

Министерство культуры Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научно-исследовательское учреждение
«Государственный научно-исследовательский институт реставрации»

Коллектив авторов

БАЗОВЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ РЕСТАВРАТОРАМ И ХРАНИТЕЛЯМ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Научно-методическое пособие

Череповец
ИД «Порт-Апрель»
2021

УДК 74.522
ББК 85.126.2
Б17

Утверждено и рекомендовано к печати Ученым советом Федерального государственного бюджетного научно-исследовательского учреждения «Государственный научно-исследовательский институт реставрации»

Редактор И. В. Лебедева

Б17 Базовые рекомендации реставраторам и хранителям ковровых изделий : научно-методическое пособие / Государственный научно-исследовательский институт реставрации. – Череповец: Порт-Апрель, 2021. – 40 с.
ISBN 978-5-6047501-1-7

УДК 74.522
ББК 85.126.2

ISBN 978-5-6047501-1-7

© ФГБНИУ «ГОСНИИР», 2021
© Дмитриева М. Б., Дорохов В. Б.,
Ермакова Н. В., Малачевская Е. Л.,
Хребтова Ю. В., 2021
© Оформление. Издательский
дом «Порт-Апрель», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Базовые рекомендации реставраторам и хранителям ковровых изделий

(М. Б. Дмитриева, В. Б. Дорохов, Н. В. Ермакова,
Е. Л. Малачевская, Ю. В. Хребтова)4

1. Основные причины разрушения
материалов ковровых изделий
при хранении и экспонировании.5
2. Рекомендации по проведению
реставрационных работ7
3. Рекомендации по экспонированию.....15
4. Рекомендации по хранению.19
5. Рекомендации по защите
от биологических повреждений23

Выбор оптимальных средств очистки для реставрации ковровых изделий

(Е. Л. Малачевская, Ю. В. Хребтова).....26

БАЗОВЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ РЕСТАВРАТОРАМ И ХРАНИТЕЛЯМ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

**(М. Б. Дмитриева, В. Б. Дорохов, Н. В. Ермакова,
Е. Л. Малачевская, Ю. В. Хребтова)**

Ковровые изделия – это художественно-декоративные тканые и нетканые текстильные изделия, используемые для украшения и утепления жилищ, для накрытия полов, стен, мебели, лошадей и т. д. Ковровые изделия являются экспонатами музеев этнографического, художественного, исторического профиля.

Наиболее важными характеристиками ковровых изделий являются: техника исполнения, материалы и красители, плотность, размеры. Кроме того, могут быть важны иконографические характеристики (орнамент, кромка и т. д.).

По технике исполнения ковровые изделия могут быть:

- тканые вручную (ворсовые, безворсовые, в килимной технике, технике шпалерного ткачества, сумахи, циновки);
- в технике машинного ткачества (жаккардовые, ворсовые);
- нетканые (войлочные в разных техниках валяния);
- вышитые;
- смешанные техники (аппликация, лоскутное шитье и т. д.).

Ковровые изделия в силу ряда причин (размеров, материалов, способов экспонирования и т. д.) являются одной из наиболее уязвимых категорий музейных экспонатов. Поэтому они требуют особого внимания со стороны хранителей, реставраторов и других сотрудников музея.

Данные Рекомендации основываются на нормах, определенных

положениями Федерального закона «О Музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации», и опыте, который был накоплен специалистами отечественных и ведущих мировых музеев и реставрационных центров в последние десятилетия.

1. Основные причины разрушения материалов ковровых изделий при хранении и экспонировании

1.1. Ковровые изделия поступают на хранение в разном состоянии. Наиболее частые проблемы – механический износ, загрязнения и биоповреждения, выцветание красителей.

1.2. На сохранность ковровых изделий при хранении и экспонировании влияет качество использованных при их создании материалов (шерстяных, шелковых, льняных, хлопковых и металлических нитей, кожи, меха), сочетание этих материалов, а также техника изготовления (например, структурная целостность ворсовых ковров зависит от количества узлов на 1 дм²).

1.3. Материалы, входящие в структуру ковров, восприимчивы к воздействию света, влажности, перепадам температуры и предрасположены к поражению биовредителями.

1.4. Органические волокна чувствительны к воздействию света во всем световом диапазоне, но особенно к ультрафиолетовому облучению, как наиболее энергосодержащему. При облучении ускоряется процесс старения текстильных волокон, уменьшается прочность на разрыв и удлинение, изменяется гигроскопичность, происходит обесцвечивание красителей. Наиболее устойчивы к воздействию света хлопковые ткани, но и их волокна разрушаются и выцветают при длительном облучении.

Наиболее чувствительны к воздействию света шелковые и шерстяные ткани, волокна которых могут разрушиться вплоть до порошкообразного состояния.

1.5. При пониженной влажности текстильные волокна сосыхаются, становятся хрупкими.

1.6. При повышенной влажности текстильные волокна разбухают, что ведет к возникновению трещин и разрывов.

1.7. Повышенная влажность является катализатором процесса коррозии на металлических нитях, которая, перейдя на ткань, становится причиной дальнейшей деструкции текстильных волокон.

1.8. Перепады температуры влияют на процессы поглощения влаги гигроскопичными текстильными волокнами. Их набухание и сжатие ускоряет процесс разрушения ковровых экспонатов.

1.9. Значительную опасность для сохранности ковров представляет пыль.

1.10. Под воздействием тепла и влаги пыль становится клейкой, прилипает к ткани и засоряет ее.

1.11. Пыль может содержать химические вещества (сернистый газ, сероводород, двуокись азота, аммиак и др.), которые при взаимодействии с влагой воздуха образуют кислотные и щелочные соединения, вредные для материалов ковровых изделий.

