

ОПАЗВАНЕ И СЪХРАНЕНИЕ НА ПИСМЕНОТО НАСЛЕДСТВО – ЕДНА ФИЛОСОФИЯ, МНОГО ИНТЕРПРЕТАЦИИ

**Посвещавам тази книга на проф. Иванка Янкова с
признателност за вдъхновението и вярата в мен!**

Увод

Всеки, който пише или отпечатва хартия днес или създава цифров документ, понякога е създателят на историческите източници на бъдещето. Завещаното ни минало се съхранява в архивите и библиотеките, и трябва да се опазва възможно най-дългосрочно. Но точно в тази област има значителна нужда от съвети и препоръки. Запазването е основна проблемна област за малките и средни общински архиви и библиотеки, които често се управляват доброволно. През повечето време липсват персонал, средства и опит, за да се използват наличните източници, за да бъдат запазени и направени достъпни по възможно най-добрия начин. С тази монография съм си поставила задачата да разработя проста и преди всичко ориентирана към практиката справочна информация, която има за цел да даде насоки и подкрепа на администрациите, регистрите, архивите, библиотеките и музеите в областта на опазване на писменото наследство. *Холистичният* подход е нов и със сигурност е един от полезните аспекти на тази книга. Това е пряк резултат от поставянето на въпроса, кое е необходимо, за да се запази и съхрани нашето писмено културно наследство. Книгата е едновременно списък с теми, които в момента са необходими, и списък от задачи, които трябва да се изпълняват. Тя е подкрепена от колеги и се надявам, че тази книга ще помогне да се премахнат излишни изследвания и по този начин да се избегне загубата на ресурси,

особено важни в тези икономически трудни времена.

Книгата е написана в отговор на интереса, изразен от страна на библиотекари, архивисти и мениджъри на институции. Научните и архивни колекции се нуждаят от специални грижи, а библиотечните и архивни специалисти се нуждаят от информация, която обхваща всички аспекти на запазването на работните колекции. Докато провеждах проучвания на библиотеките и архивите в продължение на няколко години, осъзнах необходимостта от обучение по опазване на писмени материали, особено в по-малките институции. Институциите с ограничен персонал, оборудване и обучение ще намерят отговори на своите въпроси за опазване на писмени колекции в тази книга.

Съвременната теория на опазването обединява актуални идеи в консервационната теория, представяйки структуриран и последователен анализ на темата.

Глава 1

ОПАЗВАНЕ И СЪХРАНЕНИЕ НА ПИСМЕНОТО НАСЛЕДСТВО

*„Най-сигурният начин за запазване на нашите книги
е да се отнасяме към тях,
както бихте направили към собствените си деца,
които със сигурност ще се разболеят,
ако се затворят в атмосфера,
където е нечисто,
твърде горещо, твърде студено,
твърде влажно или прекалено сухо”
„Враговете на книгите”
Уилям Блейдс (1829–1890)*

1. Основи на опазването

Историята на човешката цивилизация – събитията, откритията, изобретенията, натрупаният опит на хората във вековете, всичко това посредством писмеността е отразено в ръкописите, печатните издания, архивните документи. Целият научен прогрес и запазване на културната идентичност зависи от съхраняването на тези документи. Папирусът, пергаментът, а по-късно и хартията като всеки друг материал от органичен произход се поврежда, губи своите първоначални свойства и старее. Естественото стареене в съчетания с негативното действие на различни фактори на околната среда могат да доведат до пълно разрушение на използвания материал за писане.

Мисията ни да опазим и предадем на поколенията писменото

културно наследство е уникална. Писмените записи на човешката цивилизация се натрупват запазени от най-древни времена. Те съществуват във всички континенти, страни и общества и във всички формати – от средновековните ръкописи до книгите и електронните ресурси.

Най-важната причина за опазването на писмените текстове, е гарантирането на възможността, бъдещите поколения да могат да ги четат и да възприемат знанията, на основата на които да създават ново знание, с което ще се обогатява културното наследство на човечеството. Така безкрайният цикъл от възприемане, създаване, записване, опазване и предаване на знание ще продължи да обогатява обществото и да служи за напредъка на цивилизацията. Ето защо сме длъжни да опазим и предадем на бъдещите поколения всички тези записи. Очевидно това задължение ще можем да изпълним, ако мобилизираме усилия на местно, регионално, национално и международно ниво. Това сътрудничество се основава на усилията и участието на много хора и на тяхното желание да допринесат за осъществяването на тази велика и дългосрочна задача. Реставрацията и консервацията са онази част от дейностите, прилагани за опазване на писменото наследство, която има за цел да ***„спре целувката на времето и да отложи неизбежното.“***

Масовото навлизане на интеграционните и комуникационните технологии в организацията и управлението на съвременните модерни общества преобръща и издига ролята на библиотеките, архивите и музеите в общодостъпни институционални структури, работещи в сътрудничество помежду си, с цел да се осигури безпрепятствен достъп до писменото наследство, да се формира общо информационно пространство и да се повиши културата на гражданското общество. В последните години, паралелно с разширяване на границите на политическа и икономическа интеграция, с промените в традиционното геополитическо мислене, еволюира представата за писмено наследство, за неговия обхват и съдържание. Променят се

критериите за автентичност и методите за опазване, съхранение, използване и управление.

Задачите на архив или библиотека са разнообразни и варират от обработката на често много разнородни документи, използването на печатни и писмени материали, предоставянето за научни изследвания и обучение, до трансфера на знания и история към бъдещето поколение, за да направят разнообразните фондове и колекции използваеми и преди всичко за да запазят ценните оригинали. Запазването на фонда е важен стълб на архивната и библиотечната дейност.

Опазването включва не само техническият аспект на консервацията и реставрацията на притежаваните и съхранявани колекции, но също така описва цялостна, взаимосвързана концепция, която започва с използването на устойчиви на възраст материали и води до правилното включване в библиотеките и архивите, както и концепция за устойчива на възраст архивна опаковка, хранилища с ниски колебания, внимателна концепция за използване и действащ аварийен план. Само ако тези компоненти се прилагат разумно, може да се постигне желаното дългосрочно съхранение на писмените материали. Избраните мерки трябва да бъдат съобразени със съществуващите колекции. Ако за библиотеката запазването на информацията е най-важното за големи части от фонда, то за архивите са необходими други концепции, в които запазването на оригиналното съдържание и форма е по-важно. Съществуват помощни средства за вземане на решения. Трябва да се разбира, че етичните принципи на реставрацията например, обратимост, проследимост, чрез документация, използване на устойчиви на възраст и тествани материали, се спазват при всички интервенции в оригиналните колекции. Фондовете в библиотеките и архивите призовават за **прагматични концепции за опазване**, които обаче никога не трябва да пренебрегват необходимото уважение към оригиналите. Дори и да има малко наличен персонал и средства, може да се разработи концепция, адаптирана към институцията.

Опазването и съхраняването на писменото наследство за поколенията е проблем, който с основание предизвиква интереса на обществото. В специализирания печат „опазването“ се разглежда като комплекс от мерки за съхраняване на културно-историческото наследство на една нация и осигуряването на достъп до него за всички институции и частни лица. Достъпът до информация е изключително важен. Включването му като неделима част от понятието „опазване“ показва, че е необходимо да променим цялата си досегашна философия – запазване на писмените източници, не заради самото запазване, а на първо място – за да се разшири достъпът до всички писмени културни ценности. Така запазването на писменото културно-историческото наследство на една нация, от което библиотечните и архивни фондове са само една част, вече трябва да се разглежда като част от запазването на световната памет.

1.1 Исторически преглед на ранното опазване на писмени материали

Историята за ранното опазване на писмено наследство още не е написана, защото в миналото специалистите по консервация и реставрация не са записвали или са водили твърде кратки бележки от тяхната дейност. Това е причината съвременните консерватори/реставратори да са отговорни за записването на предишната консервационна дейност, която намират при оценяването на различни писмени обекти.

Съвети и препоръки относно запазване на писмените документи за бъдещите поколения датират 750 г. пр. н. е. , дадени от старозаветните пророци Исаия и Йеремиа.¹

През 1627 г. Габриел Науде публикува „ *Advis pour dresser une bibliothèque* “, която съдържа глава, обсъждаща запазването на книгите.¹

Първата книга за възстановяване и запазване на книги „ *Essai sur l'art de Restaurer les Estampes et les Livres* “ на Алфред Бондардо е публикувана в Париж през 1846 г.²

До края на IX век консерватор/реставраторите са отдавали по-малко значение на запазване на оригиналния вид на писмените обекти. Предпочитали са да реставрират и консервират писмени обекти в по-добро запазено състояние. Стремехът на съвременната консервация и реставрация е минимално вмешателство в структурата на писмените реликви и материалния им носител.

Основите на съвременното опазване и съхранение на книги поставя Питър Уотърс през 1966 г., когато работейки като координатор по опазването и съхранението в Националната библиотека на Италия се случва наводнението на река Арно във Флоренция. Това бедствие е смятано за най-тежкото след изгарянето на Александрийската библиотека. Тогава Уотърс работи в екип със стотици консерватори от цял свят. В резултат на опита, който придобива Уотърс в мащабните архивни бедствия дефинира седем основни изисквания за успешно възстановяване и опазване на писмени колекции след наводнение.³ Една трета от библиотечните сбирки, включително периодични издания, вестници, карти, плакати и колекции от редки книги са засегнати от водата. Наводнението е нарушило традицията за поддържане на тайни при консервационните процедури, тъй като бедствието е наложило сътрудничеството на най-опитните консерватори в целия свят. Точно по това време именно в резултат на това сътрудничество е разработена техниката за възстановяване и съхранение на книги върху хартиен носител чрез "нагриване".⁴

Наводненията във Флоренция са и причината за анализ и опазване на писмени обекти върху пергамент, поради устойчивостта му на щети от вода.

Първият стандарт „Практика за консерватори“ е публикуван през 1964 г. в „Изследвания в опазването“ от Американски институт за опазване и актуализиран през 1994 г.⁵

Термина „съхранение на книги“ е въведен през 1967 г от Кристофър Кларксън във Флоренция . с цел разграничаване на ранните европейски техники за опазване, които се стремят да запазят само текста на книгата. Кристофър Кларксън твърди, че “чужди материи” са важни за разбирането на физическата и социалната история на книгата, и че тези доказателства за употреба трябва да бъдат запазени.⁶

Международен семинар на тема „ Консервация на библиотечни материали“ се провежда в Рим през 1968 г. организиран от Международният център за изследване на опазването и реставрация на писмени културни ценности.⁷

Първата конференция за опазване на писмени материали на университетско ниво се провежда през 1969 г. в Чикагския университет и се публикува „Влошаване и съхранение на библиотечни материали “. ⁷

В Американския институт за консервация е създадена най-голямата специализирана група за книги и хартия, която чрез срещи и публикации обменя информация за опазването на книгите и хартията ⁸. Издава списание „*The Book and Paper Group Annual*” на теми опазване на книги и хартия.⁹

¹ Preservation- Frequently asked questions. Library of Congress. Retrieved 29 January 2020

² Norman, Jeremy. “Alfred Bonnardot Issues the first book on the restoration of rare books and their bindings (1846)”. Historyofinformation.com

³ Miller, William; Pellen, Rita M.eds. (2006). Dealing with Natural disasters in libraries. New York: The Haworth press. Retrieved 24 January 2020.

⁴ Etherington, Don (2018). "After Florence: Developments in Conservation treatment of books". In Conway, Martha O'Hara, Conway, Paul (eds.). Flood in Florence, 1966: A Fifty-Year retrospective. Ann Arbor, Michigan: Michigan Publishing Services. ISBN 9781607854562. Retrieved 9 March 2020.

⁵ "Core Documents: American Institute for Conservation of historic and artistic works". American Institute of Conservation. Retrieved 24 February 2020

⁶ ... Clarkson 2015, p.328

⁷ ... Cunha&Cunha 1983, p.4

⁸ "Book end paper group ". American Institute for Conservation. Retrieved 24 February 2020

⁹ "TheBook end paper group Annual ". The Book end paper group Annual_American Institute for Conservation. Retrieved 24 February 2020

1.2 Терминология свързана с опазване на писменото наследство

Всяко поколение има отговорността да поддържа и защитава писменото наследство в полза на следващите поколения, защото именно то обогатява живота ни. Тези, които се грижат за писменото наследство, използват специална терминология. Въвеждането и придържането към основна терминология във всяка сфера на професионално развитие е обществено необходима с оглед унифицирането и улесняването на работния и научен процес. В областта на опазването, консервацията и реставрацията на писменото наследство освен националните закони е въведена следната терминология:

Писмено наследство

Писменото наследство представлява културни ценности с художествена, историческа, научна и социална значимост за бъдещите поколения.

Значимост и стойност

Значимостта е комбинацията от всички стойности, които са преписани на даден писмен обект.

Стойността е изражение на значимостта, която отделни индивиди или

обществото приписват на даден писмен обект. Стойността може да бъде различна – художествена, историческа, обществена, икономическа, научна, технологична и т.н.

Автентичност

Автентичността е самата идентичност на даден писмен обект, съвпадаща с тази, която му се приписва.

Писмена колекция

Писмената колекция представлява група от писмени обекти, които имат обща комбинирана значимост.

Писмен документ

Материален обект с информация, фиксирана върху различен материален носител, създадена или запазена от организация или лице.

Ценен документ

Документ преминал през експертна оценка въз основа на научно-обосновани критерии и признат за такъв.

Особено ценен документ

Документ от Национален архивен фонд с непреходно културно-историческо значение и научна стойност за обществото и държавата по отношение, на който е установен специален режим на съхранение и използване.

Състояние на писмен обект

Физическият статус на даден писмен обект в определен момент.

Писмени колекции в риск

Колекции, които са в тежко физическо състояние или се съхраняват в условия, които застрашават физическото им състояние.

Изменение на състоянието на писмени обекти

Промяна на състоянието на писмените обекти, преднамерено или непреднамерено.

Дефект на писмен обект

Несъвършенство на даден писмен обект, дължащо се на неговия замисъл, на технологията, на процеса на създаването му или на природата на използваните материали.

Увреждане на писмени обекти

Всяко изменение, което намалява значимостта или стабилността на даден писмен обект. Стабилността може да бъде химическа, физическа, биологическа и др.

