

О Т З Ы В

официального оппонента о диссертации
МАЛЮТИНОЙ ДАРЬИ ИГОРЕВНЫ

**по теме: ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ И
СПЕЦИАЛЬНЫХ ВИДОВ БУМАГИ**

представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности

4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки

Диссертация изложена на 110 страницах, включая 39 рисунков и 19 таблиц и 1 приложение; состоит из введения, литературного обзора, теоретического анализа выбора направления работы и постановки задачи исследования, методической, экспериментальной, и общих выводов, Приложения 1 (АКТ об использовании бактериальной целлюлозы при реставрации документов на бумаге аэродинамическим формованием Российской национальной библиотеки). Библиография содержит 127 наименований. Основные положения диссертационной работы изложены в 12 публикациях, из них 2 в журналах из списка ВАК, докладывались и обсуждались на Международных научно-технических конференциях.

Актуальность темы: Диссертация Малютиной Д. И. «ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ВИДОВ БУМАГИ» посвящена изучению вопросов применения бактериальной целлюлозы в реставрационных целях, в композиции реставрационной бумаги, применяемой для реставрации объектов культурного наследия.

Бактериальная целлюлоза – уникальный материал, исследование свойств и назначения которого представляет научный и практический интерес. Использование бактериальной целлюлозы в области реставрации расширяет область использования данного материала и позволяет развить научные основы реставрационных материалов нового поколения.

Создание экологически безопасных покрытий, которые снижают воздействие на окружающую среду, повышают целесообразность вторичного использования печатных материалов и могут оказывать значительное влияние на долговечность, функциональность, а также развитие технологий создания защитных покрытий для сохраняемых особо ценных документов на бумаге/картоне является перспективным направлением. Особенно важно, что в данной работе для создания покрытий нового поколения используется новый вид целлюлозы – бактериальная целлюлоза.

Научная новизна и практическая значимость исследований: В диссертационной работе Малютиной Д. И. представлены результаты, обладающие научной новизной, имеющие практическую значимость:

1. Разработан способ модификации минерального наполнителя бактериальной целлюлозой, продуцируемой штаммом бактерий *Komagataeibacter (Gluconacetobacter) rhaeticus*, позволяющий повысить удержание наполнителя в бумаге на уровне 90-94 % без применения удерживающих систем с сохранением механической прочности;
2. Доказано, что порошковая форма бактериальной целлюлозы, также, как и суспензия бактериальной целлюлозы применима для модификации минерального наполнителя;
3. Показана эффективность применения суспензии бактериальной целлюлозы при реставрации документов на бумаге аэродинамическим способом для повышения прочности шва между реставрируемым документом и восполняющей частью.

На основе полученных Малютиной Д. И. теоретических данных и практических результатов разработан способ реставрации документов на бумаге аэродинамическим формованием с применением бактериальной целлюлозы в качестве связующего для повышения прочности шва между реставрируемым документом и восполняющей частью. Техническая новизна подтверждена патентом РФ № RU 2780610 C1 Способ реставрации документов аэродинамическим формованием. Апробация способа проведена в Федеральном центре консервации библиотечных фондов РНБ, получен акт об использовании бактериальной целлюлозы при реставрации документов на бумаге аэродинамическим формованием.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов: Обоснованность и достоверность полученных результатов обусловлена применением в исследовании комплекса современных физических и химических и методов исследования и приборной техники, подтверждается последовательностью постановки исследовательских задач, использованием современных химических, физических, оптических методов исследования и приборной техники, согласованностью результатов, полученных различными методами.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней: Диссертационная работа Д.И. Малютиной направлена на решение научно-практической проблемы, имеющей значение для расширения сфер использования бактериальной целлюлозы и развития научных основ целлюлозных реставрационных материалов. Содержание диссертационной работы соответствует поставленным в ней целям и задачам. Положения, выносимые на защиту подтверждены содержанием диссертации. Автореферат и публикации отражают содержание работы и дают представление о вкладе автора, новизне и значимости результатов.

Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы, репрезентативность эмпирического материала. Личное участие Д.И. Малютиной в представленной на оппонирование диссертации не вызывает сомнений и заключается в реализации основных положений диссертационных исследований, а также в постановке и решении задач экспериментального и прикладного характера. При непосредственном участии автора выполнены экспериментальные исследования, обработаны результаты и объяснены полученные данные, сформулированы положения научной новизны, практической значимости и общие выводы, которые показали, что, по мнению автора, для поставленных задач решение найдено. Автору принадлежат основные идеи опубликованных в соавторстве и использованных в диссертации работ.

Оценка содержания диссертационной работы.

В первой главе приведен обзор видов, свойств и применения бактериальной целлюлозы. Так же рассмотрены проблемы и перспективы использования минеральных наполнителей в композиции бумаги. Изучены способы реставрации документов на бумаге с участием природных наноконпонентов. Определены актуальные направления в выполнении экспериментальной части исследования.