1.12. В пыли могут находиться споры микроорганизмов, поражение которыми ведет к появлению на коврах трудноудаляемых пятен, а также к частичному или полному разрушению текстильных волокон. Заражение микроорганизмами и предпринимаемые вследствие этого операции по дезинфекции создают дополнительное неблагоприятное воздействие на ткань.

1.13. Росту плесневых грибов и микроорганизмов способствуют повышенная влажность и тепло.

1.14. Сохранность текстильных волокон ковра зависит от способа его монтирования при экспозиции и от положения при хранении. Наибольшую деформацию испытывают волокна при вертикальном экспонировании, что приводит к разрывам и утратам.

Современные инструментальные средства мониторинга *in situ* предоставляют через определенные промежутки времени информацию о состоянии ковровых нитей на молекулярном уровне, что позволяет анализировать скорость процессов деструкции и своевременно принимать решения о необходимости изменения экспозиционного режима.

Данные, полученные при мониторинге и представленные в цифровом виде, желательно включать в музейные базы данных, чтобы иметь возможность в дальнейшем уточнять технологические характеристики экспонатов и выявлять изменения их состояния сохранности.

2. Рекомендации по проведению реставрационных работ

2.1. Проведение комплекса консервационно-реставрационных работ следует начинать с предреставрационных исследований, дающих оценку степени сохранности ковровых изделий, их художественной и исторической ценности. Такое всестороннее исследование существенно влияет на выбор операций, включаемых в реставрационную программу, так как уникальные этнографические, археологические и высокохудожественные произведения коврового искусства (в отличие от широко представленных в музейных

собраниях типичных образцов стиля, структуры, периода) требуют, как правило, значительно большего объема работ.

2.2. Предреставрационные исследования должны включать визуальный осмотр, лабораторные исследования, атрибуцию, искусствоведческий анализ.

На этом этапе реставратор получает данные о:

- природе материалов;
- технологических характеристиках текстильных нитей (толщина, порядок крутки, направление крутки, шаг крутки, равномерность шага крутки);
- структуре металлических нитей (диаметр, сердечник, ширина полосы металла, направление навивки полосы на сердечник, плотность навивки);
- технологических приемах создания (структура текстильных переплетений, способ вязания узлов, высота ворса, количество узлов на 1 дм², структура строения кромки изделия, плотность катки войлока, толщина войлока, способ создания аппликаций, приемы вышивки);
- красителях и протравах текстильных волокон;
- состоянии сохранности экспоната (повреждения насекомыми и микроорганизмами, текучести красителей и т. д.);
- времени и месте создания, истории бытования.

2.3. Для проведения комплекса предреставрационных исследований ковровых изделий следует применять методы, рекомендованные во многих публикациях и архивных документах (см. Таблицу 1).

Таблица 1

№ п/п	Метод	Цель исследования
1	Визуальный осмотр	Предварительное заключение о: – природе материалов; – технологических характеристиках текстильных нитей (толщина, порядок крутки, направление крутки, шаг крутки, равномерность шага крутки); – структуре металлических нитей (диаметр, сердечник, ширина полоски металла, направление навивки полоски на сердечник, плотность навивки); – технологических приемах создания (структура текстильных переплетений, способ вязания узлов, высота ворса, структура строения кромки изделия, плотность катки войлока, толщина войлока, способ создания аппликаций, приемы вышивки); – времени и месте создания; – проблемах сохранности
2	Органолептический анализ	Определение природы текстильных волокон

3	Прямые аналогии	Атрибуция
4	Стилистический анализ	Атрибуция
5	Радиоуглеродный анализ	Уточнение даты создания
6	Химический анализ	Качественный и количественный состав ковровых материалов
7	Микрохимический анализ	Качественный и количественный состав ковровых материалов по микропробам
8	Оптическая микроскопия в проходящем, отраженном и поляризованном свете	Выявление деструктивных изменений в ковровых нитях и отдельных волокнах
9	Сканирующая электронная микроскопия	Изучение технологии изготовления нитей, выявление деструктивных изменений в нитях и отдельных волокнах

10	Тонкослойная хроматография	Качественный анализ красителей
11	Высокоэффективная жидкостная хроматография	Качественный и количественный состав веществ в красителях
12	Флуоресцентная спектрометрия	Идентификация красителей
13	Лазерный микрозондовый спектральный анализ	Качественный анализ протрав
14	Энерго-дисперсионная рентгеновская спектроскопия	Определение содержания металлов и продуктов коррозии на поверхности металлических нитей (на глубине около 10 нм)
15	Электронная микроскопия в сочетании с энерго-дисперсионным рентгеновским анализом	Определение содержания металлов и продуктов коррозии на поверхности металлических нитей (на глубине около 0,2 мкм)
16	Масс-спектрометрия вторичных ионов	Определение содержания металлов и продуктов коррозии на поверхности металлических нитей (на глубине до 2 мкм)

17	Рентгеновская дифракционная спектроскопия	Определение состава загрязнений
18	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	Определение количественного содержания металлов в металлических нитях
19	Инфракрасная спектроскопия	Количественный и качественный состав текстильных волокон
20	Атомно-силовая микроскопия	Определение степени сохранности волокон по рельефу поверхности с разрешением от десятков ангстрем вплоть до атомарного
21	Динамический механический термический анализ	Определение степени сохранности волокон по анализу зависимости механических и вязкоупругих свойств материалов от температуры, времени и частоты при воздействии периодических нагрузок
22	Дифференциальная сканирующая калориметрия	Определение термической стабильности нитей

23	Термический и световой Oddy-тесты	Изучение механизма коррозии металлических нитей
24	Полиполяризация	Определение природы текстильного волокна

2.4. По результатам предреставрационных исследований на Реставрационном совете в присутствии реставраторов и музейных хранителей необходимо сформировать план реставрационных мероприятий.