Деструкция на писмени обекти

Постепенната промяна на състоянието, която намалява значимостта или стабилността на писмения обект.

Механична стабилност

Способността на даден писмен обект да остане в равновесие при упражняване на механично въздействие, без да загуби здравината си.

Химична стабилност

Способността на даден писмен обект да устои на химично въздействие.

Анализ на писмени колекции

Проучване на структурата, материалите и състоянието на писмените ценности, включително идентифициране на степента и причините за промяна и деструкции.

Консервационно-реставрационни протоколи

Записването в постоянен формат на информация, която е получена от различните дейности- физико-химичен анализ, консервационни третираня, реставрационна интервенция и др.

Опазване

Опазването обхваща всички действия, които се предприемат за дългосрочното съхраняване на писменото наследство. Дейностите включват преглед, анализ, документиране, превантивни грижи, консервационно лечение, подкрепени от научни изследвания и образование. Един акт на

сигурност от увреждане, нараняване, разпадане или унищожаване.

Опазването е съзнателно и планирано наблюдение, грижа и запазване на общите ресурси на библиотека, архив или подобна институция, от естествено стареене, използването (или злоупотребата), както и външни или вътрешни влияния от всякакъв вид , но особено светлина, топлина, влажност и атмосферни влияния.

Опазването е онова поле на познания, свързани с практическото прилагане на техниките на консервация и реставрация, химията на различните материални носители на информация - хартия, пергамент, папирус, както и други знания, свързани с опазването на архивните ресурси.

Превантивно опазване

Превантивното опазване се отнася до това как да смекчим влошаване на състоянието и увреждането на писмените ценности, чрез формулиране и прилагане на следните политики и процедури:

- * подходящи условия на околната среда;
- * процедури за обработка и поддръжка за съхранение, експониране, опаковане, транспорт и употреба;
- * интегрирано управление на вредителите;
- * готовност и реакция при извънредни ситуации.

Запазване

Запазването се отнася до стъпки, които се предприемат за цялостното съхраняване на колекциите във всички хранилища. Обхваща всички стъпки и дейности, които са необходими, за да се гарантира, че колекциите на библиотека или архив ще останат в най-добро състояние дългосрочно във времето. Това включва методите за съхранение, състоянието на сградата и околната среда, сигурността и други аспекти, които като цяло засягат всеки елемент от колекцията. Запазването на писменото наследство е от съществено значение и поставя сложни предизвикателства.

Съхранение

Съхранението е дейността по осигуряване на хранилищата и тяхното оборудване, рационалното разполагане на писмените колекции в тях, охраната им, поддържането на оптимален микроклимат, физико-химичната им обработка, консервацията на колекциите в хранилищата и изработването на застрахователни копия.

Консервация

Консервацията включва всички мерки и дейности, целящи защитата на писменото наследство, които безусловно зачитат неговата значимост и осигуряват достъп за настоящите и бъдещите поколения. Тя включва прости превантивни стъпки и основни процедури, изискващи знания и време за прилагане. Консервацията е практическото лечение, чрез дейности, които свеждат до минимум химическото и физическото разрушаване и увреждане, и предотвратяват от загубата на информационно съдържание. Основната цел на консервацията е да се удължи живота на писмените ценности.

Консервацията се подразделя на превантивна консервация, оздравителна консервация и реставрация.

Превантивна консервация

Превантивната консервация е система от мерки и действия, с които се цели да се избегнат или сведат до минимум бъдещи увреждания, разрушаване, загуби или последствия от инвазивна намеса.

Термини, свързани с превантивната консервация

Контрол на околната среда – управление на един или повече фактори на околната среда. Отнася се до температура, относителна влажност, светлина, топлина, замърсяване и др.

Оценка на риска – идентификация, анализ, оценка на заплахите, които биха могли да променят значимостта на даден писмен обект.

Превантивна поддръжка на писмените обекти – периодични,

превантивни консервационни дейности, които целят да запазят документа до състояние, гарантиращо състоянието на неговата значимост.

Спешни мерки – мерки и действия, които се предприемат предварително, за да намалят ефекта от възможни разрушителни събития.

Оздравителна консервация

Оздравителната консервация включва онези дейности, които се прилагат директно върху даден писмен обект, с цел да се спре разрушаването му и да се ограничат уврежданията му.

Термини, свързани с оздравителната консервация:

Масова консервация - еднаква оздравителна консервация, прилагане по едно и също време на голям брой писмени обекти или колекции в идентично състояние.

Консолидиране /подсилване/ – подобряване на механичната стабилност на даден писмен обект.

Стабилизиране- процедурите за лечение, предназначени да поддържат целостта на писмените ценности и да свеждат до минимум влошаването им.

Третиране / обработка/ - директни консервационни действия, извършвани върху даден писмен обект.

Реставрация

Дейности, извършвани върху стабилен или вече стабилизирен писмен обект, които допринасят за неговото оценяване, разбиране и употреба. Реставрационната интервенция трябва да бъде съобразена с значимостта на писмения обект, както и с материалите и технологиите, използвани при създаването му. Реставрацията, наричана „ Хирургия на изкуството “разчита на автентичност, което означава респект към писмения обект, подлежащ на реставрация.

Закон за реставраторската дейност

Базисната етика на реставрацията е дефинирана от Международната харта за консервация и реставрация на паметниците на културата. Девети член от тази харта се превръща в закон за реставраторската дейност, който гласи: *Реставрацията е дейност, която трябва да се предприема в изключителни случаи. Реставрацията има за цел да запази и разкрие естетическите и исторически стойности на паметника и се основава на респект към оригиналния материал и към автентичните документи.*

Термини, свързани с реставрационната интервенция:

Обратимост в реставрационната дейност – степен, до която резултатът от дадена интервенция може да бъде отстранен, без това да доведе до увреждане на писмения обект.

Съвместимост – степен до която един материал може да бъде използван заедно с друг, без това да доведе до риск за значимостта или стабилността.

Реставрационно лечение – научно обосновано изменение на химическите и / или физическите аспекти на писмените ценности, насочено предимно към удължаване на тяхното съществуване. Лечението може да се състои от стабилизиране и / или реставрация.

Консерватор / реставратор/

Професионалист, чиято основна професия е практиката на опазване, и която чрез специализирано образование, знания, обучение и опит, формулира и прилага всички дейности по опазване в съответствие с етичен кодекс и насоките за практика. Спасява физически нашето писмено културно наследство. Те са уникални в по-широката сфера на опазване за конкретните експертни практически знания и умения за вземане на решения, които допринасят за запазването и грижата за нашата осезаема история. Консерваторът специализира в определен вид материален носител. Като се има предвид все по-техническият характер на съвременната консервация, те често се фокусират върху определен вид материал, ставайки експерти в тази

област.

Консерватор/реставраторът спазва стриктно етичната практика в дейността си и поемат определени задължения не само към писменото културно наследство, но и към обществото като цяло. Работи в различни среди като културни институции, изследователски лаборатории и частни практики, и има различни титли и отговорности.

Консервационен педагог

Професионалист със значителни знания и практически опит в теорията и техниките на опазване, чиято основна дейност е да преподава принципите, методологията и / или техническите аспекти на професията в съответствие с етичен кодекс.

Консервационен учен

Професионален учен, чийто основен фокус е прилагането на специализирани знания и умения за подпомагане на дейностите по опазване.

Консервационен специалист

Лице, което е обучено и има опит в специфични дейности по консервационно лечение и работи съвместно с или под надзора на консерватор. Специалист по опазване може да бъде обучен и опитен в специфични дейности по превантивно опазване.

Архивен или библиотечен специалист по грижи за колекциите

Лица, които са обучени и имат опит в специфични дейности по превантивна грижа. Работят съвместно с или под надзора на консерватор/реставратор.

Терминологията в сферата на опазването, консервацията и реставрацията улеснява професионалистите и специалистите от различни направления по време на общуването им.

Качествено образование, обективност, аналитично мислене, подпомогнати от стандартите, могат да бъдат основа за изграждане на

добри практики в сферата на опазване на писменото културно наследство.

1.3 Ръкописно-документално наследство

Ръкописно-документалното наследство е важна част от цялостното културно национално богатство на всяка страна. То представлява дял от материалната и духовната култура, създадена в миналото, издържала изпитанията на времето, запазила се и достигнала до наши дни. Първите прозрения за необходимостта от запазване на информацията, отнасяща се до всичко значимо, случвало се в миналото, може да се търсят още в зората на писмеността.

Възникването на документите като източници на исторически познания е свързано с появата на писмеността (IV хил.пр.Хр.). Тя създава възможности за фиксирането на информация за важни исторически събития на материален носител. В петхилядолетната традиция на писането са използвани различни материални носители – камък, глина, метал, папирус, пергамент и хартия, за да се достигне и днес до електронния начин за възпроизвеждане на текстове. През целия този дълъг извървян път са натрупани многообразни документи от различен вид и характер. Сътворени са безценни ръкописи. Основните групи книжовен материал съставляващи ръкописно-документалното наследство са основно две – исторически документи и ръкописни книжовни паметници.

В историята на човешката цивилизация документите са най-старите писмени извори. С понятието „документ“ се означава всеки материален обект, който фиксира информация, създадена от човека за предаването и в пространството и времето. Ръкописната книга е важен източник на знания за миналото, основата върху която се изгражда бъдещето всестранно духовно развитие.

Ценните писмени документи могат да бъдат върху различен материален носител – папирус, пергамент, хартия и тъкан. По - голямата част от тях са върху хартиен носител. Това са *ръкописи, книги, писма, дневници, сертификати, карти, актове, албуми, вестници, рисунки, миниатюри и пощенски картички*. Всички те се отличават с притеснения по отношение на грижите и опазването. За разлика от произведенията на изкуството на хартия, тези обекти често се обработват директно и многократно за достъп до информация. В обхвата на писменото наследство на България се включват:

- *Ръкописни книги и фрагменти до края на XIX век*
- *Старопечатни книги (църковно-славянски от XV до XIX век, български книги от периода на Възраждането (1806-1878);*
- *Български печатни книги до 1944 г.*
- *Възрожденски вестници и списания (1844-1878);*
- *Продължаващи издания (1878-1944);*
- *Архивни материали, пощенски картички;*
- *Чуждоезиково книжовно-документално наследство,*

съхранявани в специализирани институции – архиви, библиотеки, музеи.

Днес ръкописно-документалните източници се разглеждат като най-съществената част от паметта на човечеството. Те са дял от националното богатство на всяка страна като единствени обективни и безпристрастни свидетелства за миналото.

1.4 Световният регистър „Паметта на света“ и включените български писмени паметници

Писменото наследство в архиви, библиотеки и музеи съставлява

основна част от паметта на народите на света и отразява разнообразието на хората, езиците и културите. Въпросът за опазване на това наследство е източник на безпокойство за специалистите, които са запознати с неговата крехкост и произтичащите от това рискове от загуба на важни източници на информация.

В България най-бързи положителни промени в тази насока отчетливо се забелязват в библиотечните и архивни институции, с перспектива те да се превърнат в универсални центрове на информация. От десетилетие е в процес на обсъждане въвеждането на *единна информационна мрежа за документалните паметници в България*, в която да бъде регистрирано документалното наследство. Активното сътрудничество на българската държавна политика с ЮНЕСКО по отношение на документалното наследство обаче, все още се реализира предимно в областта на традиционни приоритети като съхраняване и популяризиране на движими паметници. Съвременните институционални и законодателни механизми на организация и управление на наследството не обръщат достатъчно внимание на дигитализацията, съхраняването и световното популяризиране на националното ни документално наследство. Безспорен факт е, че притежаваме уникални образци от това наследство, особено от епохата на Възраждането. Българските документални извори и тяхното обществено значение в епохата на Възраждането са оставили своя отпечатък в световен мащаб. Както добре е известно, идеолозите и организаторите на българското национално-освободително движение – Паисий Хилендарски, Г. С. Раковски, Л. Каравелов, В. Левски и много други издирват, събират и използват българските средновековни документи и писмени паметници не само като ценни исторически свидетелства, но и като средства за пробуждане на българското национално самосъзнание или като аргументи в борбата за духовна и културна независимост на българите.

Специфичен щрих от усилията за опазване на световното документално наследство като неоченимо богатство и отговорност на всички е програмата на ЮНЕСКО „Паметта на света “(Memory of the World), създадена през 1992 година, за да насочи вниманието на световната общност към опазване на писмената памет на човечеството. Поради необходимостта от идентифициране и регистриране на най- ценните и значими паметници през 1997 г. се дава начало на създаването на Световния регистър „Паметта на света “, в който се вписват онези неоченими документи, създадени през вековете и изградили съвременния ни свят такъв, какъвто е.

Към края на 2018 г. в Световният регистър „Паметта на света “са вписани 527 писмени документа. Попълванията са в съответствие с изискванията за 2-годишен цикъл, като същите са през годините 1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017 г. Страните са разделени на няколко зони: страни от Африка, страни от арабския полуостров, страни от Европа и Северна Америка, страни от региона на Азия и Тихия океан, страни от Латинска Америка и Карибите. В отделен параграф се поставят предложенията направени от частни колекции, както и тези на международни организации. В световния регистър свои документи са вписали общо 76 държави, както и 8 международни организации.¹⁰ Само няколко години след приемането от ЮНЕСКО на програмата „Паметта на света “България се присъединява към нея. *България е член на ЮНЕСКО от 17 май 1956 г.* Това става в отговор на необходимостта от популяризиране на българското документално наследство, като едно от най-старите в Европа и със съществен принос за европейското и световно културно, обществено и историческо развитие. В национален мащаб се обединяват усилията на няколко основни архивохранилища, между които Българския исторически архив при Националната библиотека „Св. Св. Кирил и Методий “(БИА), Държавния архив на Република България, Научния архив при БАН, както и Центъра за славяно -византийски проучвания "Проф. Иван Дуйчев" при СУ „Св. Климент

Охридски “. Изграденият Национален комитет работи в пряка координация с Националната комисия за ЮНЕСКО на Република България. В резултат на неговите и на редица специалисти усилия до момента в Световния регистър „Паметта на света “са вписани 4 български изключително ценни писмени паметника: Енинския апостол от XI в. (вписан 2011г.), т.нар. Борилов синодик (вписан 2017 г.), т.нар. Лондонско четвроевангелие на Цар Иван Александър (вписан 2017г.) и Masnavi-yi ta’ navi (Духовни двустичия) на Руми от XVI век (вписан 2023г.)

