

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.12
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 23.12.2025 № 31

О присуждении Слюта Марине Олеговне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Управление технологическим объектом с пространственно-распределенными параметрами на основе нейросетевых регуляторов на примере целлюлозно-бумажной промышленности» по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами принята к защите 23.10.2025 г., протокол заседания № 29, диссертационным советом ГУ.12 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета о создании диссертационного совета от 03.07.2023. № 1025 адм, с изменениями от 24.05.2024 № 780 адм, от 11.09.2024 № 1330 адм, от 05.11.2024 № 1659 адм, от 12.09.2025 1122 адм.

Соискатель, Слюта Марина Олеговна, 14 марта 1995 года рождения, в 2019 г. с отличием окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

С 01.10.2019 года по 30.09.2023 года являлась аспирантом очной формы обучения кафедры информационно-измерительных технологий и систем управления федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна». Диплом об окончании аспирантуры получен 30.09.2023 г.

Работает старшим преподавателем кафедры информационно-измерительных технологий и систем управления в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна».

Диссертация выполнена на кафедре информационно-измерительных технологий и систем управления в федеральном государственном бюджетном

образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент **Бахтин Андрей Владимирович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», кафедра информационно-измерительных технологий и систем управления, доцент.

Официальные оппоненты:

Уткин Лев Владимирович – доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Высшая школа технологий искусственного интеллекта Института компьютерных наук и кибербезопасности, профессор;

Петрова Айгуль Камиловна – кандидат технических наук, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», кафедра инноватики и технологического предпринимательства, старший преподаватель;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»**, г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Шишлаковым Владиславом Федоровичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой Управления в технических системах, Ватаевой Елизаветой Юрьевной, кандидатом технических наук, доцентом, секретарем заседания, и утвержденном Майоровым Николаем Николаевичем, доктором технических наук, доцентом, проректором по научно-техническому развитию, указала, что научная значимость диссертации подтверждается ее вкладом в развитие теории и практики управления технологическим объектом с пространственно-распределенными параметрами. Разработанная схема управления технологическими параметрами бумаги по ширине полотна, увеличивающая точность управления может быть использована в качестве основы для последующих исследований в области разработки систем управлений для сложных технологических объектов с распределенными параметрами.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 8 печатных работах, в том числе в 3 статьях – в изданиях из перечня

рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК). Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Общий объем – 2,81 печатных листов, в том числе 1,63 печатных листов – соискателя.

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Бахтин, А.В. Разработка и анализ математической модели для автоматической системы управления цветовыми характеристиками печатной бумаги / А.В. Бахтин, М.О. Слюта // Автоматизация. Современные технологии. – 2023. – Т. 77, № 1. – С. 35-38.

Соискателем проведен всесторонний анализ современных систем управления процессом производства бумаги, включающий исследование технических решений ведущих мировых производителей автоматизированного оборудования, таких как Valmet Automation, ABB, Honeywell и Siemens. В ходе анализа выполнена систематизация существующих подходов к управлению технологическими параметрами бумажного полотна, включая системы поперечного профилирования (CD-control) и продольного управления (MD-control).

На основе проведенного исследования получены математические модели объекта управления автоматической системы, описывающие функциональные зависимости технологических параметров процесса производства бумаги от управляющих воздействий исполнительных механизмов.

2. Бахтин, А.В. Исследование качества систем управления цветом бумаги / А.В. Бахтин, М.О. Слюта // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). – 2022. – № 63 (89). – С. 100-103.

Соискателем проведено комплексное исследование проблематики функционирования систем управления технологическими процессами производства бумаги на широкоформатных бумагоделательных машинах различных целлюлозно-бумажных комбинатов. Анализ охватывал изучение эксплуатационных характеристик автоматизированных систем управления, выявление узких мест в алгоритмах регулирования и оценку эффективности

существующих подходов к поддержанию механических и оптических параметров бумажного полотна.