2.5. Выбор реставрационных материалов и методов следует проводить с учетом авторских материалов и технологии создания изделия, состояния сохранности экспоната.

2.6. Влажную очистку необходимо проводить с осторожностью, так как в ветхих текстильных волокнах из-за набухания могут возникнуть дополнительные механические повреждения.

2.7. При промывке следует учитывать, что стойкость красителей зависит не только от прочности связи между красителем и волокном, но и от состава моющего средства, концентрации и температуры моющего раствора, а также длительности воздействия. Поэтому перед включением в реставрационную программу операций влажной очистки с применением наиболее безопасных моющих средств необходимо выполнить тестирование красителей оригинальных материалов и материалов предыдущей реставрации в различных режимах.

2.8. В коврах с поврежденными металлическими нитями влажная очистка может привести к коррозии металла. Поэтому окончательное решение о применении влажных обработок необходимо принимать только после комплексного изучения способа производства, состава металла и основной нити, которую обвивает металлическая лента.

2.9. По возможности рекомендовано применять наиболее безопасный для ковровых изделий метод влажной очистки аэрозольным распылением на вакуумном столе, с постоянным контролем процесса современными средствами, позволяющими сохранять информацию в цифровом виде.

2.10. Следует избегать влажной очистки шпалер на участках с росписями водорастворимыми красками.

2.11. Необходимо исключить методы очистки ковров хлорсодержащими органическими растворителями, которые вызывают обесцвечивание красителей и деструкцию текстильных волокон.

2.12. Для водной очистки рекомендовано использовать 1% раствор СМС «Ландыш» без отдушек и оптического отбеливателя производства АО «Объединение Бытовой Химии» (Тульская область, г. Новомосковск).

2.13. В качестве химических растворителей следует использовать:

- METRYL 3356 D, применяемый в современной химчистке и представляющий собой смесь алканов;

- Циклопентасилоксан (D5), чистый продукт без цвета и запаха с уникальной летучестью (применяют в косметической промышленности и для химической чистки тканей).

2.14. Необходимо уделять значительное внимание выбору дублировочных материалов, а также процессу их подготовки, поскольку от этого зависит качество работ по укреплению ковровых изделий и сохранению их экспозиционного вида. Неудачный выбор реставрационных материалов является одной из основных причин проведения повторной реставрации.

2.15. Восполнение утраченных участков ковровых изделий рекомендовано выполнять с использованием обратимых операций, таких как вышивка по дублирующей ткани или цифровая печать. Эти методики были включены в реставрационные программы в 2000-е годы. Поэтому большинство современных методик по реставрации ковровых экспонатов не содержит операций повторного ткачества, приводящих к разрушению оригинальных материалов и затруднениям при удалении реставрационных вставок.

2.16. Консервационно-реставрационные работы следует выполнять с использованием специального современного оборудования, включающего большеразмерные вакуумные столы, реставрационные станки (в которых ковер размещают во всю ширину для создания правильного натяжения нитей основы), столы большого размера со скользким покрытием и съемными пластинами, позволяющими выполнять укрепление игольной техникой на любом участке ковра.

3. Рекомендации по экспонированию

3.1. При экспонировании ковровых изделий следует исходить из принципа обеспечения сохранности и эстетического восприятия их художественных особенностей, которые связаны со многими факторами: освещенностью выставочного помещения,

температурно-влажностным режимом, размещением экспонатов в выставочном пространстве (вертикальное, наклонное или горизонтальное), организацией потока посетителей, ротацией экспонатов.

3.2. Экспонируемые ковровые изделия необходимо защищать от света, пыли и биоповреждений.

3.3. Для обеспечения максимальной сохранности ковровых экспонатов в выставочных помещениях необходимо соблюдать температурно-влажностный режим. Температура воздуха не должна превышать 18°C. Относительная влажность воздуха должна находиться в пределах 50–60%.

3.4. Контроль температурно-влажностного режима в выставочных залах желательно осуществлять с использованием автоматических систем.

3.5. Ковровые изделия, находящиеся в постоянной экспозиции, необходимо защищать от воздействия пыли. Для большеразмерных ковров проектируют специальные витрины из стекла или акриловых материалов. Если ковры требуют экспонирования без витрин, то для сохранения физического и экспозиционного состояния они должны регулярно проходить очистку с помощью специальных пылесосов.

3.6. При подготовке к экспонированию следует учитывать влияние освещенности на красители ковровых нитей. Уровень допустимой освещенности не должен превышать 30–50 люкс.

3.7. Ослабить вредное воздействие естественного освещения можно с помощью ставен, штор и/или улавливающих ультрафиолет защитных пленок на окнах в экспозиционных помещениях.

3.8. Если для должной демонстрации и адекватного восприятия коврового изделия, включающего светочувствительные материалы,

требуется обеспечить освещенность, превышающую 50 лк, то следует ограничить время его демонстрации в соответствии с требованиями к предельной экспозиции.

3.9. Для снижения светового воздействия можно использовать автоматизированную систему контроля освещения выставочных залов с помощью датчиков движения, что позволяет увеличить продолжительность нахождения ковровых экспонатов на экспозиции.

3.10. Экспонировать ковры следует, как было сказано выше, в пыленепроницаемых витринах со специальными стеклами (например, из поликарбоната), значительно уменьшающими влияние ультрафиолетового облучения.

3.11. Для снижения суммарного облучения и увеличения времени экспонирования рекомендовано использовать подсвечиваемые витрины в затемненных залах, где для адаптировавшегося к темноте глаза низкая освещенность экспонатов не является препятствием для их восприятия.

