

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 55.2.004.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
МИНИСТЕРСТВА ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26 марта 2025 г. № 3

О присуждении Помогаловой Альбине Владимировне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка модели и методики оценки эффективности адаптивного выбора блокчейн-систем с учетом характеристик трафика в сетях связи»

по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций принята к защите 22 января 2025 года, протокол № 1 диссертационным советом 55.2.004.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, 191186, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 61, приказ № 258/нк от 27 марта 2019 года.

Соискатель Помогалова Альбина Владимировна, 17.08.1996 года рождения, работает старшим преподавателем на кафедре программной инженерии и вычислительной техники в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

В 2020 году соискатель окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» с присвоением квалификации магистр. С 2020 по 2024 являлась аспирантом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича».

В 2024 году окончила освоение программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича».

Диссертация выполнена на кафедре инфокоммуникационных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Елагин Василий Сергеевич, основное место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», кафедра инфокоммуникационных систем, доцент.

Оппоненты:

1. Колбанёв Михаил Олегович, доктор технических наук, профессор, основное место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», кафедра информационных систем и технологий, профессор;

2. Степанов Михаил Сергеевич, кандидат технических наук, доцент, основное место работы: Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Московский технический университет связи и информатики», кафедра сетей связи и систем коммутации, доцент,
дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Самара,
в своем положительном заключении, подписанном Карташевским Игорем Вячеславовичем, доктором технических наук, доцентом, заведующим научно-исследовательской лабораторией «Инновационные проекты», утвержденном Горячкиным Олегом Валериевичем, доктором технических наук, профессором, проректором по научной работе, указала, что представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой. Полученные автором результаты отличаются научной новизной, теоретической и практической значимостью. Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. Результаты апробированы на международных и российских конференциях. Основные научные результаты достаточно полно изложены в публикациях российских и зарубежных изданий. Название работы отражает ее содержание, содержание диссертации соответствует пунктам 1, 4, 13 паспорта специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций. На основании изложенного считают, что Помогалова Альбина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 42 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 17, из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, – 4, в том числе 4 в изданиях, соответствующих искомой специальности, а также: 4 работы в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования; 3 результата интеллектуальной деятельности; 4 статьи в других научных журналах, сборниках научных статей, трудов и материалах конференций; 2 отчета о НИР. Из них 2 работы опубликованы соискателем без соавторства. Общий объем авторского вклада в работы (без результатов интеллектуальной собственности) составляет 5,48

печ.л. из общего количества 70,85 печ.л. Диссертация не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации.

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК:

1) Помогалова А.В. Основные сетевые характеристики blockchain трафика и подходы к моделированию / В.С. Елагин, А.В. Спиркина, А.Г. Владыко, Е.И. Иванов, А.В. Помогалова, Е.А. Аптриева // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2020. Т. 14. № 4. С. 39–45. DOI:10.36724/2072-8735-2020-14-4-39-45.

2) Помогалова А.В. Идентификация устройств узкополосных беспроводных сетей связи дальнего действия на основе архитектуры цифровых объектов с применением технологии Blockchain / А.В. Помогалова, Д.Д. Сазонов, А.С. Бородин, Р.В. Киричёк // Электросвязь. 2021. Т. 12. С. 21-26.

3) Помогалова А.В. Оценка эффективности адаптивного алгоритма блокчейн-сетей, как части мультиконсенсусной системы на сетях связи / А.В. Помогалова // Труды учебных заведений связи. 2024. Т. 10. №5. С. 34-42. DOI:10.31854/1813-324X-2024-10-5-46-54.

4) Помогалова А.В. Модель интеграции адаптивного алгоритма выбора и смены консенсуса блокчейна при граничных значениях показателей сети / А.В. Помогалова, Е.А. Донсков, В.С. Елагин // Электросвязь. 2024. Т. 12. №2. С. 16-24.

Публикации в изданиях, индексируемых в МБЦ:

5) Pomogalova A.V., Donskov E.A., Elagin V.S., Vladyko A.G. Methods for Evaluating Network Characteristics on Blockchain-V2X System Nodes. 2022 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications. 2022. P. 1-6, DOI: 10.1109/IEEECONF53456.2022.9744263

6) Pomogalova A.V., Donskov E.A., Elagin V.S., Vladyko A.G. Blockchain Technologies for Validation of Priority Vehicles in ITS. 2022 Intelligent Technologies and Electronic Devices in Vehicle and Road Transport Complex (TIRVED). 2022. P. 1-6, DOI: 10.1109/TIRVED56496.2022.9965553.