В рамках исследования представлены детальные технические характеристики исследуемых бумагоделательных машин, включающие производительность, рабочую ширину полотна, количество контуров регулирования, типы применяемых датчиков и исполнительных механизмов. Проанализированы особенности технологических схем различных производств, специфика используемого сырья и требования к качественным показателям выпускаемой продукции.

3. Слюта М.О. Управление технологическими процессами производства бумаги по ширине полотна с использованием интеллектуальных технологий / М.О. Слюта // Инженерный вестник Дона. – 2025. - №9. – 9 с.

Соискателем представлена инновационная система управления процессом производства бумаги по ширине полотна, построенная с применением нейросетевых технологий и базирующаяся на принципах адаптивного управления многомерными технологическими объектами. Разработанная система реализует концепцию интеллектуального управления поперечным профилем бумажного полотна посредством использования нейронных сетей прямого распространения с оптимизированной архитектурой, обеспечивающих высокоточную аппроксимацию нелинейных зависимостей между управляющими воздействиями и технологическими параметрами бумаги.

Разработанное решение демонстрирует улучшение в точности регулирования технологических параметров по сравнению с традиционными методами управления, основанными на математических моделях в пределах 5%. Практическая реализация теоретических разработок осуществлена в виде специализированного программного комплекса.

Публикации в прочих изданиях:

4. Bakhtin, Andrey V. Improvement of Paper Quality Management System by Web Width on the Basis of Intellectual Technologies / A.V. Bakhtin, M.O. Slyuta // 2023 V International Conference on Control in Technical Systems (CTS), Saint Petersburg, 21-23 September 2023. - Publisher: IEEE, 2023. – pp. 46-50.

Бахтин, А.В. Усовершенствование системы управления качеством бумаги в поперечном направлении с применением искусственного интеллекта / А.В. Бахтин, М.О. Слюта // V Международная конференция по управлению в технических системах, Санкт-Петербург, 21-23 сентября 2023 г. – СПб.: IEEE, 2023. – С. 46-50.

Соискателем представлена концептуальная модель управления взаимосвязанными параметрами процесса производства бумаги, учитывающая многомерность и нелинейность технологического объекта.

Предложена инновационная структура интеллектуальной системы управления технологическим процессом производства бумаги, построенная на основе нейросетевых регуляторов с адаптивными свойствами. Архитектура системы включает нейронные сети прямого распространения, обеспечивающие высокоточное моделирование нелинейных зависимостей между управляющими воздействиями и параметрами качества продукции. Система характеризуется способностью к самообучению и адаптации к изменяющимся условиям производственного процесса, что обеспечивает поддержание оптимальных режимов работы оборудования в режиме реального времени.

5. Levintseva, V.S. Research of the Paper Web Quality Management System / V.S. Levintseva, O.A. Ivanova, M.O. Slyuta // THEORY AND PRACTICE OF MODERN SCIENCE: THE VIEW OF YOUTH: Материалы II Международной научно-практической конференции на английском языке, Санкт-Петербург, 24 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Высшая школа технологии и энергетики федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2023. – Ч. II. – С. 107-112.

Левинцева, В. С. Исследование системы управления качеством бумажного полотна / В. С. Левинцева, О. А. Иванова, М. О. Слюта // Теория и практика современной науки: взгляд молодежи : Материалы II Международной научно-практической конференции на английском языке, Санкт-Петербург, 24 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Высшая школа технологии и энергетики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», 2023. – Ч. II. – С. 107-112.

Соискателем проведен комплексный анализ функционирования различных систем управления процессом производства бумаги по ширине полотна, включающий исследование принципов работы современных CD-систем (Cross Direction Control Systems) ведущих мировых производителей. В ходе анализа рассмотрены решения компаний Valmet Automation, ABB, Honeywell и других производителей систем автоматизации бумагоделательного оборудования.