3.12. Наиболее перспективным методом освещения является подбор светильников со светодиодными источниками света. Современные светодиодные источники позволяют подобрать оптимальную цветовую температуру, обеспечивающую комфортное восприятие музейного объекта с минимальным разрушающим воздействием света на объект.

3.13. Ковровые изделия как в открытом виде, так и в витрине предпочтительно освещать при помощи оптоволоконных устройств, соединенных со светодиодными источниками света. Такой подход позволяет исключить тепловое воздействие источника света на объект экспозиции.

3.14. В основании каждой экспозиционной витрины следует монтировать легко извлекаемый поддон для вставки пакетов с силикагелем или другим сорбентом, обладающим способностью поглощать значительное количество водяных паров, что позволяет поддерживать в воздушном пространстве витрины необходимую относительную влажность воздуха.

3.15. Необходимо регулярно проводить микробиологический контроль состояния обшивки экспозиционных витрин.

3.16. В витринах рекомендовано размещать средства, отпугивающие насекомых. В качестве декоративной обшивки витрин нельзя использовать натуральные шерстяные и шелковые ткани, привлекающие вредных насекомых в качестве источника питания для личинок.

3.17. Сохранность ковровых экспонатов зависит от правильного выбора способа их монтирования.

3.18. Ковровые изделия можно экспонировать в вертикальном, наклонном или горизонтальном положении. Наклонные или горизонтальные витрины позволяют снизить неблагоприятное воздействие собственного веса. При наклонном и вертикальном экспонировании рекомендуется использование специальных реек и подвесной системы с лентой *Velcro*.

3.19. Запрещается прибивать ткани, ковры, гобелены гвоздями или прикалывать булавками.

3.20. При экспонировании необходимо осуществлять постоянный мониторинг состояния сохранности ковровых экспонатов с целью выявления образующихся складок, обвисания, заломов. Для своевременного обнаружения негативных процессов

можно рекомендовать регулярную фотофиксацию экспонируемых объектов (например, через 1–2 недели).

3.21. В целях превентивной консервации, перед возвращением ковровых экспонатов в хранилище, их необходимо помещать в изолятор, что предотвратит последствия возможного заражения биовредителями.

4. Рекомендации по хранению

4.1. Ковровые экспонаты рекомендуется хранить в помещениях без окон – для избежания неконтролируемого естественного освещения и неконтролируемого воздухообмена с окружающей средой.

4.2. Ограждающие конструкции помещений для хранения не должны иметь дефектов (щелей и проч.), способствующих неконтролируемому воздухообмену с окружающей средой.

4.3. При отсутствии приточно-вытяжной вентиляции отверстия, обеспечивающие естественную вентиляцию, должны быть расположены на разных уровнях – для обеспечения притока и вытяжки. Для предотвращения биологических поражений отверстия необходимо закрывать мелкоячеистыми сетками (энтомологическая защита) и/или фильтровальными материалами (микробиологическая защита). Подбор сеток и тканей должен осуществляться с учетом возможных естественных перепадов давлений воздушной среды. Сетки и фильтровальные ткани должны периодически очищаться или меняться.

4.4. В помещениях, не снабженных центральными системами управления климатом, для контроля воздушной среды возможно

использование ручных термогигрометров, с ежедневной записью параметров в журнал. Для получения более надежных данных желательно использование логгеров с записью в память прибора или системы датчиков (проводных или беспроводных), дающих возможность получения данных в реальном времени на компьютере хранительской службы.

4.5. В фондохранилище необходимо строго соблюдать температурно-влажностный режим.

4.6. Оптимальные значения температуры и влажности воздуха для хранения ковровых экспонатов находятся в следующих пределах: температура – 15–18°C, относительная влажность – 50–60%. Допустимыми считаются колебания температуры – 1–2°C в день, а относительной влажности – 2–3% в день.

4.7. Большая часть Российской Федерации находится в зоне континентального климата. В таком климате достижение оптимальных условий хранения – см. предыдущий пункт – с требуемой стабильностью параметров в течение всего годового цикла возможно лишь при существовании в здании хранилища центральной системы отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВК) воздушной среды.

4.8. При отсутствии центральной системы ОВК необходимо обеспечивать плавный переход условий хранения между климатическими сезонами. При разработке методики обеспечения плавности перехода необходимо учитывать конструктивные решения здания и помещения хранения, заполненность помещений хранения, возможности работы имеющихся систем отопления и вентиляции, возможности приобретения локальных приборов управления влажностью воздуха – осушителей и увлажнителей.

Допустимая скорость изменения параметров при сезонных переходах для температуры – 2–3°C в неделю, для относительной влажности – 3–5% в неделю.

4.9. Для управления климатическими параметрами желательно использовать автоматические системы ОВК. Мониторинг параметров микроклимата при внедрении систем ОВК должен осуществляться при помощи системы датчиков (проводных или беспроводных), дающих возможность получения данных в реальном времени на компьютере хранительской службы.

4.10. При создании центральных автоматических систем ОВК необходимо предусмотреть высокий уровень очистки поступающего с улицы и рециркуляционного воздуха. Ступени очистки должны предусматривать фильтры вплоть до уровня молекулярной очистки.

4.11. При создании ОВК необходимо предусмотреть расположение приточных и вытяжных решеток, учитывающих расположение крупногабаритных предметов хранения. Такое соответствие расположения предметов и воздушных потоков необходимо для исключения высоких скоростей воздуха на поверхности ковровых изделий и исключения застойных зон. Появление застойных зон, особенно при наличии охлаждаемых участков конструкций, создает возникновение рисков микробиологического поражения.

4.12. При отсутствии автоматизированных систем кондиционирования можно использовать местные увлажнители и осушители воздуха. Весьма желательно обеспечить их круглосуточную работу – для отсутствия суточных скачков ОВ.

