

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

Содержание автореферата свидетельствует о последовательном решении поставленных задач: от анализа предметной области, изучения научной литературы, построения моделей до проведения вычислительных экспериментов и программной апробации предложенных решений. Полученные результаты имеют научную новизну и практическую направленность в энергетической отрасли.

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.

К достоинствам исследования следует отнести взаимосвязь теоретической, вычислительной и программной составляющих. 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.

Актуальность исследования связана с потребностью в новых средствах вычислительного эксперимента и моделирования, позволяющих исследовать сложные объекты при неполноте или ограниченной доступности натурных данных.

Научная новизна диссертации проявляется в предложенной совокупности методических решений по формированию цифрового двойника и организации взаимодействия математических, информационных и интеллектуальных моделей.

Теоретическая значимость работы определяется развитием подходов к построению вычислительных сред цифровых двойников. Практическая значимость состоит в возможности использования созданного прототипа для подготовки данных, проведения модельных экспериментов и исследования различных режимов функционирования объекта.

Вместе с тем к работе имеются следующие замечания и вопросы:

1. Виртуальная среда используется для эмуляции данных на этапе научного прототипирования цифрового двойника. В этой связи следует уточнить, в каких задачах автор считает допустимым использовать эмулированные данные непосредственно для обучения моделей машинного обучения, а в каких – преимущественно для их предварительной настройки и тестирования.

2. При последующем накоплении реальных измерений закономерно изменяется соотношение между натурными и эмулированными данными. Было бы полезно пояснить, по каким признакам можно определить достаточность объема реальных данных для сокращения или прекращения использования эмулированных выборок при настройке интеллектуальных компонентов цифрового двойника.

Отмеченные положения имеют характер пожеланий и не влияют на общую положительную оценку выполненного исследования.

Автореферат содержит необходимые сведения о методах, результатах и выводах выполненной работы. Представленный материал характеризуется внутренней согласованностью и позволяет проследить связь между постановкой задач, проведенными исследованиями и полученными результатами.

Выполненное исследование является завершенной научно-квалификационной работой, характеризующейся внутренним единством и практической направленностью. По актуальности, новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов диссертация соответствует критериям пунктов 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автор работы А. Р. Цыбиков заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2.

Сведения об авторе отзыва

Ф.И.О.: Евдокимова Инга Сергеевна

Учёная степень, учёное звание: к.т.н., доцент

Должность: заведующая кафедрой «Программная инженерия и искусственный интеллект»

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» (ВСГУТУ)

Почтовый адрес: 670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Жердева, 27, стр. 3, кв. 115-1,2

Телефон: +79148332925

E-mail: evdinga@gmail.com

Подпись: _____

Дата: « 14 » сентября 2026 г.

