

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» МИНОБРНАУКИ РФ, ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА  
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 21.05.2026 № 9

О присуждении Зайцеву Артему Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование технологии переработки отходов макулатуры МС-5Б и МС-6Б производства тароупаковочных видов бумаги и картона», по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины принята к защите 18 марта 2026 г. (протокол заседания № 6) 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 Зайцев Артем Валерьевич, 24 июня 1997 года рождения.

В 2021 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет».

С 01.10.2022 по 30.09.2026 года обучается в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт–Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины.

Работает техническим директором в открытом акционерном обществе по производству и переработке бумаги «Караваево».

Диссертация выполнена на кафедре технологии бумаги и картона 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, профессор Дубовый Владимир Климентьевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт–Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», профессор кафедры технологии бумаги и картона.

### **Официальные оппоненты:**

**Вураско Алеся Валерьевна** – д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», профессор кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров.

**Иванов Даниил Валерьевич** – к.т.н., ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова» доцент кафедры технологии химической переработки биомассы дерева **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 кафедры машин и аппаратов промышленных технологий и утвержденном Колесниковым П.Г., к.т.н., доцентом, проректором по научной работе указала, что диссертационная работа Зайцева А.В. «Совершенствование технологии переработки отходов макулатуры МС-5 и МС-6 производства тароупаковочных видов бумаги и картона», является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научно-технической задачи, имеющей существенное значение для развития технологий переработки вторичного волокнистого сырья, повышения ресурсной эффективности целлюлозно-бумажных производств и расширения направлений полезного использования отходов макулатуры 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 Зайцев А.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 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы. Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Зайцев А.В. Исследование количества и качества отходов макулатуры в производстве тарного картона. / А.В. Зайцев, В.К. Дубовый, Е.И. Симонова, И.Н. Ковернинский // Химия растительного сырья – 2025- №2 – С.383-390.

2. Зайцев А.В. Разработка технологии полимерпесчаных плит на основе отходов макулатуры марки МС-5Б/ А.В. Зайцев, В.К. Дубовый, Е.И. Симонова, И.Н. Ковернинский, П.М. Кейзер // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии- 2024.- № 250. - С.383-392.

3. Зайцев А.В. Исследование качества полимерпесчаных плит с использованием отходов макулатуры МС-5 и МС-6 как эффективного связующего/ А.В. Зайцев, В.К. Дубовый, И.Н. Ковернинский, Е.И. Симонова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии.-2025.- №255.- С.428-442.

На диссертацию и автореферат поступили 6 отзывов. Все положительные.

**В отзыве от Хакимовой Ф.Х.** д.т.н., профессор кафедры технологии полимерных материалов и порохов ФГАОУ ВО «Пермский национальный

**исследовательский политехнический университет:** В качестве пожелания отмечается, что в автореферате было бы полезно несколько шире раскрыть критерии выбора именно полимерпесчаных плит в качестве целого продукта.

**В отзыве от Савилова С.В. д.т.н., зав.лабораторией КГЭ кафедры физической химии химического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова:** В качестве замечаний можно отметить отсутствие в автореферате перечня используемых инструментальных методов, также следовало бы более подробно представить сравнительную характеристику получаемых полимерпесчаных плит с серийно выпускаемыми аналогами, а также альтернативные варианты переработки рассматриваемого типа отходов.

**В отзыве Башкирова В.Н., д.т.н., профессора кафедры химической технологии переработки возобновляемых ресурсов ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»:** Из автореферата видно, что отдельные аспекты могли бы быть раскрыты подробнее: сравнительный анализ предлагаемой технологии с альтернативными решениями переработки аналогичных отходов; более развернутая оценка долговечности и стабильности свойств плит в процессе длительной эксплуатации; детализация масштабирования технологии для предприятий с иными объемами образования отходов.

**В отзыве Щербак Н.В., к.т.н., зав. кафедрой целлюлозно-бумажных и лесохимических производств ФГАОУ ВО «САФУ им. М.В. Ломоносова следующие замечания:** 1. По материалам автореферата хотелось бы получить подробную информацию о долговечности получаемых плит в условиях длительной эксплуатации, а также более детальное сравнение их свойств и себестоимости полимерминеральных композитов; 2. В автореферате не представлена информация о наличии или отсутствии газовых выбросов при переработке отходов макулатуры в полимерпесчаные плиты.

**В отзыве от Житнюка В.А. к.т.н, руководителя исследовательского центра инноваций и разработок СФТ Групп Каменской бумажно-картонной фабрики замечаний нет.**

**В отзыве от Разуваева Д.А., к.х.н., генерального директора ООО «Кузбасский Скарабей»:** замечаний нет.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** тем, что официальные оппоненты и представители ведущей организации являются компетентными учеными в области физико-химии основных компонентов биомассы дерева и технологии целлюлозно-бумажного производства имеют публикации в данной области.

