



65th IFLA Council and General Conference

August 20-28, 1999

Code Number: 068-171(WS)-R
Division Number: VI
Professional Group: Preservation and Conservation
Joint Meeting with: -
Meeting Number: 171
Simultaneous Interpretation: -

МАССОВАЯ ДЕЗИНФЕКЦИЯ ДОКУМЕНТОВ, ПОРАЖЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМАМИ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

(Mass disinfection of documents affected by Microorganisms: one practical experience)

С.А.Добрусина
(Svetlana Dobrusina)

&

Т.Д.Великова
(Tatiana Velikova)
National Library of Russia
St.-Petersburg, Russia
E-mail: fcc@nlr.ru

Abstract:

В данном сообщении представлены результаты дезинфекционной обработки более 200000 документов, поврежденных микроорганизмами. Для дезинфекции использовали препарат фирмы АСИМА Metatin GT, который отвечает трем основным требованиям к средствам, предназначенным для целей защиты документов: минимальная токсичность для людей, способность длительно удерживаться в бумаге и отсутствие отрицательного влияния на бумагу. Биологическая активность препарата не снижается в процессе длительного хранения документов. Проводили химический и микробиологический анализ пыли из книгохранилищ. Разработаны нормы расхода биоцида и материалов и нормы затрат времени. Каждую неделю проводили микробиологический контроль качества дезинфекции - всего около 400 проб. Эффективность обработки довольно высока: 97% -99%. Статистический анализ огромного количества данных, а также накопленный практический опыт позволил разработать методику массовой обработки документов.

В настоящее время продолжает оставаться актуальным биоповреждение документов при неудовлетворительных условиях хранения (повышенная влажность, запыленность, колебания температуры, недостаточная циркуляция воздуха). Особенно остро встает вопрос о способах защиты бумаги от повреждения микроорганизмами в случае аварийных ситуаций, когда фонды подвергаются действию воды. В связи с этим представляется интересным и полезным знать различные варианты решения такой острой проблемы как массовое повреждение бумаги микромицетами.

В данном сообщении представлены результаты дезинфекционной обработки поврежденных микроорганизмами документов двух библиотек.

В Центральной музыкальной библиотеке Мариинского театра в течение двух лет была нарушена гидроизоляция водопроводных труб, что привело к возникновению сильнейшего плесневого поражения со значительными утратами документов. Всего было повреждено более 3000 единиц хранения.

В связи с вводом в строй нового здания Российской национальной библиотеки необходимо было переместить около 200000 документов из хранилища на набережных р.Невы и р.Фонтанки. Влажный климат Санкт-Петербурга, близость двух рек обусловили повышенную относительную влажность воздуха внутри помещения. Авария трубопровода привела к дополнительному переувлажнению фондов. Следствием явилось интенсивное развитие микроорганизмов.

Защита бумаги от повреждений микроорганизмами заключается, в основном, в ингибировании процессов жизнедеятельности грибов. Как известно, осуществлять это можно различными способами с использованием различных биоцидов. Встал вопрос о выборе биоцида и способа обработки.

В структуре Федерального Центра консервации библиотечных фондов Российской национальной библиотеки есть сектор профилактики и долговременного хранения документов, сотрудники которого осуществляют гигиеническую, а при необходимости, дезинфекционную обработку фондов. Книги, поступающие в библиотеку из частных собраний, других библиотек, букинистических магазинов, подвергаются обязательной обработке. Традиционно - это фумигация в камере парогазовой смесью на основе формальдегида.

Для массовой фумигации была предложена пилотная установка объемом 12 м^3 (концентрация формальдегида – 2 г/м^3 , температура – 40°C , продолжительность экспозиции – 24 ч). Однако в этих условиях полная гибель микроорганизмов происходит лишь на поверхности документов, а внутри, между листами - только на 50%. Стоимость такой массовой обработки оказалась очень высока, причем после фумигации документы все равно необходимо протирать для удаления налета плесени и пыли. Кроме того, при загрузке в камеру нарушается очередность расстановки, для восстановления которой также потребуется время.