7) Pomogalova A.V., Donskov E.A., Elagin V.S., Vladyko A.G. Aspects of Data Transfer and Synchronization for Vulnerable Road Users Emergency Scenarios Based on

Blockchain Technology in ITS. 2024 Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications (SYNCHROINFO). 2024. P. 1-6, DOI: 10.1109/SYNCHROINFO61835.2024.10617888.

8) Pomogalova A., Sazonov D., Kirichek R., Donskov E., Borodin A. Identification method for endpoint devices on low-power wide-area networks using digital object architecture with blockchain technology integration. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham. 2021. Vol. 13144. P. 103-114. DOI:10.1007/978-3-030-92507-9_10.

Результаты интеллектуальной деятельности:

9) Помогалова А.В., Помогалов В.А., Донсков Е.А. Система фиксации, хранения и индексации данных о документах с возможностью генерации цифровой версии документа на базе технологии блокчейн. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2022663086, 11.07.2022.

10) Бакатов В.Н., Мартынюк А.А., Помогалова А.В., Есалов К.Э., Новиков С.С., Мурашкин Н.А., Искра И.И., Сербин А.А. Программный модуль заключения цифровых сделок для применения в мессенджерах мгновенных сообщений. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU 2022684461, 14.12.2022.

11) Шаляпин С.О., Бакатов В.Н., Ибрагимов Р.Р., Искра И.И., Мурашкин Н.А., Новиков С.С., Помогалова А.В., Фроловнин А.В. Модуль менеджера задач для платформы коммуникаций на базе приватного EVM блокчейна. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2024662552, 29.05.2024.

Публикации в других изданиях:

12) Помогалова А.В. Анализ отказоустойчивости узла блокчейн-сети при моделировании суточной нагрузки на узел транспортной развязки. / Донсков Е.А., Котенко И.В., Помогалова А.В. // В книге: Региональная информатика (РИ-2022). Юбилейная XVIII Санкт-Петербургская международная конференция. Материалы конференции. 2022. С. 153-155.

13) Помогалова А.В., Разработка распределенной системы хранения, индексирования и выдачи цифровых документов / Помогалова А.В. // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. сборник

научных статей: в 4х томах. Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича. 2021. С. 624-628.

14) Помогалова А.В. Испытательный стенд для исследования сети SD-IoV с технологией LORA / Владимиров С.С., Владыко А.Г., Караваев Д.А., Помогалова А.В., Степанов А.Б. // В сборнике: Модернизация информационной инфраструктуры для сетей 5G/IMT 2020 и для других перспективных технологий в интересах трансформации регионов РОСИНФОКОМ-2019. Сборник научных статей. 2019. С. 21-30.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: официального оппонента Колбанёва М.О. д.т.н., проф., профессора кафедры информационных систем и технологий Санкт-Петербургского государственного экономического университета; официального оппонента Степанова М.С. к.т.н., доц., доцента кафедры сетей связи и систем коммутации Московского технического университета связи и информатики; ведущей организации ПГУТИ; Куликова Н.А. к.т.н., технического директора ООО «ПРОТЕЙ ТЛ»; Ибрагимов Р.З., к.т.н., доцента кафедры фотоники в телекоммуникациях Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики; Кутлюярова Р.В., к.т.н., и.о. заведующего кафедрой, доцента телекоммуникационных систем Уфимского университета науки и технологий; Самуйлова К.Е., д.т.н, проф., заведующего кафедрой теории вероятностей и кибербезопасности Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы; Синицина В.И., д.ф.-м.н., руководителя отделения «Стохастические и интеллектуальные методы и средства моделирования и построения систем с интенсивным использованием данных», главного научного сотрудника Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской Академии Наук; Маркелова О.А., к.т.н., и.о. заведующего кафедрой радиотехнических систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина); Витковой Л.А., к.т.н., начальника аналитического центра кибербезопасности ООО «Газинформсервис»; Коломенского К.Ю., к.т.н., заместителя директора по науке филиала НИЦ Телеком в г. Санкт-Петербурге.

