

## ОТЗЫВ

на автореферат Шарифова Бохирджона Насруллоевича «Разработка интеллектуальной системы управления фотоэлектрической установкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы

Энергетика становится главной действующей силой развития современной цивилизации. Глобальные экологические проблемы требуют новых наукоемких технологий повышения эффективности использования солнечных энергетических установок. Кремниевые солнечные батареи стали основными источниками энергии технических средств используемых в космосе. Основной проблемой, препятствующей ускоренному внедрению в наземную энергетику солнечных энергетических установок, является относительно низкий коэффициент полезного действия фотопреобразователей. Решение данной проблемы имеет два аспекта: фундаментальной и прикладной. В настоящее время первый аспект связан с теорией множественной экситонной генерации электрической энергии на основе фотоэффекта, а второй – автоматизацией многомодульных технических средств солнечных установок.

Автореферат диссертации Б. Н. Шарифова посвящена к решению актуальной задачи повышения энергетической эффективности единой системы состоящей из множества автономных фотоэлектрических модулей. Предложен новый метод управления фотоэлектрической системы путем нахождения максимума мощности получаемой электрической энергии. В качестве управляющих параметров выбраны технические характеристики преобразователя солнечной энергии.

Б. Н. Шарифовым корректно использованы методы нечеткой логики и подходы средств искусственного интеллекта. Разработанная им база правил синтеза регулятора для слежения состоянием системы является новой в многомодульных технических средствах солнечных установок.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. В автореферате недостаточно подробно описана комплексная математическая модель фотоэлектрической установки.
2. Не представлены алгоритмы процессов типа заряд – разряда в аккумуляторных батареях.

Указанные замечания не снижают ценности диссертационной работы.

Представленный автореферат позволяет оценить работу, как законченную научную работу, выбранная тема диссертации является актуальной, задачи исследования поставлены корректно, цель исследования достигнута, и комбинация предложенных методов регулирования имеют признаки новизны.

Таким образом, соискатель Шарифов Бохирджон Насруллоевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

д.ф.-м.н. (DSc),  
профессор Андижанского  
машиностроительного института



Б. Аскарлов

22.04.2024.



## ОТЗЫВ

на автореферат Шарифова Бохирджона Насруллоевича «Разработка интеллектуальной системы управления фотоэлектрической установкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы

В настоящее время очень активно ведутся работы по применению возобновляемых источников энергии в электроэнергетике. В частности, по солнечной энергии приводятся исследования как по повышению коэффициента полезного действия фотоэлектрических модулей, который приближается у лучших образцов к 30 и более процентам, а также и по оптимизации их работы в составе энергетических комплексов. Известно, что отсутствие отслеживания точки максимальной мощности может приводит к недоиспользованию фотоэлектрических модулей до 30%. Кроме того, с повышением КПД фотоэлектрического модуля заметно усиливается зависимость выработки электроэнергии от появления облачности, что в большей степени требует эффективного отслеживания точки максимальной мощности. Тема диссертации находится в русле современных исследований, что делает данную работу актуальной.

Известны различные системы управления отслеживания точки максимальной мощности фотоэлектрических модулей, новизной диссертационной работы является методика синтеза регулятора нечеткой логики и оптимизация посредством генетического алгоритма. Такой подход дополняет известные методы отслеживания и нуждается в сравнительные оценки с ними.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в возможности использования разработанной интеллектуальной системы для управления солнечными электростанциями.

Достоверность полученных результатов подтверждается адекватностью принятых допущений при формализации задачи исследований и совпадением результатов натуральных экспериментов и математических моделей.

Результаты диссертации широко представлены на международных конференциях, достаточно полно опубликованы в научных журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК.

Замечания по представленному автореферату диссертации:

1. В автореферате не раскрыто имитационная модель фотоэлектрического модуля.

2. В автореферате не указано содержание и принцип работы задатчика интенсивности.

Указанные замечания не снижают ценности диссертационной работы.

Считаю, что работа Шарифова Бохирджона Насруллоевича вполне отвечает требованиям согласно Приложению 2 к Пункту 40 Постановления Правительства Республики Таджикистан «О порядке присуждения ученых степеней», № 267 от 30 июня 2021 года. Её автор Шарифов Бохирджон Насруллоевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры  
«Системы электроснабжения предприятий»  
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный  
технический университет»

Манусов Вадим Зиновьевич

г. Новосибирск-73, пр. К. Маркса 20

тел: +7(383)-346-15-51

E-mail: [manusov36@mail.ru](mailto:manusov36@mail.ru)



*Манусова ВЗ*  
*Ивановалова*

23.04.2024.