Во второй главе представлена характеристика объектов и методов диссертационного исследования с использованием современного оборудования: электронного микроскопа *SUPRA 55VP* фирмы *ZEISS* (Германия); установки аэродинамического формования (АДФ), спектрофотометра *FRANK-PTI, PTA-Line Formation Tester*, прибор *Bendtsen and Sheffield*.

В третьей главе (экспериментальной части диссертации) приведены результаты исследований и показано практическое применение бактериальной целлюлозы.

На первом этапе – в виде суспензии для модификации минерального наполнителя, в ходе исследований определены потребительские свойства мелованных видов бумаги.

На втором этапе – в виде порошковой бактериальной целлюлозы для модификации минерального наполнителя, в ходе исследований определены потребительские свойства мелованных видов бумаги.

Показано, что наиболее предпочтительным является использование порошковой бактериальной целлюлозы.

Наиболее значимым результатом работы является проведение этапа исследований при реставрации книги первой половины XX века аэродинамическим способом формования листов с использованием суспензии бактериальной целлюлозы *Komagataeibacter (Gluconacetobacter) rhaeticus*.

Проведено сравнение прочности шва при обработке документа по контуру утраты, показано что обработка края реставрируемого листа по месту утраты разработанной автором диссертации суспензией бактериальной целлюлозы увеличивает значение разрушающего усилия в области шва по сравнению с использованием в качестве связующих катионного крахмала в 2 раза, и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в 1,6 раза.

Проведено исследование устойчивости прочности шва при дальнейшем хранении отреставрированные образцы бумаги подвергали искусственному тепло-влажному старению в течение 12 суток. Доказана эффективность применения суспензии целлюлозы, продуцируемой штаммом бактерий *Komagataeibacter rhaeticus*, для реставрации документов на бумаге методом аэродинамического формования.

Практическая ценность работы подтверждена актом, представленными в Приложении 1 АКТ об использовании бактериальной целлюлозы при реставрации документов на бумаге аэродинамическим формованием Российской национальной библиотеки.

По диссертационной работе Д.И. Малютиной имеются следующие замечания:

1. При постановке задач научного исследования желательно более четко формулировать суть этапа работы, например, «Исследовать условия и факторы процесса наполнения в присутствии порошковой формы бактериальной целлюлозы», это позволит более четко формулировать выводы по результатам работы.
2. В главе 1 представлено достаточно большое количество информации по теме диссертационной работы, дано подробное описание видов наноцеллюлозы, нанокристаллической целлюлозы, бактериальной целлюлозы, представлены направления их использования. Также представлены характеристики современных наполнителей, составов меловальных паст, а также технологии их использования и методы нанесения. Однако отсутствуют выводы по данному разделу.
3. В главе 2 в разделе 2.2.2 Нестандартные методы испытаний к не стандартизированным методам отнесены метод определения шероховатости и воздухопроницаемости, в то время как на данные методы стандартизированы в РФ. Подобное замечание можно сделать и относительно определения оптических характеристик бумаги.
4. В главе 3 раздел 3.1 данные рисунка 22 отсутствуют данные по математической обработке данных.
5. В главе 3 раздел 3.1.1 в пояснении к результатам определения показателей бумаги (данные Таблицы 14) отсутствует пояснение о существенном изменении воздухопроницаемости образцов, полученных с использованием в композиции наполнителя бактериальной целлюлозы.
6. В главе 3 раздел 3.1 в Заключение по главе 3.1 отсутствует информация по числовым значениям изменений исследованных характеристик, исключение составляет показатель воздухопроницаемости.

Заключение

Диссертационная работа Д.И. Малютиной является законченной научно-квалификационной работой, обладает научной новизной, имеет важное научно-технологическое значение и содержит научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития методов и сфер применения бактериальных целлюлоз.

Перечисленные замечания не снижают научной и практической ценности работы. Представленная к защите работа соответствует требованиям п. 9–14 действующего «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, и п. 5,6,7,18 паспорта специальности ВАК РФ 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки», а ее автор Малютина Дарья Игоревна заслуживает присуждения ученой степени

кандидата технических наук по специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки».

Официальный оппонент,
профессор кафедры технологии целлюлозно-
бумажных и лесохимических производств
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный
университет имени М.В. Ломоносова»,
кандидат технических наук, доцент

Ю.В. Севастьянова

Информация об оппоненте
Севастьянова Юлия Вениаминовна,
Почтовый адрес 163002, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, 17
Тел. (8182) 21 61 82; моб. тел. +7 911 591 45 26
E-mail: j.sevastyanova@narfu.ru
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В.
Ломоносова»

кандидат технических наук (специальность – 05.21.03), ученое звание –
доцент, должность – профессор кафедры целлюлозно-бумажных и лесохимических
производств, директор Инновационно-технологического центра «Современные
технологии переработки биоресурсов Севера»

25 февраля 2025 г.