Все отзывы положительные, но есть критические замечания. Какие усредненные требования для запуска клиента блокчейн-сети? В работе не раскрыта тема изменений процента занятой памяти и объема, зарезервированного для пула необработанных транзакций узлов сети, а также поведение устройств при его переполнении. В описании пакетов блоков технологии блокчейн не обоснован максимальный размер пакета в 1500 байт. Недостаточно подробно описаны сценарии, в которых транзакции не помещаются в 1 пакет. Не представлена информация о среднем количестве устройств блокчейн-сети и объеме генерируемого ими трафика в сумме для отражения более реалистичных значений и дальнейшей оценки влияния на современные сети связи. Также не затронут контекст поиска других узлов и синхронизации. Почему были выбраны именно блокчейн-сети Ethereum, TON и Cardano, какие параметры, по которым определялись их преимущества. Вторая глава описывает выбранные алгоритмы с их категоризацией, однако эта категоризация не применяется в дальнейшем тексте, что создает неясность в логике изложения. Приведенная категоризация не является достаточной аргументацией для выбора упомянутых в работе консенсусов. Приводится анализ системы с алгоритмами Proof of Work (PoW) и Leased Proof of Stake (LPoS). Однако LPoS не фигурирует в финальной выборке из 8 алгоритмов, что вызывает вопросы о логике выбора. При представлении информация о скорости обработки транзакций, где PoW демонстрирует низкие результаты, возникает вопрос, чем обосновано его дальнейшее рассмотрение, учитывая, что многие считают этот алгоритм устаревшим. В таблице граничных значений не выделены ключевые параметры, что затрудняет понимание значимости различных факторов для анализа, недостаточно подробно раскрыты пересечения параметров и приоритезация значений. Вторая глава не предоставляет достаточной информации о процессе исследования пороговых значений сетевых характеристик. В тексте диссертации частично отсутствуют схемы модельных стендов, используемых для вычисления характеристик и экспериментов. Также не указаны длительность и количество итераций, проводимых в экспериментах для сбора и определения приведенных данных. Что из себя представляют потерянные пакеты – пакеты,

содержащие информацию о блоках или транзакциях? В работе недостаточно обосновано применение выбранного математического аппарата. При описании имитационного моделирования сети происходит переключение с алгоритма PoW на алгоритм PoS, а при дальнейшем росте нагрузки – на третий алгоритм. Известно, что PoW является значительно более требовательным к вычислительным мощностям алгоритмом, чем PoS. Однако из приведенных в автореферате сведений не вполне ясно, какие преимущества имеет смоделированный метод адаптации «от PoW к PoS и далее» перед использованием, например, адаптации между различными алгоритмами типа PoS, или использованием единственного алгоритма PoS. Отсутствие обоснования выбора модели «малого мира» вызывает вопросы о целесообразности данного подхода. В тексте работы указывается на то, что при оценке эффективности адаптивного выбора блокчейн-систем (глава 4) учитывается трафик, создаваемый другими приложениями, использующими сеть. Однако из приведенных материалов этого нельзя установить наверняка. Если типичный трафик интернет не учитывается, то ценность полученных результатов уменьшается кратно. Неясность понятия «полезные блоки». В четвертой главе не раскрыта сущность понятия «полезные блоки» и процесс их подсчета, влияния на конечные результаты, размер и другие характеристик, которые ранее приводились автором в первой главе. Присутствует определенная нечеткость при описании модели оценки эффективности. В частности, стоило бы более прямо и детально описать сценарии, когда будет использован корректировочный коэффициент. В описании модели стоит более подробно и прямо изложить сценарии, когда будет использован корректировочный коэффициент, чтобы избежать недопонимания. Недостаток четкой детализации времени сбора данных T_{full} вызывает неясности в результатах экспериментов. Более детальное описание этого времени может улучшить интерпретацию результатов и повысить воспроизводимость исследования. В введении формулируется 10 задач, решение которых должно привести к достижению цели исследования, однако получено только 3 научных результата. Это создает вопросы о необходимости решения оставшихся 7 задач и затрудняет восприятие рукописи. В описании расчета временных характеристик

отсутствует информация о допустимых размерах диаметра графа $D(G)$ и времени распространения информации T_{full} .

