

Архивное управление Санкт-Петербурга и Ленинградской области

Лаборатория обеспечения сохранности документов

Методические рекомендации

ЗАЩИТА АРХИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ОТ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ

Составитель: научный сотрудник НИС к.б.н. Н.М.Грефнер

Санкт-Петербург, 2001 г.

1. Введение

Одно из направлений обеспечения сохранности документов в архивохранилищах - это профилактика биоповреждений документов и борьба с имеющимися повреждениями. Наиболее распространенными деструкторами бумаги являются микроскопические грибы, называемые в быту плесенями.

Их появление всегда связано с нарушением микроклимата в хранилище: повышением влажности и понижением температуры воздуха. Проблема поражения бумажной основы документов плесневыми грибами особенно актуальна во влажном климате Санкт-Петербурга. До поступления в хранилища госархивов документы зачастую хранились в неподходящих условиях: в подвалах, кладовках и других плохо вентилируемых помещениях, при низкой температуре воздуха, заливались водой. Это способствовало развитию плесневых грибов на документах. В связи с этим задача выявления документов с биоповреждениями и их дезинфекции стоит весьма остро.

Для решения этой проблемы в ЛОСД организован научно-исследовательский сектор. Его деятельность включает

- анализ на биозараженность документов, поступающих в Лабораторию на реставрацию;
- дезинфекцию документов, имеющих биоповреждения;
- проведение проверок архивохранилищ для организации мероприятий по профилактике биоповреждений.

Настоящее методическое пособие предназначено для хранителей архивов. Его цель -

- познакомить сотрудников архивов с биологией плесневых грибов;
- научить выявлять документы, имеющие признаки биоповреждений;
- обратить внимание на профилактику биоповреждений;
- указать меры по созданию оптимальных условий для хранения документов;
- описать основные способы дезинфекции поврежденных документов.

2. Биология грибов и признаки поражения бумажной основы документов

Повреждения бумаги в виде цветных пятен и налетов известны давно, но природа их оставалась неизвестной. Изучение микроорганизмов - разрушителей бумаги началось только в XX-ом веке.

На данный день известно более 200 видов грибов, встречающихся в архиво- и книгохранилищах. Из них около 40 видов - постоянные обитатели хранилищ. Они наиболее опасны для документов, так как вырабатывают ферменты, разрушающие целлюлозу, и вызывают тяжелое поражение бумаги. Такие грибы способны за 2 месяца разрушить до 50% целлюлозы в бумаге.

Грибами поражается не только бумага, но и другие части и материалы документов: кожа, картон, клей, нитки, ткань. В большинстве случаев заражение грибами начинается с поверхности документов. В случае подмочки документ может быть поражен в любой части, в том числе и в середине.

Не все виды бумаги в равной степени подвержены поражению грибами. Грибы предпочитают кислую среду. На современных печатных бумагах грибы растут плохо, их рост тормозит введение в бумагу мела. И наоборот, бумага конца XIX- начала XX века с повышенной кислотностью чаще поражается грибами. Проклейка бумаги органическими веществами: крахмалом, желатиной, казеином, - создает питательную среду и усиливает рост грибов. Поэтому документы, прошедшие реставрацию с применением мучного клея без антисептиков, могут подвергаться более сильному разрушению. По этой же причине поражение книг часто начинается с корешка.

Грибы размножаются спорами, которые переносятся воздушными потоками. Споры очень устойчивы к неблагоприятным условиям среды и сохраняют жизнеспособность в большом диапазоне температур, устойчивы к высушиванию и замерзанию, не погибают в бескислородной среде. Известны случаи, когда споры на бумаге сохраняли жизнеспособность в течение 40 лет.

При возникновении благоприятных условий споры прорастают, и на бумаге начинается развитие мицелия (грибницы). В результате на документе образуются колонии грибов. Оптимальными для развития грибов являются температура 25⁰С и влажность 65%. Рост мицелия, хотя и менее активный, возможен при меньших значениях влажности и температуры. При температуре 10-15⁰С развитие грибов практически прекращается, поэтому низкие температуры, в частности замораживание, могут быть одним из методов консервации документов.

