

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Рудника Владимира Евгеньевича**
«Программно-технические средства моделирования в реальном времени
фотоэлектрической солнечной электростанции в электроэнергетической системе»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.4.3 – Электроэнергетика

Диссертационная работа посвящена вопросу детального моделирования фотоэлектрической солнечной электростанции (ФСЭС) в электроэнергетической системе (ЭЭС) с помощью программно-аппаратного комплекса. Представлена статистика внедрения генерирующих устройств на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), в частности ФСЭС, в Единую энергетическую систему России и в мире в целом. Выполнен анализ особенностей ФСЭС, которые заключаются в отсутствие прямого сопряжения с сетью и использования для подключения ФСЭС к ЭЭС сетевых инверторов (СИ). В результате, внедрение таких ФСЭС с СИ существенно изменяет динамические свойства ЭЭС из-за отличающийся динамики функционирования СИ и его системы управления, что может приводить к проблемам, связанным с возникновением колебаний различной частоты и амплитуды. Также отмечено, что основным способом анализа возникающих проблем, связанных с внедрением в ЭЭС ФСЭС, является математическое моделирование.

Наиболее значимые результаты работы заключаются в следующем:

- 1) Выявлены и проанализированы основные факторы, препятствующие решению проблемы детального моделирования ФСЭС в ЭЭС с помощью существующих программных и программно-аппаратных комплексов моделирования ЭЭС.
- 2) Разработана концепция детального моделирования ФСЭС в составе ЭЭС и программно-аппаратные средства её реализации в виде специализированного гибридного процессора (СГП).
- 3) Обоснованы факторы, влияющие на возникновение колебательных процессов в ЭЭС с ФСЭС, среди которых основными являются отношение короткого замыкания в точке подключения ФСЭС к ЭЭС, в случае уменьшения которого вероятность колебаний режимных параметров возрастает, вторым является полоса пропускания блока фазовой автоподстройки частоты.

Работа В.Е. Рудника прошла апробацию на всероссийских и международных конференциях. Результаты, полученные соискателем, опубликованы в 26 научных работах и журналах, входящих в Перечень ВАК и базы данных Web of Science/Scopus.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. В автореферате не приводятся особенности обобщенной модели ФСЭС, а также проблемы к которым они приводят.

2. Чем обусловлен выбор Всережимного моделирующего комплекса реального времени в качестве средства для детального моделирования ФСЭС и ЭЭС в целом?

Приведенные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки работы.

Судя по автореферату, диссертационная работа выполнена на достаточном научном уровне и представляет собой завершённое научное исследование и полностью соответствует требованиям п. 2.1 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, а её автор, Рудник Владимир Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3 – Электроэнергетика.

Даю свое согласие на обработку персональных данных.

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»


Куликов Александр Леонидович
«12» августа 2024 г.

603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24

тел. 8-831-432-91-85

e-mail: inventor61@mail.ru

Подпись Куликова А.Л. заверяю:


Куликов А.Л.


12.01.2024