4.13. Эффективным способом хранения и экспонирования является использование закрытых объемов для хранения ковровых

изделий (шкафы, витрины и проч.). При использовании закрытых объемов для управления относительной влажностью весьма эффективно применение сорбентов (артсорб, просорб).

4.14. Среди апробированных и признанных наиболее безопасными способами хранения являются подвешивание на кронштейнах или размещение на стеллажах ковров, свернутых на валах и упакованных в плотную бумагу, а также вертикальное хранение ковровых изделий в рамах (берлинская система).

4.15. Шпалеры и ковры следует хранить накатанными на вал, диаметром не менее 10 см, лицевой стороной внутрь. Вал должен иметь по торцам кружала для опоры при хранении в лежачем положении. Диаметр кружал вала должен на 5 см превышать диаметр накатанного на вал ковра или шпалеры.

4.16. При размещении валов с коврами на кронштейнах применяют валы без кружал, при этом длина вала должна быть на 20 см больше ширины ковра.

4.17. Вал с закатанными на него коврами или шпалерами необходимо тщательно обернуть плотной бумагой или хлопчатобумажной тканью и обвязать широкой полосой ткани. При накатке шпалер и ковров на вал необходимо избегать образования складок.

4.18. В целях предохранения от повреждений насекомыми-вредителями, ковры перед накаткой на вал следует обернуть бумагой, пропитанной репелентом. Прокладку бумагой осуществляют после того, как бумага просохла.

4.19. Поверх последнего ковра на вал накатывают бумажный или хлопчатобумажный чехол, обработанный аналогичным составом.

4.20. Если нет возможности хранить ковры и шпалеры на валах, их необходимо периодически просматривать и перекладывать, изменяя места сгибов.

4.21. При любом способе хранения ковровых изделий необходимо предусмотреть зазор между изделиями и ограждающими конструкциями здания не менее 5–10 см. Особенно опасно прикосание ковров к местам конструкций, подвергающихся периодическому нагреву или охлаждению за счет динамики сезонных климатических изменений.

4.22. Следует контролировать возможность увлажнения наружной поверхности конструкций, которые являются ограждениями для хранилища. Опасность представляют дефекты системы водоотвода, например, разрыв водосточной трубы может резко повысить влажность внутренней поверхности конструкций при продолжительных (до 10–12 часов) дождях. Также представляют опасность намокания стен и перекрытий при дефектах кровли, водосточных желобов, приемных воронок водостоков и отмосток.

5. Рекомендации по защите от биологических повреждений

5.1. Ковровые экспонаты, принимаемые на учет, должны проходить через карантин.

5.2. Самый надежный способ защиты ковровых изделий от повреждений микроорганизмами – это профилактика: создание таких условий хранения, при которых невозможно развитие микроскопических грибов и других микроорганизмов.

5.3. Профилактика биоповреждений включает целый ряд мероприятий по поддержанию определенного температурно-влажностного режима хранилищ и обеспыливанию предметов.

5.4. Для своевременного выявления очагов биологического поражения необходимо регулярно осматривать ковровые экспонаты, обращая особое внимание на укромные места (швы, кромки, складки, кисти, бахрому и пр.). При обнаружении следов жизнедеятельности биоагентов необходимо немедленно изолировать зараженный предмет.

5.5. Для своевременного выявления очагов биологического поражения требуется регулярно осматривать ограждающие конструкции помещения, особенно в местах их возможного охлаждения, намокания и возможных зон застоя воздуха.

5.6. Для выявления зараженности фондохранилища насекомыми следует использовать регулярно проверяемые клеевые и феромонные ловушки (IPM – Integrated Pest Management – система контроля за насекомыми, которая позволяет выявлять и снижать численность насекомых). Следует также регулярно проводить профилактический осмотр помещений, особенно в весенне-летние месяцы.

5.7. Для утепления конструкций и отопительной системы следует использовать шлако-, стекловату или другие материалы, не содержащие шерстяные волокна. Применение технического натурального войлока может привести к сильному заражению хранилищ и коллекций кожеедами и молью.

5.8. Защита ковровых изделий от заражения микроорганизмами включает профилактические и дезинфекционные мероприятия. Нужно иметь в виду, что дезинфекция часто сопряжена с негативным воздействием на материал экспоната, а иногда и на человека. Поэтому профилактика заражения микроорганизмами и насекомыми по-прежнему остается приоритетной мерой защиты ковровых изделий от биоагентов.

5.9. Для экологически безопасной инсектицидной обработки ковровых изделий и музейных экспонатов, выполненных из шерсти, шелка и других текстильных волокон, можно рекомендовать (с небольшими оговорками) использование сублимационной камеры и камер с пониженным содержанием кислорода. В разных случаях применяют также аэрозольные препараты на основе перметрина.

5.10. Для фунгицидной обработки текстильных материалов рекомендовано применять препарат коллоидного серебра «AgБион-2», который является достаточно сильным фунгицидом в низких концентрациях, а также биоцид широкого спектра действия Катамин и фунгистатик тимол. Во всех случаях необходимо обрабатывать не экспонат, а вспомогательные тканевые или бумажные прокладки, чтобы избежать негативного действия химических препаратов на материалы ковровых изделий.

5.11. При обнаружении очагов заражения микроорганизмами или насекомыми сотрудники музеев должны обратиться за консультациями к специалистам – микробиологам и энтомологам.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ОЧИСТКИ ДЛЯ РЕСТАВРАЦИИ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ (Е. Л. Малачевская, Ю. В. Хребтова)

Одна из первых проблем, которую должен решить реставратор, приступая к работе над экспонатом, – проблема очистки. Обычно ковровые изделия, поступающие на реставрацию, имеют сильные пылевые загрязнения и пятна различного происхождения, что не только искажает зрительное восприятие экспоната, но также влияет на деструкцию нитей и является фактором биозаражения. Выбирая моющее или чистящее средство реставратор должен быть уверен, что оно полностью соответствует требованиям, предъявляемым к реставрационным материалам. На сегодняшний день таких публикаций нет. Данная работа восполняет этот пробел. Перед нами стояла задача исследовать существующие на современном рынке чистящие средства, чтобы выбрать из них оптимальные для разных видов волокон.