Грибница, развивающаяся на бумаге, может быть бесцветной или окрашенной в различные тона. Она бывает воздушной, образуя над поверхностью субстрата (бумаги) возвышения в виде легко стирающихся подушечек, но может проникать вглубь субстрата. Если грибница прорастает через всю толщу документа, продукты разложения целлюлозы склеивают листы и они оказываются сцементированы.

Окрашенная грибница образует на бумаге стойкие пятна розового, фиолетового, желтого, бурого, черного цвета, которые трудно удаляются при отбелке. Пятна и воздушная грибница маскируют текст, делают его трудночитаемым.

На месте развития грибов бумага всегда ослаблена, становится хрупкой, ветхой и часто выпадает, образуя отверстия в документе.

После гибели мицелия на поверхности бумаги может сохраняться пылящий налет из спор черного или коричневого цвета. Сухие документы со следами старых поражений при увеличении влажности могут снова зарастать грибами или стать источником заражения здоровых документов.

3. Профилактика повреждения документов плесневыми грибами

Главный способ профилактики повреждения документов плесневыми грибами - поддержание оптимального микроклимата, при котором исключается прорастание спор, но сохраняются благоприятные условия для хранения бумаги. Такие условия создаются при температуре 16 - 20⁰С и влажности 50-60%.

При повышении относительной влажности воздуха необходимо провести его осушение. Это мероприятие можно осуществить несколькими способами:

- 1) в сухую погоду - проветривать помещение;
- 2) использовать осушители типа силикогеля;
- 3) при понижении температуры и повышении относительной влажности воздуха необходимо повысить температуру доступными средствами.

При понижении влажности угроза биоповреждений отсутствует, но слишком сухой климат приводит к пересушиванию бумаги, что также неблагоприятно отражается на ее сохранности. В такой ситуации необходимо повышать влажность путем установки в хранилище кювет с водой, развешивая на батареях влажные тряпки или чаще проводя влажную уборку.

В соответствии с требованиями ГОСТ 7.50-90. СИБИД. "Консервация документов. Общие требования." для наблюдения за микроклиматом в каждом хранилище организованы метеопосты. Они оснащены приборами для измерения температуры и влажности воздуха. Наиболее точным является аспирационный психрометр. Он позволяет мерить как температуру, так и влажность. Можно пользоваться также термометрами или термографами для измерения температуры и гигрометрами или гигрографами для измерения влажности. Верность показаний волосяных гигрометров, которыми оснащены большинство метеопостов в архивах, и самописцев необходимо проверять с помощью аспирационного психрометра и при необходимости проводить их регулировку. В настоящее время выпускаются электронные приборы, измеряющие как температуру, так и влажность, причем делают они это практически мгновенно. Достаточно иметь один такой прибор на архив, проводить обход хранилищ, производить необходимые замеры и заносить их в журнал. Волосяные гигрометры на многих метеопостах устарели, слабо реагируют на изменение влажности и с трудом поддаются регулировке. Их рекомендуется заменить аспирационными психрометрами или электронными термогигрометрами. Адреса фирм, торгующих этими приборами, приведены в приложении N 1.

Измерения температуры и влажности должны проводиться не реже 3-х раз в неделю утром в одно и то же время, до проветривания. При повышении влажности выше нормы и проведении операций по ее коррекции контролировать влажность нужно ежедневно.

Большую опасность представляет хранение документов в воздухонепроницаемых и негигроскопичных емкостях: полиэтиленовых пакетах, чемоданах и т.п. При понижении температуры воздуха, особенно в период отключения парового отопления, внутри пакета влажность резко повышается вплоть до выпадения росы. При этом происходит увлажнение бумаги, что способствует прорастанию спор плесневых грибов.

Весна и осень вообще являются наиболее опасными периодами. Отключение парового отопления приходится на дождливые сезоны года. Из-за этого повышается влажность в

хранилищах и создается опасность развития грибов. Поэтому с апреля по сентябрь необходимо проводить выборочный просмотр документов на предмет выявления новых поражений. В первую очередь документы проверяют в углах, около наружных стен и вентиляционных отверстий. Документы со свежими поражениями должны подвергаться дезинфекции, а до этого - удаляться из хранилища.