Выбор оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что оппоненты являются известными учеными в области сетей и систем связи, а ведущая организация – несомненным лидером по системам массового обслуживания (СМО) для сетей связи. Определяющие критерии также включают наличие научных публикаций по тематике диссертационной работы, а также способность к квалифицированной оценке актуальности, теоретической значимости и практической ценности представляемой диссертации. Доктор технических наук, профессор Михаил Олегович Колбанёв – один из ведущих ученых в области развития сетей и систем телекоммуникаций, имеющий большой опыт и существенные публикации как в целом по проблемам построения сетей и предоставляемых ими услуг, так и в области новых технологий телекоммуникаций. Кандидат технических наук, доцент Степанов Михаил Сергеевич хорошо известен своими трудами в области теории телетрафика и теории массового обслуживания применительно к современным сетям и системам связи. Ведущая организация – Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики зарекомендовала себя крупным достижением в области сетей связи при исследовании трафика многоканальных СМО, мультисервисных сетей, включая SDN, блокчейн и др. Отзыв сформирован в научно-исследовательской лаборатории «Инновационные проекты» заведующим которой является известный специалист в области сетей связи доктор технических наук, доцент Карташевский Игорь Вячеславович подписан им и утвержден доктором технических наук, профессором, проректором по научной работе Горячкиным Олегом Валериевичем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны методика оценки эффективности адаптивного выбора блокчейн-систем с учетом характеристик трафика (пропускной способности, задержки, джиттера, размера блока, частоты генерации транзакций, частоты генерации 1 блока, заполненности пула необработанных транзакций, процента

нагрузки на центральный процессора, процента нагрузки на оперативную память, процента нагрузки на жесткий диск) в сетях связи;

предложена концепция динамического изменения активного алгоритма консенсуса блокчейн-сети с учетом показателей сетевых характеристик (пропускной способности, задержки, джиттера, размера блока, частоты генерации транзакций, частоты генерации 1 блока, заполненности пула необработанных транзакций, процента нагрузки на центральный процессора, процента нагрузки на оперативную память, процента нагрузки на жесткий диск);

доказано, что модель модуля принятия решения по выбору блокчейн-систем для снижения числа потерянных блоков транзакций показывает точность расчета по отношению к результатам имитационного моделирования, методика интеграции модуля принятия решения для адаптивного выбора блокчейн-систем с учетом сетевых характеристик (пропускной способности, задержки, джиттера, размера блока, частоты генерации транзакций, частоты генерации 1 блока, заполненности пула необработанных транзакций, процента нагрузки на центральный процессора, процента нагрузки на оперативную память, процента нагрузки на жесткий диск) позволяет уменьшить потери блоков относительно существующих блокчейн-систем;

введено новое понятие адаптивного подхода в отношении использования множества алгоритмов консенсуса блокчейн-систем в одной сети.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:
доказано, что применение предлагаемого подхода адаптивного выбора блокчейн-систем с учетом характеристик трафика (пропускной способности, задержки, джиттера, размера блока, частоты генерации транзакций, частоты генерации 1 блока, заполненности пула необработанных транзакций, процента нагрузки на центральный процессора, процента нагрузки на оперативную память, процента нагрузки на жесткий диск) в сетях связи позволяет снизить потери блоков транзакций в сравнении с неизменяемым алгоритмом консенсуса, что обеспечивает гибкость при интеграции технологии блокчейн в современные решения и сети

связи и сохраняет исходное качество обслуживания при обработке пользовательского трафика;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы теории телетрафика, теории массового обслуживания, теории вероятностей, математической статистики, а также методы аналитического и имитационного моделирования событийных систем;

изложены идеи применения механизмов отслеживания и реагирования на изменяющиеся в реальном времени параметры пользовательского и блокчейн трафика для активации смены алгоритма консенсуса на более подходящий под текущие условия для сохранения исходного качества обслуживания для пользовательского трафика;

раскрыты суть и особенности взаимодействия с блокчейн-системами на сетях связи;

изучены особенности работы множества алгоритмов консенсуса с выявлением границ показателей сетевых характеристик эффективной работы;

