

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу
 Нұрғалиева Мадияра Кәменұлы на тему «Разработка и оптимизация энергоэффективных беспроводных самоорганизующихся сенсорных сетей», 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	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:	Соответствие приоритетному направлению развития науки «Информационные, коммуникационные и космические технологии», по подприоритету: «Телекоммуникационные технологии»
		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)	Диссертация выполнена в соответствии с планами научно-исследовательской работы (НИР): «Разработка интеллектуальной автономной системы беспроводного контроля и мониторинга уличного освещения» 2018-2020 гг., ИРН АР05132464
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не вносит</u> существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта/не раскрыта</u>	Диссертационная работа Нұрғалиева М.К. вносит значимый вклад в науку, а результаты, полученные в данной диссертации имеют практическую ценность для широкого применения автономных беспроводных сенсорных сетей в открытой местности и в помещениях с целью наблюдения или слежения.
3.	Принцип	Уровень самостоятельности:	Соискатель проявил высокий уровень

	самостоятельность и	<p>1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет</p>	<p>самостоятельности при проведении экспериментов, проведении вычислений, создании модели прогнозирования потребления узлов сенсорной и создании модели оптимизации расположения сенсорной сети в пространстве. Результаты проведённых исследований апробированы на научных конференциях в РК, дальнего и ближнего зарубежья.</p>
4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.</p>	<p>Диссертационная работа посвящена актуальной проблеме оптимизации автономных беспроводных сенсорных сетей, которые имеют широкий спектр применения для различных прикладных целей, таких как наблюдение и слежение за объектом, мониторинг и дистанционное управление. Беспроводные сенсорные сети являются инструментом реализации концепции Smart environment призванной повысить комфорт и безопасность людей. В диссертации Нурғалиева М.К. поставлены актуальные задачи оптимизации энергопотребления беспроводных сенсорных сетей. Диссертация состоит из трёх глав, введения, заключения и списка литературы. Все главы диссертации последовательно взаимосвязаны между собой и решают поставленные задачи оптимизации энергопотребления и расположения узлов беспроводных</p>

		<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает</p> <p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют</p> <p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует</p> <p>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</p>	<p>сенсорных сетей.</p> <p>Содержание диссертации в полной мере отражает тему, цели и поставленные задачи.</p> <p>Поставленная Нургалиевым М.К. цель и задачи соответствует теме диссертации</p> <p>Положения и все разделы диссертации Нургалиева М.К. взаимосвязи между собой и решают поставленные задачи.</p> <p>Предложенные решения аргументированы и принципиально отличаются от известных решений</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>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%)</p>	<p>Научные результаты и положения являются полностью новыми. В работе впервые:</p> <p>1 разработана модель прогнозирования времени работы узлов беспроводной сенсорной сети на основе Марковских цепей с учётом динамики разряда аккумуляторов в синхронном и асинхронном режиме;</p> <p>2 экспериментально определено влияние направленных антенн на энергопотребление и эффективность работы узлов беспроводной сенсорной сети;</p> <p>3 предложена модель для прогнозирования мощности принимаемого сигнала от передатчика в помещении для</p>

			фиксированного положения приёмника с использованием методов машинного обучения.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы в диссертации являются принципиально новыми. Полученные результаты исследования опубликованы в журнале из базы данных Web of Science и Scopus.
		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%)	Технические решения в диссертации являются полностью новыми.
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)	Выводы диссертационной работы хорошо обоснованы с научной точки зрения, работа изложена последовательно понятным академическим языком, предложенные методы обоснованы, выводы логично и закономерно вытекают из полученных результатов
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? 1) да; 2) нет 7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий;	1.В первом положении предложена модель потребления беспроводного узла сенсорной сети, которая определяет время работы узлов сети в асинхронном режиме при определенных условиях, на основе Марковских цепей. 7.1 доказано 7.2 нет 7.3 да 7.4 широкий 7.5 да 2.Во втором положении показана степень повышения энергоэффективности беспроводных

		<p>2) средний; 3) широкий 7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>сенсорных сетей при использовании направленных антенн. 7.1 доказано 7.2 нет 7.3 да 7.4 широкий 7.5 да 3.В третьем положении предложена модель, полученная с помощью методов машинного обучения, которая определяет оптимальное расположение узла беспроводной сенсорной сети в пространстве в помещении. 7.1 доказано 7.2 нет 7.3 да 7.4 широкий 7.5 да</p>
8.	<p>Принцип достоверности источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u>; 2) нет</p> <p>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) нет</p>	<p>Методология проведения исследований обоснована и подробно описана в представленной работе</p> <p>Для получения результатов в диссертации были использованы современные научные методы исследования с применением программы MATLAB и среды разработки Jupyter, в частности во второй главе предложена модель прогнозирования беспроводной сенсорной сети в синхронном режиме, и в асинхронном режиме на основе Марковских цепей, в третьей</p>

			главе предложена модель для определения оптимального положения узлов беспроводной сенсорной сети в пространстве в помещении.
		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) нет	Полученные результаты не противоречат существующим теоретическим и экспериментальным материалам, связанным с прогнозированием времени работы узлов беспроводных сенсорных сетей и оптимизацией энергопотребления этих узлов.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Основные утверждения полностью подтверждены во всех разделах диссертационной работы Нургалиева М.К. ссылками на актуальную доступную научную литературу.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора	Список литературных источников в диссертационной работе насчитывает 131 научных и актуальных источников. Использовано достаточное количество актуальных источников по теме диссертации, обосновывающих актуальность и научную новизну работы.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Диссертация имеет высокую теоретическую ценность, так как в ней предложены модели прогнозирования времени работы узлов беспроводных сенсорных сетей, основанные на вероятностном подходе к решению задачи, а так же показан метод прогнозирования мощности принимаемого сигнала в

			помещении с помощью машинного обучения. Определение особенностей работы сенсорной сети с использованием направленных антенн имеет слабо выраженную теоретическую значимость, однако с точки зрения практики имеет важное значение для оптимизации работы беспроводной сенсорной сети и существенно не влияет на ценность диссертационной работы.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Полученные в диссертации результаты могут быть использованы при развертывании беспроводных сенсорных сетей в открытой местности и в помещениях и прогнозировать время работы узлов сенсорной сети в зависимости от выбранных или заданных параметров. Для повышения масштаба прогнозирования мощности сигнала в более крупных помещениях рекомендуется изменять положение принимаемого узла, а так же увеличить количество экспериментов для различных помещений. Однако это не влияет на ценность результатов, представленных в диссертации.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Полностью новые. Ранее, подобные исследования не проводились никем.
10.	Качество написания и	Качество академического письма: 1) высокое;	Диссертационная работа написана доступным научным языком. Выводы

	оформления	2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	и умозаключения носят законченный вид, являются научно обоснованными. Присутствуют некоторые стилистические и пунктуационные неточности, которые не влияют на восприятие работы.
--	------------	--	--

На основании изложенного предлагаю присудить Нурғалиеву Мадияру Кәменұлы степень доктора философии (PhD)

Официальный рецензент:

PhD, ассоциированный профессор кафедры
 «Радиотехники, электроники и телекоммуникаций»,
 НАО «Казахский Агротехнический университет
 им. С.Сейфуллина», Нур-Султан, Казахстан



 (подпись)

Сериков Тансауле Габдыманапovich