Кроме поддержания оптимального микроклимата для предотвращения заражения документов необходимо снижать концентрацию спор грибов в воздухе хранилища и на поверхности папок, коробок и оборудования. В окружающей среде споры грибов всегда содержатся в воздухе и на поверхности почвы. С током воздуха они попадают в хранилище и оседают на документах. Споры могут переноситься с пылью на обуви сотрудников. Источником распространения спор могут стать и сами документы, пораженные грибами.

Снизить концентрацию спор в хранилище и, тем самым, уменьшить риск заражения документов можно, проводя в хранилище санитарно-гигиенические мероприятия и используя антисептики.

В качестве антисептиков можно применять катапол, лизоформин, метатин. Широко применявшийся ранее формалин использовать не рекомендуется. Он летуч, быстро испаряется с обработанной поверхности и накапливается в воздухе. Тем самым эффективность его применения снижается. С другой стороны формалин представляет опасность для человека, так как раздражает слизистые оболочки дыхательных путей и является канцерогеном. Антисептики нового поколения безопасны для человека, не летучи и обладают пролонгированным действием. Это означает, что они убьют не только споры, которые находились на поверхности в момент обработки, но и те, которые взвешены в воздухе и осадут на обработанную поверхность.

Антисептик рекомендуется применять при влажной уборке, добавляя его в воду для мытья полов. У входа в хранилище желательно положить коврик, смоченный раствором антисептика, и вытирать о него ноги при входе. Нельзя входить в хранилище в уличной обуви, чтобы не занести споры.

Независимо от выбранного антисептика схема работы с ними одинакова. Могут отличаться только концентрации: для катапола - 5%, для лизоформина - 2%, для метатина - 2%-ный раствор для обработки стеллажей и полов и 0,5%-ный для обеспыливания папок и коробок.

Для обеспыливания фондов также рекомендуется использовать раствор антисептика. Регулярность проведения обеспыливания устанавливает администрация архива. Проводить его нужно в следующем порядке:

- 1) коробки, папки и отдельные документы снимают сполнок. Полки протирают тряпками, смоченными в растворе антисептика и хорошо отжатыми.
- 2) коробки и папки также протирают смоченными в растворе антисептика и хорошо отжатыми тряпками.
- 3) книги протирают в следующем порядке: корешок, верхний обрез, боковой и нижний обрезы, крышки переплета.

4) после полного испарения влаги с поверхности папок, коробок и полок - документы возвращают на постоянное место хранения.

Степень увлажнения тряпок варьирует в зависимости от запыленности, материалов, из которых изготовлены коробки и оборудование, и других особенностей хранения документов. При этом следует помнить, что гибель микроорганизмов происходит только в водной среде. Сильно загрязненные тряпки заменяют новыми или полощут их в емкости со слабым раствором антисептика (0,5%), а не в воде, чтобы концентрация антисептика не снижалась.

В результате аварий отопления, нарушений гидроизоляции стен, протечек крыши в хранилище могут появиться участки сырых стен и потолков, которые становятся местом развития плесневых грибов. Оттуда происходит распространение спор грибов по хранилищу и заражение документов. Даже после ликвидации источника отсыревания стены поселившиеся на ней грибы могут продолжать развиваться, так как в процессе жизнедеятельности грибы выделяют метаболическую воду. Признаком появления грибов является шелушение штукатурки. Чтобы ликвидировать колонии грибов, необходимо аккуратно очистить стену от отслоившейся штукатурки и осыпающейся извести так, чтобы пыль не распространялась по хранилищу. Затем пораженные участки стен и потолка необходимо дважды обработать 5%-ным раствором катапола и 2%-ным раствором метатина. Между обработками стена должна просохнуть. Проводить такую операцию можно кистью для побелки. Если источник отсыревания стены и потолков ликвидировать невозможно - рекомендуется проводить обработку этих участков антисептиком один раз в 3-4 месяца.