проведена модернизация исследования трафика с учетом присущих технологии блокчейн параметров при внедрении и использовании подобной технологии на сетях связи.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: разработаны и внедрены модель модуля принятия решения по выбору блокчейн-систем для снижения числа потерянных блоков транзакций и методика интеграции модуля принятия решения для адаптивного выбора блокчейн-систем с учетом сетевых характеристик (пропускной способности, задержки, джиттера, размера блока, частоты генерации транзакций, частоты генерации 1 блока, заполненности пула необработанных транзакций, процента нагрузки на центральный процессора, процента нагрузки на оперативную память, процента нагрузки на жесткий диск), модель оценки эффективности адаптивного выбора блокчейн-систем на сети связи к изменению конфигурации сети и среднего времени генерации новых блоков, границы пороговых значений сетевых характеристик для эффективного оперирования

алгоритмов консенсуса в ООО «Естественный Интеллект» при разработке корпоративного программного решения - платформы обмена сообщениями компании «NIM: Native Intelligence Messenger» с интегрированным слоем блокчейн-сети и сервисами искусственного интеллекта; в ООО «ЮбиТел», где применение результатов работ позволило расширить функциональные возможности системы с учетом сетевых характеристик и значений аппаратного обеспечения, используемого для исполнения проектируемого программного обеспечения; в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ) при чтении лекций и проведении практических занятий по курсу «Сети связи и системы коммутации», а также при выполнении ПНИ и отчета о НИР на тему «Прикладные научные исследования в области создания, развития и нормативного регулирования сетей связи, цифровых и перспективных технологий, подготовки отраслевых кадров на период до 2030 года с учетом импортозамещения и необходимости преодоления санкционных ограничений», шифр «Цифры-2030», дата начала 01.01.2024, дата окончания 31.12.2024., при выполнении ПНИ и отчета о НИР на тему «Прикладные научные исследования в области создания сетей связи 2030, включая услуги телеприсутствия с сетевой поддержкой, и экспериментальная проверка решений при подготовке отраслевых кадров», шифр «Технология-2030», дата начала 19.01.2023, дата окончания 29.12.2023, номер государственной регистрации: 123060900012-6;

определены диапазоны сетевых характеристик наибольшей эффективности алгоритмов консенсуса блокчейн, общие правила внедрения адаптивного подхода для пользовательского и блокчейн трафика сети;

созданы аналитическая модель системы массового обслуживания для блокчейн-сети, модуль мониторинга, модуль принятия решения, модель оценки эффективности адаптивного выбора блокчейн-систем с учетом характеристик трафика в сетях связи;

представлены методики интеграции модуля принятия решения и оценки эффективности адаптивного выбора блокчейн-систем с учетом характеристик трафика в сетях связи.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на модельной сети, построенной с использованием лицензированного программного обеспечения и при использовании широко известных систем имитационного моделирования;

теория построена на известных, проверяемых данных, фактах, в т.ч. на результатах фундаментальных работ в области теории телетрафика отечественных и зарубежных ученых, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея состоит в использовании общепринятых практик обеспечения качества обслуживания по отношению к пользовательскому трафику в сетях с интегрированной технологией блокчейн;

использованы сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в том, что основные результаты диссертации получены автором самостоятельно.

В ходе защиты диссертации было высказано следующее критическое замечание о том, что терминология «адаптивный алгоритм» в работе применяется не всегда корректно, и требует более четкого позиционирования, так как адаптивность при выборе алгоритма консенсуса на сетях связи из доклада неочевидна.

Соискатель Помогалова А.В. в ходе заседания ответила на задаваемые ей вопросы, согласилась с замечаниями и привела собственную аргументацию.

Диссертационный совет установил, что диссертация «Разработка модели и методики оценки эффективности адаптивного выбора блокчейн-систем с учетом характеристик трафика в сетях связи» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а также пунктам 1, 4, 13 паспорта научной специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

На заседании 26 марта 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Помогаловой Альбине Владимировне ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи по разработке модели и методики оценки эффективности адаптивного выбора блокчейн-систем для снижения потерь блоков транзакций на сетях связи и обеспечения достаточного уровня гибкости управления, имеющую значение для отрасли цифрового развития и связи, а также для специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета,

доктор технических наук, профессор



Гоголь Александр Александрович

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат технических наук, доцент



Владыко Андрей Геннадьевич

«28» марта 2025 года