

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ПДС 0200.006  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ ИМ. ПАТРИСА  
ЛУМУМБЫ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 01.03.2024, протокол № 4

О присуждении Алию Баширу, гражданину Нигерии, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Моделирование и анализ процессов управления перегрузками в беспроводных распределенных сенсорных сетях» по специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика в виде рукописи принята к защите 12 января 2024 года, протокол № 1 диссертационным советом ПДС 0200.006 Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» (РУДН) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.б.; приказ от 24 октября 2022 года № 599).

Соискатель Алию Башир 1975 года рождения, в 2011 году окончил Университет Байро в Кано по направлению компьютерные науки.

С 22 сентября 2019 по 21 сентября 2023 гг. обучался в аспирантуре 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.

Диссертация выполнена на кафедре прикладной информатики и теории вероятностей факультета физико-математических и естественных наук федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Самуйлов Константин Евгеньевич, заведующий кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей (в настоящее время кафедра теории вероятностей и кибербезопасности) факультета физико-математических и естественных наук РУДН.

Официальные оппоненты:

– **Моисеев Александр Николаевич**, гражданин РФ, доктор физико-математических наук (05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы



и комплексы программ), доцент, заведующий кафедрой программной инженерии Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,

– **Орлов Юрий Николаевич**, гражданин РФ, доктор физико-математических наук (01.01.03 – Математическая физика), заведующий отделом Федерального исследовательского центра Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук,

– **Степанов Михаил Сергеевич**, гражданин РФ, кандидат технических наук (05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций), доцент кафедры сетей связи и систем коммутации Ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики».

В заключениях отзывов оппонентов указано, что диссертационная работа полностью соответствует п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного Ученым советом РУДН 03.07.2023г., протокол № УС-12, а ее автор, Алию Башир заслуживает присуждения ученой кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ по теме диссертации, из них 1 работа, опубликованная в рецензируемом научном издании, рекомендованном «Перечнем РУДН», 3 в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в международной базе данных «Scopus»/«Web of Science». Общий объем работ 2,5 п.л. Авторский вклад 83%.

Наиболее значимые публикации:

1. B. Aliyu, M. Egor, and M. Evgeny. Queueing Model of Hysteretic Congestion Control for Cloud Wireless Sensor Networks. // 2021 13<sup>th</sup> 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. 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.
4. А. Башир, Е. А. Мачнев, Е. В. Мокров. Гистерезисное управление нагрузкой в беспроводных сенсорных сетях. // Информатик и ее применения, 2022. Т.16. Вып. 3. С. 83-89.



На автореферат диссертации поступили положительные, не содержащие критических замечаний, отзывы от:

- **Кучерявого Андрея Евгеньевича**, гражданина РФ, доктора технических наук (специальность 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций), профессора, заведующего кафедрой сетей связи и передачи данных Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича». В качестве замечаний указано, что очень сжато приведено содержание главы 1 и отсутствие пояснений для приведенных утверждений. Также, отсутствует нумерация и пояснения к формуле элементов матрицы на стр. 17.
- **Вишневского Владимира Мироновича**, гражданина РФ, доктора технических наук (05.13.13 - Вычислительные машины, комплексы, системы и сети), профессора, заведующего лабораторией 69 «Управление сетевыми системами», главного научного сотрудника федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН». В качестве замечаний отмечено наличие опечаток, отсутствие расшифровки сокращений, слишком краткое описание 1 главы, а также замечания к качеству исполнения рисунков.
- **Пшеничникова Анатолия Павловича**, гражданина РФ, кандидата технических наук (специальность 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»), профессора, заслуженного работника связи РФ, профессора кафедры сетей связи и систем коммутации Ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики». В качестве замечаний указано, что отдельные подразделы автореферата слишком лаконичны, на рис. 8 графики сложно различимы и частично перекрыты легендой и в тексте имеются опечатки и неточности.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой квалификацией, наличием научных трудов и публикаций, соответствующих теме оппонируемой диссертации.

Выбор **Моисеева Александра Николаевича** в качестве официального оппонента обусловлен тем, что Моисеев А.Н. является крупным специалистом в области моделирования телекоммуникационных систем и теории массового обслуживания. В его сфере научных интересов также объектно-ориентированное моделирование, анализ вероятностных характеристик систем массового обслуживания.

