

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.385.02, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 24.09.2026 № 12

О присуждении Колосовой Марине Владимировне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние микроструктуры и микрорельефа многослойного картона на печатные свойства», по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины принята к защите 02 июля 2026 г. (протокол заседания №11) диссертационным советом 24.2.385.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», Минобрнауки РФ, 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, д. 4, приказ о создании диссертационного совета № 1152/нк от 12 октября 2022 г; приказ о внесении частичных изменений № 31/нк от 23.01.2024 г.

Соискатель Колосова Марина Владимировна, 16 сентября 1984 года рождения.

В 2007 году соискатель окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров» по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». В 2022 году окончила магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств».

Работает в должности преподавателя в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна».

Диссертация выполнена на кафедре процессов и аппаратов химической технологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», Министерство науки и образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Мидуков Николай Петрович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», заведующий кафедрой процессов и аппаратов химической технологии.

Официальные оппоненты:

Шкуро Алексей Евгеньевич – д.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», профессор кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров.

Гурьев Александр Владиславович – к.т.н., доцент, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», профессор кафедры целлюлозно-бумажных и лесохимических производств **дали положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск, в своем положительном отзыве, подписанном Марченко Р.А., к.т.н., доцентом, заведующим кафедрой машин и аппаратов промышленных технологий, Алашкевичем Ю.Д., д.т.н., профессором этой же кафедры и утвержденном Акбулатовым Э.Ш., к.т.н., доцентом, ректором указала, что диссертационная работа Колосовой М.В., является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научно-технической задачи снижения количества брака, имеющей существенное значение для развития системы контроля печатных свойств для предприятий, производящих упаковку из картона и отвечает требованиям, установленным в п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ 24.09.2013 г. №842 (со всеми дополнениями и изменениями), предъявляемыми к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Колосова М.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 12 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликована 3 работы, получены 2 Патента РФ и 1 международный патент Республики Беларусь. Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Колосова М.В., Мидуков Н.П. Новое в исследовании микрорельефа поверхности целлюлозного композиционного материала при оценке качества нанесения печати // Деревообрабатывающая промышленность. 2025. № 4. С. 92-101.
2. Midukov N.P., Kurov V.S., Kolosova M.V., Litvinov M.A. Methods for visualization and analysis of the microstructure of a fibrous composite material // Fibre Chemistry. 2024. Т. 56. № 2. Pp. 135-139.
3. Midukov N.P., Kurov V.S., Litvinov M.A., Kolosova M.V. Interlayer strength of fibrous cellulose-containing composite materials // Fibre Chemistry. 2024. Т. 56. № 3. Pp. 195-199.

На диссертацию и автореферат поступили 7 отзывов. Все положительные.

В отзыве от Ильина А.В., технического директора ООО «Фабрика Южуралкартон»: 1. В работе в качестве контрольного элемента используется символ переработки упаковки из гофрокартона. Каковы были методологические основания для выбора именно этого объекта в качестве эталона, и почему автор отказался от использования стандартных, известных калибровочных меток? 2. Если в качестве эталона выступает реальный печатный символ, как учитывается влияние печатных свойств (шероховатости, пористости, неоднородности формования и толщины) на его геометрию (площадь, периметр)?

В отзыве Щербины А.И., генерального директора ООО «ЦБП-Сервис»: В работе представлены эффективные, но потенциально дорогостоящие методы, основанные на СЭМ и ионной резке. В качестве замечания можно отметить, что для их массового внедрения на предприятиях ЦБП требуется детальная проработка более экономичных и менее требовательных к квалификации персонала вариантов реализации системы онлайн-контроля. Представленный расчёт экономической целесообразности мог быть более убедительным, если

бы включал не только снижение доли брака, но и оценку затрат на внедрение и обслуживание предлагаемого оборудования для онлайн-контроля

В отзыве от Шелоумова А.В. д.т.н., зав. кафедрой технологии химической переработки биомассы дерева «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»: 1. Требуется пояснения рисунок 8. Как были получены первая и вторая прямые? Оба случая дали достаточную корреляцию, поэтому есть ли смысл корректировать механические характеристики? 2. Каким образом были установлены пределы периметра и площади символов (рисунок 11)?