6. Левинцева, В.С. Исследование системы управления качеством бумажного полотна на АО «Кондопожский ЦБК» / В.С. Левинцева, О.А.

Иванова, М.О. Слюта // Современная целлюлозно - бумажная промышленность. Актуальные задачи и перспективные решения : Материалы IV Международной научно-технической конференции молодых учёных и специалистов ЦБП, Санкт-Петербург, 14-15 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2023. – С. 81-87.

Соискателем проведен комплексный анализ функционирования систем управления широкоформатных бумагоделательных машин на АО «Кондопожский ЦБК», включающий детальное исследование технологических процессов, структуры существующих систем автоматизации и их эксплуатационных характеристик. Представлены результаты экспериментальных исследований на предприятии, демонстрирующие существующие ограничения традиционных систем управления в обеспечении стабильности качественных параметров продукции.

7. Бахтин, А.В. Совершенствование системы управления качеством бумаги по ширине полотна на базе интеллектуальных технологий / А.В. Бахтин, М.О. Слюта // Международная научная конференция по проблемам управления в технических системах. – 2023. – Т. 1. – С. 61-64.

Соискателем представлена интеллектуальная система управления технологическим процессом производства бумаги, построенная на основе нейросетевых регуляторов. Особенностью предложенной структуры является интеграция нейросетевых контроллеров с традиционными системами автоматизации, что позволяет обеспечить плавный переход от существующих решений к интеллектуальным системам управления без кардинальной модернизации производственного оборудования. Разработанная система обладает модульной архитектурой, обеспечивающей масштабируемость и возможность поэтапного внедрения на различных участках технологического процесса

8. Бахтин, А.В. Исследование современных проблем управления качеством бумаги по ширине полотна / А.В. Бахтин, М.О. Слюта // Системный синтез и прикладная синергетика: Сборник научных трудов XII Всероссийской научной конференции, п. Нижний Архыз, 23-29 сентября 2024 года. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2024. – С. 208-213.

Соискателем проведен комплексный анализ систем управления широкоформатных бумагоделательных машин, включающий исследование архитектурных решений, алгоритмических подходов и технических характеристик современных автоматизированных комплексов ведущих мировых производителей. В результате анализа выявлен ряд критических проблем традиционных систем управления, включающих ограниченную

адаптивность к изменяющимся условиям производства, недостаточную точность математических моделей при долгосрочной эксплуатации, высокую чувствительность к возмущающим воздействиям и сложность настройки многоконтурных систем регулирования.

Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024667397 Российская Федерация. Визуализация многомерных технологических процессов с динамическим добавлением данных. Заявка № 2024666065: заявл. 09.07.2024; опубл. 24.07.2024; автор(ы)/правообладатель(и) Слюта Марина Олеговна; Бахтин Андрей Владимирович. – 5 КБ.

Соискателем разработан программный комплекс для визуализации многомерных технологических процессов в трехмерном пространстве с возможностью динамического добавления данных, что позволяет отображать отклонения параметров по времени, используя анимационные объемные графики на основе данных из файлов. Программа может быть использована в научных и промышленных задачах, требующих детального графического анализа временных изменений параметров.

Апробация работы проведена на научных конференциях международного и всероссийского уровня:

– IV Международная научно-техническая конференция молодых учёных и специалистов ЦБП «Современная целлюлозно-бумажная промышленность. Актуальные задачи и перспективные решения» (14-15 ноября 2022 г., г. Санкт-Петербург).

– II Международная научно-практическая конференция на английском языке «Теория и практика современной науки: взгляд молодежи» (24 ноября 2022 г., г. Санкт-Петербург).

– XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы развития систем автоматизации и управления» (28-29 апреля 2023 г., г. Санкт-Петербург).

– V Международная научная конференция по проблемам управления в технических системах (CTS`2023) (26-28 сентября 2023 г., г. Санкт-Петербург).

