ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Сыздыкова Армана Базарбаевича на тему «Разработка аппаратно-программного комплекса по оптимизации поиска и отбора максимальной выходной мощности с солнечных панелей космических аппаратов и наземных солнечных станций», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D072300 – Техническая физика».

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:	Диссертационная работа Сыздыкова Армана соответствует приоритетному направлению науки «Информационные, коммуникационные и космические технологии» и «Энергетика и машиностроение».
		1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	1) Диссертационная работа выполнена в рамках программы целевого финансирования – BR05336483 «Оптимизация технических параметров и методического подхода к использованию данных дистанционного Земли отечественных космических аппаратов KazEOSat-1,2», состоявший из двух подпрограмм: «Разработка научных методов оценки плодородия почв Северного Казахстана на основе дистанционного зондирования Земли космических аппаратов KazEOSat – 1,2 и геоинформационных технологий» и «Разработка аппаратно-программного комплекса по оптимизации поиска и отбора максимальной выходной мощности с солнечных панелей космических аппаратов и наземных солнечных станций».
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Работа вносит значимый и существенный вклад в научную часть космической технологии, а ее важность раскрыта. Результаты исследований диссертационной работы, а именно рассматриваемый аппаратно-программный комплекс MPPT-контроллера позволит существенно улучшить технологические показателя системы электроснабжения космических аппаратов. Применение «умных» MPPT-контроллеров для наземных

			электростанций (солнечных и ветровых) также дает возможность значительно поднять электроотдачу солнечных панелей и ветровых блоков.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Высокий. При выполнение научно-исследовательской работы в рамках диссертации, соискатель проявил высокий уровень самостоятельности. Автор самостоятельно разработал математические и имитационные модели функционирования различных ФЭП, его активным участием научной группой разработаны методы, алгоритмы и ПМО для решения задач по оптимизации определения МРРТ с СБ. Соискатель принимал участие в обсуждении результатов, подготовке публикаций и представлении результатов на научных конференциях. Постановка задач, обсуждение и интерпретация полученных данных проводились совместно с научными консультантами.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность темы обусловлена быстрым ростом количества спутников на низкой околоземной орбите (LEO). Развитие технологий позволяет уменьшать размеры спутников, однако их энергетические потребности увеличиваются. Это вызвано ростом числа полезных нагрузок, которые потребляют значительно больше энергии. Кроме этого, ограниченное время нахождения спутников на солнечной стороне орбиты усложняет задачу эффективного заряда их батарей. Поэтому, разработка методов, алгоритмов и АПК, которые позволяют повысить энерговооруженность космических аппаратов и их производительность является актуальной.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью отражает тему. Результаты и выводы исследований логически и технически связанны с методами исследования, согласованы и соответствуют теме диссертации.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель и задача соответствует теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:	Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны.

		1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	Полученные автором результаты являются обоснованными и доказаны с помощью критического анализа, проведенного на основе обзора актуальных литературных данных. Представленные новые решения аргументированы и оценены с известными решениями.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Положения и научные результаты являются полностью новыми.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы диссертационной работы новые. Разработан алгоритм поиска МРРТ позволяющий, в условиях выхода из строя части фотоэлектрических преобразователей или их затенения, сократить время заряда АБ за счет упрощенной математической модели нахождения МРРТ. Разработан АПК с МРРТ позволяющий повысить энергоэффективность фотоэлектрических преобразователей за счет сокращения времени заряда АБ и нахождения МРРТ.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Соискателем разработанное техническое/технологическое решение для управления отбором мощности с солнечных панелей системы энергоснабжения космических аппаратов и наземных солнечных станций является новым и обоснованным.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Все основные результаты диссертационной работы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах и самостоятельно проведенных экспериментальных исследованиях, полученных с помощью известных методик и сертифицированного оборудования.
7.	Основные	Необходимо ответить на следующие вопросы по	Положение №1. Разработанный аппаратно-программный

	положения, выносимые на защиту	каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет 7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет	комплекс для нахождения точки максимальной мощности позволяет в условиях выхода из строя части фотопреобразователей или их затенения найти максимальную мощность на 50% быстрее, чем стандартный метод сканирования по определению максимальной мощности. 7.1. доказано 7.2. нет 7.3. да 7.4. средний 7.5. да Положение №2. Разработанный комплекс для измерения электрической мощности, генерируемой фотоэлектрическими преобразователями с использованием микроконтроллера космического стандарта (TMS 470) и физическое моделирование процесса получения вольт-амперной характеристики солнечной батареи, содействуют получению до 10 % дополнительной мощности от солнечных батарей по сравнению с традиционными устройствами и методами. 7.1. доказано 7.2. нет 7.3. да 7.4. средний 7.5. да Положение №3. Разработанное устройство для определения точки с максимальной мощностью в условиях затенения солнечной батареи позволяет находить глобальный максимум мощности, в отличие от существующих традиционных методов и приводит к сокращению времени заряда аккумуляторной батареи на 10 %. 7.1. доказано 7.2. нет 7.3. да 7.4. средний 7.5. да

			Основные результаты с подробными описаниями и выводы, полученные в ходе исследования были доложены на республиканских и международных конференциях, а также опубликованы в научных журналах, включенных в список Scopus и КОКСНВО МНВО РК.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно подробно описана 1) да; 2) нет	Да. Выбор методов и методических подходов обоснован. Методология подробно описана. При создании программной части использованы подходы объектно-ориентированного моделирования и программирования. При разработке аппаратной части (электроники) MPPT-контроллера использованы современные средства проектирования электронных устройств и систем.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет	Да. Результаты получены при использовании современных методов исследований, обработки и интерпретации данных с использованием компьютерных технологий. Моделирования производилось с применением современных, узкоспециализированных компьютерных программ.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) да; 2) нет	Да. Выявленные взаимосвязи и закономерности результатов моделирования доказаны и подтверждены результатами экспериментальных исследований.
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Важные утверждения работы во всех разделах диссертации при необходимости подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.
		8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора	Использованные литературные источники актуальны и достаточны для литературного обзора.
9	Принцип практической	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да;	Да. Диссертационная работа имеет теоретическое значение, так как разработанный метод и алгоритм для решения задач по

	ценности	2) нет	оптимизации определения MPPT с СБ вносят значительный вклад в понимание теории энергоснабжения космического аппарата.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Да. Результаты диссертационной работы обладают значительным потенциалом практического применения. Современная тенденция в области космической технологии различного назначения показывает, что результаты исследований востребованы и могут быть полезны при проектировании космических аппаратов с высокой энергетической вооруженностью и, соответственно, производительностью.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Разработанные методы, алгоритмы и их реализации в виде АПК имеют уникальности и особенности по сравнению с другими аналогами. Но, разработанные решения как предложения для практики, как решение увеличении энерговооруженности космических аппаратов являются частично новыми.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Высокое. Работа выполнена на достаточно высоком уровне. Текст написан в академическом научном стиле, использована специальная терминология.

На основании изложенного результата рецензирования Сыздыков Арман Базарбаевич заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD).

Официальный рецензент:

PhD, заведующий кафедрой "Телекоммуникационной инженерии",
Алматинский Университет Энергетики и Связи им. Г.Даукеева _____ Карибаев Бейбит Абдирбекович

Персоналды басқару жөніндегі бөлім
Отдел по управлению персоналом

Қолтаңбаны растаймын
Подпись заверяю
Ашева
қызметі
«20» 03 2024 ж.
аты-жөні