В отзыве от Кузнецова В.В., к.т.н., доцента кафедры обогащения полезных ископаемых «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»: 1. При сопоставлении данных шероховатости, полученных методом Р. Бендтсена, и параметра R_a , определенного графическим методом, автором отмечено отсутствие корреляции между указанными величинами (рис. 6 автореферата). Автору рекомендуется дать более развернутое обоснование отсутствия корреляции между описанными показателями. 2. В таблице 4 автореферата приведены значения максимальной ошибки определения жесткости при изгибе для промышленных образцов на уровне 53-116%, что представляется весьма значительным расхождением; желательно было бы более подробно раскрыть причины столь высокой погрешности и оценить, насколько предложенный метод коррекции эффективной толщины применим для контроля именно промышленной, а не лабораторной продукции.

В отзыве от Филимонова Алексея Владимировича, д. физ.-мат. н., профессора Высшей инженерно-физической школы ФГАОУВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»: 1. При установлении корреляции между пористостью (в %) и воздухопроницаемостью (в мл/мин) отсутствует обсуждение физической модели переноса воздуха через пористую среду. Пористость и проницаемость связаны нелинейно и зависят от извилистости каналов и распределения пор по размерам. Было бы полезно сопоставить экспериментальные данные с известными моделями (например, Козени – Кармана) или хотя бы качественно обсудить наблюдаемые отклонения, что позволило бы глубже интерпретировать полученные зависимости. 2. При оценке шероховатости по профилю поперечного среза автором используются параметры R_a , R_z , R_{max} в соответствии с ГОСТ 2789-73. Однако для материалов с выраженной анизотропией и нерегулярной структурой целесообразно рассмотрение дополнительных параметров, таких как сглаженная глубина (R_z по ISO 4287) или шаговые параметры. Понимание причин выбора именно этого набора параметров и их чувствительности к технологическим факторам усилило бы методическую часть работы. 3. В системе онлайн-контроля предлагается оценивать качество печати по периметру и площади символов. Однако остается неясным, каким образом система отличает дефекты, связанные с микрорельефом картона, от дефектов, вызванных нестабильностью подачи краски или износом печатных форм. Учет этого фактора мог бы повысить надежность системы.

В отзыве Грудю С.К. к.т.н., Зав. кафедрой полиграфического оборудования и систем обработки информации «Белорусский государственный технологический университет», и в отзыве Яблоковой М.А., д.т.н., зав. кафедрой инженерного проектирования Санкт-Петербургского государственного технологического института замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что все они являются компетентными учеными в области физико-механических и печатных свойств

целлюлозно-композиционных материалов и технологии целлюлозно-бумажного производства и имеют публикации в данной области.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая методика определения микроструктуры многослойного картона по изображению поперечного среза для оценки шероховатости, пористости, толщины и неоднородности её распределения, неоднородности формования, а также устройство для ее реализации, обеспечивающее подготовку образцов,

предложен подход оценки неоднородности формования многослойного картона на основе алгоритма графической обработки изображений микроструктуры поперечного среза, заключающийся в выделении флоккул, определении геометрического центра и статистической обработки длин отрезков, соединяющих центры флоккул в каждом слое,

доказана перспективность использования графической обработки цифрового изображения микроструктуры поперечного среза в оценке параметров шероховатости и пористости, которые позволяют расширить диапазон измерения,

введены практические рекомендации по онлайн контролю качества флексографической печати на гофрокартоне, основанные на сопоставлении периметров, площади и цветового различия символов относительно эталона: установлено, что эти показатели во многом определяются микрорельефом картона.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что предложенные методы определения неоднородности формования, шероховатости, пористости и толщины вносят вклад в расширение представлений о влиянии микрорельефа и микроструктуры многослойного картона на печатные свойства,

