

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента д.т.н. Пехташевой Елены Леонидовны на диссертационную работу Дмитриевой Марии Борисовны «Разработка технологии биозащиты волокнистых материалов музейного назначения и методов ее оценки», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 – «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья»**

### **Актуальность темы диссертационной работы Дмитриевой М.Б.**

Задача обеспечения биостойкости волокнистых материалов остается в значительной степени не решенной. В реставрационной и музейной практике она стоит особенно остро, так как антимикробная защита экспонатов и сопутствующих материалов сопряжена здесь с повышенными экологическими и санитарными требованиями, а также с условиями сохранности музейных материалов. По этим причинам методы антимикробной обработки, которые могут быть применены, например, к промышленному текстилю, совсем не годятся для тканей музейного или реставрационного назначения.

Есть и более общая причина, делающая тему диссертации М.Б. Дмитриевой крайне актуальной. Автор совершенно справедливо заключает, что синтез новых биоцидов, как и поиск природных биоцидов щадящего действия, вряд ли утратят свою актуальность в обозримом будущем из-за высокой скорости адаптации микроорганизмов практически к любым новым препаратам.

### **Научная новизна результатов диссертационной работы**

- предложены новые способы антимикробной защиты и новые препараты для повышения микробиологической стойкости текстильных материалов;
- впервые разработана и применена на практике оригинальная технология повышения биостойкости музейных увлажнителей путем прививки биоцидной группы к целлюлозному волокну.

- впервые изучена зависимость фунгицидных свойств текстильных материалов от последовательности технологических процессов крашения и обработки солями металлов.

- разработаны способы повышения устойчивости волокнистых материалов музейного назначения к плесневым грибам с помощью препарата AgБион-2 на основе наночастиц серебра;

### **Практическая значимость работы**

- предложенная М.Б. Дмитриевой технология защиты нетканого целлюлозного полотна фильтров музейных увлажнителей уже применяется в музейной практике и позволяет в десятки раз снизить затраты на замену фильтров увлажнителей;

- определены перспективные препараты для защиты материалов в музейной и реставрационной практике в условиях, благоприятных для развития биоповреждений;

- дана количественная оценка фунгицидной активности целого ряда новых препаратов, относящихся к разным группам химических веществ, что несомненно найдет непосредственное применение в технологических процессах по отделке волокнистых материалов;

- разработан эффективный способ защиты текстильных и бумажных материалов от плесневых повреждений с помощью препарата AgБион-2;

- результаты исследований биоцидного действия препарата AgБион-2 вошли в пакет документов по сертифицированию этого биоцида;

- определены критерии применимости разных методов оценки фунгицидной активности препаратов и образцов материалов;

- полученные М.Б. Дмитриевой теоретические и практические результаты включены в материалы лекций и практических занятий по дисциплине «Биология в реставрационной и музейной практике» для студентов МГАХИ им. В. И. Сурикова и МГХПА им. С. Г. Строганова.

Результаты, полученные соискателем в ходе выполнения диссертационной работы, могут быть использованы не только применительно к реставрационной

и музейной практике, но и в целом, в текстильной и легкой промышленности для придания антимикробных свойств волокнистым материалам самого широкого спектра применения.

### **Содержание диссертационной работы**

Диссертация М.Б. Дмитриевой выполнена на хорошем научном уровне, с использованием современных экспериментальных подходов и методов.

Диссертация построена по классическому плану и состоит из введения, обширного обзора литературы (44 стр.), методической части (11 стр.), основного раздела, состоящего из 4-х глав, в которых представлены результаты экспериментов и их обсуждение (76 стр.), а также выводов и списка использованной литературы. Общий объем работы составляет 180 страницы текста. Диссертация содержит 23 таблицы и 58 рисунков.

Во введении убедительно обоснована актуальность темы работы, сформулированы цели и задачи исследования, адекватно отражены научная новизна и практическая значимость работы.

Обширный обзор литературы представляет самостоятельную ценность. В нем подробно проанализировано состояние проблемы биодеструкции волокнистых материалов, освещены современные представления о биоповреждениях этих материалов микроорганизмами и принципы их биоцидной защиты. Особое внимание уделено проблеме антимикробной защиты волокнистых материалов музейного и реставрационного назначения. Подробно описаны история и современное развитие технологических приемов придания волокнистым материалам антимикробных свойств. Проанализирован отечественный и зарубежный опыт антимикробной обработки с помощью четвертичных аммонийных соединений, гуанидиновых препаратов, красителей с биоцидными свойствами, а также препаратов на основе наночастиц металлов. Особое внимание автор уделяет современным подходам к вопросам экологической и токсикологической безопасности биоцидной обработки. Завершает обзор подробный анализ существующих методов оценки биостойкости тканей.

Обзор написан хорошим литературным языком и демонстрирует широкую эрудицию автора не только в области биологии микроорганизмов, но и в музейной практике и реставрационном деле, а также в специальных вопросах химических технологий, применяемых при производстве различных тканей.

### **Методическая часть**

Глава «Материалы и методы исследования» содержит подробную характеристику объектов и методов исследования, а также методов оценки устойчивости волокнистых материалов к плесневому заражению. Детальность изложения не оставляет сомнений в достоверности и надежности экспериментальных подходов, использованных в работе.

В главе перечислены и подробно описаны объекты исследования (5 видов тканей и 6 разновидностей реставрационной бумаги) и процедуры их подготовки к экспериментам.

В работе были протестированы препараты с фунгицидной активностью, относящиеся к разным классам соединений (катамин АБ, бипиридин, препараты коллоидного наносеребра (три варианта), коллоидные растворы наночастиц меди (два варианта) и железа, препарат ПГМГ-С1 (полигексаметиленгуанидин гидрохлорид), а также экспериментальные синтетические красители для текстиля.

