

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Романовой Анны Александровны

на тему «Модели и методы оценки вероятностно-энергетических характеристик информационного взаимодействия в интернете вещей»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Актуальность темы диссертационной работы

Разработка моделей и методов оценки характеристик информационного взаимодействия в интернете вещей – актуальное направление научных исследований как отечественных, так и зарубежных школ сенсорных сетей. Существующие работы в данной сфере основное внимание уделяют разработке моделей, которые позволяли бы оценивать прежде всего вероятностно-временные характеристики процесса передачи данных.

Однако при исследовании процесса информационного взаимодействия посредством сенсорных сетей важно учитывать их особенности: мобильность и большое число взаимодействующих устройств, ограниченность физических ресурсов, гетерогенность и пр. Также необходимо иметь в виду, что беспроводным сенсорным сетям присущ динамический характер пространственных, временных и энергетических характеристик информационного взаимодействия. Таким образом, важной научно-технической задачей является создание моделей оценки не только вероятностно-временных, но и вероятностно-энергетических характеристик информационного взаимодействия, которые будут учитывать кроме параметров трафика также и параметры зоны охвата, источников автономного питания и другие физические параметры беспроводных сенсорных сетей.

Поэтому диссертация Романовой А. А. выполнена на актуальную тему: в ней разработаны модели оценки вероятностно-энергетических

характеристик информационного взаимодействия в интернете вещей, что является важной научно-технической задачей.

Структура диссертационной работы

Диссертация А.А. Романовой объемом 124 страницы состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 101 наименования.

В **1-й главе** рассмотрены особенности сенсорных сетей; проведено сравнение и выявлены отличия сенсорных сетей от стационарных инфраструктурных сетей; проанализированы характеристики процессов информационного взаимодействия в интернете вещей.

В **2-й главе** предложены аналитические модели оценки вероятностно-энергетических характеристик информационного взаимодействия в интернете вещей.

В **3-й главе** дается описание разработанных имитационных моделей информационного взаимодействия в интернете вещей.

4-ая глава содержит описание разработанных для расчета вероятностно-временных и вероятностно-энергетических характеристик информационного взаимодействия программных продуктов. Приводятся и анализируются результаты численных и компьютерных экспериментов.

В **заключении** подводятся итоги диссертационной работы, излагаются полученные результаты.

Автореферат в полной мере отражает содержание работы.

Содержание диссертации и автореферата и результаты исследования согласуются с паспортом специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», в частности с пунктами 3, 4 и 5 соответственно: «Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации», «Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации» и «Разработка специального

математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации».

Новизна и достоверность основных выводов и результатов работы

В диссертационной работе получены следующие новые научные результаты:

- проведен анализ особенностей процессов взаимодействия в интернете вещей, позволивший выявить в качестве критериев оценки информационного взаимодействия – вероятностно-энергетические характеристики, которые принимают во внимание физические параметры беспроводных сетей.

- построены аналитические модели, которые в отличие от известных учитывают пространственные характеристики сети и позволяют оценивать вероятностно-энергетические характеристики при пуассоновских потоках сообщений.

- разработаны имитационные модели процесса функционирования сенсорных сетей приближенные к естественным условиям функционирования и позволяющие оценивать вероятностно-временные характеристики при условии произвольных входных потоков и произвольных временах обслуживания сообщений.

Достоверность полученных результатов диссертации подтверждается

- корректностью выбора и использования методов исследования, в том числе теории массового обслуживания, теории имитационного моделирования;

- полученными результатами численных экспериментов проведенных на базе аналитических моделей с использованием разработанных автором программных продуктов подтверждающие практическую реализуемость предложенных в работе моделей и методов оценки вероятностно-энергетических характеристик информационного взаимодействия в интернете вещей;

- представленными результатами имитационного моделирования и сопоставлении их с результатами проведенных численных экспериментов;
- апробацией основных результатов исследований на научно-технических конференциях (всероссийских и международных);
- представленными актами о внедрении результатов диссертационного исследования.

Теоретическая значимость результатов исследований

Теоретическая значимость проведенного исследования прежде всего заключается в том, что предложены новые показатели для оценки качества информационного взаимодействия учитывающие современные подходы к построению сенсорных сетей.

Практическая ценность полученных результатов

Теоретические положения доведены до конкретных моделей и методов. Практическая ценность результатов диссертационной работы заключается в полученных математических моделях, расчетных выражениях и имитационных моделях, позволяющих проводить оценку вероятностно-временных и вероятностно-энергетических характеристик информационного взаимодействия в интернете вещей, необходимых на начальных этапах проектирования беспроводных сенсорных сетей Интернета вещей.

Полученные результаты также могут использоваться в учебном процессе на уровне магистратуры и аспирантуры при чтении курсов теоретического и прикладного характера, таких как «Цифровые платформы информационных и коммуникационных технологий», «Инфокоммуникационные системы и технологии» и др.

Прилагаются 3 акта внедрения.

Замечания по содержанию и оформлению диссертации

В качестве замечаний по работе можно отметить следующее:

1. На странице 48 отмечается, что устройства располагаются в объеме в форме шара, однако пояснений, почему был выбран объем в форме шара не

представлено. Так же отсутствует ограничение на источники питания на узлах сети, а также ограничение на влияние различных внешних факторов на передачу данных (погодных условий, других передающих устройств и др.), хотя в разделе с имитационным моделированием учитывается мощность шума в радиоканале.

2. В разделе с имитационным моделированием (3) не хватает конкретных рекомендаций по использованию результатов моделирования на практике.

3. Было бы желательно провести расчеты для большего объема исходных данных, используемых при численных расчетах, проводимых на основе аналитических моделей.

4. Текст диссертационной работы не лишен некоторых недостатков. В нем встречаются стилистические небрежности и грамматические ошибки.

Выявленные недостатки и замечания по рассматриваемой диссертационной работе носят частный характер и не влияют на ее общую положительную оценку.

Заключение

Анализ содержания диссертационной работы и автореферата А.А. Романовой и полученных ею результатов, опубликованных в научных трудах, в том числе в журналах из списка ВАК и изданиях, индексируемых в Scopus позволяет сделать вывод о том, что выполненная диссертация является законченным научным исследованием, содержащим новые решения задач оценки вероятностно-энергетических характеристик информационного взаимодействия в интернете вещей, и представляет собой решение научной задачи, имеющей важное значение.

Диссертация соответствует всем требованиям Положения «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Романова Анна Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидат

технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Официальный оппонент,
к.т.н., PhD, профессор
департамента бизнес-информатики
Высшая школа бизнеса
НИУ ВШЭ

М.М. Комаров

Федеральное государственное автономное образовательное учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20

Тел. (495) 771-32-32

<http://www.hse.ru/> e-mail: hse@hse.ru

Подпись руки Комарова М.М. заверяю:

31. 01. 2023

Подпись заверяю