– XVI Всероссийская научно-практическая конференция студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей «Проблемы и перспективы развития систем автоматизации и управления» (15 апреля 2024 г., г. Санкт-Петербург).

– XII Всероссийская научная конференция «Системный синтез и прикладная синергетика» (23 – 29 сентября 2024 г., пос. Нижний Архыз).

– XVI Всероссийская научно-практическая конференция студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей «Проблемы и перспективы развития систем автоматизации и управления» (22 апреля 2025 г., г. Санкт-Петербург).

В диссертации Слюта Марины Олеговны отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: заведующего кафедрой «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», д.т.н., профессора **К.Н. Маренича**; профессора кафедры автоматики и управления в технических системах ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», д.т.н., доцента **А.Н. Дилигенской**; начальника участка АСУТП центральной службы автоматизации и метрологии АО «Сыктывкарский ЛПК» **А.М. Вершинина** и руководителя центральной службы автоматизации и метрологии – Главного метролога **М.А. Забоева**; заведующего кафедрой автоматизации, метрологии и управления в технических системах СПбГЛТУ имени С.М. Кирова, к.т.н., доцента **А.В. Теппоева**; профессора кафедры систем управления и информационных технологий ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», д.т.н., доцента **А.Б. Чернышева**; заведующего кафедрой синергетики и процессов управления имени проф. Колесникова А.А. ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», к.т.н., доцента **А.Н. Попова**; инженера автоматизированных систем управления технологическими процессами 1 категории «Филиал АО «Группа «Илим» в г. Коряжме», к.т.н. **В.Ю. Бушуевой** и главного метролога филиала **Д.В. Бебякина**.

В отзывах дана положительная оценка диссертационного исследования, отмечена актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования, логическое построение работы с использованием актуальной научной и статистической информации, однако отмечены ряд замечаний:

1. Из формулировки цели исследования невозможно сделать вывод, какой технический или иной эффект предполагается достичь разработкой способов и алгоритмов управления объектом, и в чем предполагаются существенные отличия разрабатываемых способов и алгоритмов от известных. (д.т.н. **К.Н. Маренич**);

2. Положения научной новизны работы (стр. 5-6) сформулированы без конкретизации сущности результатов и их отличий от известных. (д.т.н. **К.Н. Маренич**);

3. Известные технические решения, относящиеся к анализу состояния вопроса и приведенные в иллюстрациях на рисунках 1 и 2 не несут информации о научных результатах, достигнутых автором. Эти рисунки в автореферате излишни и могут быть заменены кратким текстовым описанием. **(д.т.н. К.Н. Маренич);**

4. Из анализа структуры, изображённой на рисунке 3 не ясно, в чём состоит «зависимость технологических параметров от изменения положений исполнительных механизмов». Не ясно, в чём выражена эта зависимость, в каких единицах и в каком диапазоне величин измеряется. **(д.т.н. К.Н. Маренич);**

5. На графиках (рисунок 8) отсутствуют размерности по осям координат. Не ясно, каким параметрам управления и возмущения соответствует каждый из трёх графиков. На рисунке 8 иллюстрируются переходные процессы в объекте управления, а не «переходной процесс системы управления с нейросетевыми регуляторами». **(д.т.н. К.Н. Маренич);**

6. В «заключении» (стр. 17-19) отсутствует фраза о том, решена ли актуальная научная, научно-практическая задача (с конкретизацией задачи). **(д.т.н. К.Н. Маренич);**

7. Не корректно называть алгоритмом его блок-схему (рисунок 9). **(д.т.н. К.Н. Маренич);**

8. Какое влияние оказывает и как учитывается пространственная распределенность параметров при реализации нейросетевых регуляторов? **(д.т.н. А.Н. Дилигенская);**

9. В автореферате не приведены данные (графики), подтверждающие выбранную структуру зависимости технологических параметров от изменения положений исполнительных механизмов (рисунок 3). **(д.т.н. А.Н. Дилигенская);**