В СССР реставраторы текстиля использовали для водной очистки пасту «Жемчужная». Она соответствовала требованиям, предъявляемым к реставрационным материалам, была разрешена к применению в реставрационной практике и хорошо себя зарекомендовала. Сейчас эта паста снята с производства, и ее нет в продаже. Но в музейных реставрационных мастерских остались старые запасы, из которых мы взяли образец, чтобы попытаться подобрать моющее средство, не уступающее, а превосходящее ее по качествам.

Кроме того, для тестирования взяли щелочно-ионезированную воду «ЩИВ», производства ООО «Инновационные технологии», полученную в Московском институте радиоэлектроники и

автоматики на Кафедре оптических и биотехнических технологий. Производитель заявлял о ее хорошей моющей способности, безопасности и экологичности.

Вместо используемого ранее в реставрации перхлорэтилена, канцерогена и нейротоксина, мы протестировали циклопентасилоксан – вещество, используемое в производстве косметических средств, в современных химчистках и зарубежной реставрационной практике.

Для определения оптимального моющего состава для разных тканей были приготовлены модельные образцы шерсти, шелка, хлопка и льна – все белого цвета. Образцы были загрязнены по ГОСТ 22567. 15-95. «Средства синтетические. Метод определения моющей способности». Готовят специальную жиропигментную массу с применением сажи газовой, эмульгируют ее в воде с помощью мешалки и затем наносят на ткань. Для этого ткань помещается в ванну с загрязняющей смесью. Затем загрязненная ткань обжимается парой роликов специального устройства и поступает на ролики сушильной машины. После этих процедур ткани готовы к эксперименту.

В качестве моющих средств были опробованы следующие составы.

1. Состав № 1. В него вошли материалы, применяющиеся для приготовления пасты «Жемчужная», но не в полном комплекте:

Epicol XHL 300 – 30%;

Rokanol - IT3 – 5%;

Na_2SO_4 – 2%;

Вода дистиллированная – 63%.

Epicol XHL 300 – содержит смесь анионогенных и неионогенных ПАВ, а также мыло. Является концентратом, основой моющих паст.

Rokanol - IT3 – ПАВ, активный в отношении органических загрязнений, а также смачивающий агент.

У полученного состава замерен pH, он равен 7.

2. Паста «Жемчужная» (остатки старых музейных запасов).

3. Вода наноионизированная (N-вода). Получена в Московском институте радиоэлектроники и автоматики на Кафедре оптических и биотехнических технологий.

4. Циклопентасилоксан (D5) – полиметилциклосилоксан. Чистый продукт без цвета и запаха с уникальной летучестью. Применяют в косметической промышленности и для химической чистки.

Загрязненные образцы отмывали в емкостях вышеуказанными составами. Далее на спектрофотометре Color Eye 7000A Greter Macbeth (США) определяли белизну (L) исходного, загрязненного и отмытого образцов и по формуле рассчитывали моющую способность каждого взятого в эксперимент состава.

Формула для расчета моющей способности (М, %):

$$M = \frac{(L_{\text{очищ.}} - L_{\text{грязн.}}) \cdot 100\%}{L_{\text{чист.}} - L_{\text{грязн.}}}$$

Результаты проведенных расчетов отражены в Таблице 1.

Таблица 1. Моющая способность составов

ОБРАЗЦЫ ЛЬНА	Единица белизны	Моющая способность, %
Исходный	91,98	
Загрязненный	70,95	
Отмытые:		
Состав № 1	73,04	9,39
Паста «Жемчужная»	73,97	14,44
N-вода	73,64	12,36
D5		18,4
Исходный	92,17	
Загрязненный	66,74	
Отмытый	71,39	
ОБРАЗЦЫ ХЛОПКА	Единица белизны	Моющая способность, %
Исходный	90,33	
Загрязненный	67,08	
Отмытые:		
Состав № 1	68,59	6,19
Паста «Жемчужная»	70,80	16
N-вода	68,65	6,75
D5		16,6

Исходный	91,21	
Загрязненный	65,84	
Отмытый	61,57	
ОБРАЗЦЫ ШЕРСТИ	Единица белизны	Моющая способность, %
Исходный	86,3	
Загрязненный	58,6	
Отмытые:		
Состав № 1	62,5	14,78
Паста «Жемчужная»	60,3	6,14
N-вода	60,6	7,22
D5		22,42
Исходный	84,64	
Загрязненный	53,29	
Отмытый	60,32	
ОБРАЗЦЫ ШЕЛКА	Единица белизны	Моющая способность, %
Исходный	90,4	
Загрязненный	71,6	
Отмытые:		
Состав № 1	73,1	7,38
Паста «Жемчужная»	73,4	9,57

N-вода	71,1	2,56
D5		23,5
Исходный	88,62	
Загрязненный	68,68	
Отмытый	74,37	

Как видно из данных по моющей способности составов, наилучшим из них является D5. До его использования в нашем эксперименте лучшей для отмыwania шелка, льна и хлопка была паста «Жемчужная», а для шерсти – состав № 1. Однако отмывающая способность D5 оказалась выше для всех тканей, причем для шелка – в 2,5 раза, для льна – в 1,3 раза, для хлопка – в 1,1 раза больше, чем у «Жемчужной», а для шерсти – в 1,5 раза больше, чем у состава № 1.