Като член и на Изпълнителния съвет на ЮНЕСКО за периода 2017-2022 г. България работи изключително активно във всички области на международната организация. В контекста на търсене и на устойчиви форми за развитие и консенсус по развитието на програмата “Паметта на света “ работата на Националния комитет е изключително активна и насочена към прилагане на принципите за устойчивост и развитие, насърчаване на межкултурния диалог и толерантност, разработване и прилагане на нови подходи в работата. Всичко това се основава и на произтичащите етични последици и предизвикателства в човешката дейност, характерни за съвременния динамичен век. България активно съдейства за прилагане в международен аспект на неотклонния ангажимент на ЮНЕСКО в отстояването на човешките права и свободи.

Попълването на регистъра се извършва от Световен консултативен комитет, с членове – международни експерти в областта на съхранението на документалното наследство. Към този комитет е създадена мрежа от регионални и национални комитети, които имат за задача да съставят регионални и национални регистри на документалното наследство, да предлагат номинации от името на съответните национални държави, за включване в световния регистър. Тези комитети работят в тясно сътрудничество с правителствени и неправителствени организации и с

институциите, съхраняващи документално наследство – архиви, библиотеки, музеи.

Един от главните приоритети на програмата е, със средствата на съвременните информационни технологии, да се съхрани световното документално наследство, особено това, което е застрашено от безвъзвратно унищожение, да се гарантира свободен достъп и привличане на вниманието към неговата важност и значимост за бъдещите поколения.

Изправени пред нарастващата опасност от загуба на ценни архивни и библиотечни колекции и материали, които определят идентичност, знания и история на човечеството, държавите, членки на ЮНЕСКО, единодушно приемат на XXXVIII сесия на Генералната конференция през ноември 2015 г. първия по рода си инструмент, определящ стандартите за защита на световното документално наследство. Този нормативен акт бележи нов етап в работата на ЮНЕСКО за повишаване на благосъстоянието на човешкото познание и изява като споделен ресурс¹¹.

Неговата главна цел е да повиши информираността на правителствата за важността и спешността на защитата и достъпността на това наследство, както и съдействие на съответните органи на държавите – членки да прилагат повечето от препоръките, съдържащи се в този нов нормативен акт. В документа се уточнява също, че всяка държава членка се призовава да прецени своето документално наследство като безценен актив и от тази гледна точка да се прилага в националното законодателство, политики и програми за развитие. С тази препоръка ЮНЕСКО се стреми да постави документалното наследство по-високо в приоритетите на национални и международни програми и да помогне в засилване на сътрудничеството на различни нива, както и за насърчаване развитието на проекти в подкрепа на нови модели на управление на документалното

наследство.

„Документалното наследство е крайъгълен камък на всички демократични общества и като такъв е основен ресурс за подпомагане на икономически, социални и културни области, както и за насърчаване на иновациите“¹².

В този контекст очакванията са за приемане на иновационни програми и схеми, които положително ще повлияят за съхранението и достъпа до писменото документално наследство.

Документалното наследство проследява еволюцията на мисълта, открития и постижения на човешките общества. Нарастващото осъзнаване на уязвимостта на тези важни и ценни ресурси призовава да бъдат предприети незабавни действия, като например укрепване и изграждане на политики, които да се справят с предизвикателствата на опазване на писменото документално наследство.

¹⁰ Statistics of Memory of the World <https://en.unesco.org/sites/default/files/statistics_of_mow.pdf> Accessed 20 August 2019

¹¹ UNESCO. The Records of the 38th Session of the General Conference: Vol. 1. Resolution 15 adopted by the General Conference at its 38th Session, Paris, 3-18 Nov. 2015, (38 C/Resolution 15). Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2016. p. 167.

¹² Програма на ЮНЕСКО „Паметта на света“ / Memory of the World. // Обществени библиотеки, 22 март 2016. <<https://bibliobg.com/index.php?act=content&do=detailed&rec=1789>>

1.5 Проблеми при опазване на писменото наследство

Приоритетните принципи за опазване на писмените реликви са насочени към запазването им в техният автентичен вид, с оглед на тяхното научно проучване.

При наличието на достатъчно голям обем от ценна книжнина с

обезпокоителна деструкция от крехка и чуплива хартия и пергамент, с нарушена конструкция на книжното тяло и разкъсана подвързия, да се реши подобна задача е възможно единствено, чрез разработване на такива подходи, които да водят към стабилизация на хартията, пергаментата и кожата.

В технологично отношение опазването на писменото културно наследство обхваща широк кръг въпроси, които по своята същност са твърде мащабни по обем и трудоемки за изпълнение. В най-общи линии те могат да бъдат сведени до следната проблемност:

- Разработване, приемане и въвеждане в практическата дейност на институциите на паметта на системи от техническа осигуреност за регулиране условията на съхранение на фондовете. Тук се отнасят и всички онези грижи, които предпазват фондовете от аварии, кражби и друг вид катастрофи.
- Организация на съхранението в хранилищата, съобразно консервационните норми за поддържане на хигиенен и профилактичен минимум и съобразно възприетите норми на обработка, регистрация и обслужване на читателите.
- Експертизи на съхранението и оценка на социално-културната, научната и икономическа целесъобразност на възприетите форми на съхранение.
- Пренасяне на информацията, съдържаща се в ценната книжнина, като защитен фонд и фонд за компютърно-терминален обмен с големите културни центрове.
- Стабилизация и реставрация на разрушените оригинали, чрез възприемане на най-подходящите методи на обезкислително-неутрализационни, дезинфекционни и възстановителни технологии за всеки конкретен обект.
- Разработване на програма за компютърна обработка с данни за

оперативност и контрол на консервационно-реставрационната дейност.

Много полезно би било да се дискутират всички горе изложени въпроси, които се нуждаят се от внимание и от обстоятелствено изясняване.

Основни задачи при разработване на план за опазване на писмени колекции:

Като първа задача от плана за опазване на писмени колекции е преглед на фонда и на физическата характеристика на писмените материали. Необходимо е да се отрази в консервационни протоколи или в т.нар. „карти за кодикологични и консервационни данни “. Към тази група въпроси се отнасят всички онези мерки, които предпазват писмените обекти от ускореното стареене и деструкция в условията на съхранението. Например, да се уточнят начините на индивидуално съхранение на отделни ръкописи и фрагменти, чрез проектирането на индивидуални архивни кутии или папки за съхранение.

Като втора задача от работата по опазване, е изясняване на състоянието на материалния носител на информация – хартията и пергаментата. Най-важният показател за химическата стабилност на хартията е киселинността ѝ. Известно е, че част от писмената книжнина е изписана с кисели мастила и се нуждае от задължителна деацидификация / неутрализация /, която е един сериозен химичен процес, при който в писмения обект се вкарват буферни вещества, които преустановяват или задържат във времето деструкционно-окислителните процеси.

Консервацията на ръкописите, изписани върху пергаментен носител е не по-лека задача. Различни причини / лошо и неправилно съхранение, продължителна употреба, разкъсване на подвързията, липсата на застезки и закопчалки/ могат да доведат до силна деформация, пресъхване, втвърдяване, дори полимеризация на пергаментата. В консервационно отношение стои нелеката задача за омекотяване на пергаментата и премахване

на деформацията и втвърдяването му. Този процес е много отговорен, защото опира до промяна на структурата на пергамента и по конкретно до подаване на такова количество влага в колагеновите влакна, че да се възстанови първоначалната му пластичност и еластичност.

1.6 Интегриране на мултидисциплинарни подходи за по-задълбочено характеризирание и опазване на писменото наследство

В последните години се наблюдава изключителен напредък в методологиите и приложенията, които оказват влияние върху интерпретацията, опазването и фундаменталните познания за писмено културно наследство. Иновативните изследователи в областта на науките за наследство и вдъхновяващи специалисти от сродни области обсъждат влиянието на всеобхватните химико-аналитични, биологични и инженерни подходи върху изследването на писменото наследство. Проучват се нови начини за справяне със сложността на много мащабните проучвания върху хетерогенните обекти на писменото наследство, чрез интегриране на инструментариум, материален състав и физически свойства с културни концепции за опазване. Могат да бъдат формулирани по следния начин:

- Разработване на усъвършенствани подходи за образна диагностика с висока разделителна способност, масова спектрометрия с висока разделителна способност и наноразмерни анализи за изследване, химическо взаимодействие и деградация на материалите на писменото наследство;
- Нови стратегии за изследване на растителни и животински материали, открити в древни ръкописи, състоящи се от протеинови материали, смоли, багрила и др.;

- Интегриране на многостепенни подходи към цялостно проучване на писменото наследство и свързаните с тях въпроси за тълкуване;
- Принос на химическите, материалните и инженерните науки за интерпретация, консервация и палео-вдъхновение на нови материали и процеси, базирани на древни материали и технологии.

Днес движеща сила за интегриране на мултидисциплинарните подходи с цел по-задълбочено характеризиране и опазване на писмено наследство са научните институти и лаборатории под ръководството на учени и специалисти – химици, физици, ентомолози, миколози, историци, палеографи, които трасират пътя на една нова наука, науката за оживяване на тези писмени реликви, без които историята би станала легенда.

1.7 Иновативен поглед върху сложната среда за опазване на писмено наследство

При преглед на старите инструкции за опазване на писмени колекции, и чрез разбиране на по-остарелите във времето методи и материали можем да оценим целите, поставени от консерватор/реставраторите в миналото, за да получим по-добър поглед върху сложната среда за опазване. Само тогава могат да се разберат промените във вземането на решения в опазване на писменото наследство и сравним настоящото ни възприемане на резултатите, от по-старото консервационно третиране и настоящите идеи за това каква трябва да бъде мярката за опазване.

Техническите промени, включително по-добрите аналитични методи водят до различна перспектива на писменото наследство и до непрекъснато възникване на по-иновативни методи за консервационно лечение, възприети към новите ни цели и обратно. Като пример за техническо развитие, свързан с опазването на обекти от писменото културното наследство, е декодирането на протеоми и геноми, което помага да се разберат източниците на кожите и

да се използват ръкописи като запас от информация. Бихме могли да си поставим въпроса : кои стари консервационни обработки променят пергамента по такъв начин, че информацията, съхранявана в материала да бъде повредена, променена или наслагвана, и впоследствие да стане неразбираема? Ако е така, може ли с подобрения на текущите методи да деконволюираме данните, за да се прочете оригиналният сигнал, чрез надпечатване на запазването?

Нашият възглед за стари методи се промени по начин, който ни позволява да разберем, че някои от тях оказаха значително влияние върху информацията, носена от материала, която се счита за добавена стойност при изследванията днес. Резултатите ни провокират да осмислим следното:

- да осъзнаем как старите методи и материали в консервацията променят историческия материал;
- да се оценяват различни видове биологични данни, които могат да бъдат възстановени, от управлението на занаяти до историята на използването на обекта;
- да разберем как можем да съберем и интерпретираме тази палипсест от биологична и занаятчийска информация, като вид, пол или порода на животното, историята на развъждането на стадото и др.;
- да се проучат промените, наложени от последващо опазване, и разберем как да се избегнат методите на опазване, които или препечатват с нови биологични сигнали, или унищожават оригиналните и идентифицират концептуална рамка за алтернативни методи ;
- да се проучат кои видове модификации предизвикват промени, които могат да бъдат открити и изолирани, като по този начин да възстановим оригиналния сигнал;
- да се разбере как новите методи могат да изпълнят задачата за опазване, без да променят оригиналната информация, носена от материала;

- да се покаже как новите изисквания от страна на материала променят изискванията за естетика в опазването.

Технологичното развитие в сложната среда за опазване е не само желание, но и ангажимент за инвестиране във време и средства. Изследванията и разработките в сферата на опазването на писменото културно наследство изискват търпение и пътеките за успешни решения са маркирани и с неуспехи, изискващи решителност и спазване на ангажимента и отговорността. Независимо от епохата всеки напредък изисква години работа и трупане на знания и умения за постигане на съвършени резултати.

2. Превантивно опазване

Терминът „**превантивно опазване**“ е въведен през 60-те години на XX век от американски експерти, въпреки че идеята е доста стара. Програмата за превантивно опазване включва действия, които да забавят процеса на унищожаване на колекциите и да стабилизират състоянието им.

Превантивното опазване на писмено наследство изисква промяна на нагласи и навици. Първото ниво на съзнание е разбирането на същността и значението на превантивното опазване. Второто ниво е, че приемайки го като легитимна стратегия, да се полагат грижи за колекциите. Окончателното ниво, и най-важният етап е, когато превантивното опазване стане неразделна част от съзнанието на дадена институция и се прилага на практика рутинно.

Разбирането за това как околната среда влияе на писмените колекции при тяхното съхранение е най-важния подход при прилагане на *програма за превантивно опазване*.

Най-важната причина за опазването на писмените текстове, е

гарантирането на възможността, бъдещите поколения да могат да ги четат и слушат и да възприемат знанията, на основата на които да създават ново знание, с което ще се обогатява културното наследство на човечеството. Така безкрайният цикъл от възприемане, създаване, записване, опазване и предаване на знание ще продължи да обогатява обществото и да служи за напредъка на цивилизацията. А всичко това няма да бъде възможно без нашия труд.

Досегашните методи за опазване, извън консервацията и реставрацията, задължително включваха подвързването на всички книги, периодични и нотни издания без оглед на тяхната ценност. Да, подвързията опазва документите и улеснява поддържането поне на най- елементарните условия в хранилищата. Днес обаче все по-трудно става, особено за големите библиотеки, да подвързват новите си постъпления, дори и малко да са те. Липсата на финансови средства води до компромиси по отношение на картон и лепило, до икономии на материали. Резултатът е, не опазване, а влошаване състоянието на документите. Това налага да се приеме от всички, че трябва да се мисли за превантивна консервация. Превантивното опазване притежава може би най-голям потенциал за институции, където средствата за индивидуални процедури са в недостиг или много скъпи.