10. Какое количество примеров в обучающей выборке для нейросетевых регуляторов в разработанной системе управления? **(д.т.н. А.Н. Дилигенская);**

11. Как предложенный нейросетевой регулятор ведет себя в условиях значительных изменений параметров объекта управления или при наличии неучтенных внешних возмущений? Какие меры предусмотрены для обеспечения надежности системы? **(А.М. Вершинин и М.А. Забоев);**

12. Требуется ли предложенный алгоритм значительных вычислительных ресурсов и как решается вопрос его реализации в реальном времени на стандартных промышленных контроллерах? **(А.М. Вершинин и М.А. Забоев);**

13. Как решалась проблема сбора достаточного объема репрезентативных данных для обучения нейронной сети, учитывая, что на реальном производстве проведение активных экспериментов часто ограничено? (**А.М. Вершинин и М.А. Забоев**);

14. Из автореферата неясно как была собрана обучающая выборка? (**к.т.н. А.В. Теппоев**);

15. В работе сказано, что качество бумаги зависит только от трех показателей. На самом деле на качество бумаги влияет ряд показателей: зольность, белизна, лоск. Каким образом в системе учитывается изменение остальных параметров? (**к.т.н. А.В. Теппоев**);

16. На стр. 11-12 автореферата предлагается аппроксимировать экспериментальные данные определенными зависимостями достаточно сложного вида, однако не раскрыт механизм их получения, и не приводятся оценки достоверности аппроксимации и их расчеты. (**к.т.н. А.В. Теппоев**);

17. Из автореферата неясно, насколько быстро меняются характеристики объекта, задействованные в модели процесса? (**д.т.н. А.Б. Чернышев**);

18. Существует несоответствие между количеством управляющих воздействий в трех рядах используемых исполнительных механизмов (64, 85, 114). Неясно, с какой точностью производятся измерения показателей на сканере и какое количество точек измерения используется для управления? (**д.т.н. А.Б. Чернышев**);

19. В работе нет информации о характере ограничений исполнительных механизмов на бумагоделательной машине. Проводились ли эксперименты для определения этих величин? (**д.т.н. А.Б. Чернышев**);

20. В автореферате (стр. 11) сказано, что на основе проведенного анализа с помощью программного обеспечения MATLAB и Desmos Studio получена математическая модель работы системы управления показателями качества бумаги по ширине полотна. К сожалению, по зависимостям, приведенным на стр. 12-13 трудно оценить адекватность этой модели. Непонятно, какие конкретно кривые аппроксимируются, учитывается ли динамика самого процесса и исполнительных механизмов, как отражена взаимосвязь различных контуров управления? (**к.т.н. А.Н. Попов**);

21. На стр. 15 сказано, что «... средние значения показателей качества приближаются к целевым». Не совсем понятно о каких показателях качества идет речь: показателей качества управления или показателей качества бумаги? (**к.т.н. А.Н. Попов**).

22. В автореферате утверждается, что нейронные регуляторы реализуют адаптивное управление параметрами бумаги. К сожалению, не

поясняется, чем вызвана необходимость адаптации: параметрической неопределенностью модели, действию внешних возмущений или чем-то другим? (к.т.н. А.Н. Попов);

23. Из работы неясно начиная с какой минимальной ширины бумагоделательной машины целесообразно использовать данные алгоритмы? (к.т.н. В.Ю. Бушуева и Д.В. Бебякин);

24. В работе нейронные сети имеют конкретные размерности, почему они такие, а не одинаковые? (к.т.н. В.Ю. Бушуева и Д.В. Бебякин);

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан методический подход к построению системы управления объекта с пространственно-распределенными параметрами для повышения точности управления технологическим процессом изготовления бумажного полотна, основанный на использовании нейросетевых регуляторов;

предложены алгоритмы выбора управляющих воздействий для обеспечения запаса по действию исполнительных механизмов, что способствует минимизации частоты и амплитуды перемещений, позволяет уменьшить износ и снизить количество отказов оборудования;