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов подготовки поперечного среза многослойного материала к сканирующей электронной микроскопии, графические методы оценки неоднородности распределения волокон, пор; методы обработки профилей среза материала с определением параметров шероховатости и эффективной толщины,

изложены базовые положения по определению свойств многослойного картона, основанные на графической обработке изображений микроструктуры в поперечном срезе, по выделенным нижним и верхним профилям,

раскрыты несоответствия в технологии определения эффективной толщины многослойного картона, которая определяет механические свойства материала на основе макулатуры; выявлена проблема стандартного метода оценки толщины, которая учитывает большое количество пустот в расчётах,

изучена взаимосвязь между микрорельефом картона и геометрическими параметрами контуров напечатанных на картоне символов,

проведена модернизация методов оценки толщины, формирования профилей срезов картона с определением параметров шероховатости, пористости и неоднородности формования, что обеспечивает получение новых результатов оценки печатных свойств.

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

разработаны и внедрены новые универсальные методики измерений параметров шероховатости, пористости, неравномерности формования, толщины многослойного картона,

произведённого из макулатуры, практическая новизна методов подтверждена патентами Российской Федерации и Республики Беларусь,

определены перспективы практического использования взаимосвязи между печатными свойствами и геометрическими параметрами печатных символов, а именно площади и периметра, а также цветового отличия относительно эталона,

созданы практические рекомендации по внедрению системы онлайн-контроля качества печати на автоматических линиях производства картонных коробок на основе критериев, которые классифицируют продукцию удовлетворительной или бракованной по отклонению периметра, площади и цветового различия символа относительно эталона.

представлены результаты экономического расчёта от внедрения системы онлайн контроля на предприятия ОАО «Караваево» и ООО «Южуралкартон» с использованием камер высокого разрешения и алгоритма графической обработки оттисков, внедрение системы снижает долю брака с 3 % до 2 %; срок окупаемости – не более четырёх месяцев.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовано сертифицированное оборудование (сканирующая электронная микроскопия), образцы подготовлены и проанализированы на стандартном поверенном оборудовании, проведена статистическая обработка экспериментальных данных, которая показала воспроизводимость результатов;

теория построена на известных научных представлениях о печатных свойствах материала, в качестве прототипов для разработки способов графической обработки цифрового изображения микроструктуры поперечного среза были использованы алгоритмы графического анализа современных приборов оценки шероховатости, пористости, неоднородности распределения идентифицированных геометрических объектов, толщины,

идея базируется на анализе и обобщении передового опыта в области подготовки проб к микроскопии, технике графической обработки изображения поперечного среза, графической обработке микроструктуры в поперечном срезе и сопоставлении полученных данных,

установлено качественное и количественное соответствие полученных результатов определения печатных свойств, а также их взаимосвязь с геометрическими показателями символов и цветовым различием относительно эталонов,

использованы современные методики сбора и обработки информации.

Личный вклад соискателя заключается в определении цели и задач работы, постановке и проведении экспериментальной работы, обработке полученных результатов, их обобщении и формулировке выводов, а также в подготовке к публикации полученных результатов.

В ходе защиты диссертации были высказаны замечания и дополнения и были заданы вопросы. Соискатель Колосова Марина Владимировна ответила на вопросы и привела собственную аргументацию. Принципиальных замечаний высказано не было.

На заседании 24 сентября 2026 г. диссертационный совет принял решение, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями), и за реализацию актуальной научно-технической задачи, направленной на разработку альтернативных способов и устройств для анализа и контроля печатных свойств, которые позволяют снизить долю брака при производстве картона из макулатуры, что имеет

особую важность в решении проблем и развитии экономики замкнутого цикла в целлюлозно-бумажной отрасли **присудить Колосовой М.В.** ученую степень кандидата технических наук по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 14 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (8 – технических наук), участвовавших в заседании из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

За – 14, Против – Нет, Недействительных бюллетеней – Нет.

Председатель диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор

Куров В.С.

Учёный секретарь диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор

Махотина Л.Г.

24 сентября 2026 г.