Всяка институция трябва да си отговори на въпроса каква част от своите колекции трябва да опазва и как. Да се потърсят отговори на въпросите: Какви са критериите, по които ще се определя кога и каква част от „текущата “литература се превръща в „паметник “ на културата или науката? Как да се запазят писмените обекти, които днес са част от „текущата “литература, но към тях се проявява голям читателски интерес? Общо взето, като че ли библиотекарите и архивистите са убедени, че опазването на фондовете е свързано основно с реставрацията – мнение погрешно и опасно, защото освобождава от отговорност служителите, които

в миналото наричахме „архивопазители“. Тази позиция е лесно обяснима, защото дълги години реставрацията се разглеждаше у нас като панацея за всички проблеми, свързани с опазването. Разбира се, реставрацията няма да изчезне като метод, но днес в световен мащаб все повече се прилагат методите на превантивно опазване.

2.1.Програма за превантивно опазване

Програмата за превантивно опазване е необходимо да включва сътрудничеството на всички отдели в рамките на дадена институция, за да може да се диагностицира ситуацията и да се осигури правилна поддръжка. Превантивното опазване включва и разбиране на нуждите на колекцията, организационната култура, институционалните приоритети и рисковите фактори. Необходими са правилни подходи, основани на потребности, показващи как изградените програми за превантивно опазване се вливат в основата на ежедневните дейности.

Превантивното опазване като правилна стратегия за съхранение на писменото наследство включва следните ключови точки:

- Да се изясняват в консервационен аспект причините за разрушаване на фондовете, защото много по-важно е да се запази един цял архив, отколкото отделни писмени обекта от него.
- Създаване на оптимални условия за съхранение на фондовете, чрез правилно формулирана политика и процедури. Поддържане на оптимален микроклимат, хигиенен режим и засилване на пожарната безопасност.
- Въвеждане на програма за внедрен контрол на нашествия от биологични вредители, т.е. ентомология и микология на хранилищата – дезинфекция и дезинсекция.
- Прилагане на съвкупност от мерки за предпазване на документите от външните и вътрешни разрушаващи фактори – изкуството да отложим

неизбежното.

- Формиране на правилен подход чрез дейности, които минимизират химическото и физическото разрушаване, и които предпазват от загуба на информационно съдържание.
- Програми при бедствия и аварии.
- Подходящо обучение и незабавна реакция при извънредни ситуации.
- Съставяне на списъци с приоритет и неотложност за възстановяване, както и оценка на спешността от реставрация.
- Безопасност в изложбените помещения и постоянен мониторинг на състоянието на съхранение и климат, както и адекватен отговор при непредвидени промени в микроклимата.

Примери за превантивно опазване – подходящи мерки и действия за регистрация, обработка, опаковане и транспорт, сигурност, управление на околната среда (светлина, влага, замърсяване, контрол на вредителите), аварийно планиране, обучение на персонала, обществено осъзнаване, спазване на закона. Тук не е излишно отново да се припомни, че в най- лошо състояние не са най-старите паметници на писмеността и книжовността – ръкописни и старопечатни книги, а документите от втората половина на XIX и началото на XX век. Припомням този факт, защото по принцип всички усилия и средства се насочват към опазване на старопечатните книги и ръкописи, докато фондовете с периодични издания постепенно и безвъзвратно се превръщат в купчина пепел.

Превантивното опазване трябва да се превърне в основен приоритет, за да се вземат мерки и действия, насочени към предотвратяване или свеждане до минимум на бъдещо влошаване или загуба. Тези мерки и действия са косвени, защото не пречат на материалите и структурата на елементите.

2.2 Управление на несигурността за превантивно опазване

Разбирането и възможността за ефективно формулиране и използване на несигурността има потенциала да увеличи влиянието, да подобри сътрудничеството и да доведе до по-добра практика за превантивно опазване. *Целта на превантивното опазване е да се минимизират бъдещите загуби, така че концепцията за бъдещето да е критична и как консерватор/реставраторите се ангажират с несигурност, при създаването на превантивни стратегии за опазване.* Твърди се, че чрез разпознаване на контекст, в който ще се срещне несигурност, консерватор-реставраторите трябва да могат да разработят **ефективни управленски стратегии**. Типологията на несигурността изследва редица категории несигурност, техният опит в превантивното опазване и идентифицира отделни подходи за тяхното управление. Управлението на несигурността може да включва действия за определяне на нейните параметри, чрез комуникация или предпазване от непредвидени обстоятелства. Какъвто и подход да бъде приет, трябва да се приеме, че несигурността не може да бъде избегната. Поради това е важно да се стремим да живеем добре с несигурност и да са застъпени превантивни консервационни приложения на стратегии, които могат да бъдат контролирани. Способността да се идентифицират контексти, в които е вградена несигурността, трябва да задейства онези, които се занимават с превантивно опазване, да активират стратегии, разработени за управление.

Превантивните консерватори приемат стратегии като управление на риска или проучвания на състоянието на писмените обекти, за да преразгледат минали условия, настоящи рискове и да се подготвят за бъдещето. Използваме данни за минали и настоящи условия, за да вземем защитими решения за управление на писменото наследство. По време на стабилност миналото може да бъде добър индикатор за бъдещето. В рамките на времевата рамка на повечето предизвикателства за опазването е разумно да се очакват големи

промени, а от това следва, че бъдещето е фундаментално непознаваемо.

С малки изключения¹³, опазването предлага малко в отговор на несигурността, освен да се опита да го замени със сигурност или да определи параметрите му с увереност. Въпреки че несигурността може да бъде намалена, чрез събиране на данни и опит, тя не може да бъде премахната. Несигурността обикновено се характеризира като проблем, който трябва да се избягва или да се „излекува“ от силното управление. Когато превантивното опазване се ангажира с несигурност, то има тенденция да бъде ограничено до изчисления на вероятности и картографиране на горните и долните граници на възможностите.

Когато **планирате стратегии за превантивно опазване** и се изправяте пред предизвикателства, които излагат на несигурност, е полезно да можете да различавате контексти, в които е вградена несигурността, от тези, в които тя може да бъде сведена до минимум. Един индикатор е разпознаване дали проблемът е сложен, но все пак ситуация, при която действията могат да доведат до предвидими резултати или сложна, когато това не може да се предположи. Сложните ситуации могат да бъдат изследвани и разрешени, ако към предизвикателството се приложи достатъчен ресурс. В сложните системи несигурността се изучава, чрез разглеждане на агенти, модели и взаимоотношения. Сложните системи могат да бъдат управлявани от правила, но тези правила се прилагат по отношение на взаимоотношенията между хората. Разпознаването на контекста, в който се намира проблемът, ще насочи превантивния консерватор към по-ефективния път за изследване: обикновено избор между изследване на физически и материални правила или на социални взаимоотношения. *Увеличаването на възможностите за управление на несигурността в превантивното опазване гарантира, че управлението и толерантността на остатъчната несигурност могат да допълнят потвърдените практики за управление на риска.*

¹³ Ashley-Smith, J. 2000. "Developing Professional Uncertainty." *Studies in Conservation* 45S1: 14–17. doi: 10.1080/19455224.2017.1416650

2.3 Управление на риска за превантивно опазване

Управлението на риска би могло да осигури необходимия системен и ефективен подход за опазване, не само за управление на катастрофални събития, но и за управление на всички рискове, кумулативни и катастрофални. В резултат на това е необходимо да се *започне промяна в парадигмата от традиционно превантивно опазване към подход, основан на управление на риска*. Включват се две иновации:

- отчитане на стойността и значението на писменото наследство при вземането на решения
- количественото определяне на различните рискове, за да се даде възможност за сравнение и приоритизиране.

Промяна в парадигмата от традиционно превантивно опазване към подход, основан на управление на риска се разширява, за да включва оценка на ефективността на разходите за различни превантивни действия за опазване.

2.4 Промяна в парадигмата за превантивно опазване на писменото наследство

Писменото наследство претърпя промяна в парадигмата през последните десетилетия. По-специално институциите, съхраняващи писмено наследство се промениха от това, че са храмове на съкровища, на които да се възхищаваме, до място, където писмените обекти предоставят контекста за нови интерпретации, а в същото време и към управление и професионализация. Този нов контекст принуди консерватор-реставраторите да реагират като се приведат в съответствие с тези тенденции. Те трябва да поемат активната роля за улесняване на участието на аудиторията и разширен

достъп до колекции като в същото време подобряват тяхната ефективност. Рамките за съхранение са изиграли съществена роля за предоставяне на възможност на консерваторите да отговорят на тези променени нужди в сектора. Най-важното е, че рамките за опазване насърчават специалистите по опазване да си сътрудничат с колеги в различни области. След като придобиха по-широко разбиране на контекста, в който работят, рамките за запазване също позволиха на консерваторите систематично да съберат и анализират данни и да ги представят на заинтересовани страни на разбираем от тях език. Прегледът на редица казуси разкрива, че **рамките за съхранение** помагат на консерваторите да разберат по-широката картина и да окажат влияние на правилните нива. При превантивното опазване се използва *науката за съхранение и експониране*, за да се контролират и стабилизират условията на околната среда, засягащи писмените колекции, за да се удължи живота им.

Вземането на правилно решение е важен фактор преди започване на практиките за съхранение. Необходимо е, да се взема предвид значението и стойността на материалите. Счита се, че значимостта има два основни компонента: важност и качество. Важността е свързана с ролята на колекцията като запис, а „качество“ обхваща всеобхватност, дълбочина, уникалност и автентичност на колекцията. Освен това, анализирането на значението на материалите може да се използва, за да се разкрие повече за тяхното значение.¹⁴ Оценката на значимостта може също да помогне за документиране на произхода и контекста, за да се аргументира случаят за безвъзмездно финансиране на обекта и колекцията. Формите на значение могат да бъдат исторически, културно, социално или духовно значими. В контекста на съхранението библиотеките и архивите вземат решения по различни начини. В библиотеките вземането на решения вероятно е насочено към съществуващи съхранявани материали, докато в архивите, решенията за съхранение често се вземат, когато се придобият материали. Следователно, при различни поводи може да са необходими различни критерии. Като цяло,

критериите за архив включват: характеристиките на записа (цел, създател и др.); качеството на информацията в записа; записът в контекст (част от поредица или не); потенциална употреба и възможни ограничения; разходите срещу ползите от съществуването му.¹⁵ За архивни критерии доказателствата за значимост са: уникалност, незаменимост, високо ниво на въздействие - с течение на времето или мястото, високо ниво на влияние, представяне на тип, и сравнителна стойност (рядкост, пълнота, цялост спрямо други от този вид).

За да се удължи живота на писмените колекции, е важно да има **систематичен план за опазване**.

Първата стъпка при планирането на програма за опазване е да се оценят съществуващите нужди на институцията за опазване. Този процес включва идентифициране на общите и специфични нужди на колекцията, установяване на приоритети и ресурси за изпълнение на плана. Тъй като ограниченията на бюджета и времето изискват да се определят приоритети, професията е установила стандарти, за да определи какво трябва да се съхранява в една колекция. Съображенията включват съществуващо състояние, рядкост и доказателствени стойности. Институцията трябва да определи колко други институции, ако има такива, притежават материала и да помисли за координиране на усилията. Необходимо е да създадат среда, която дава приоритет на опазването и да създава разбирателство сред администрацията и персонала. Първите стъпки, които трябва да приложи, е да се установи политика, която определя и очертава хода на действие и създава рамка за изпълнение на целите и приоритетите.

¹⁴ "Book and paper Group". American Institute for Conservation. Retrieved 24 February 2020.

¹⁵ "The Book and paper Group Annual". The Book and paper Group Annual. American Institute for Conservation. Retrieved 24 February 2020.

2.5 Превантивни показатели за опазване на писмени колекции – изчисляване на индекси за превантивна консервация

Историческите книги и писмени документи са част от културното наследство на нацията. Те са уязвими към хигротермални вариации и замърсители. За тяхното дългосрочно съхранение във времето и да се намали рискът от влошаване, е необходима превантивна консервация. В институциите на паметта /библиотеки, архиви, музеи/ мерките за превантивно опазване се основават най-вече на мониторинг на температурата и относителната влажност, за да се избегне необратимото влошаване на писмените колекции и да се съхранят и експонират по възможно най-безопасния начин. Вътрешният климат за превантивно съхраняване на писмени колекции е референтният интервал, който осигурява най - доброто запазване на колекциите. За целта е необходимо да се установят приемливи горни и долни граници на температурата и относителна влажност, и които са най-подходящи за целите на превантивното съхранение.

Съществуват няколко препоръки по отношение на вътрешния климат, основаващи се на аргументите, относно избягването на деструкции при писмените колекции и за постигането на оптимален вътрешен климат, като се имат предвид пасивните топлинни характеристики на тези пространства и лекотата на съществуващите ОВК системи за поддържане на вътрешния климат в рамките на консервационната климатична зона.

Горната граница за относителна влажност се определя от факта, че плесените се размножават много бързо, когато тя достигне 70% ¹⁶. Ето защо се определя стойност от 65%, като се вземат предвид външните колебания, граница на грешка на сензора и препоръчителната максимална стойност ¹⁷. За да се предотврати изсушаване на писмените материали, долната предложена граница е 45%. Според преглед на литературата се предлага 10% колебание за относителната влажност.

По отношение на температурните граници препоръките съчетават целите за комфорт на потребителя и избягване на конденз и химически риск. Температурен диапазон 15–25 ° С изпълнява и двете цели. Съгласно препоръките на Bell and Faye ¹⁷ се допуска колебание на температурата от 2 ° С. Както е изразено в стандартите за превантивно опазване, предложените стойности са общи и не обмислят конкретни материали или ситуации. В такива случаи е необходимо специално проучване.

След като се даде предложение за вътрешният микроклимат и обосновка за превантивно съхранение е необходимо да се изчисляват индексите за превантивна консервация, осигуряващи подходящите климатични условия. Разработени са от Corgnati, Filipi и Merino.¹⁷ Индексите за превантивна консервация са: индексът на ефективност (иЕ), индексът на амплитудата (иА) и комбинираният индекс (иК).