Вещества, используемые при реставрации, например, мучной клей, желатин и т.п. являются питательной средой для развития грибов, даже более благоприятной, чем бумага. Поэтому одной из профилактических мер является добавление в мучной клей какого-нибудь биоцида. Использовать для этого формалин не рекомендуется по тем же причинам, что и для обеспыливания. Хорошо зарекомендовал себя вантол (бронитрол). В мучном клее он подавляет рост грибов в концентрации 0,05% и при этом безвреден для бумаги. Для приготовления клея с бронитролом сначала делают 5%-ный раствор вещества, а затем добавляют его в готовый клей из расчета 5 мл раствора на 500 мл воды, взятой для приготовления клея. Клей с бронитролом используют для реставрации точно также, как обычный.

4. Выявление пораженных дел

Выявление дел, пораженных грибами и требующих дезинфекции, осуществляется в процессе проверки наличия и состояния дел, при выдаче дел пользователям, подборе для реставрации и других работах с документами. Хорошая возможность обнаружить документы, пораженные грибами, - перемещение их из одного хранилища в другое. Поврежденные дела выявляют при упаковке и сразу же изолируют от "здоровых". Зараженные дела подвергают анализу и дезинфекции, а остальные - обеспыливанию с раствором антисептика.

Особое внимание надо уделять вновь поступающим документам, так как до этого они могли храниться в непригодных помещениях и подвергаться отсыреванию. Документы, имеющие биоповреждения, не должны попадать в хранилище, поскольку они могут вызвать заражение остальных документов, прежде всего ближайших соседей.

Для выявления зараженных грибами документов среди дел, поступающих в архивы от предприятий, и получения рекомендаций по их дезинфекции можно обращаться в научно-исследовательский сектор ЛОСД. Лаборатория проводит эти работы на хозрасчетной основе.

Как указывалось выше, необходимо проводить сезонные осмотры документов весной и осенью.

Существуют различные рекомендации о количестве дел, которые должны быть осмотрены для выявления биоповреждений. Наиболее целесообразным можно считать 15 дел на каждую тысячу, то есть примерно каждое семидесятое дело. При обнаружении дела с признаками повреждения плесневыми грибами нужно выявить очаг поражения. Для этого осматривают подряд все соседние дела, пока не будет выявлен весь очаг поражения.

В случае подмочки документов в результате аварий должен быть проведен сплошной осмотр дел через месяц после ликвидации аварийной ситуации и в дальнейшем этот участок хранилища должен быть взят под особый контроль.

Напомним, что признаками поражения плесневыми грибами являются пушистые колонии грибов, налет спор, цветные пятна, выпавшие участки бумаги, ветхая бумага, сцементированные листы. При выявлении биоповреждений сначала осматривают обложки, корешок, обрез, потом - внутренние стороны переплета, листы. Особое внимание необходимо обращать на места, проклеенные клеями из природных продуктов (мука, крахмал, желатина).

Обнаруженные остатки грибов могут быть старыми, потерявшими жизнеспособность. В то же время на участках со старыми повреждениями, на которых остались только пятна или отверстия в бумаге, могут сохраняться живые споры. Определить жизнеспособность остатков грибов и опасность повторного заражения можно только в лабораторных условиях, проращивая пробы с поверхности документа на питательной среде. Поэтому сотрудники архивов в случае обнаружения биоповреждений обязательно должны обращаться в научно-исследовательский сектор Лаборатории обеспечения сохранности документов к биологу. Только специалист может дать квалифицированное заключение по данному вопросу и рекомендации по дезинфекции.

Если окажется, что остатки грибов являются мертвыми, документ желательно очистить от них, и только после этого помещать дела обратно в хранилище. Так же следует поступать с документами после камерной дезинфекции. Дело в том, что мертвые остатки мицелия и споры могут попасть с бумаги в воздух, а оттуда - в дыхательные пути работников архива и пользователей документов и вызвать аллергические и респираторные заболевания.