доказана возможность уменьшения отклонений технологических параметров процесса в пределах 5 % при использовании предложенного способа и алгоритмов управления технологическим объектом с пространственно-распределенными параметрами на основе системы нейросетевых регуляторов;

введена уточненная трактовка понятия взаимосвязанной пространственно-распределенной системы управления сложным технологическим объектом большой размерности, учитывающая взаимодействие пространственно-распределенных параметров технологического процесса между собой для обеспечения прецизионного управления.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность применения нейросетевых моделей для построения регуляторов в решении задачи реализации системы управления технологическим объектом с большим количеством взаимосвязанных пространственно-распределенных параметров;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использованы**

современные методы интеллектуальных технологий в решении задач управления технологическими процессами;

изложен способ (метод) построения системы управления с пространственно-распределенными параметрами на примере сложного объекта целлюлозно-бумажной промышленности;

изучены методологические основы проектирования и реализации нейросетевых архитектур для моделирования и управления технологическими процессами целлюлозно-бумажного производства; специфика технологических параметров бумагоделательных машин;

проведена модернизация существующих методов настройки регуляторов путем разработки нейросетевого подхода, включающего решение задачи подготовки и обработки данных для обучения нейронных сетей.

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

разработаны и внедрены в 2025 году в производственной деятельности АО «Кондопожский ЦБК» (акт о внедрении от 20.06.2025 г.) нейросетевая структура и алгоритмы управления технологическими параметрами в систему управления поперечным профилем бумажного полотна;

определены перспективы использования нейросетевых регуляторов для решения задач сложных объектов с пространственно-распределенными параметрами;

создан программный комплекс, реализующий систему управления технологическими параметрами бумажного полотна по ширине бумагоделательной машины;

представлены предложения по использованию результатов исследования на целлюлозно-бумажных предприятиях, осуществляющих производство бумаги на широкоформатных машинах, а также в научных и исследовательских организациях, деятельность которых связана с управлением сложными объектами с пространственно-распределенными параметрами.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на современных исследованиях в области нейросетевого управления на действующем объекте целлюлозно-бумажной промышленности; согласуется с опубликованными научными работами по теме диссертации;

идея базируется на обеспечении стабилизации технологических параметров по ширине бумажного полотна за счет разработки алгоритмов управления на основе нейросетевых моделей и выбора управляющих воздействий;

использованы методы компьютерного моделирования, как инструмент для реализации и настройки системы управления;

установлены соответствия полученных результатов поставленной цели исследования и отсутствие противоречий выводов и рекомендаций соискателя положениям теоретико-методологической базы по теме диссертации;

использованы современные методы сбора, обработки и анализа официальной статистической информации по мировой и российской целлюлозно-бумажной промышленности, нормативно-методической документации, отчетных данных производств бумажной продукции.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач диссертационного исследования; формулировке научной идеи; анализе зарубежной и отечественной литературы по теме исследования; выборе методов и инструментов исследования; в разработке алгоритмов и построении системы управления технологическими параметрами на основе нейросетевых регуляторов на примере бумагоделательной машины и последующей ее реализации с помощью специализированного программного обеспечения; в разработке алгоритма формирования управляющих воздействий, обеспечивающего наилучшее положение исполнительных механизмов для увеличения их запаса по регулированию.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Слюта Марина Олеговна ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию по обоснованию положений диссертационной работы.

На заседании 23 декабря 2025 года диссертационный совет принял решение присудить **Слюта Марине Олеговне** ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи управления сложным технологическим объектом с пространственно-распределенными параметрами на основе нейросетевых регуляторов на примере целлюлозно-бумажной промышленности, имеющей существенное значение для развития автоматизации технологических процессов и производств.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 5 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

23.12.2025 г.



Бажин
Владимир Юрьевич

Васильева
Наталья Васильевна