За екологична оценка на библиотеки, музеи и архиви в последните години се използва индексът на ефективност¹⁸. *Концепцията за екологичната стабилност на писмените документи* се базира на индексът на амплитудата, тъй като той спомага за тяхното дългосрочно запазване, защото свежда до минимум деструкциите на писмените материали. Комбинираният индекс позволява да се оценят едновременно индексите на ефективност и амплитуда.

С *индексът на ефективност* (иЕ) се идентифицират измерванията, при които измереният параметър е в необходимите граници:

$$иЕ = БИ / БИ_{общ}$$

където БИ е броят на измерванията в диапазона на вътрешния климат, а БИ_{общ} е общият брой измервания.

С *индексът на амплитудата* (иА) се оценява броя на дните, през които дневната амплитуда на измерения параметър е в рамките на максимално допустимото колебание:

$$иА = БД / БДобщ$$

където, БД е броят на дните с колебания, а БДобщ е общият брой дни на измерване.

Комбинираният индекс (кИ) оценява климатичните условия в помещението и се изчислява като средна стойност между двата индекса:

$$иК = (иЕ + иА) / 2$$

Когато максималната стойност на комбинирания индекс е 1 това съответства на най - добрата ситуация. Желателни са стойности близко до 1, докато стойности близки до 0 представят онези климатичните условия в помещението, които не са желателни.

Характеристиките на външната фасада на сградата едновременно осигуряват хигротермично кондициониране и пасивно буферират промените във външната температура и относителната влажност. Необходимо е, да се определят характеристиките на външната фасада на сградите, които оказват най -голямо влияние при достигане на определени стойности и диапазони на температура и относителна влажност, и които са в съгласие с консервацията. Доказано е, че външната фасада на сградата има по - голяма способност да буферира колебанията в температурата и относителната влажност, изразени чрез индекса на амплитудата, отколкото да постигне специфични стойности на температура и относителна влажност, изразени чрез индекса на ефективност.

Резултатите показват, че най - влиятелните характеристики са относителната площ, съседна на други пространства, което означава излагане на външната среда, последвана от глобална пропускливост, прозрачност, тежест, относителна площ в съседство с земята и компактност. Това приоритизиране например е полезно, за да се вземат решения при проектирането на нови библиотеки, а може да се вземе предвид в

съществуващите библиотеки, чрез преразпределяне на най -чувствителните дейности, като например фондохранилищата, в пространствата, които в съгласие с резултатите са най -подходящи за тяхната специфична функция - особено в тези сгради, които съдържат различни дейности , като например университетските библиотеки.

Оптимизирането на тези характеристики, глобалната пропускливост и прозрачността, ще позволи намаляване на консумацията на енергия на ОВК системите. Такива системи са проектирани да поддържат специфични стойности на температура и относителна влажност, подходящи за превантивна консервация. Тази оптимизация също ще намали парниковите емисии, като по този начин ще допринесе за подобряване на енергийната ефективност в библиотеките, архивите и музеите.

¹⁶ G. Pavlogeorgatos **Environmental parameters in museums** Build. Environ., 38 (2003), pp. 1457-1462

¹⁷ S. Corgnati, M. Filipi, M. Perino **A new approach formuseums** Build. Environ., 38 (2003), pp. 1457-1462

¹⁷ S. Corgnati, M. Filipi, M. Perino **A new approach for the IEQ assessment, research in building physics and building engineering**, Proceeding of 3rd international conference on research in building physics IBPC 2006, Montreal (2006)

¹⁸ S. Corgnati, V. Fabi, M. Filippi. **A methodology for microclimatic quality evaluation in museums: application to a temporary exhibit** Build. Environ., 44 (6) (2009), pp. 1253-1260

3. Съхранение на писмено културно наследство

Правилното съхранение на писмени материали има за цел да предотврати щетите от боравене и околната среда. Консерваторите определят правилните методи за съхранение на книги и документи, включително кутии и стелажи, за да се предотвратят допълнителни повреди и да се насърчи дългосрочното съхранение. Внимателно подбраните методи и техники за

активно консервиране и съхранение могат, както да обърнат щетите, така и да предотвратят по-нататъшни щети в колекции или третиране на единични елементи въз основа на стойността на книгата или документа.

Не съществува кодифициран набор от правила за съхранение на писмени колекции, но неписан набор от *етични принципи управлява съвременното опазване*.

3.1. История на ранното съхранение на писмени колекции

Още в древността се корени философията и практиката за съхранение на писмени материали.¹⁹ За опазване на книги и ръкописи от разпадане, насекоми, пожари са отправяни призови към небесни защитници. Например за древните египтяни скарабейт е бил защитник на писмените материали. Вавилонският бог на мъдростта и писането Набу в древен Вавилон е покровител на библиотекарите и архивистите. Светците на християнската църква Saint Lawrence , Свети Йероним²⁰ и Сен Катрин на Александрия са се считали като покровители на библиотеките. За да се предотвратят кражби в някои християнски манастири са слагали в края на книгите различни молитви т.н., книжно проклятие “. Древният китайски бог Wei T'O е бог-покровител на библиотеките и често призоваван за защита на книгите от пожар. Много примери за призови към Wei T'O могат да бъдат намерени в арабски ръкописи, датиращи преди петстотин или повече години.²¹ Съвременните писмени материали страдат от киселинно разлагане , т.н бавни пожари , Wei T'O е особено подходящ за съвременната библиотечна и архивна дейност. В негова чест е наречен съвременен продукт за деацидификация на хартиени писмени колекции. Според синхалската митология синхалските символи „Огнени демони “ са окачвани в ъглите на библиотеките, за да се успокоят

запалителните демони и да се избегнат пожари, светкавици и различни катаклизми. Киселинната деструкция на писмените материали е известна още и като „бавни пожари“ в библиотеки и архиви, затова и „Огнените демони“ също са включени, за успокояване на тези разрушители. Главният бог, Кетцалкоатл на индианците от ацтеките и маите от Латинска Америка също бил покровител на библиотеките, изкуствата и писането. Символът перо в началото или в края на документ означавал посвещение на „Пернатата змия“, който се дегенерира с течение на времето до една линия с ресни.

3.2 Съвременно и практическо значение на етиката и етичните насоки в опазване на писмено наследство

В световен мащаб се засягат правните и етичните въпроси в опазване на писменото културно наследство. Много често възникват въпросите: Как се определят етиката и компетенциите в областта на опазване на писмено културно наследство? Как етиката се свързва с професионалното образование в тази област?

Съвременното научно опазване се управлява от неписан набор от правила или етика. Има много неуспешни опити за кодифициране на тези „правила“, тъй като опазването изисква индивидуален подход към всеки обект на консервация и реставрация, и зависи от целите на институцията. Следователно, тези подходи не могат да бъдат обобщени. „Законите за опазване“, известни като Десетте закона за опазване на Пол Н. Банкс, не са официално публикувани, но са широко разпространени от неговите ученици. Етичен кодекс е публикувал Американският институт по консервация (AIC), както и насоки за специалисти по опазване, участващи в грижите за културни артефакти.²² Реставратор - консерваторите на писмено културно наследство е необходимо да бъдат сигурни, че консервационните третириания и лечения, приложени към писмените обекти, са обратими, за да могат да бъдат

отменени. Следователно, един от най-важният етичен аспект в професионалната компетентност на експертите при опазване на писмено наследство е във физическите и химичните свойства на материалите, с които работят. Пълната обратимост обаче често е невъзможна, поради което реставраторите трябва да се съобразяват с дългосрочните ефекти на химическите и физическите обработки. Освен това консерваторите /реставраторите/ трябва да вземат решения, кои обработки най-добре съответстват на устойчивостта на материалите на даден писмен обект. В някои случаи може да се реши, че е по-добре да съхраняват писмения обект и да направят копие за употреба, вместо да го третират, ако няма налични възможности за лечение поради финансови или технологични ограничения. Освен това, ако се прилага консервационно лечение, то трябва да е минимално, за да се запази естетическата и историческа цялост на писмената ценост. Като цяло, консервационните техники имат за цел да поправят и стабилизируют обекта, така че да може да се съхранява и използва дългосрочно. Консерваторите трябва да вземат под внимание етиката на това как дадена книга или документ трябва да бъдат възстановени, без да губят своята естетическа и историческа цялост.

Друг етичен аспект на опазването на книжовно-документалното наследство е подробното документиране на консервационните третириания и промените, които настъпват, включително използваните процедури и материали. Снимковата документация обикновено е по-подробна за третириания на единични документи, отколкото за периодични обработки. Обучен консерватор може да наблюдава минали консервационни третириания, извършени в книгата или документа, но добрата документация посочва точните техники и използвани материали.

Експертът по опазване заедно с кодекса в преследването на етичната

практика е необходимо да прилага и някои правила и насоки като: професионално поведение, закони и наредби, комуникация и съгласие, образование, консултации, препоръки и др.

Основа за нормативна етика в опазване на писмено наследство са теориите, принципите и основите на методичния подход за консервация и реставрация, които служат като компас за консерватор/реставраторите по отношение на въпроса как трябва да се действа. Консервационно-реставрационните теории твърдят определена отговорност. Теоретичните основи са референтни системи и служат като опора за обосновки, те са инструменти за изпълнение на нашите задачи – но не ни освобождават от отговорен етичен аспект.

Етиката в опазване на писмено културно наследство е задължително включена в процеса на вземане на решение и е призвана да осигури надграждане на принципите на действие и националните закони.

¹⁹ "The archival paradigm - the genesis and justification of archival principles and practices". www.clir.org. Library and Information Resources Council. Visited on 03.04.2007.

²⁰ Cashins, Elizabeth and Jane Kemp. "St. Jerome, patron saint of librarians." Library newspaper. September 1, 1988, pages 135-136.

²¹ Hochek, Adam. "The Use of Kabikaj in Arabic Manuscripts." Manuscripts from the Middle East. Volume I, 1986. Page 49

²² "AIC Code of Ethics and Guidelines for Practice". Archived from the original on March 4, 2020.

3.3 Противоречия около методите за опазване и достъп до писмено културно наследство

През годините съществува едно напрежение между методите на съхраняване и опазване от една страна, и достъпа до писмени колекции от друга, особено когато се касае за *специалните колекции*. При работата с писмени материали, особено ако с тях се работи небрежно се достига момент до тяхното неизползваемо състояние. От друга страна, писмените ценности трябва да се използват, за да се извлече необходимата информация от тях. Когато писмената колекция е ценна този конфликт често се разрешава, чрез редица мерки, които могат да включват повишена сигурност, изискване за използване на ръкавици, ограничаване на материалите, които изследователите могат да носят със себе си в читалнята, и ограничаване на използването на писмените материали, които не са в състояние да задоволят своите изследователски нужди с по-малко ценни копия. Тези ограничения водят до неприятности за изследователите, които смятат, че тези мерки са въведени единствено с цел да се пазят материалите от ръцете на обществеността.

Съществуват и *противоречия около методите за съхранение и опазване*. Основният спор В края на XX век се основният конфликт се съсредоточи върху практиката на унищожаване на микрофилмирани обекти. Това беше предмет на книгата на романиста Никълсън Бейкър „*Двойно сгъване*“, която описва усилията му да спаси много стари издания на американски вестници, бивша собственост на Британската библиотека. Подобна загриженост продължава да се запазва при опазването на оригинални документи, преформатирани по всякакъв начин, аналогови или цифрови. Притесненията включват научни нужди и законови изисквания за автентични или оригинални записи, както и въпроси относно дълголетие, качеството и пълнотата на преформатираните материали. Запазването на оригиналите като източник или

копие, което е безопасно, е доста често срещана практика.

Друг спор, който се дискутира около различни методи за опазване и достъп е *дигитализацията* на оригиналния материал, за да се запази интелектуалното съдържание на материала, като същевременно се пренебрегва физическата природа на писмения материал.

В настоящият момент съществуват купища писмени колекции, които не трябва да се изоставят с нововъзникващите технологии, защото те са жизненоважни първични източници за бъдещи изследвания.

Много цифровизирани писмени материали, като например издания на периодични издания, се предоставят от издателите на базата на абонамент. Ако те престанат да предоставят достъп до своята цифрова информация и оригиналните копия на тези периодични издания са изхвърлени, то тогава ще се сблъскаме със значителни трудности при предоставянето на достъп до тези колекции.

Следователно дискусията за най-добрите начини за използване на цифровите технологии продължава и практиката продължава да се развива. Разбира се, проблемите около цифровите обекти и грижите за тях в библиотеките и архивите продължават да се разширяват, тъй като все повече и повече съвременната култура се създава, съхранява и използва цифрово. Тези родени дигитални материали повдигат свои собствени предизвикателства за запазване и в някои случаи може дори да се наложи да се използват нови видове инструменти и техники.

Чрез дигитализация и преформатиране институциите за съхранение са в състояние да задържат материал, като същевременно се адаптират към нови методи. По този начин институциите могат да се адаптират към промените в нуждите на потребителя, без да променят качеството на самия писмен

материал. Чрез усилията за опазване може да бъдем спокойни, защото въпреки че писмените колекции непрекъснато се влошават с течение на времето, самата институция ще остане стабилна и ще осигури надеждна среда за техните информационни нужди.

Най - важната свещена способност на “институциите на паметта” е да предоставят информация и връзка с миналото. Необходимо е да прилагат програми на превенция с цел забавяне на процесите на влошаване и деструкция на писмените колекции, за да могат практиките за съхранение , опазване и достъп да поддържат тази връзка с миналото жива.

3.4 Основни елементи, характеризиращи режима на съхранение

Системата от общи и специфични мерки определя режима на съхранение и опазване на писмените колекции. От консервационна гледна точка са нужни специални защитни мерки, които предпазват от овлажняване и пресъхване, от слънчева радиация и запрашаване, от вредни газове и отпадъци, от пожар и наводнения, от плесени, насекоми и гризачи.

Основните елементи, които характеризират режима на съхранение са следните:

- Организация на хранилищата: обзавеждане, отопление, осветление, вентилация, правилно подреждане върху стелажите.
- Мониторинг на въздушната среда: температура, относителна влажност на въздуха, измерителни уреди, и регулиране на микроклимата в хранилищата.
- Защитни мерки: предпазни архивни кутии и папки, подвързии, санитарно-хигиенни условия, дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

По принцип въпросите за съхранение на писмените колекции възникват от момента на постъпването им в хранилищата. В действителност обаче, дълговечността на писмените обекти вече е определена от материалите, които са били използвани за тяхното създаване. Естествено е, че дълговечните изходни материали осигуряват по-продължително съхранение.