Наши исследования показали, что вследствие постепенной десорбции формальдегида с обработанных поверхностей со временем на документах начинается вторичный рост микроорганизмов при низких остаточных концентрациях формальдегида. Соответственно увеличивается концентрация формальдегида в воздухе книгохранилищ.

В связи с тем, что формалин, безусловно, опасен для персонала, и от него уже отказались в большинстве стран Европы и США, необходимо было использовать менее токсичный биоцид, но обладающий достаточно эффективным воздействием на микробиоту.

Нами в течение двух лет проводились исследования препарата Metatin GT Швейцарской фирмы ACIMA. ACIMA Chemical Industries Ltd.Inc.- производитель органических и оловоорганических соединений. Продукция этой фирмы нашла применение в практике реставрации, в частности, в Германии.

Эксперименты показали, что Metatin GT не снижает белизну и механические свойства бумаги ни сразу после введения, ни после длительного искусственного тепло-влажностного старения. Концентрация Metatin GT, при которой происходит 100%-ная гибель спор и вегетативного мицелия в 5-10 раз ниже, чем формалина. Metatin GT относится к веществам низкой токсичности по международным стандартам. Никаких негативных проявлений при работе с ним замечено не было. Таким образом, Metatin GT отвечает трем основным требованиям к средствам, предназначенным для целей защиты документов: минимальная токсичность для людей, способность длительно удерживаться в бумаге и отсутствие отрицательного влияния на бумагу. Биологическая активность препарата не снижается в процессе длительного хранения документов. Стоимость обработки формалином и метатином практически одинакова.

Обработке подлежали документы, пораженные микроскопическими грибами: иллюстрированные технические журналы (в том числе, на мелованной бумаге) середины 20 в., журналы конца 19 - начала 20вв., справочная литература второй половины 20в., нотные рукописи 18-20 вв.

По примерной оценке около 20% рукописных нот имели участки с сильным разрушением бумаги, а также утраты по краям и в центре листов. На некоторых листах видна значительная пигментация (розовая, красная, желтая) - результат жизнедеятельности микроорганизмов.

Переpleтeнные документы в первую очередь поражались снаружи, где больший доступ кислорода и большая относительная влажность воздуха. При визуальном осмотре на поверхности многих документов отчетливо видно микробиологическое повреждение: налеты жизнеспособных спор от светло-зеленого до оливково-зеленого цветов; белые, желтые и темно-зеленые колонии живых микроорганизмов. Наибольшие скопления колоний микромицетов обнаружены у корешка снаружи и внутри (где в больших количествах присутствует клей - субстрат, легко усваиваемый микромицетами), в сгибах ("купюрах", местах коробления, возникших при неравномерном высыхании страниц), а также в местах приклеивания инвентарных номеров, карманов для формуляров, коленкоровых уголков, на первом и последних листах форзацной бумаги.

Так как поступающие на дезинфекционную обработку документы были очень запыленными, проводили химический и микробиологический анализ пыли из книгохранилищ.

Известно, что пыль является основным источником микроорганизмов, разрушающих целлюлозу. Наши исследования показали, что в 1 г пыли количество микромицетов достигает 2млн, а бактерий - 80 млн. Химический состав пыли в основном представлен такими элементами, как кремний, кальций, азот, а также металлами алюминий, железом, магнием. В качестве примесей обнаружены титан, цинк, марганец, свинец, медь, хром, серебро, никель, олово.

Некоторые из обнаруженных металлов (железо, медь, алюминий, хром)способны катализировать окислительную деструкцию целлюлозы в присутствии влаги, другие (марганец и медь) влияют на активность ферментов микроорганизмов, разрушающих бумагу; цинк, медь, железо, марганец, кальций усиливают образование окрашенных веществ. Результаты анализов убеждают в том, что до обработки биоцидом с поврежденных документов необходимо удалить пыль и налеты плесени. Для этой цели целесообразно использование агрегатов фирмы "Reinbow", предназначенных для очистки и поверхностей, и воздуха. Грязный воздух с пылью и микроорганизмами фильтруется через дезинфицирующий раствор; выходящая струя равномерно распределяется в объеме помещения, что уменьшает пылевые возмущения и создает в помещении комфортный климат. Испытания агрегатов показали их высокую эффективность для обработки документов: уровень зараженности плесневыми грибами снижается в 7 - 10 раз.

