

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

Диссертационная работа А. Р. Цыбикова посвящена актуальной научно-технической задаче, связанной с развитием методов математического моделирования, интеллектуальных технологий и программных средств для построения цифровых двойников энергетических объектов. Выбранное направление соответствует современным тенденциям цифровизации энергетики и представляет интерес как с научной, так и с практической точки зрения.

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.

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.

Актуальность исследования определяется необходимостью развития методов математического моделирования и интеллектуальных программных средств, обеспечивающих комплексное представление и исследование энергетических объектов в условиях цифровой трансформации отрасли.

Научная новизна работы состоит в развитии подходов к построению цифровых двойников за счет согласованного применения математических и семантических моделей, методов машинного обучения и программных компонентов в единой информационно-вычислительной среде.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в развитии методического аппарата построения цифровых двойников энергетических объектов и способов интеграции разнородных моделей. Практическая значимость определяется возможностью использования разработанных решений при создании и исследовании цифровых двойников, проведении вычислительных экспериментов и решении задач прогнозирования.

Вместе с тем к работе имеются следующие замечания:

1. В разработанном подходе цифровой двойник объединяет математические и семантические модели, базу знаний, модели машинного обучения и виртуальную среду. Следует уточнить, какие из перечисленных компонентов являются обязательными для реализации предложенного подхода, а какие могут включаться в состав цифрового двойника в зависимости от конкретной решаемой задачи.

2. Автор рассматривает применение цифрового двойника как на стадии проектирования, так и при последующей эксплуатации энергетического объекта. Было бы полезно уточнить, какие компоненты разработанного прототипа или связи между ними требуют изменения при переходе от проектных расчетов к работе с реальной эксплуатационной телеметрией.

Указанные замечания носят дискуссионный и уточняющий характер и не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования.

В целом диссертационная работа А. Р. Цыбикова является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача, имеющая значение для развития соответствующей области знаний. По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, обоснованности представленных результатов работа соответствует критериям, установленным пунктами 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Цыбиков Алексей Ринчинович 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.: Ковалёв Сергей Протасович

Учёная степень, учёное звание: Доктор физико-математических наук, без звания

Должность: Ведущий научный сотрудник

Организация: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН

Почтовый адрес: 117342, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, стр. 2

Телефон: +7(495)198-17-20 x1521

E-mail: kovalyov-serge-p@yandex.ru

Подпись: _____

Дата: «03» сентября 2026 г.

Подпись 
ЗАВ
ВЕД. ИНЖЕНЕР
ЗАЛОЖНЕВА Л.