Основните материали, от които са съставени писмените колекции са от органичен произход, които при продължително съхранение претърпяват редица физико-химични изменения, известни като *процес на естествено стареене на материалите*, който протича по-бързо или по-бавно в зависимост от условията на съхранение. Ето защо, друг важен фактор при съхранението на писмените колекции са микроклиматичните условия на тяхното съхранение.

Основните фактори, определящи процесите на стареене и разрушаване на материалите, от които са изготвени документите, се явяват светлината, температурата, относителната влажност, запрашеността и замърсеността на въздуха, биологичните фактори.

Оптималните условия за съхранение се приемат 16-18° С и RH 50% +5%. Въздухът трябва да се движи равномерно по цялото хранилище и да не съдържа различни вредни химически вещества и механични примеси.

Подаването на кондециониран въздух в хранилищата все още не се прилага в България. Обикновено се проветрява, чрез вентилиране, или чрез отваряне на прозорците, което води до колебания във влажността на въздуха в хранилищата.

Известна е физическата зависимост на RH и T, затова е необходимо да се поддържа постоянна температурата в помещенията. При необходимост трябва да се използват апарати като овлажнителите и

изсушители на въздуха, които да поддържат оптимални и постоянни параметри на T и RH.

Разрушителното действие на светлината не се появява веднага. Органичните материали изложени на светлинно въздействие първоначално включват индуктивен период, когато няма външни прояви. В действителност светлината се абсорбира от документите и ако активизиращата енергия за специфичния материал е достатъчна, химичната реакция, която е инициирана, може да протече докрай. Дори краткотрайното излагане на светлина катализира деструкцията на писмените обекти.

Желателно е да се използва правилото на реципрочните състояния – чрез контролиране на експозицията на светлината, ние можем да контролираме степента на деструкция. Това може да се постигне, чрез контрол на вида и количеството на светлината. Това е особено важно при организиране на изложби на уникални писмени материали. Превантивните мерки спрямо светлинното действие са: хранилища без прозорци, матови стъкла, филтриращи екрани.

Върху съхранението на документите, освен физико-химичните фактори влияние оказват и различните химически вещества, съдържащи се във въздуха, както и праховите частици. Въздухът е замърсен с различни газообразни вещества (SO_2 , Cl , NO_x), които погълнати от документите, взаимодействат със съдържащата се в тях влага и образуват киселини (H_2SO_4 , HNO_3), оказващи разрушаващо действие. Минералните частици, съдържащи се в прахта, също са много опасни, защото със своята повърхност поглъщат влага, вредни газове от въздуха, кондензират ги върху документите и по този начин катализират процесите на д е с т р у к ц и я . Ето защо е необходимо редовно обезпрашаване на писмените колекции и стелажите поне 2-3 пъти годишно.

Задължителни профилактични мерки се явяват и преглеждането на фондовете с цел отделяне на поразени от плесени и насекоми документи. При наличие на такива, следва те да бъдат изолирани в специално помещение и да се подложат на обработка. Освен температурата и относителната влажност като условия за съхранение, от голямо значение е и подреждането на документите върху стелажите. Например, книгите с формат до 35 см трябва да се поставят вертикално, а голямо-форматните в хоризонтално положение най-много до 5 екземпляра.

Нито една институция не е защитена от бедствия, предизвикани от човека или природата. Ако спасителните операции не са координирани от специалист, познаващ уязвимостта на различните писмени материали, то може да се стигне до безвъзвратно загубване на колекции.

Една правилна стратегия, осигуряваща съхранението на писмените колекции ще бъде гаранция за тяхното физическо оцеляване.



Фиг. 1. Елементи на съхранението на писмени колекции

3.5 Оптимизация на условията на съхранение

Когато говорим за оптимизация на условията на съхранение се има предвид микроклимата и неговите параметри – температура, влажност, осветление и въздухообмен. От същото гледище има какво да се помисли за стелажирането, обезпрашаването и поддържането на изискуемия хигиенен

минимум.

- *Стабилни температура и относителна влажност*

Микроклиматичните параметри за добро организирано хранилище са в нормите: температура 16 - 18°C и относителна влажност / RH/ 50%. Тези параметри са утвърдени от Международната федерация на библиотечните сдружения към IFLA²³. Широко се препоръчва диференцирано съхранение на различните видове фондове. В последното десетилетие все по-широко приложение в работата на библиотеките намират т.нар. „нетрадиционни“ библиотечни фондове, които изискват по-стриктно съхранение, т.е. микроклиматичните параметри се ограничават. Очевидно е, че колкото са по-ниски температурите на съхранение, толкова по-бавно протичат заложените още в производствените условия химични процеси.

В същата зависимост се намира и относителната влажност на въздуха в хранилището. Препоръката е стабилна температура и относителна влажност, т.е. поддържането на стабилни условия е от ключово значение. Ако хранилището не е климатизирано, трябва да се изберат t и RH на въздуха в рамките на препоръчания диапазон, които трябва да бъдат поддържани 24 часа в денонощието, 365 дни в годината.

- *Свеждане на светлината до минимум*

Всяка светлина, независимо от дължината на вълната, е енергия, която способства за протичане на фото-окислителни процеси в органичната материя. Резултатите от действието на светлината е кумулативен. В практиката на библиотеките и архивите контролирането на този процес означава ограничено ползване на оригиналите. За предпазване на писмените материали от светлинното въздействие, е необходимо да се спазват задължително следните изисквания: намаляване на продължителността на естественото и изкуственото осветление, намаляване на силата на осветлението и предпазване от вредните ултравиолетови реакции. Всичко

това се осъществява, като стриктно се спазват следните изисквания: документите да не се излагат на пряка слънчева светлина, силата на изкуственото осветление в читалните да не превишава 100 лукса, а осветлението в хранилищата да бъде краткотрайно (50-70 лукса). Много ценни ръкописи се съхраняват на тъмно. Например, Четвероевангелието на Иван Александър се съхранява в Британската библиотека на специален режим в тъмнина ²⁴.

Естествено, най-проблемен за всички институции, съхраняващи писмено наследство, е въпросът за отстраняване на вредното въздействие на УВ радиация на естествената и изкуствената светлина. Спектралното качество на естествената светлина би се подобрило, ако обикновените стъкла в книгохранилищата се заменят с неактинично стъкло, отразяващо или разсейващо УВ лъчи. Когато стъклата не могат да се сменят, на обикновените стъкла би могло да се нанесе защитен лак, но ефективността му не е пълна, нито безгранична. Трайността на лаковото покритие е около 10 години. Пластмасовите материали също имат свойството да филтрират или разсейват УВ светлина – това са акриловите листа, целулозните ацетати, щорите от винилхлорид или поликарбонати. Могат да бъдат споменати и примитивните способи – намазване на стъклата с някои матови бои, които съдържат цинкови или титанови съставки.

Голям и сериозен е въпросът за предпазване на оригиналите от изкуственото осветление в читалните зали или за хранилищата. Тук основните принципи за намаляване продължителността на осветлението могат да се приложат само в хранилищата, но не и в читалните зали, тъй като комфортната работа на читателя изисква значителна светлина. Когато изкуственото осветление в читалните зали се осъществява с обикновени електрически крушки, не възникват сериозни проблеми, тъй като едисоновата електрическа крушка излъчва УВ лъчи в незначителна степен.

По сериозен е въпросът с флуоресцентните лампи, при които е необходимо да се контролират техните технически данни и да се използват осветителни тела, означени като лампа „специална бяла лукс”.

- *Филтриране на въздуха в хранилищата*

Друг микроклиматичен фактор, който активно допринася за деструкцията на писмените документи е действието на вредните атмосферни газове (SO₂, NO₂, CO и др.). Консервационните мерки за предпазване от това вредно въздействие са насочени към: филтриране на въздуха, проветряване и отстраняване на праха. Филтрирането на въздуха, постъпващ в книгохранилищата се осъществява най-добре с климатични инсталации. За институции, които не разполагат с такива технически съоръжения, въздухообменът се осъществява, чрез ежедневно проветряване, но само в хубавите и дни без повишена валежност.

През 2016 година като стандартна практика за институции, съхраняващи писмено културно наследство, се превърна химическата филтрация на въздуха в климатичните системи на типичните архивни и библиотечни хранилища²⁵. Предлагат се с научни доказателства факти, че замърсеният въздух катализира процесите на деструкция, особено на крехки и чувствителни документи и се правят съпоставки за финансови и екологични разходи за контрол на замърсяването на въздуха. Затова за архивни и библиотечни хранилища, от гледна точка на разходите и ползите, се препоръчва химическата филтрация на въздуха в климатичните системи.

Наличието на замърсители във въздуха е включено в **оценката на риска при опазване на писмено наследство**. Останалите съществени влияния като температура, относителна влажност и светлина често са добре наблюдавани и контролирани. Като оценка на качеството на въздуха в затворени помещения, каквито са хранилищата, и на риска от увреждане на

обекти от културното наследство през 2016 г. е въведена технологията MEMORI[®] дозиметрия, чрез която се наблюдава степента на киселинен ефект вътре във витрините, а също и нивото на окислителен ефект в някои места на хранилищата²⁶. За оптимизация на условията на съхранение се препоръчват относително прости мерки, като например изграждане на плътно затворени витрини с помощта на ниско излъчващи материали, инсталирането на активен въглен, който да абсорбира вредните емисии, за да се подобрява качеството на въздуха. Прилагането на такива мерки ще доведе до подобряване качеството на въздуха.

Технологията на реставрационните процеси, използваните средства и методики да се разглеждат не просто като механично подлепване на разкъсаните части на отделния документ, не като запълване на липсващите му части до оформяне на форматната големина, не като реконструкция на книжното тяло и подвързията, а като стабилизация на материалната основа, носеща информация и прекратяване на разрушителните процеси. Практически тази постановка на въпроса се осъществява на 3 етапа: проучване на обекта, стабилизационна обработка и, ако се наложи, пряка реставрационна интервенция. Става дума за ползваните методи на реставрация и достоверността на документите след нея. Така поставеният въпрос не е без основание, защото материалната основа на отделния документ или книга, така или иначе претърпява изменение. Ето защо все по-широко разпространение намират принципите за „ненамеса“ в оригиналите.

Все в тази насока, като се отчита тежкото състояние на много ценни писмени материали, се развива друга крайна идея, чиято същност се състои в това, че бъдещето на реставрационно-консервационните процеси е само в тези решения, които са основани на поточни, механизирани методи на работа, които ще доведат до масовост. Но истината е някъде по средата. За

сериозно организираната реставрационна-консервационна дейност вече не е приоритетно това, как ни се е отдало да се съберат фрагментите на един или друг писмен документ, а в каква последователност и на какъв период се извършват стабилизационните процеси на фондовете. За да се разработи подобна схема на консервация са необходими следните условия:

- Да се познава основно състоянието на фондовете по установена методика на проучване;
- Да се приемат качествени показатели на консервацията на фондовете в библиотеките, архивите и музеите;
- Да се поставят нови изисквания за оптимизация на условията и режима на съхранение в библиотеките;

С други думи би следвало да се разбере, че наред с класическите норми на съхранение, е настъпило времето и за тяхното осъвременяване в съответствие с изменените условия на институциите и тяхната значимост за обществото. Тогава ще можем да осъществим идеята за развитието на културния диалог съхранението на историческото минало, за които ни напомнят думите на Милан Кундера: „Културата е паметта на колективното съзнание и историческата приемственост на един народ, негов начин на мисли и живот “²⁷.

²³ Национална програма за опазване на библиотечните фондове : Проект. София: СБИР; Фондация „Отворено общество“, 1997. 73 с.

²⁴ Дебрюне, Нина. Социализация на културното наследство. ISBN 978-619—185-383-0. Изд. „За буквите – О писменехъ“. София, 2019

²⁵ Di Pietro, G., F. Ligterink, H.Porck, G. de Bruin. Chemical Air Filtration in Archives and Libraries Reconsidered. // Studies in Conservation, Vol. 61, 2016, 5, p. 245-254.

²⁶ Grøntoft, T., E. Dahlin. The MEMORI Technology – An Innovative Tool for the Protection of Movable Cultural Assets. // Progress in Cultural Heritage Preservation. Eds. M. Ioannides, D. Fritsch, J. Leissner, R. Davies, F. Remondino, R. Caffo. EuroMed, 2012. Pp. 756-764. (Lecture Notes in Computer Science (LNCS), 2012, Vol. 7616. Springer, Berlin, Heidelberg) https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-34234-9_80

²⁷ Гергова, А. Към идеята за опазване на библиотечните фондове. // Библиотека, 2013, 4-5, с. 37-46.

3.6 Екологични насоки за съхранение и опазване на писмени колекции

В областта на превантивното опазване на писмени колекции има множество предизвикателства, с които човек може да се сблъска. Някои от най-големите проблеми, които възникват при третирането на писмени колекции са резултат от крехки неустойчиви мастила и темпераментните влакна в хартиения документ. Хартиените писмени колекции не издържат на изпитанието на времето. Много от условията, с които се сблъскваме, са не само свързани с възрастта, но и с неправилното съхранение. Без киселинните и архивни опаковки са сравнително нови в областта на рамковите практики. Повечето хора дори не осъзнават, че киселинните материали обикновено са причината за постепенното влошаване на хартията като материален носител на информация, докато не стане твърде късно и писмения обект е силно пожълтял, разрушен и деструкцията е прекалено тежка, за да можем да го възстановим.

Документи, ръкописи, отпечатьци, рисунки, брошури, периодични издания, вестници, пощенски картички, обикновено са направени от хартия - органично вещество, което е уязвимо и се деструктира с течение на времето. Някои видове хартия са особено уязвими - например киселата хартия от дървесен пулп, която се произвежда през по-голямата част на 19-ти и 20-ти век. За разлика от по-ранните хартии, които са изработени от висококачествени влакна, хартиите от дървесен пулп съдържат естествени примеси и странични продукти от производствения процес, които се разпадат и образуват киселини в присъствието на топлина, светлина и влага във въздуха. Замърсяващите вещества във въздуха и / или директен контакт с

недоброкачествени опаковки за съхранение също причиняват промяна на цвета и наситеността на хартията.

