

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора Титова Виталия Семеновича, на диссертационную работу Гимазова Руслана Ураловича «Алгоритмы адаптивного управления процессом преобразования энергии в фотоэлектрической системе», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)

Актуальность темы диссертационной работы. В диссертационной работе решаются задачи адаптивного управления в фотоэлектрической системе. Автором разработан ряд алгоритмов экстремального регулирования мощности в фотоэлектрической системе. Тема диссертационной работы является актуальной в области автоматизации и управления технологическими процессами в автономных системах, применительно как в области альтернативного энергоснабжения стационарных объектов, так и в робототехнике.

Структура и содержание диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений, списка литературы из 86 наименований и приложения. Диссертация изложена на 133 страницах машинописного текста, содержит 84 рисунка, 7 таблиц.

В первой главе приведен анализ фотоэлектрических систем и смежных технологий, описаны методы повышения эффективности от применения таких систем, рассмотрена задача адаптивного управления в фотоэлектрической системе, описаны подходы к реализации такого управления.

Во второй главе рассматривается задача математического моделирования исследуемой системы, описываются математические модели таких основных элементов как фотоэлектрический модуль и управляющее устройство. Также рассматривается вопрос разработки адаптивных алгоритмов управления: алгоритма с перенастройкой шага, алгоритма с предсказывающей адаптацией, алгоритма с настройкой нечетким регулятором, а также дополнительный алгоритм обеспечивающий оптимальную работу нечеткого регулятора.

В третьей главе описаны результаты моделирования с помощью специальных программных средств. Подробно разобраны элементы моделей, описаны эксперименты на этих моделях. Также приводится сравнительный анализ исследуемых алгоритмов.

В четвертой главе приводятся результаты решения прикладной задачи, включающей в себя создание прототипа фотоэлектрической системы с адаптивным управлением. В этой главе описываются поэлементная база разрабатываемой системы и программное обеспечение; производится экспериментальная оценка эффективности предлагаемого устройства.

Новизна полученных результатов, выводов и рекомендаций. Новизна основных результатов диссертационной работы заключается в создании алгоритмов экстремального регулирования мощности для фотоэлектрических установок, отличающихся улучшением качества регулирования.

Основные научные результаты, полученные автором. Автором диссертации получены следующие научные результаты, обладающие новизной:

1. Разработан алгоритм экстремального регулирования мощности с предсказывающей адаптацией для управления процессом преобразования энергии в фотоэлектрической системе, отличающийся от существующих улучшенной прогностической моделью, обеспечивающей улучшение качества управления.

2. Разработаны алгоритмы экстремального регулирования мощности для управления процессом преобразования энергии в фотоэлектрической системе, такие как алгоритм с перенастройкой поискового шага и алгоритм на базе математического аппарата теории нечетких множеств, отличающиеся от существующих способностью учитывать фактор частичного затенения и улучшенными показателями качества управления.

3. Предложен алгоритм настройки базы нечетких правил для фотоэлектрической системы с нечетким управлением, отличающийся от существующих тем, что оперирует такими экспертными оценками как: диапазон регулирования и дрейф экстремума ВВХ ФЭУ, что улучшает работу системы с нечетким управлением.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. При выполнении диссертационной работы использовались методы математического и компьютерного моделирования, теория нечетких множеств, теория адаптивного управления, данные из теории и практики применения фотоэлектрических систем. Экспериментальные исследования выполнялись на реальных и тестовых изображениях при помощи имитационного моделирования. Полученные результаты подтверждаются строгими математическими выводами и проведенными вычислительными экспериментами.

Практическое значение результатов работы. Разработанные адаптивные алгоритмы экстремального регулирования мощности для управления процессом энергопреобразования в фотоэлектрических системах имеют значение для решения технических проблем ФЭУ, связанных с их низким КПД. Кроме повышения энергетической эффективности, адаптивные алгоритмы позволяют максимизировать время работы автономных систем. Созданные в результате выполнения научной работы модели элементов

фотоэлектрической системы могут применяться для различных исследований по связанным отраслям, таким, как солнечная энергетика, робототехника, космонавтика. Результаты диссертационного исследования также могут использоваться в задачах автономного энергоснабжения, проектирования фотоэлектрических систем, в системах с экстремальным управлением.

Результаты диссертационной работы используются в АО «НИИПП», а также в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистрантов по направлениям подготовки «Инноватика», «Управление качеством» в научно-исследовательском Томском государственном университете.

Полнота опубликования результатов работы, соответствие автореферата содержанию диссертации. Основные результаты диссертационной работы изложены в 15 публикациях. Из них в журналах из перечня ВАК – 2, также 2 статьи в изданиях, индексируемых Scopus. Также получены 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. Материалы диссертации достаточно полно изложены в опубликованных работах.

Результаты исследования докладывались на более чем 10 международных, всероссийских и региональных конференциях. Автореферат правильно отражает содержание и основные положения диссертации.

Вместе с тем можно высказать следующие замечания по диссертационной работе:

1. В списке публикаций автора нет статей без соавторов.
2. В автореферате к рисунку 10 не приводится схема, упоминаемая по тексту.
3. Нет количественных оценок энергетической эффективности.
4. Грамматические ошибки и опечатки по тексту.
5. Подписи к рисункам не соответствуют упоминаниям в тексте (например, рисунок 2,3,4 в автореферате).


Замечания в целом не снижают научной ценности и практической значимости проведенного исследования.

Заключение. Диссертационная работа Р.У. Гимазова на соискание ученой степени кандидата технических наук представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, отличающуюся новизной и практической значимостью полученных результатов.

Таким образом, диссертационная работа «Алгоритмы адаптивного управления процессом преобразования энергии в фотоэлектрической системе» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (dis.tpu.ru), а ее автор, Гимазов Руслан Уралович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и

управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

Официальный оппонент:

 **Титов Виталий Семенович**
заведующий кафедрой
вычислительной техники, доктор
технических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Юго-Западный
государственный университет»

Сведения об официальном оппоненте

Фамилия, имя, отчество: Титов Виталий Семенович

Защищал диссертационную работу по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет»



Сайт организации: <http://www.swsu.ru>

Должность: заведующий кафедрой вычислительной техники

Почтовый адрес организации: 305040, Курская область, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 94.

Контактный телефон: +7 (4712) 22-26-70

e-mail: titov-kstu@rambler.ru



исполнительный директор
по кадрам
