

ОТЗЫВ

научного руководителя диссертационной работы

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 специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ

Цыбиков А.Р. в 2020 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИРНИТУ)» по направлению подготовки 09.03.01. Информатика и вычислительная техника с присвоением квалификации бакалавра, в 2022 г. окончил магистратуру ИРНИТУ по направлению подготовки с присвоением квалификации магистра и поступил в аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук по направлению 1.2.2, которую успешно окончил с представлением диссертационной работы в 2025 году.

Алексей Ринчинович в период обучения в аспирантуре работал в должности инженера в отделе систем искусственного интеллекта в энергетике ИСЭМ СО РАН, принимая активное участие в выполнении базовых проектов по госзаданиям ИСЭМ СО РАН и проектов по грантам РФФИ и РНФ.

За время обучения в аспирантуре Алексей Ринчинович успешно освоил современные методы искусственного интеллекта, в т.ч. онтологическое моделирование и методы машинного обучения, многоагентные технологии, методы объектного проектирования и программирования. Тематика диссертационной работы потребовала проникновения в предметную область энергетики, связанную с возобновляемыми источниками энергии, основные положения которой диссертант также успешно освоил.

Важным фактором, обуславливающим успешное выполнение диссертационной работы Цыбикова А.Р., является тот практический опыт, который диссертант приобрел в ИСЭМ СО РАН. В процессе обучения в аспирантуре и выполнения диссертационной работы Алексей Ринчинович проявил склонность к усердной научной работе, самостоятельность, упорство в достижении поставленных целей, ответственное отношение к поставленным задачам. При подготовке диссертационной работы изучил и применил методы разработки цифровых двойников с использованием машинного обучения и их реализации на основе агентно-сервисного подхода в аспекте основной тематики работы и самостоятельно получил результаты по всем защищаемым положениям.

В ходе выполнения работы им получены новые результаты, соответствующие требованиям специальности, основными из которых являются: 1) математическая модель СЭС и формализованная модель умного цифрового двойника на основе модификации базовой модели цифрового двойника, отличающаяся добавлением описаний моделей искусственного интеллекта, базы знаний и виртуальной среды; 2) численного метода ансамблирования моделей машинного обучения с динамическим выбором, отличающийся использованием онтологий и учетом состояния внешней среды; 3) реализация программного комплекса, являющегося научным прототипом ЦД солнечной электростанции (СЭС) и интегрирующего цифровую модель, цифровую тень СЭС и модели машинного обучения.

В ходе выполнения диссертационной работы Цыбиков А.Р. сформировался как научный сотрудник, соответствующий уровню кандидата наук, и подтвердил высокую научно-практическую квалификацию. По своему научному уровню и полученным результатам диссертация Цыбикова А.Р. является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена важная научно-практическая задача разработки методического подхода к построению цифровых двойников энергетических объектов с применением моделей машинного обучения (на примере солнечной электростанции).

Считаю, что кандидатская диссертация Цыбикова А.Р. соответствует выбранному шифру специальности и полностью отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а Цыбиков Алексей Ринчинович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по научной

специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Научный руководитель,
заслуженный деятель науки РФ,
доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник,
зав. отделом Систем искусственного интеллекта ИСЭМ СО РАН,

«12» мая 2025 г.



Массель Людмила Васильевна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН)

Почтовый адрес: 664033, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130.

E-mail: massel@isem.irk.ru, телефон +7 (3952) 500-646 доп. 441.