Далее были проведены физико-химические исследования (рентгенофлуоресцентный анализ и ИК-спектроскопия) образцов шелковой, шерстяной и хлопковой тканей, обработанных с целью удаления загрязнений D5.

Оборудование, использованное для физико-химических исследований: Микроскоп МБС-10; FT-IR спектрометр Varian 600-IR Series с FT-IR микроскопом Varian 610-IR; ИК-спектрометр с Фурье-преобразователем SKIMITAR Series с алмазной приставкой GladiATR.

Для подтверждения полноты улетучивания D5 из очищенных им тканей был исследован состав нитей после обработки. В результате исследований, проведенных методом рентгенофлуоресцентного анализа, кремния в составе всех обработанных тканей не выявлено.

Исследования, проведенные методом ИК-спектроскопии, не

выявили ни в одном образце никаких следов кремнеорганических соединений. Спектры исходных и обработанных образцов всех видов тканей совпадают.

По результатам этих исследований мы можем говорить, что этот силоксан не изменяет прочности волокон и полностью испаряется из волокон ткани.

В продолжение работы был опробован следующий ряд моющих средств, предназначенных для очистки ковров.

1), 2). Пятновыводители фирмы «Wieberr» (Турция), предназначенные для очистки ковров: «Skaria cleaner» и «Seat Clean». Представляют собой смеси анионоактивных и неионогенных веществ с рядом добавок, которые фирма не расшифровывает. Эти составы наносили на 10 мин. на модельные образцы, после чего промывали образцы сначала в проточной воде (t 20–22°C) до исчезновения пены, затем в дистиллированной воде. Сушка производилась на листах фильтровальной бумаги.

3), 4). Ж-1 и Ж-2 – составы, приготовленные в ООО «Цемесс» по основной рецептуре пасты «Жемчужная», поскольку данный продукт сейчас промышленно не производится. В состав входят ПАВ, включая синтанол ДС-10, диталан, мыла на основе синтетических жирных кислот, триполифосфат натрия для снижения пенообразования и другие добавки.

5), 6). Два варианта моющей пасты «Ландыш»: полная рецептура и тот же состав, но с исключением отдушки и отбеливателя. В состав входят неионогенные, анионо- и катионоактивные ПАВ, сода для смягчения воды, триполифосфат натрия и другие добавки.

7). Моющее средство «Крошка». В этом продукте использованы ПАВ более мягкие, для кожи.

Продукты «Ландыш» и «Крошка» производит АО «Объединение Бытовой Химии» (Тульская обл., г. Новомосковск).

Составы 3–7 наносили на модельные образцы греческой губкой в виде 1% водных растворов на 3–5 мин., после чего промывали образцы сначала в проточной воде (t 20–22°C) до исчезновения пены, затем в дистиллированной воде. Сушка производилась на листах фильтровальной бумаги.

8). Растворитель METRYL 3356 D, используемый в современной химчистке и представляющий собой смесь алканов. Образцы тканей погружались в емкость с растворителем на 45 мин., емкость периодически встряхивалась.

Образцы белой ткани из шерсти, шелка, хлопка и льна, загрязненные по указанному выше стандарту, отмывались взятыми в эксперимент составами, и после измерения их белизны на всех стадиях опыта рассчитывалась отмывающая способность каждого состава для каждого вида ткани.

Самой высокой моющей способностью для шерсти обладает средство «Ландыш», из рецептуры которого исключены отдушка и отбеливатель. Далее, с меньшим процентом, идут пятновыводители «Seat Clean» и «Skaria cleaner». Все остальные составы значительно слабее по отмывающей способности для шерстяных образцов.

Для льна наилучшим оказался «Ландыш» без отбеливателя и отдушки. Менее интенсивно очищает эту ткань растворитель, применяемый в химчистке. На третьем месте – состав Ж-2, созданный по примерной рецептуре пасты «Жемчужная».

Шелк лучше всего отмывает все тот же состав – «Ландыш», из рецептуры которого, по нашей просьбе, удалены отбеливатель и отдушка. На втором месте – пятновыводители «Seat Clean», затем «Skaria cleaner».

И для ткани из хлопка лучший отмывающий состав – все тот же «Ландыш» без отдушки и отбеливателя. Далее идет растворитель из смеси алканов, затем «Skaria cleaner».

Итак, по итогам данной части работы можно сделать вывод, что наилучшим отмывающим продуктом для всех видов тканей является

«Ландыш», из рецептуры которого удалены отбеливатель и отдушка. Второе и третье места для всех тканей занимают растворитель из смеси алканов и пятновыводители фирмы «Wieberg». И только у льна на третьем месте – состав, аналогичный пасте «Жемчужная».

По итогам этой серии экспериментов составлена Таблица 2, где приведены оптимальные моющие составы для всех исследованных тканей*.

Таблица 2. Оптимальные составы для промывки тканей из льна, шерсти, шелка и хлопка

Ткань	Белизна исходного образца	Белизна загрязненного образца	Отмывающая способность, %		
			1 место	2 место	3 место
Лен	93,59	69,66	«Ландыш» без о/о 15,47	Растворитель 12,73	Ж-2 11,33
Шерсть	85,79	56,68	«Ландыш» без о/о 46,85	«Seat Clean» 43,96	«Skaria cleaner» 36,73
Шелк	91,59	76,29	«Ландыш» без о/о 64,22	«Skaria cleaner» 63,92	«Seat Clean» 59,13
Хлопок	92,71	63,79	«Ландыш» без о/о 21,74	Растворитель 19,39	«Skaria cleaner» 15,93

* Сокращение в таблицах 2, 3, 4: «Ландыш» без о/о – паста «Ландыш» без отбеливателя и отдушки.