Документы с признаками поражения грибами необходимо учитывать и заносить сведения о них в документы, характеризующие физическое состояние дел. Если в результате проведенных анализов оказалось, что выявленные биоповреждения не представляют опасности, или документы прошли дезинфекцию - эти сведения также должны быть зафиксированы, чтобы в будущем исключить необходимость повторных анализов и дезинфекции.

5. Дезинфекция

Дела, на которых по результатам анализа присутствуют жизнеспособные остатки грибов, нуждаются в дезинфекции. Дезинфекция может проводиться полистно или в камере.

Выбор метода дезинфекции зависит от объема документов, пораженных грибами, степени зараженности документов, характера материалов, из которых документы изготовлены. При массовом поражении документов на бумажной основе можно рекомендовать камерную дезинфекцию документов. Полистная дезинфекция проводится, когда поражено небольшое количество дел и степень их поражения незначительна, то есть небольшое число листов в деле имеют признаки поражения. Полистная дезинфекция также рекомендуется для документов в кожаных переплетах и для документов большого формата. Решение о выборе способа дезинфекции должен принимать специалист Лаборатории после всестороннего обследования документа.

Принципы работы камер для дезинфекции различны. Дезинфекция может осуществляться в парах формалина, токами высокой частоты, радиоизотопами. Наиболее распространены первые два метода. Оба они имеют свои преимущества и недостатки.

В камере токов высокой частоты происходит нагрев материала до температуры 95-105⁰С, при которой грибница и споры грибов погибают. Можно дезинфицировать как переплетенные, так и непереплетенные документы. При высокой температуре бумага теряет излишнюю влагу, поэтому камеру ТВЧ можно использовать для сушки отсыревших и подмоченных документов. Кратковременный нагрев не приносит вреда бумаге и тексту. Однако кожу и печати нельзя подвергать воздействию высоких температур. При дезинфекции ТВЧ из документов должны быть удалены все металлические элементы (скрепки, булавки и т.п.). Кроме того, ТВЧ нельзя обрабатывать документы, склеенные силикатным клеем или поливинилацетатной эмульсией (ПВА). Металл и такого вида клеи в электромагнитном поле токов высокой частоты сильно разогреваются и вызывают возгорание бумаги.

Камерная дезинфекция формалином пригодна только для бумаги. Кожу и пергамен дезинфицировать формалином нельзя, так как они становятся хрупкими. Нельзя также воздействовать на сильно пигментированные грибами документы, так как формалин задубливает грибные пигменты и их трудно удалять или обесцвечивать при реставрации. Формалин плохо проникает вглубь бумаги, поэтому документы при загрузке в камеру необходимо веерообразно раскрывать. В противном случае в глубине дел и в корешках могут оставаться споры грибов. Это - основной недостаток дезинфекции в формалиновой камере.

После обработки формалином документы проветривают, но полностью удалить формалин из бумаги практически невозможно. Его остаток продолжает испаряться в архивохранилище и создает среду, опасную для здоровья сотрудников архива и пользователей. Кроме того, остаточные количества формалина не только не предупреждают развитие живых спор, которые не были убиты при дезинфекции, но, напротив, стимулируют рост колоний грибов.

После любых видов камерной дезинфекции желательно провести полистную очистку документов от остатков грибов и только после этого помещать их в хранилище.

Полистная дезинфекция более трудоемка, чем камерная, но при этом одновременно выполняется полистная очистка. К тому же, использование атисептиков нового поколения, например, метатина, позволяет избежать недостатков, связанных с камерной обработкой ТВЧ и формалином.

Для полистной дезинфекции используют 1%-ный водный раствор метатина. Он не летуч, не обладает запахом, не требует специальных средств защиты. В то же время, метатин в концентрации 3% можно использовать для дезинфекции кожи.

При полистной дезинфекции обрабатывают пораженные листы и прилегающие к ним 5-6 "здоровых" листов без видимых признаков поражений. Обработку проводят тампонами, смоченными в растворе дезинфицирующего вещества и хорошо отжатыми. После обработки раствором метатина документы высушивают при комнатной температуре и возвращают на место хранения. Коробку, в которой хранились пораженные документы, тоже протирают метатином и после просушивания загружают документами.