Особо обсуждается вопрос подбора тест-культур для проведения экспериментов, приводятся критерии такого выбора и список использованных микроорганизмов.

### **Экспериментальная часть**

Экспериментальный раздел диссертации представляет собой пример междисциплинарного исследования, выполненного на стыке химии, технологии, микробиологии и музейного дела.

Начинается этот раздел с Главы 3 «Разработка технологии антимикробной защиты целлюлозных полотен музейных увлажнителей». В ней предложена новая оригинальная технология антимикробной обработки нетканого полотна музейных увлажнителей. Технология основана на реакции подшивания ПГМГ-

гидрохлорида к целлюлозному волокну. В результате срок эксплуатации музейных увлажнителей увеличился более, чем в 20 раз.

Следующая глава диссертации посвящена исследованию фунгицидных свойств различных красителей. В ней получен ряд важных результатов как с практической, так и с теоретической точек зрения. В частности, показано, что фунгицидная активность красителей прямо зависит от наличия функциональных групп: группы, увеличивающие растворимость соединения, снижают фунгицидную активность, а группы, увеличивающие гидрофобность, такие как метил, ион галогена, бензольное кольцо, повышают устойчивость к плесневым грибам. Показано также, что наличие в структуре диазокомпоненты пиразольного цикла играет определяющую роль и обуславливает фунгицидные свойства препарата.

Эти результаты дают хорошую основу для разработки технологических циклов биоцидной отделки тканей самого разного назначения, состава и строения.

В пятой главе М.Б. Дмитриева приводит материалы исследований фунгицидных свойств препаратов на основе наночастиц металлов (серебра, меди, железа). В этой части работы автором изложены результаты применения модифицированного способа крашения шерсти с одновременной обработкой препаратом наносеребра. Оказалось, что при таком способе крашения происходит дополнительная координация наночастиц серебра по хелатирующим группам азокрасителя, что дает радикальное усиление фунгицидного эффекта.

Последняя глава посвящена сравнению разных методов оценки фунгицидной активности препаратов и материалов – важнейшего с точки зрения практики направления. Автором продемонстрированы плюсы и минусы таких методов. Предложенные в диссертации методические подходы и решения позволяют ускорить анализ фунгицидной активности и повысить уровень его надежности. В целом эта часть исследования служит существенным вкладом в

дальнейшую стандартизацию количественных методов оценки фунгицидной активности, что является важнейшей проблемой биотехнологии.

Завершают диссертацию детальные выводы и обширный список использованной при написании работы литературы.

Оформление диссертации М.Б. Дмитриевой полностью отвечает современным требованиям к такого рода работам. Особенно хотелось бы отметить обильный иллюстративный материал, который не только облегчает восприятие достаточно сложных вопросов, обсуждаемых в работе, но и существенно эту работу украшает.

### **Замечания по диссертации**

1. Автор использует термины «антимикробные свойства», «фунгицидные», «биоцидные», не давая четкого определения, чем они отличаются друг от друга. Это затрудняет восприятие текста и может привести к путанице в оценке воздействия препаратов на тест-культуры.

2. Требуется пояснение утверждение о том, что «модифицированный диско-диффузионный метод применен впервые». Упоминания об этом методе известны с 70-х годов прошлого столетия. В тексте диссертации нет четкого объяснения, в чем состоит предложенная автором модификация метода.

3. На страницах 73 и 77 автор описывает одну и ту же химическую реакцию с добавлением щелочи. Однако в одном случае это NaOH, а в другом – KOH. Логично было бы дать пояснения, почему использованы разные реагенты и как это может влиять на ход реакции.

Указанные замечания не имеют фундаментального характера и ни в коем случае не умаляют ценности диссертации М.Б. Дмитриевой.

### **Заключительная оценка соответствия диссертации требованиям ВАК**

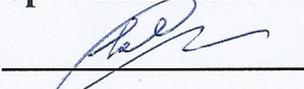
Диссертация М. Б. Дмитриевой является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи защиты волокнистых материалов музейного назначения от биодеструкции, а также предложены эффективные методы оценки биоцидной активности препаратов и материалов. Полученные соискателем результаты имеют большое значение для

развития не только музейного дела и реставрационной практики, но и в целом для текстильной промышленности. Они могут быть использованы непосредственно на предприятиях красильно-отделочного производства для получения текстильных материалов с биоцидными свойствами, которые могут найти применение, в частности, в бытовых, медицинских и военных областях.

Материалы диссертационного исследования адекватно отражены в автореферате и в 40 научных работах: в 27 статьях (15 статей опубликованы в рекомендованных ВАК изданиях), а также в 13 тезисах докладов.

По объему выполненных исследований, новизне и значимости полученных результатов, их обоснованности и достоверности диссертация Дмитриевой М.Б. в полной мере отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, поскольку в ней изложены научно обоснованные технологические решения, позволяющие повысить эффективность технологических процессов отделочного производства текстильной отрасли, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны и повышение ее конкурентоспособности на мировых рынках. Автор диссертации несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья».

**Официальный оппонент профессор кафедры «Товароведения и товарной экспертизы» ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», доктор технических наук**

  
\_\_\_\_\_ **Е.Л. Пехташева**

Адрес: 117997, Москва, Стремянный пер.6, 36.

тел. +7 (926) 218-41-40, email: pekhtashevael@mail.ru

Подпись Елены Леонидовны Пехташевой заверяю:

Проректор по научной деятельности

  
\_\_\_\_\_ д.э.н., проф. Минашкин В.Г.