Поскольку в прошлой серии экспериментов наилучшим моющим средством оказался кремнийорганический растворитель D5, в Таблице 3 представлены результаты с учетом данных, полученных при его использовании.

Таблица 3. Оптимальные составы для промывки тканей из льна, шерсти, шелка и хлопка по общим результатам двух серий опытов

Ткань	1 место	2 место	3 место	4 место
Лен	D5 18,4	«Ландыш» без о/о 15,47%	Растворитель 12,73%,	Ж-2 11,33%
Шерсть	«Ландыш» без о/о 46,85%	«Seat Clean» 43,96%	«Skaria cleaner» 36,73%	D5 22,42%
Шелк	«Ландыш» без о/о 64,22%	«Skaria cleaner» 63,92%	«Seat Clean» 59,13%	D5 23,5%
Хлопок	«Ландыш» без о/о 21,74%	Растворитель 19,39%	D5 16,6%	«Skaria cleaner» 15,93%

По общим результатам видно, что циклопентасилоксан D5 несколько изменил картину последнего эксперимента и оказался

лучшим для льняных тканей. Для всех остальных тканей приоритет остался за препаратом «Ландыш» без отбеливателя и отдушки в рецептуре. Да, и у льна он – на втором месте. У хлопка D5 занял третье место. Для льна и хлопка подходящим отмывающим средством оказался также растворитель, применяемый в химчистке, представляющий собой смесь алканов.

Все ткани, обработанные составами, показавшими наилучшие результаты, были изучены под электронным микроскопом и с помощью рентгенофазового микроанализа. Растворитель, применяемый в химчистке, в эксперимент не был взят, так как известно из литературных данных, что он полностью улетучивается из любых тканей.

Целью исследования было определить, достаточно ли полно вымываются использованные составы и не наносят ли они вреда структуре самой ткани. Увеличение электронного микроскопа, составляющее от 100 до 5000 крат, показало, что все использованные в эксперименте составы вымываются достаточно полно. Никаких инородных включений в волокнах тканей не наблюдается, что подтверждается микрофотографиями всех образцов.

Далее был проведен рентгеновский микроструктурный анализ образцов хлопка, льна, шелка и шерсти, обработанных средством «Ландыш» без отдушки и отбеливателя, пятновыводителями «Skaria cleaner» и «Seat Clean» для определения химической сохранности обработанных волокон. Анализ показал следующее.

1. Обработка всех тканей средством «Ландыш» без отдушки и отбеливателя в рецептуре не вносит никаких изменений в их структуры.

РМА показал, что в составе льна и хлопка определяется более 99,8% углерода и кислорода, то есть элементов, которые составляют

их нити. Сотые доли процента составляет наличие кальция в этих тканях.

2. В составе шерсти и шелка те же определившиеся элементы составляют более 81% и 17,7% – это азот, который тоже входит в белковую молекулу, то есть те же примерно 99% элементов составляют полученный результат.

3. Обработка тканей пятновыводителем «Seat Clean» показывает соответствие определенных прибором элементов волокон природному составу примерно на 99%. Примесь серы (добавляется для упрочнения волокна) составляет ~ 0,2%. То есть и для данного состава не выявлено никакого влияния на волокна.

4. Пятновыводитель «Skaria cleaner» показал следующие результаты по влиянию очистки на образцы шерсти. Кислород, углерод и азот входят в основную структуру волокна. Содержание азота на поверхности волокна после обработки продуктом «Skaria cleaner» уменьшилось более чем в 2 раза, по сравнению с результатом обработки с помощью состава «Ландыш», и появились примеси элементов, которых в последнем случае не обнаружено. Это примеси кремния, фосфора, калия и титана. Такой результат показывает, что, во-первых, происходит реакция какого-то из продуктов, входящих в рецептуру состава, с волокнами шерсти и, во-вторых, небольшое количество элементов (0,7% всех вместе) остается в ткани. Из этого следует, что пятновыводитель «Skaria cleaner» не может применяться для очистки тканей из шерсти и шелка.

Исключив этот продукт из перечня оптимальных, получаем окончательный список составов, наилучшим образом подходящих

для промывки тканей из льна, хлопка, шерсти и шелка. Этот список сведен в Таблицу 4.

Таблица 4. Оптимальные составы для очистки тканей из льна, шерсти, шелка и хлопка по итогам исследований

Ткань	1 место	2 место	3 место
Лен	D5	«Ландыш» без о/о	Растворитель
Шерсть	«Ландыш» без о/о	«Seat Clean»	D5
Шелк	«Ландыш» без о/о	«Seat Clean»	D5
Хлопок	«Ландыш» без о/о	Растворитель	D5

Итак, по итогам работы, выявлены оптимальные составы моющих средств для всех исследованных видов ткани: шерсти, шелка, хлопка и льна. Для шерсти и шелка – один и тот же набор составов и в том же порядке ранжирования. Для льна и хлопка тоже одинаковы лучшие очищающие средства, но для каждой ткани – в своем порядке ранжирования.

Научное издание

Коллектив авторов

**БАЗОВЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
РЕСТАВРАТОРАМ И ХРАНИТЕЛЯМ
КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Научно-методическое пособие

Редактор **И. В. Лебедева**

Корректор В. В. Усачёва
Верстка и оформление Л. В. Малышева

Сдано в набор 15.10.2021. Подписано в печать 30.11.2021.
Формат 70х100/16.
Гарнитура «Times New Roman». Бумага мелованная матовая.
Печ. л. 2,0. Тираж 300 экз. Заказ №

Издательский дом «Порт-Апрель»
162604, Россия, Вологодская область, г. Череповец, ул. Заречная, 2
+7 (8202) 49-02-40, +7 (911) 535-20-50,
e-mail: chiefport-aprel@mail.ru