Ограничением для использования метатина является текучий текст или рисунки водорастворимыми красками. В этом случае, если позволяет локализация биоповреждения, можно применить метатин, но очень хорошо отжимать тампоны, которые используют для обработки документа. Если текучий текст обойти не удастся - дезинфекцию осуществляют методом прокладок. Листы фильтровальной бумаги, смоченные 5%-ным раствором формалина и подсушенные до почти сухого состояния, прокладывают между пораженными и прилегающими листами, плотно заворачивают в полиэтилен и помещают на сутки в теплое место. Через сутки документ проветривают, очищают от остатков грибов и возвращают в хранилище.

6. Меры безопасности при работе с биоповреждениями документов и растворами антисептиков

При дезинфекции документов и проведении профилактических мероприятий с использованием антисептиков необходимо соблюдать правила техники безопасности.

Формалин, как указывалось выше, опасен для здоровья человека. метатин практически безвреден, тем не менее и с ним надо работать осторожно, чтобы он не попал в рот и в глаза. Если это случилось, надо промыть пораженный участок большим количеством воды, рот прополоскать, а воду - выплюнуть. Работать с антисептиками всегда надо в халате и перчатках.

Кроме того, опасность для человека представляют частицы мицелия и спор грибов, которые попадают в воздух при дезинфекции. Даже мертвые остатки грибов могут вызвать раздражение слизистых оболочек и аллергические заболевания. В связи с этим все мероприятия по дезинфекции и полистной очистке должны проводиться в хорошо проветриваемом помещении, а лучше - в вытяжном шкафу. При отсутствии вытяжного шкафа желательно пользоваться марлевыми повязками, чтобы частицы грибов не попали в дыхательные пути.

7. Использованная литература

1. Биоповреждения архивных документов на бумажных носителях и рекомендации по обеспечению их сохранности. Методические рекомендации // М.: Гос. Арх. Служба России. ВНИИДАД. 1995. 36 с.
2. Великова Т.Д., Хазова С.С., Лебедева Е.В. Применение Metatin GT для обработки кожи // В новый век с новыми технологиями. Тез. докл. 3 международной конф., посвященной проблеме обеспечения сохранности памятников культуры. 17-20 окт. 2000 г. СПб.: Изд-во РНБ. 2000 С. 54-55.
3. ГОСТ 7.50 - 84. Хранение документов в фондах библиотек и органов научно-технической информации. Общие требования // М.: Изд-во стандартов. 1985. 10 с.

4. Добрусина С.А., Великова Т.Д. Массовая дезинфекция документов, пораженных микроорганизмами: из опыта работы // 65th JFLA Council & General Conference. August 20-28, 1999. 4 p.
 5. Загуляева З.А. Рекомендации по организации правильного хранения документов // СПб.: ЛКРД, рукопись. 1999. 8 с.
 6. Инструкция по дезинфекции архивных документов на бумажных носителях методом полистной обработки // М.: 1985. 16 с.
 7. Инструкция по массовой обработке документов биоцидом Metatin GT // СПб.: ОКД РНБ, рукопись. 1998. 5 с.
 8. Методические рекомендации по организации и проведению дезинфекции документов на бумажной основе и других методах борьбы с биоповреждениями // Иваново: Гос. арх. Ивановской обл. 1994. 14 с.
 9. Руководство по обеспечению сохранности документов. Пособие для работников архивов / Ред. Загуляева З.А. // Л.: Наука. 1978. 118 с.
-

Приложение 1.

Фирмы, торгующие приборами для контроля за микроклиматом

10. Аспирационный психрометр МВ-4-2М.
ЗАО "Лабораторное оборудование и приборы".
197136 Санкт-Петербург, Малый пр. П.С., 77/79.
тел./факс: 325-28-36
11. Цифровой термогигрометр GFTH-95
Conrad Electronic / Интерсистем".
194214 Санкт-Петербург, пр. Мориса Тореза, 118.
тел. 553-37-22, факс 553-21-41, тел./факс (095)234-05-20.