В результате обработки около 200 тыс. документов были разработаны нормы расхода биоцида и материалов и нормы затрат времени. Документы разделяли на несколько групп (до 8) по степени поражения микроорганизмами. На обработку различных групп требовалось различное количество расходных материалов и различное время. Кроме того, учитывали формат и степень запыленности документов.

Наименьших затрат требовали малоформатные документы при условии, что обработка была связана только с протираанием раствором биоцида крышек переплетов, обрезов и корешков, сухим обеспыливанием листов, не пораженных микроорганизмами. В этих случаях на 1 единицу хранения норма времени не превышала 3 мин и расход биоцида - 5 мл.

Затраты резко возрастали при необходимости удаления внутри документов, пропитывании биоцидом участков с микробиологическим повреждением, удалением избыточного количества биоцида и прокладывании сухими материалами. На документы объемом в 20- 100 страниц затраты времени в среднем составили 20-40 мин, расход биоцида - 30-50 мл. При обработке крупноформатных изданий объемом в 300-700 страниц - соответственно более 1 ч (в некоторых случаях 2-3 ч), расход биоцида - 70-100мл. Затраты времени в некоторых случаях значительно отличались. Например, сильно разрушенные участки приходилось обрабатывать дважды, и реальные затраты возрастали вдвое. Каждую неделю проводили микробиологический контроль качества обработки. Нормативные условия хранения в книгохранилищах обеспечивают невысокий уровень запыленности помещений и, следовательно, низкое содержание микроорганизмов на поверхности документов, обычно не более 50-70 КОЕ/дм². Вследствие нарушения требуемых условий хранения на поверхности библиотечных материалов количество жизнеспособных микроорганизмов увеличивается. При концентрации микроорганизмов выше 100 КОЕ/дм² дезинфекция обязательна.

Объектами контроля служили различные участки документов: корешки (снаружи и внутри), обрезы, форзацы, крышки переплетов, листы.

Всего за период проведения работ в Центральной музыкальной библиотеке отобрано 76 микробиологических проб, 58 из которых - после обработки раствором биоцида, 12 - необработанных документов, пострадавших в различных аварийных ситуациях, и 6 - с внутренней поверхности шкафов, покрытых слоем масляной краски с биоцидом, в которых предполагалось помещать обработанные документы. В 80% от общего количества отобранных проб проведена полная или практически полная дезинфекция поверхности. Сравнительно высокое содержание микроорганизмов в некоторых случаях связано с тем, что до обработки содержание микроорганизмов на поврежденных поверхностях в 10-20 раз превышало их содержание при нормальных условиях хранения.

В процессе обработки фондов Российской национальной библиотеки отобрано свыше 300 проб в течение 10 месяцев. Эффективность обработки, в среднем, довольно высока: для бактерий - 99,4%, для микромицетов - 97,7%. Лучшие результаты получены для гладких, не шероховатых поверхностей. Технические трудности обработки внутренней поверхности корешков практически не снизили эффект. Плохие результаты получены при отборе проб с обрезов, что связано со значительной неровностью их поверхности и, как следствие, с повышенной адсорбцией микроорганизмов. Поэтому обрезы следует обрабатывать дважды.

Анализ результатов наших исследований, статистическая обработка огромного количества данных, а также накопленный богатый практический опыт позволяет дать следующие рекомендации:

до обработки

- обязательное обеспыливание поврежденных документов,
- обязательное просушивание документов тепловентилятором;

после обработки

- обязательное просушивание документов тепловентилятором для удаления оставшейся влаги,
- маркировка документов специальными маркировочными лентами разных цветов: одним цветом - документы, сильно поврежденные внутри, другим цветом - поврежденные только снаружи;
- контроль температурно-влажностного и светового режимов хранения документов;
- периодический просмотр и биотестирование различных участков поверхности документов для своевременного обнаружения возможного вторичного развития микромицетов.