

"УТВЕРЖДАЮ"

Первый проректор-
проректор по научной работе РУДН
доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН
А. А. Костин



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН) на основании решения, принятого на заседании кафедры прикладной информатики и теории вероятностей факультета физико-математических и естественных наук.

Диссертация «Моделирование и анализ процессов управления перегрузками в беспроводных распределенных сенсорных сетях» выполнена на кафедре прикладной информатики и теории вероятностей факультета физико-математических и естественных наук.

Алию Башир 1975 года рождения, гражданин Нигерии, в 2011 году окончил Университет Байеро в Кано по направлению компьютерные науки.

С 2019 по настоящее время обучается в аспирантуре РУДН по программе подготовки научно-педагогических кадров по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», соответствующему научной специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика, по которой подготовлена диссертация.

В настоящее время не работает.

Документ о сдаче кандидатских экзаменов выдан в 2023 году в Российском университете дружбы народов.

Научный руководитель – Самуйлов Константин Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей Российского университета дружбы народов.

Тема диссертационного исследования была утверждена на заседании Ученого совета факультета физико-математических и естественных наук РУДН 15.10.2019 г., протокол № 0201-08/02.

Тема диссертационного исследования в окончательной редакции была утверждена на заседании Ученого совета факультета физико-математических и естественных наук РУДН, 18.04.2023, протокол № 0201-08/09.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертация Алию Башира посвящена исследованию **актуальной проблемы** – анализу процессов управления перегрузками в беспроводных распределенных сенсорных сетях, представляет собой самостоятельно выполненное научное исследование, обладающее основными характеристиками, необходимыми для работы данного квалификационного уровня. Работа обладает актуальностью, теоретической и практической значимостью, новизной. Результаты исследования были апробированы автором в научных работах, опубликованных в том числе в изданиях из списка ВАК РФ.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации, состоит в проведении теоретических исследований, разработке и реализации алгоритмов, проведении вычислительных экспериментов, подготовке публикаций по результатам исследований. Все результаты диссертации, выносимые на защиту, получены автором лично. В работах, опубликованных в соавторстве, вклад автора является определяющим.

Достоверность полученных в диссертации результатов, полученных в диссертации, следует из применяемых строгих математических методов теории вероятностей, теории марковских случайных процессов, теории массового обслуживания и математической теории телетрафика. Обоснование полученных результатов проведено с помощью численных экспериментов на примере близких к реальным исходных данных.

Научная новизна исследований, представленных в диссертационной работе, заключается в следующем:

- В отличие от моделей, применяющих алгоритм произвольного раннего обнаружения, предложенный метод порогового управления перегрузкой в беспроводных распределенных сенсорных сетях позволяет улучшить временные характеристики системы за счет введения порогов в множестве состояний Марковского процесса, позволяющих снижать нагрузку на систему.
- Для многопороговой модели решена задача расчета функции распределения времени пребывания в множестве перегрузки и повышенной нагрузки. В отличие от известных, модель многопорогового управления учитывает приоритетность различных типов трафика, поступающего от сенсоров на шлюз.

Теоретическая и практическая значимость проведенных исследований. Разработанная модель и полученные в диссертационной работе формулы для вычисления вероятностных характеристик СМО предназначены для расчета показателей эффективности беспроводных сетей связи 4-го и 5-го поколений и могут быть применены проектными организациями и операторами сетей связи при планировании ресурсов для обеспечения необходимого качества обслуживания пользователей. Результаты работы использованы в исследованиях по гранту РФ «Построение и анализ моделей взаимодействия пользователей с базовыми

станциями сети 5/6G средствами беспилотных летательных аппаратов». Теоретическая значимость научных работ соискателя заключается в создании математического аппарата для анализа процессов управления перегрузками в беспроводных распределенных сенсорных сетях.