Основные публикации Моисеева А.Н. по тематике диссертационного исследования:

1. Polin, E. P. Heterogeneous queueing system with Markov renewal arrivals and service times dependent on states of arrival process / E. P. Polin, S. P. Moiseeva, A. N. Moiseev // Discrete and Continuous Models and Applied Computational Science. – 2023. – Vol. 31, No. 2. – P. 105-119.



2. Nazarov, A. Semi-markov Resource Flow as a Bit-Level Model of Traffic / A. Nazarov, A. Moiseev, I. Lapatin [et al.] // Communications in Computer and Information Science. – 2022. – Vol. 1552. – P. 220-232.
3. Nazarov, A. Mathematical model of call center in the form of multi-server queueing system / A. Nazarov, A. Moiseev, S. Moiseeva // Mathematics. – 2021. – Vol. 9, No. 22.
4. Using Infinite-server Resource Queue with Splitting of Requests for Modeling Two-channel Data Transmission / T. Bushkova, S. Moiseeva, A. Moiseev [et al.] // Methodology and Computing in Applied Probability. – 2021.

Выбор **Орлова Юрия Николаевича** в качестве официального оппонента обусловлен тем, что Орлов Ю.Н. является крупным ученым в области теории телетрафика мультисервисных сетей. В частности, в сфере его научных интересов находится вопрос разработки эффективных алгоритмов расчета характеристик систем массового обслуживания, что является одним из важных аспектов диссертационного исследования соискателя.

Основные публикации Орлов Ю.Н. по тематике диссертационного исследования:

1. Гоф, Д. Э., Орлов, Ю. Н., Сакбаев, В. Ж., Смолянов, О. Г. Марковские аппроксимации эволюции квантовых систем // Доклады Российской академии наук. Математика, информатика, процессы управления. – 2022. – Т. 503. – С. 48-53.
2. Жуков, В. Т., Колдомов, А. В., Орлов, Ю. Н., Шахраманьян, М. А. Концепция создания автоматизированной системы аэрокосмического мониторинга лесных пожаров // Препринты Института прикладной математики им. МВ Келдыша РАН. – 2022. – № 24. – 18 с.
3. Orlov Y. N., Kislitsyn A. A. Chernoff Approximations for Nonstationary Random Walk Modeling // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2019. – Т. 40. – С. 2095-2102.
4. Kalmetev R. S., Orlov Y. N., Sakbaev V. Z. Chernoff iterations as an averaging method for random affine transformations // Computational Mathematics and Mathematical Physics. – 2022. – V. 62. – №. 6. – С. 996-1006.

Выбор **Степанова Михаила Сергеевича** в качестве официального оппонента обусловлен тем, что Степанов М.С. является крупным специалистом в области анализа вероятностно-временных характеристик систем массового обслуживания. В частности, в сфере ее научных интересов находятся мультисервисные системы массового обслуживания, что является одним из важных аспектов диссертационного исследования соискателя.

Основные публикации Степанова М.С. по тематике диссертационного исследования:

1. Dawood, T., Stepanov, M. S., Naoussi, C., Joao, B., & Yahia, K. The Mathematical Model of the Internet of Things Traffic Servicing in Case of its Impulse Nature // 2023



- Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications. – IEEE, 2023. – С. 1-8.
2. Stepanov, M. S., Kanishcheva, M. G., Malikova, E. E., Ndayikunda, J., & Kaigorodov, N. G The Development and Analysis of a Service Model for the Traffic of a Surveillance System Operator by a Dedicated Resource of an LTE Cell //2022 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications. – IEEE, 2022. – С. 1-6.
  3. Stepanov, M. S., Ndimumahoro, F., Dawood, T., Naoussi, C., & Joao, B. The Construction and Analysis of the LTE Network Model with Joint Service of Traffic of LTE and NB-IoT Devices //2022 International Conference on Modern Network Technologies (MoNeTec). – IEEE, 2022. – С. 1-8.
  4. Stepanov, M. S., Poskotin, L. S., Shishkin, D. V., Timur, T., & Muzata, A. R. The using of ZigBee protocol to organize the " Smart Home" system for aged people //T-Comm-Телекоммуникации и Транспорт. – 2021. – Т. 15. – №. 10. – С. 64-70.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- *разработаны*
- модель порогового управления перегрузками в беспроводных распределенных сенсорных сетях. Модель в виде системы массового обслуживания с порогам сбрасывания перегрузки и снижения нагрузки позволяет оценить влияние порогового управления на вероятностно-временные характеристики системы.
- двухпороговая модель управления перегрузкой и получено стационарное распределение двумерного Марковского процесса, описывающего поведение системы и основные вероятностно-временные характеристики системы.
- модель многопорогового управления перегрузками в беспроводных распределенных сенсорных сетях, метод расчета нестационарных вероятностно-временных характеристик системы – функции распределения времени пребывания в множестве состояний перегрузки и превышенной нагрузки, а также среднего значения и дисперсии времени пребывания в множестве состояний перегрузки и превышенной нагрузки.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- *предложены новые математические модели для изучения влияния параметров порогового управления перегрузками на показатели эффективности беспроводных сенсорных сетей;*
- *применительно к шлюзу беспроводной сенсорной сети результативно использованы метод построения порогового управления перегрузками и численный анализ актуальности модели по сравнению с моделью раннего обнаружения;*
- *применительно к модели трехпорогового управления перегрузками результативно использованы ее представление в виде двумерного марковского процесса и метод для расчета вероятностных характеристик;*



– *проведена модернизация* существующей математической моделей для нахождения функции распределения случайной величины времени пребывания марковского процесса в множестве состояний перегрузки.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

- *определены* рекомендации по применению математические модели к анализу показателей эффективности в беспроводных распределенных сенсорных сетях с гистерезисным управлением перегрузками.
- *определена* схема управления для организации обнаружения вторжений в сельскохозяйственные угодья на базе средств беспроводных сенсорных сетей.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что**

- *теория* основывается на строгих математических доказательствах, подходы к построению моделей согласуются с опубликованными результатами исследований по данной тематике;
- *идея базируется* на известных методах теории массового обслуживания, математической теории телетрафика, теории марковских процессов для анализа рассматриваемых беспроводных сетевых технологий.
- *установлена* корректность и полнота доказательств всех оригинальных утверждений, опубликованных в рецензируемых журналах.

**Личный вклад соискателя** состоит в получении всех результатов, изложенных в работе, а именно: в разработке математических моделей, методов анализа, выводе всех формул, разработке алгоритмов и методов анализа показателей эффективности моделей, проведении численного анализа полученных результатов.

Диссертационное исследование Алию Башира является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена актуальная задача разработки и анализа моделей для расчета показателей эффективности в задаче управления перегрузками в беспроводных распределенных сенсорных сетях. Полученные автором результаты достоверны, основные выводы и заключения обоснованы.

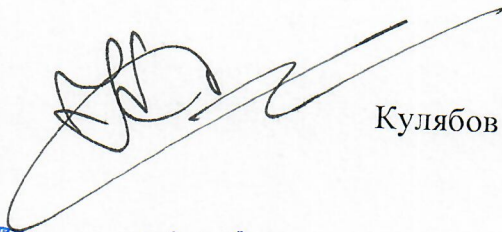
Заключение диссертационного совета подготовлено доктором физико-математических наук, профессором, профессором кафедры теории вероятностей и кибербезопасности РУДН Ю.В. Гайдамака, доктором физико-математических наук, профессором, профессором математического института им. С.М. Никольского РУДН Е.Б. Ланевым и доктором физико-математических наук, доцентом, профессором Департамента математики Финансового Университета при Правительстве РФ Е.Ю. Щетининым.



На заседании 1 марта 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Алию Баширу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 11, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председательствующий на заседании:  
Заместитель председателя диссертационного  
совета ПДС 0200.006, доктор физико-  
математических наук, профессор



Кулябов Д.С.

Ученый секретарь диссертационного совета  
ПДС 0200.006, кандидат физико-  
математических наук, доцент



Демидова А.В.

«1» марта 2024 г.

