

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Беловой Ирины Анатольевны на тему «**Фотоэлектрическая система генерирования на базе полупроводникового преобразователя с нейросетевой системой управления**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы**

Актуальность темы исследования

На сегодняшний день приоритетом в области энергетической политики является увеличение генерации от новых видов возобновляемых источников энергии. Известно, что повысить надежность энергосистемы и одновременно увеличить производство электроэнергии можно за счет распределённой энергетики, основой которой является, в том числе, и генерация от солнечных электростанций. Выполненная соискателем работа обусловлена тем, что необходимо создать максимально эффективную фотоэлектрическую систему генерирования как для систем малой генерации, так и для мощных электростанций.

Для того, чтобы обеспечить максимальную эффективность системы генерирования, необходимо использовать соответствующий алгоритм отслеживания точки максимальной мощности. Для этой задачи применяются специализированные контроллеры, которые используют один из алгоритмов для оптимизации рабочей точки массива солнечных батарей. В данной диссертационной работе эту роль выполняют искусственные нейронные сети.

С этой точки зрения, выполненная соискателем работа, направленная на улучшение энергетических показателей преобразования электрической энергии от солнечных батарей, а также специфика использования искусственных нейронных сетей в фотоэлектрической системе генерирования является актуальной.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы

Представленные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации получены автором с применением методов, соответствующих задачам исследования. Расчеты, а также анализ параметров характеризующих поведение искусственных нейронных сетей, выполнены в данной работе. Полученные результаты подтверждаются при помощи имитационного моделирования, положительными результатами внедрения полученных автором решений.

Достоверность и новизна полученных результатов

Научную ценность работы представляют разработанные и предложенные автором диссертационной работы основные результаты исследований, такие как:

1. Предложена улучшенная методика создания и обучения искусственной нейронной сети для задачи отслеживания точки максимальной мощности массива солнечных батарей, которая позволяет создать нейронную сеть независимо от типа и структуры системы генерирования и мощности системы;

2. Предложена и описана методика создания модели солнечной батареи на основе искусственной нейронной сети;

3. Разработана многоуровневая система отслеживания точки максимальной мощности массива солнечных батарей в составе системы генерирования, позволяющая добиться высокой точности, скорости и динамики выхода системы в установившийся режим с помощью искусственных нейронных сетей;

4. Разработан алгоритм онлайн-коррекции коэффициентов предварительно обученной искусственной нейронной сети при первоначальной настройке системы или после деградации солнечных батарей в фотоэлектрических системах генерирования.

Практическая ценность диссертационной работы

В процессе проведения исследований по теме представленной диссертации автором разработаны и предложены:

1. Улучшенная методика создания и настройки искусственной нейронной сети для отслеживания точки максимальной мощности массива солнечных батарей;

2. Методика создания модели солнечной батареи на основе искусственной нейронной сети;

3. Система управления многопортовым преобразователем в составе системы генерирования постоянного тока, с использованием искусственной нейронной сети для решения задачи отслеживания точки максимальной мощности солнечной батареи;

4. Система управления преобразователем в составе системы генерирования переменного тока, с использованием искусственной нейронной сети для решения задачи отслеживания точки максимальной мощности солнечной батареи;

5. Алгоритм онлайн-коррекции коэффициентов предварительно обученной искусственной нейронной сети при первоначальной настройке системы или после деградации солнечных батарей в фотоэлектрических системах генерирования.

В работе представлены результаты, которые были использованы в разработках ООО «СПТ» (г. Новосибирск). Применение подтверждается актами о внедрении результатов диссертационного исследования.

Объем и содержание диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка сокращений, списка литературы, который включает в себя 90 наименований, и других приложений. Работа изложена на 164 страницах, включая 100 рисунков и 12 таблиц.

Автореферат достаточно полно отражает основные положения диссертационной работы.

Структура и оформление диссертации и автореферата диссертации выполнены согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Основные публикации и апробация работы

Основные положения по теме исследования представлены в 22 печатных работах, 2 из которых в ведущих журналах, рекомендованных списком ВАК, 11 – в журналах и трудах научных конференций, индексируемых в международных базах Web of Science и Scopus, зарегистрировано 2 патента на изобретение, 2 программы для ЭВМ.

Замечания по диссертационной работе:

1. Вид блок-схем на стр. 13-15 требует дополнительных пояснений. Не совсем понятно, как соединен элемент АКБ по отношению к преобразованию электрической энергии от солнечной батареи к нагрузке.

2. В тексте работы упоминается последующая реализация искусственных нейронных сетей, но автор не уточняет, с помощью каких устройств это возможно сделать. Какие требования предъявляются к вычислительной системе? Возможна ли аппаратная реализация?

3. Из диссертации не ясно, почему на стр. 57 рекомендовано конкретное количество 150 шт. ВАР по 600-700 точек в каждой для системы генерирования переменного тока и 100 ВАР по 300-400 точек в каждой для системы генерирования постоянного тока?

4. В пятой главе диссертационной работы было проведено исследование деградации солнечных батарей 0,5% в сезон. Однако известно, что процент деградации может быть существенно большим, но в работе это не отражено. Как при этом изменится настройка искусственной нейронной сети?

5. В работе не затрагивается такая актуальная тема, как затенение солнечных батарей. Не ясно, как в этом случае будет использована искусственная нейронная сеть для решения данной задачи?

Указанные замечания не являются принципиальными с точки зрения положительных результатов диссертационной работы.

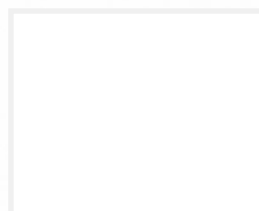
Заключение

Диссертация Беловой Ирины Анатольевны на тему «Фотоэлектрическая система генерирования на базе полупроводникового преобразователя с нейросетевой системой управления» является законченной научной работой, выполненной на актуальную тему.

Представленные теоретические и практические результаты позволяют квалифицировать ее как решение научно-технической задачи, имеющей существенное значение для повышения энергетической эффективности фотоэлектрических систем генерирования электрической энергии.

Представленная работа обладает научной и практической значимостью, результаты работы в достаточной степени представлены в научных трудах автора. Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. в редакции от 11.09.2021 г.), а ее автор Белова Ирина Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Официальный оппонент,
профессор Инженерной школы
энергетики
ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский Томский
политехнический университет»
(НИ ТПУ), д. т. н., профессор

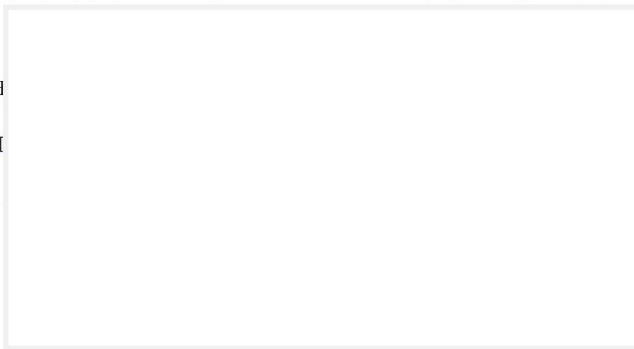


Гарганеев Александр
Георгиевич
23.06.2022 г.

634050, г. Томск,
пр. Ленина, д. 30
ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский Томский
политехнический университет»
+7 (3822) 60-63-33
garganeev@rambler.ru

*Отзыв написан 22.07.2022
М.у. / Дыбко М.А.*

Подпись Гаган
Ученый секрет



Е.А. Кулинич

С отзывом ознакомлена 22.04.2022 г.

Белу / Белова И.А. 4