Съществуват редица стъпки, които могат да бъдат предприети за запазване на уязвимите писмени колекции. Те включват:

- * осигуряване на хладна, суха, чиста, тъмна и стабилна среда;
- * защита на колекциите от бедствия;
- * внимателно боравене с колекциите;
- * избор на подходящо обзавеждане за съхранение;
- * използване на защитни кутии и папки за съхранение.

Шкафовете за съхранение намаляват ефекта от колебанията в температурата и влажността, осигуряват защита срещу абразия и манипулации, но те трябва да бъдат здрави, издръжливи и химически стабилни, така че да не увреждат материалите, които съхраняват.

Екологичните подходи за съхранение и опазване на писмени колекции включват следните основни ключови пункта:

- **архивиране на писмените колекции**

За да се осигури дългосрочна защита на нашите колекции, опаковките и оборудването за съхранение трябва да са направени от материали, които са здрави, трайни и химически стабилни. Архивните кутии трябва да са съобразени с размера, състоянието и очакваното използване на затворените документи. Терминът „архивно качество“ често се използва за описание на продуктите за съхранение, но това е нетехнически термин, който сам по себе си не предава никаква специфика за пригодността на тези продукти за употреба при съхранение. Важно е да се оценят специфичните характеристики на всеки продукт и да се избере най-подходящия за документа, който ще се съхранява. За съхранение на хартиени материали, тези характеристики включват (но не се ограничават до) киселинност, алкалност, присъствие на лигнин, тип влакна и използвани лепила. Киселинността и алкалността се

измерват чрез рН, като се използва логаритмична скала от 0 до 14. В идеалния случай рН на материалите за съхранение, изработени от хартия и картон, трябва да бъде в диапазона 7.0–8.5.

- **подходящи материали за съхранение**

Хартията, която се използва за съхранение, трябва да бъде без киселини. Несъдържащите киселини материали за съхранение имат рН 7.0 или по-високо. Важно е да се разбере, че въпреки, че несъдържащите киселина вещества не са кисели, когато се произвеждат, те могат да станат киселинни с течение на времето. Това може да се дължи на вътрешни примеси, въведени в производството, или на външни примеси като замърсители, които се разграждат, за да произвеждат киселини. По тази причина в хартията често се добавя алкален резерв или буфер, за да се неутрализират киселините, които могат да се акумулират с течение на времето. Този алкален резерв обикновено е 2-3% калциев или магнезиев карбонат. Повечето колекции от хартия ще изискват буферирани заграждения. Докато алкалният буфер за съхранение обикновено е желателен, има няколко вида колекции, които са чувствителни към алкални материали и следователно трябва да се съхраняват в неутрални рН материали, а не алкални. Това са чертежи, произведения на изкуството с пигменти, които реагират на високо рН, албуми и материали, които съдържат животински протеини. Някои снимки и текстил също могат да бъдат алкалночувствителни.

Материалите за съхранение на писмени колекции трябва да бъдат и без лигнин. Лигнинът е естествен компонент на клетъчните стени на растенията и дърветата. Ако не се отстрани по време на производството, той може да реагира със светлина и топлина, получават се киселини и по този начин хартията се затъмнява. Материалите без лигнин обикновено имат максимум 1% лигнин. Други компоненти на опаковките от хартия или картон, които трябва да се вземат предвид при определяне на тяхната пригодност за

дългосрочно съхранение, включват тип влакна и лепила. Докато памучните влакна правят най-химически стабилната хартия и картон, възможно е да се произвеждат висококачествена хартия и картон от дървесен пулп чрез химически процес, който премахва примесите (получената пулпа обикновено се нарича химически дървесен пулп или пречистен дървесен пулп). Целулозата (известна също като механична дървесна маса), от друга страна, винаги е с лошо качество и не може да се използва за създаване на подходящи опаковки. Освен това лепилата, които се използват, не трябва да обезцветяват и да отговарят на критериите за съхранение.

Кутиите подходящи за дългосрочно съхранение на писмени колекции, обикновено са изработени от картон, не съдържащ киселини, без лигнин и буферирани с рН 8.0-9.0. Кутиите могат да бъдат и с ламинирано покритие от полиестерен филм, който предпазва от повреди. Всички кутии трябва да са достатъчно здрави, за да поддържат съдържанието и да имат подсилени ъгли и плътни покрития, за да се предотврати навлизането на замърсителите. Обикновено са малко по-големи от документите, а обемът на документите трябва да е съвместим с този на използваните кутии. За картонени кутии и защитни калъфи в областта на архиви и библиотеки се прилага стандартът ISO 16245. *Папки, хартиени ръкави, пликове, опаковки и др. с различни размери* без киселини, както буферирани, така и с неутрално рН се използват за отделяне и защита на по-малки архивни единици. *Междинни листове* се използват за защита на хартиените документи при съхранение. За целта могат да се използват тъкан, различни видове хартия и прозрачен полиестерен филм. Тъканта без киселини се предлага с или без алкален буфер, както и хартията. Ако полиестерното фолио се използва то трябва да отговаря на критериите за безопасност, и не трябва да се използва за изделия с ронлива среда поради електростатичния си заряд. *Пластмасовите кутии* отговарят на изискванията за сила и липса на киселинност по добре от картон. Пластмасовите корпуси обаче не осигуряват

защита от светлина. Всички елементи в прозрачни пластмасови кутии трябва да се поставят в кутии за дълготрайно съхранение. Полиестер, полипропилен и полиетилен са трите вида пластмаси, които са подходящи за съхранение на хартиени обекти. Те трябва да бъдат непокрити и без добавки. Непокритият архивен полиестер се препоръчва, защото е много стабилен. Използва се за различни видове пликосе, ръкави и папки. Полиестерът се предлага и в рула или в предварително нарязани листове с дебелина 1–5 милиметра. Полиетиленът е много гъвкав, но не толкова ясен - използва се за ръкави и чанти. Загражденията от поливинилхлорид (pvc), понякога наричани винил, не са приемливи за употреба, защото са много нестабилни. Документите могат също да бъдат капсулирани между листове от полиестер. Алтернатива на капсулирането, особено подходяща за големи документи е папка с покритие от полиестер. Осигуряването на адекватна защита е основната грижа.

- **подготовка на колекциите за съхранение**

След като се подберат подходящите материали за съхранение, книгите и другите хартиени документи трябва да бъдат подготвени за съхранение. Необходимо е да се следват правилните процедури при работа с колекциите. Използването на бели памучни ръкавици ще предпази колекциите ви от замърсявания и масла от ръцете ви. Отстраняват се външни материали като кламери, гумени ленти, опаковъчни материали, стари папки и други материали, които не са уместни. Разгъване и изравняване на писменият документ, където е възможно, без да се причиняват щети на гънките. Ако хартията е крехка или негъвкава, може да се наложи да бъде овлажнена преди разгъване. Консултирайте се с консерватор за правилните процедури. Отпечатьци, рисунки и изключително крехки или ценни хартиени документи трябва да бъдат третирани от консерватор - реставратор. След като документите бъдат разгънати се отстраняват замърсяванията от повърхността с мека четка. Необходимо е изолиране на вестникарската хартия, защото е силно кисела и химическия трансфер на киселина ще застраши и други

документи. Изрезките от вестници могат да бъдат заменени с фотокопия на алкална хартия или поставени в отделен плик. Силно повредени документи се отбелязват, поставят се в отделни папки и се остават настрана за професионална консервационна обработка. Не се предприема никаква “първа помощ”, освен ако не сте преминали обучение и сте квалифицирани да го направите. Ако е необходимо да се постави идентифицираща информация върху самия документ се използва нехимически молив и се пише в вдясно. Не се залепват етикетите директно върху документ, те са предназначени за кутии и папки. Доколкото е възможно, да се съхраняват заедно документи и книги с подобен размер и тегло, за да се избегнат деформации поради неравномерно налягане.

- **Обзавеждане за съхранение**

След като хартиените колекции са поставени в кутии и папки, те трябва да се съхраняват в недискриминационно обзавеждане. Мебелите за съхранение от дървесина не се препоръчват, защото могат да отделят киселини и други вредни вещества. Възможно е да се използва уплътнител върху дървени мебели, но това няма да осигури пълна защита, а самият уплътнител може да излъчи увреждащи пари. Дори ако дървените рафтове и чекмеджета са запечатани, те трябва да бъдат облицовани с материал за допълнителна защита. Металните рафтове с печено емайлово покритие са приемливи за целите на съхранението, но се предпочитат прахово покрити стомана или мебели от анодизиран алуминий, за да се предотврати окисляването и да се отстрани всяка остра или груба повърхност. Металните стелажи са два вида: традиционните отворени с фиксирани рафтове, и подвижните компактни рафтове, т.н. „Compactus“, и имат редица предимства пред дървените, но най-вече са негорими и устойчиви на насекоми. Независимо от вида им, е необходимо да са подходящи за типовете хартиени колекции. Отворените рафтове са най-подходящи за циркулация на въздуха, въпреки че понякога са необходими затворени шкафове за целите на

сигурността. Рафтовете трябва да могат да се регулират, а колекциите не трябва да се издигат от рафтовете или да бъдат претъпкани заедно. Най-ниският рафт трябва да бъде най-малко на 6 см от пода, а най-високият да е в обсега на човек с нормална височина, без да се използва стълба, т.е. около 2.10 м височина. Необходимо е дълбочината на рафтовете да бъде такава, че книгите и/или кутиите да не изпъкват, за да не се деформират.

- **Околна среда на съхранение**

Тясно свързана с превенцията и контролът върху онези агенти (светлина, температура, влажност, атмосферно замърсяване, биологично замърсяване и пожар), които са известни, но ефикасната политика за контрол, трябва да се основава на оборудване, предназначено да открива и количествено да измерва тяхното присъствие и последваща корекция или елиминиране на вредните им ефекти. Прохладната, суха и стабилна среда за съхранение е от решаващо значение за дългосрочното съхранение на писмените колекции. Топлината и влагата ускоряват химичните реакции, които причиняват влошаване на документите, а високите нива на влага могат да доведат до растеж на плесен. Изследванията показват, че по-ниските температури и по-ниската относителна влажност значително ще удължат използваемия живот на писмените колекции. Поддържането на стабилна среда също е много важно. Докато кутиите и папките за съхранение могат да осигурят известна защита срещу краткосрочни екологични колебания, те няма да защитят колекциите от дългосрочни промени в условията на околната среда. С течение на времето колебанията в климата могат да доведат до разширяване и свиване на хартията, което води до изкривяване и отслабване на документите. Изследванията показват, че големи и чести колебания, като тези, които се случват през нощта и през почивните дни, ако системите за контрол на климата са изключени или настройките са променени, значително ускоряват влошаването на хартиените документи.

Няма национален стандарт за екологични условия, но

препоръчителните стойности за температура и относителна влажност за съхранение на хартиени колекции в библиотеки и архиви са *температура 16-18° C и 45-50% относителна влажност*, и да се поддържат постоянни 365 дни в годината. Някои практически предложения за поддържане на умереността и стабилността на околната среда включват: използване на преносими изсушители и климатични инсталации през лятото за понижаване на влажността; понижаване на топлинните нива през зимата, за да се предотврати изключително ниската влажност и избягване на съхранението на колекции в мазета или тавани, където се наблюдават крайни климатични условия. Добра идея е да се следи климатът в хранилищата, за да се гарантира, че той остава умерен и стабилен. Налични са инструменти за наблюдение, вариращи от карти за индикация на влажност до хигротермографи и регистратори на данни.

Атмосферното замърсяване се причинява от отпадъчни продукти - промишлени и природни процеси, които се натрупват в атмосферата. Тези продукти включват: аерозол, съставена от твърди или течни частици (прах), разпръснати във въздуха, дим (кондензация на изпаренията от твърди вещества или получени при химични реакции) и мъгла (течни частици, суспендирани във въздуха). Пари, газове, отделяни от твърди вещества или течности, дължащи се на промени в налягането или температурата. Повечето от тези продукти са потенциално вредни, тъй като те носят вещества, които могат да повредят хартиените документи (киселини, мазнини, химически реактиви и др.). И в допълнение към тези замърсители атмосферата съдържа газове (кислород, озон, водни пари и др.), които въпреки, че са необходими за поддържането на живота, оказват отрицателно въздействие върху целулозните колекции. Ефектите от атмосферното замърсяване могат да бъдат намалени, чрез система от филтри, които изключват вредните частици. Най-добрите от тези системи са изработени от целулозни влакна, активен въглен, масло, вода, калиев хлорид и т.н. и трябва периодично да се почистват и подменят. Хранилищата без външни прозорци са разбира се най- лесни за

контрол.

Биологичното замърсяване се насърчава от два основни фактора: наличието на храна / целулоза/ и микроклимат, благоприятстващ растежа им. Първата от тези причини е неизбежна и всичко, което може да се направи, да се осигури хартия като носител на информация с някои средства за самозащита, било то по време на нейното производство или чрез последващо лечение. Нормалната процедура е да се лекуват писмените колекции с микробиологични средства. Поради тази причина трябва просто да се занимаваме с проблема за *екологичните и климатичните фактори*, благоприятни за разпространението на микроорганизми и насекоми. Това са: високата температура и влажност, лоша вентилация, прах и замърсявания по колекциите, директен достъп до вѐн, ъглите и скритите зони, не предприемане на превантивни стѝпки. При наличие на тези фактори винаги съществува опасност от наличието и инвазията на тези вредители. Контролът върху биологичното замърсяване трябва да се основава на ниска температура и влажност. Всички живи същества се нуждаят от идеален климат. Като общо правило, въпреки че съпротивлението и адаптивността на видовете се различават, микрофауната предпочитат температури 25-30 °C и относителна влажност над 65%. И като се имат в предвид какви са и вредните последици от високата температура и влажност за хартиените колекции, препорѝчително е да се поддърѝжа това, което сме определили като „оптимален климат“.

* *Добра вентилация.* Застоялият въздух благоприятства наличието на насекоми, а характерният мирис на хранилищата е очевиден признак за наличието на микроорганизми. Естествена или изкуствена вентилация трябва да се поддърѝжа постоянно и редовно, в идеалният случай при скорост на заместване от 0,25 литра въздух на секунда на кв/м.

