной работе и о вкладе автора в решение поставленной научной задачи.

Научная новизна представленных результатов определяется разработкой взаимосвязанной совокупности моделей, методов и программных решений, расширяющих возможности цифрового представления энергетического объекта.

Практическая значимость работы определяется возможностью использования разработанных подходов и программных решений при исследовании энергетических объектов, а также дальнейшего развития предложенных методов применительно к смежным задачам математического моделирования и интеллектуального анализа данных.

Теоретическая значимость диссертации состоит в развитии подходов к математическому и информационному описанию цифровых двойников. Практическая значимость связана с возможностью применения разработанного инструментария для вычислительных исследований, настройки интеллектуальных компонентов и поддержки решения прикладных задач.

К содержанию автореферата имеются следующие замечания и вопросы:

1. В работе используется агрегированная математическая модель солнечной электростанции, ориентированная на включение в вычислительное ядро цифрового двойника. Следовало бы уточнить, какие процессы и особенности функционирования оборудования сознательно не учитываются при принятом уровне агрегирования и для какого класса расчетных задач такая степень детализации является достаточной.

2. Программный комплекс допускает изменение состава и параметров оборудования солнечной электростанции. Возникает вопрос, требуется ли при существенном изменении конфигурации объекта повторная параметризация математической модели и в какой мере такая перенастройка затрагивает используемые модели машинного обучения.

Указанные замечания не уменьшают общее благоприятное впечатление от работы и её значимость. Материалы диссертационного исследования широко апробированы на профильных научных конференциях, и в полной мере отражены в достаточном количестве научных публикаций, проверены на практике, и их достоверность и принадлежность автору сомнений не вызывает.

Таким образом, представленная диссертационная работа «Методический подход к построению цифровых двойников энергетических объектов с применением моделей машинного обучения (на примере солнечной электростанции)» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему и содержащей научно обоснованные результаты, обладающие новизной и практической ценностью. Диссертация соответствует критериям, предусмотренным пунктами 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842. Ее автор Алексей Ринчинович Цыбиков заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Сведения об авторе отзыва

Ф.И.О.: Моисеева Светлана Петровна.

Учёная степень, учёное звание: доктор физико-математических наук (05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ), профессор:

Должность: заведующий кафедрой теории вероятностей и математической статистики.

Организация: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Почтовый адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д.36.

Телефон: +7(3822)529-599

E-mail: rector@tsu.ru

Подпись: _____ / Моисеева Светлана Петровна.

Дата: «31» августа 2026 г.



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД
АНДРИЕНКО И. В.