

ОТЗЫВ
официального рецензента на диссертационную работу
Мейрамбекулы Нурсултан на тему «Многодиапазонная антенна для малых космических
аппаратов дистанционного зондирования Земли», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по
специальности «6D071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации».

№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	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) <u>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</u></p>	<p>Диссертационная работа Мейрамбекулы Н. соответствует направлению науки «Информационные, коммуникационные и космические технологии».</p> <p>Диссертационная работа выполнена в рамках прикладных научно-исследовательских работ финансируемых КН МОН РК по теме «Разработка и создание антенн S и X диапазонов для наноспутников CubeSat дистанционного зондирования Земли», №AP09057984.</p> <p>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан по приоритетному направлению «Информационные, коммуникационные и космические технологии».</p>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не вносит</u> существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	<p>Работа вносит существенный вклад в науку. Результаты, полученные в данной работе, представляют ценность для развития технологий космических аппаратов и систем связи. В работе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработана и исследована новая патч антенна на базе фрактала Жанабаева (ZhF) интегрированная с камерой наноспутника, путем апертурного совмещения; - разработана и исследована конусообразная спиральная антенна интегрированная с оптической системой наноспутников, путем апертурного совмещения; - проведена оценка влияния системы интеграции на работу космического аппарата, в том числе на быстроту регистирования

			сиситемы ориентации, энергетический бюджет.
3.	Принцип самостоятельности и	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Соискатель показал высокий уровень самостоятельности. Основные работы по разработке антенных систем, компьютерной симуляции, физических измерений и расчетов сделаны лично соискателем
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность диссертации достаточно хорошо обоснована. Обзор литературы показывает актуальность темы. В настоящее время использование разных фрактальных геометрий в антеннах для наноспутников является перспективным вариантом. Основными преимуществами, которые достигаются с помощью таких антенн являются – миниатюризация, многодиапазонность, широкополосность и др. Исследования в данных направлениях по умолчанию являются актуальными задачами. Если учитывать тот факт, что в данной работе имеет место использование фрактальной геометрии и системы интегрирования, под которой понимается апертурное совмещение антенны и полезной нагрузки-камеры, то данная работа может быть достаточно интересной в плане практических исследований.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание работы отражает тему диссертации. Описанные методы исследования, результаты компьютерной симуляции и измерений согласованы.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель и задачи полностью соответствуют теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы и положения диссертации логический полностью взаимосвязаны. В первой и второй главе описаны имеющиеся работы по теме диссертации. Третья и четвертые главы посвящены описанию методов, результатам исследований и анализу.
		4.5 Предложенные автором новые решения	Соискателем при получении новых результатов были использованы

		(принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть; 2) <u>анализ частичный</u> ; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	методы, применяемые для аналогичных задач в данной области.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 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) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы диссертации полностью новые. Разработаны и исследованы совершенно новые антенны для космических аппаратов имеющие функцию интегрирования и камерой.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Технические и технологические решения полностью обоснованы и новые.
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)	Работа изложена последовательно и понятным академическим языком, выбранные методы обоснованы, полученные результаты закономерны, подтверждаются публикациями в журналах международных базах Web of Knowledge и Scopus (Q1, Q2), а также публикациями в журналах, рекомендованных комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по 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?	Положение №1. Интегрированная с камерой и соответствующая размерам стороны наноспутника стандарта CubeSat, патч антенна, с толщиной диэлектрической подложки 1,6 мм, излучатель которого основана на базе геометрии первой иерархии фрактала Жанабаева (ZhF), имеет две резонансные частоты в диапазоне S с центральными частотами 2.04 ГГц и 2.45 ГГц. 7.1. Доказано 7.2. Нет

		<p>1) да; 2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет</p>	<p>7.3. Да 7.4. Широкий 7.5. Да</p> <p>Положение № 2. Двухдиапазонная конусообразная спиральная антенна с функцией интегрирования с камерой наноспутника, где в качестве излучателя использована пружинистая латунная проволока с диаметром 1 мм работает в диапазонах L- и S, на частотах 1,7 ГГц и 2,45 ГГц, показывая на соответствующих частотах коэффициенты усиления 6,8 дБи и 7,4 дБи.</p> <p>7.1. Доказано 7.2. Нет 7.3. Да 7.4. Широкий 7.5. Да</p> <p>Положение № 3. Антенная система, интегрированная с камерой наноспутника путем использования одной плоскости за счет совмещения режимов съемки и передачи данных, позволяет избежать расхода энергии КА при ориентации для перехода из режима съемки в режим передачи данных и повышает быстроту ориентации наноспутника в 2.11 раз по углу нутации по сравнению со случаем перпендикулярного расположения и в 2.14 раз по углу собственного вращения по сравнению с взаимно противоположным расположением антенны и камеры.</p> <p>7.1. Доказано 7.2. Нет 7.3. Да 7.4. широкий 7.5. Да</p>
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p>1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Выбор методологии обоснован, а также подробно описан.</p>

	предоставляемой информации	8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Результаты работы получены с использованием современных методов проведения исследований, методик обработки и интерпретации полученных данных и использованием компьютерных технологий.
		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) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Выявлены взаимосвязи и закономерности, доказаны экспериментальным путем
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично <u>подтверждены</u> /не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Все важные утверждения подтверждены ссылками на имеющиеся актуальную и достоверную научную литературу.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора	Использовано большое количество современных литературных источников по теме диссертации
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Диссертация имеет высокие теоретические значение. Использованная фрактальная геометрия поможет в описании работу антенных систем.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Диссертация имеет достаточно высокое практическое значение. Результаты исследования могут быть полезны при разработке эффективных антенных систем для малых космических аппаратов и беспроводных устройств. Также результаты, полученные в диссертационной работе, могут быть полезны при разработке электронных устройств для университетских наноспутников.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Результаты диссертационной работы можно использовать для разработки новых курсов в подготовке магистратров и PhD докторов по телекоммуникации, космической технологии, радиотехнике и связи.
10.	Качество написания и	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ;	Работа выполнена на достаточно высоком уровне. Текст написан в академическом научном стиле, использована специальная

оформления	2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	терминология.
------------	--	---------------

Решение: Диссертационная работа Мейрамбекұлы Н. на тему «Многодиапазонная антенна для малых космических аппаратов дистанционного зондирования Земли» выполнена на достаточно высоком уровне. Полученные и описанные результаты соответствуют требованиям правил присуждения ученой степени доктора философии (Ph.D) Комитета по обеспечению качества в сфере образования и науки МНВО РК.

На основании изложенного предлагаю присудить Мейрамбекұлы Нұрсұлтан степень доктора философии (Ph.D) по специальности «6D071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации».

Официальный рецензент:

Директор Института телекоммуникаций
и космической инженерии
Алматинского университета энергетики и
связи им. Г. Даукеева,
PhD



Алипбаев Куаныш Арингожаевич



Қолтаңбаны растаймын
Подпись заверяю

Aliipbaev Kuanysh Aringozhaevich

Қызметі _____ аты-жөні _____
«26» 05 2023 ж.