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

**Разработана технология переработки отходов макулатуры марок МС-5Б и МС-6Б производства тароупаковочных видов бумаги и картона в полимерпесчаные плиты, включающая обезвоживание отходов, измельчение, составление композиции с минеральным наполнителем (песок для строительных работ), термообработку, термомеханическое компаундирование и горячее прессование изделий;**

**Предложена и реализована опытно-промышленная линия для переработки макулатурных отходов в полимерпесчаные плиты, предусматривающая технологически**

согласованную последовательность подготовки сырья: смешение компонентов, нагрев, формование и прессование плит с заданными размерами и эксплуатационными свойствами;

**Доказано**, что использование отходов макулатуры МС-5Б и МС-6Б в качестве сырьевого ресурса позволяет получать многокомпонентный гетерогенный полимерпесчаный композит, в котором песок заполняет гибридную полимерную матрицу, дискретно армированную целлюлозными волокнами;

**Введены** в технологию переработки научно-обоснованные количественные характеристики отходов макулатуры, данные о химическом элементном составе неволокнистой части отходов и технологические режимы получения полимерпесчаных плит требуемого качества.

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

**Доказаны** научно обоснованные положения о содержании в отходах макулатуры синтетических полимеров, макулатурного волокна и других компонентов, что позволяет рассматривать данные отходы не как побочный балластный поток производства, а как композиционное сырье для термопрессовочной переработки;

**Применительно к проблематике диссертации** результативно использован комплекс лабораторных, физико-химических, микроскопических, технологических и опытно-промышленных методов исследования, включая электронную сканирующую микроскопию, стандартные методики анализа качества макулатурной массы и методики оценки свойств полимерпесчаных плит;

**Изложены** научные положения о влажности, размере частиц в макулатурных отходах, а также температурных параметрах нагрева и прессования для формирования структуры и потребительских свойств полимерпесчаных плит;

**Раскрыты** особенности переработки макулатуры МС-5Б и МС-6Б, связанные с необходимостью удаления загрязнений при производстве кондиционного вторичного волокна и одновременной возможностью использования удаляемой загрязненной фракции, как ресурса для получения продукции с повышенной добавленной стоимостью;

**Изучена** взаимосвязь между компонентным составом отходов, параметрами термопрессовочной переработки и физико-механическими, водопоглощающими и эксплуатационными характеристиками получаемых полимерпесчаных плит;

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

**Разработана и внедрена** на опытно-промышленном уровне технология переработки отходов макулатуры марок МС-5Б и МС-6Б в полимерпесчаные плиты;

**Определены** оптимальные технологические параметры переработки отходов макулатуры: влажность не более 25 %, размер частиц 10–12 мм, соотношение «песок/сырье» 50/50 и 40/60 %, температурные зоны нагрева 170–180 °С и плавления 210–220 °С, температура прессования 205 °С, время прессования 2 мин;

**Создана** технологическая схема переработки отходов макулатуры в полимерпесчаные плиты, позволяющая вовлекать в хозяйственный оборот отходы производства флютинга и тест-лайнера и снизить экологическую нагрузку на окружающую среду за счет рециклинга с повышением ценности переработки;

**Представлены** рекомендации по организации опытно-промышленного производства полимерпесчаных плит, выбору оборудования и режимов переработки отходов макулатуры, а также экономическая оценка внедрения, показывающая потенциальный экономический эффект более 14 млн руб. в год.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**Для экспериментальных работ** результаты получены с применением современных методов исследования, поверенных приборов и оборудования, стандартных методик проведения эксперимента, обработки данных методами математической статистики и с привлечением аккредитованных лабораторий;

**Теория** построена на известных и проверяемых научных представлениях о переработке вторичного волокна, компонентном составе макулатурных отходов, процессах термомеханического компаундирования, горячего прессования и формировании структуры полимерпесчаных композиционных материалов;

**Идея** базируется на анализе практики переработки макулатуры, обобщении данных о составе отходов производства тароупаковочных видов бумаги и картона, а также на экспериментальном подтверждении пригодности отходов как сырья для изготовления полимерпесчаных плит;

**Установлено** качественное и количественное соответствие полученных результатов цели исследования; подтвержден состав отходов, определены технологические режимные параметры переработки, получены полимерпесчаные плиты с заданными показателями качества и подтверждена практическая реализуемость технологии;

**Использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные пробы отходов макулатуры, инструментальные методы анализа, статистическая обработка результатов и опытно-промышленная проверка технологического режима.

**Личный вклад соискателя состоит** в обосновании темы диссертации, постановке цели и задач исследования, выборе объектов и методов исследования, организации и проведении теоретических, методических, экспериментальных и прикладных работ по разработке технологии и установки переработки отходов макулатуры МС-5Б и МС-6Б в полимерпесчаные плиты. Соискатель участвовал в создании установки, организации опытно-промышленных испытаний и внедрении результатов диссертационной работы, а также в подготовке публикаций по теме исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны незначительные замечания и дополнения. Принципиальных замечаний высказано не было.

В ходе защиты диссертации были заданы вопросы. Соискатель Зайцев Артем Валерьевич ответил на вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 21 мая 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 решение актуальной научно-технической задачи повышения экологической безопасности производства тароупаковочных видов бумаги и

картона из макулатуры за счет использования отходов для производства полимерпестчаных плит, что имеет особую важность в решении проблем целлюлозно-бумажной отрасли и развитии экономики замкнутого цикла, **присудить Зайцеву А.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 членов диссертационного совета рассматриваемой диссертации (9 – 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, доцент

Махотина Л.Г.

21 мая 2026 г.