## ОТЗЫВ

на автореферат Шарифова Бохирджона Насруллоевича «Разработка интеллектуальной системы управления фотоэлектрической установкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы

Использование возобновляемых источников энергии с каждым годом становится все более и более актуальной задачей. Шарифов Б.Н. в своей диссертации исследует пути повышения эффективности использования энергии солнечного излучения посредством отбора от фотоэлектрических модулей максимально возможной доли, производимой ей энергии. Одним из перспективных направлений решения этой задачи является ускоренное отслеживание точки максимальной мощности фотоэлектрических модулей, что предъявляет специфические требования к системам управления преобразователей, осуществляющий энергообмен фотоэлектрических модулей и нагрузки. Для этого в диссертации Шарифова Б.Н. предложено использование интеллектуальной системы управления на основе методов нечеткой логики, позволяющий решить вопрос увеличения быстродействия и мониторинга параметров электромагнитных процессов в системе «фотоэлектрический модуль - преобразователь».

В качестве исследований лежат положения теории автоматического управления и теории нечеткой логики. Помимо математического аппарата, автор проводит имитационное моделирование в среде Matlab Simulink. Результаты моделирования приведены в автореферате. Представленные результаты демонстрируют эффективность предложенных автором технических решений по реализации систем управления преобразователей для фотоэлектрических модулей.

По автореферату имеются отдельные замечания:

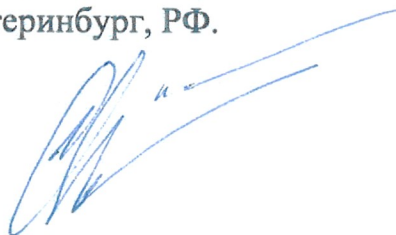
1. В автореферате подробно не раскрыть, имитационная модель фотоэлектрической установки. Не ясно из каких частей состоит имитационная модель фотоэлектрической установки.

2. Из автореферата не следует, были ли использованы другие методы оптимизации регулятора нечеткой логики, кроме генетического алгоритма.

Указанные замечания, не снижают ценности представленной диссертационной работы. Ее тема без сомнений является актуальной, а результаты, полученные в ходе выполнения, научно обоснованы и полезны с

практической точки зрения. Считаю, что работа Шарифова Бохирджона Насруллоевича вполне отвечает требованиям согласно Приложению 2 к Пункту 40 Постановления Правительства Республики Таджикистан «О порядке присуждения ученых степеней», № 267 от 30 июня 2021 года. Её автор Шарифов Бохирджон Насруллоевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Электроэнергетика», заместитель директора по науке и инновациям Уральского энергетического института УрФУ, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина» (УрФУ), г. Екатеринбург, РФ.



Кокин Сергей Евгеньевич

Подпись д.т.н., Кокина С.Е., заверяю:

УЧЁНЫЙ СЕКРЕТАРЬ  
УРФУ  
МОРОЗОВА В.А.



Дата: «24» 04 2024 г.



## ОТЗЫВ

на автореферат **Шарифова Бохирджона Насруллоевича**  
**«Разработка интеллектуальной системы управления  
фотоэлектрической установкой»**, представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01  
– Энергетические системы и комплексы

Энергетический кризис и постоянно колеблющаяся стоимость нефти, переместили внимание исследователей на новые устойчивые возобновляемые источники энергии и материалы. Республика Таджикистан (РТ) из-за своего географического расположения, отсутствия собственных углеводородных ископаемых, большое внимание уделяет использованию альтернативных источников энергии особенно для электрообеспечения удаленных и труднодоступных населенных пунктов. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) являются одним из самых распространенных и дешевых источников энергии, экологически чистыми и доступны во многих странах мира.

Вопрос повышения энергетической эффективности систем солнечных электростанции на базе полупроводниковых преобразователей при её использовании является весьма актуальная задача.

Одним из решений задачи повышения энергоэффективности является отслеживание точки максимальной мощности фотоэлектрических модулей (МРРТ). По этой причине тема диссертационной работы, посвященная исследованию способов отслеживания точки максимальной мощности в фотоэлектрические системы генерирования, является актуальной.

Наиболее важными научными и практическими результатами работы соискателя являются:

- разработка комплексной математической модель ФЭУ, позволяющая проводить исследование выходных характеристик ФЭУ в различных климатических условиях;

- разработка баз правил синтеза регулятора нечеткой логики (РНЛ) слежения за ТММ, обеспечивающего повышение эффективности ФЭУ;
- разработка программного обеспечения интеллектуальной системы управления ФЭУ, позволяющее оптимизировать РНЛ слежения за ТММ на базе программного комплекса MATLAB/Simulink.

В качестве замечаний по работе можно отметить следующие:

1. В автореферате не приведена структурная схема подключения элементов имитационной модели, из-за чего возникают вопросы по ее функционированию.

2. В автореферате имеются отдельные стилистические погрешности и опечатки, связанные в основном с окончаниями слов.

Указанные замечания не являются принципиальными с точки зрения оценки научной и практической значимости и не снижают ценности работы.

Тема диссертации актуальна, количество научных трудов соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней. Считаю, что Шарифов Бохирджон Насруллоевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – «Энергетические системы и комплексы».

Кандидат технических наук, доцент,  
заведующей кафедры  
электроэнергетики Филиала  
Национального исследовательского  
университета «МЭИ» в г. Душанбе :

 Х.Б. Назиров

Подпись к.т.н. доцента Назирова Х.Б.  
заверяю  
Начальник ОК



 Р.Д. Ашурова

Дата: «29» 09 2024 г.