Специальность, которой соответствует диссертация. Диссертация выполнена в соответствии с паспортом специальности 1.2.3 – «Теоретическая информатика, кибернетика» и включает оригинальные результаты, направленные на развитие методов оценки и расчета показателей эффективности телекоммуникационных сетей. В соответствии с п. 9. «Математическая теория исследования операций.» паспорта разработаны и исследованы системы массового обслуживания для анализа процесса управления перегрузками шлюза беспроводной сенсорной сети. В соответствии с п. 11 «Распределенные многопользовательские системы» паспорта специальности в диссертации поведен анализ распределенной беспроводной сенсорной сети. В соответствии с п. 12 «Модели информационных процессов и структур» описан процесс передачи трафика, представлены процесс обслуживания сообщений сенсоров на шлюзе беспроводной сенсорной сети. В соответствии

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Основные результаты диссертационной работы изложены в 7 печатных работах, из которых 1 в ведущих рецензируемых изданиях, включенных в Перечень РУДН/ВАК, 3 – в изданиях, индексируемых в Web of Science/Scopus, а также работы в трудах международных и всероссийских научных конференций. Основные положения и результаты диссертации отражены в следующих опубликованных работах:

1. A. Bashir, E. Machnev, and E. Mokrov. Queueing Model of Hysteretic Congestion Control for Cloud Wireless Sensor Networks. // 2021 13th International Congress on Ultra-Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT) Brno, Czech Republic. IEEE. 2021. Pp. 104–108.

2. E. R. Ovwigho, Y. Chepurko, O. Y. Kazenkov, D. N. Ermakov, S. P. Onini, and B. A. Yauri. Renewable energy in sustainable electricity and economic development: The case of Nigeria. // International Journal of Energy Economics and Policy. 2020. Vol. 10. No. 1. Pp. 165–169.

3. А. Башир, Е. В. Мокров. Модель контроля перегрузок в облачных системах беспроводных сенсорных сетей. // Conf. Proc. Information and Telecommunication Technologies and Mathematical Modeling of High-Tech Systems 2021. Moscow, Russia. pp. 25-27.

4. A. Bashir, E. Mokrov. Farmland Intrusion Detection with Cloud Wireless Sensor Networks Using Hysteretic Congestion Control. // Conf. Proc. Information and Telecommunication Technologies and Mathematical Modeling of High-Tech Systems 2022. Moscow, Russia. pp. 21-24.

5. Aliyu, B., Mokrov, E., Samouylov, K. Multi-threshold Hysteresis-Based Congestion Control for UAV-Based Detection Sensor Network. In: Koucheryavy, Y., Aziz, A. (eds) Internet of Things, Smart Spaces, and Next

Generation Networks and Systems. // NEW2AN 2022. Lecture Notes in Computer Science. Springer. Cham. 2023. Vol. 13772. Pp. 585–594.

6. А. Башир, Е. А. Мачнев, Е. В. Мокров. Гистерезисное управление нагрузкой в беспроводных сенсорных сетях. // Информатика и ее Применения, 2022. Т.16. Вып. 3. С. 83-89.

7. A. Bashir. An Analysis of Non-stationary States of Multi threshold Hysteresis Based Congestion Control for UAV-based Detection Sensors. // Conf. Proc. Information and Telecommunication Technologies and Mathematical Modelling of High-Tech Systems 2023. Pp. 53–58. Moscow, Russia.

Текст диссертации был проверен на использование заимствованного материала без ссылки на авторов и источники заимствования. После исключения всех корректных совпадений иных заимствований не обнаружено.

Диссертационная работа Алию Башира рекомендуется к публичной защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика.

Заключение принято на заседании кафедры прикладной информатики и теории вероятностей факультета физико-математических и естественных наук Российского университета дружбы народов.

Присутствовало на заседании 34 чел.

Результаты голосования: «за» – 34 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел. Протокол № 0200-19-04/14 от 19.06.2023.

Председательствующий на заседании:

Профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей, д.ф.-м.н., профессор

Л.А. Севастьянов

Подпись Севастьянова Л.А. удостоверяю.
Ученый секретарь Ученого совета факультета ФМиЕН РУДН



И.С. Зарядов