* *Осветление.* Малкото количество светлина в хранилищата помага да се ограничи активността на голям брой вредители.

* *Чистотата.* Премахването на прах и отпадѝци е елементарна мярка и

трябва да бъде допълнена с по- задълбочени методи за почистване, включващи специални продукти, защото праха насърчава наличието на насекоми и други вредители, които на свой ред създават повече замърсявания.

* *Безпрепятствени зони.* Тъглите и скритите зони насърчават натрупването на замърсявания, не по-малко от липсата на вентилация. Правилното разполагане на мебели и оборудване могат да помогнат за избягването на тези проблеми.

* *Шум, вибрация.* Тишината и недостатъчното използване ще насърчат активността на насекомите и микроорганизмите.

* *Директен достъп до външната среда.* Прозорците и вратата могат да осигурят лесен достъп за микроорганизми и насекоми. Още по-вредни са водопроводите и електрическите кабели, тъй като осигуряват неконтролируеми проходи за насекоми. Следователно трябва да се избягва всякакъв вид ненужен директен достъп.

* *Използване на не замърсени писмени колекции.* Всички ново постъпили документи преди да се внесат в хранилищата, трябва предварително да са инспектирани и дезинфекцирани.

* *Периодични проверки.* Необходимо е периодично да се извършват проверки на документи, мебели, специално изложени зони / например зони, в които може да има натрупване на влага/ и т.н, за биоразграждащи се фактори.

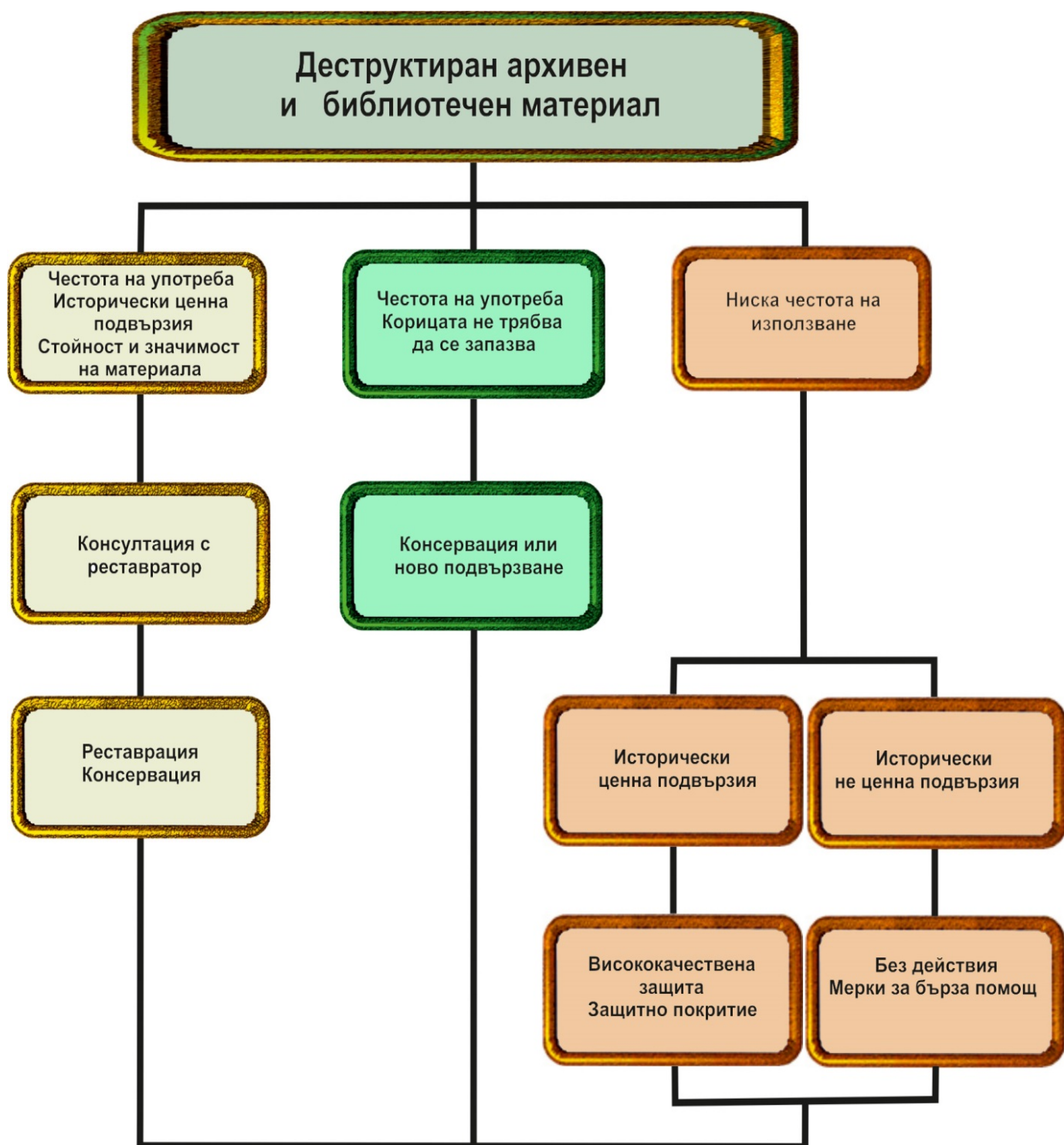
* *Превантивно лечение.* Идеалното допълнение към всички стъпки, които са описани по-горе е създаването на резистентна и унищожителна среда за вредните видове.

Целта на превантивният подход е да се създават онези условия, които ще гарантират физическата и химическа цялост на хартиените колекции, а именно тяхната постоянност и дълготрайност във времето. Ефективността на превантивният подход зависи от познаването на характеристиките на обектите и причините за тяхното влошаване, както и от използването на материалите и техниките за прекратяването им.

“Превенцията е по-добра от лечението “, се прилага в тази област не по-

малко, отколкото в здравеопазването.

Поради постоянната културна значимост на писмените колекции, е необходимо те да се съхраняват правилно, за да се предава информацията, която съдържат. Библиотекарите и архивистите носят голямата отговорност за предприемането на подходящи превантивни действия, които зависят главно от наличието на защитни мерки срещу многобройните форми на влошаване. Тези мерки включват подходяща грижа за сградата, в която се съхраняват колекциите, т.е. хранилищата, подходящи съоръжения за съхранение, директна физическа защита и подходящи екологични и други мерки за контрол.



Фиг.2 Матрица на риска при деструктиран библиотечен и архивен материал

3.7 Изисквания за превенция и съхранение на колекциите в адаптирано хранилище

- *Поддържане на постоянна температура и относителна влажност*

Климатичната инсталация и/или измервателни уреди за регулиране на микроклимата трябва да са разположени на височина от пода 1,30 метра и на същото разстояние от прозорци, врати и отоплителни уреди. Ако това е невъзможно, то задължително да се поставят влагорегулатори и изсушители. Резките колебания на температурата и относителната влажност застрашават архивните документи. Документите върху хартиен носител поглъщат влага от атмосферата. Резките температурни промени благоприятстват за повишаване на влажността във фондохранилището, които биха довели до плесенясване и пигментиране на документите от микроорганизми като целулозоразрушаващите бактерии, актиномицетите, плесенните гъбички. При относителна влажност над 60% се повишава риска от микробиологична активност и може да се развие в рамките на 48 часа. Обратно – при ниска относителна влажност документите стават чупливи. Идеалната климатична система е тази, която контролира температурата, влажността и дори филтрира замърсителите, преди да издуха въздуха във вътрешната среда. Тя трябва да остане в експлоатация 24 часа в денонощието. Първоначалните разходи за монтаж и поддръжка са много високи. Някои институции, например, могат само да си позволят разходите за поддържане на системата през работните часове, което е достатъчна причина, за да се противодейства на тяхното приемане. Трябва също така да се отбележи, че лошо проектираните системи могат да доведат до неадекватен въздушен поток, водещ до развитието на микроорганизми и други проблеми. Невъзможността за инсталиране на оборудването може да бъде изключително вредно, особено в сгради, които не предлагат екологичен контрол, когато системата не работи.

- *Предпазване от вредно светлинно облъчване*

Според стандарта БДС ISO 11799:2016, публикуван на 18.01.2017 г., определящ характеристиките на хранилищата, използвани за дългосрочно съхранение на архивни и библиотечни материали, фондохранилището не трябва да бъде осветено, само колкото е необходимо за намиране, разместване на документите, проверка и почистване на помещението. Осветлението трябва да бъде около 200 лукса на нивото на пода за посочените по-горе цели. Подборът на осветителните лампи трябва да се прави след съответните измервания на спектралния състав на излъчваните от тях светлина. Минималното разстояние между лампата и документа на стелажа трябва да е 50 см.

Хранилище без прозорци, за да се предпазят документите от вредното светлинно облъчване. На съществуващите прозорци, е необходимо да се поставят щори, капаци или да се монтира УВ филтриращо стъкло, за да се филтрира дневната светлина. Прозорците трябва да са добре запечатани, но при необходимост да се отварят за естествена вентилация. При липса на климатична инсталация, то те трябва да са добре аерирани и защитени от насекоми / монтиране на мрежа/.

С оглед предпазване на документите, максимално допустимата стойност на УВ –то лъчение е 75 микроW/lm. Ако излъчването съдържа ултравиолетова компонента по-голяма от 75 микроW/lm , то всяка лампа трябва да бъде снабдена с ултравиолетов филтър, който да намали ултравиолетовата радиация.

- *Филтриране и пречистване на въздуха в хранилищата*

Вредните атмосферни газове (SO₂, NO₂, CO) допринасят активно за деструкцията на документите. Консервационните мерки за предпазване от това вредно въздействие са насочени към филтриране на въздуха,

проветряване и отстраняване на прахта. Филтрирането на въздуха, постъпващ в архивохранилището се осъществява най - добре с климатична инсталация. При липса на такива технически съоръжения, въздухообмена може да се извърши, чрез проветряване, но само в хубавите и дни без повишена влажност. Необходими са и стерилизатори на въздуха, както и почистване на филтрите на климатика в архивохранилището. Да се предотвратява застоя на въздуха в архивохранилището, чрез аерация на околната среда с въздухопроводи, вентилационни уредби, които редовно да се почистват и проверяват.

- *Изисквания при подреждане на документите в хранилища*

- Документите да не се подават извън ръбовете на стелажите
- Разстоянието между горния ръб на най-високия документ на всеки рафт и дъното на горния рафт трябва да бъде минимум 5 см, а разстоянието до стената би трябвало да е поне 20 см.
- Книгите трябва да са изправени до ръба на рафта, като страничният или вертикалният натиск върху отделната единица не трябва да надвишава 350 Ра. / Натиск от 350 Ра съответства приблизително на натиска върху хоризонтално поставена книга, оказан върху поставена върху нея друга книга с подобен размер и дебелина 4,5 см / . Голямо форматните книги с височина 40 см трябва да се съхраняват хоризонтално. Единичните документи с голям формат също трябва да се съхраняват хоризонтално легнали, но задължително поставени в предпазни обвивки, като кутии, папки, чекмеджета или специално предназначени контейнери. Допустимият брой в една папка или кутия е 30, като задължително е да има разделителна хартия с буфер. Допустимото налягане е 2 кг. При

книгите предпазната кутия трябва да бъде с 1 см по-голяма от самата книга и да има вентилационен отвор.

- Подвижните стелажни системи / компактуси/ са специфицирани съгласно поставените изисквания и са най- подходящи за правилното съхранение на ценни колекции. Стелажните системи са с безболтова конструкция, което позволява преаранжирането на рафтовете във всеки момент от време, позволявайки комбинирано архивиране на различни архивни носители на различните рафтове. Всички метални части са изработени от поцинкована стоманена ламарина с прахово покритие. Всички стелажни са затворени отгоре, отпред и отзад. Компактните плъзгачи се компактуси предлагат предимства - спестяване на пространство и затваряне за защита на писмени колекции от светлина и прах.

- *Прилагане на методите на малка реставрация*

Необходимост, която ще отдалечи във времето скъпоструващите реставрационни процеси от една страна, а от друга ще се стабилизират разкъсвания и повреди на документите от различен характер. Прилагат се специално разработени за целта филмопласти и екологични материали.

- *Защита срещу пожар и наводнения*

Много ценни колекции са унищожени или повредени от пожари или наводнения. Тези бедствия се дължат на проблеми в електрическата и В и К инсталация, проникването на вода през стени, покриви, улуци или прозорци. До голяма степен причината е липсата на подходяща поддръжка. По време на пожар, повредата на водата може да причини по-голямо разрушение от самия пожар.

- *Внедряване на програма за внедрен контрол на вредители.*

Разработва се индивидуално за всяка институция, съхраняваща писмено документално наследство.

- *Изисквания за новопостъпили документи*

Всички дарени или придобити под друга форма новопостъпили документи да бъдат поставяни под карантинен период или да се дезинфекцират и обезпрашават, преди да се добавят към колекциите в архивохранилището. Да бъдат подложени на проверка за признаци на заразяване с инфекции, а при потвърдено наличие на заразяване да бъдат изолирани в специално помещение. След консултация със специалист по опазване – да се предприемат необходимите мерки.

- *Хигиенен и профилактичен минимум*

Необходимо е да се почиства хранилището, както и обезпрашаване на фонда поне 3 пъти в годината. Редовната визуална проверка на документите е задължителна като гаранция за тяхното дългосрочно опазване.

- *Експониране на писмени документи*

При експониране на документи във витрини, които не са климатизирани, трябва да се следи за деформации, в следствие на промяна на температурата и влажността, и увеличеното светлинно влияние. Ако експонатът е книга, той не трябва да бъде разтворен на повече от 120°, а силата на осветеност върху разтворената повърхност не трябва да превишава 50 лукса. При експониране на ценни документи е желателно те да бъдат поставени предварително в аноксична капсула за дългосрочно съхранение. Препоръчително е използването на климатизирани витрини, осигуряващи необходимия микроклимат. Възможно е и прилагането на аноксични рамки за експониране, като подходящ пример е конституцията на САЩ, която е на показ в ротондата на Националния архив на САЩ, Вашингтон.

Ясното осъзнаване на значението и необходимостта от запазване и

съхраняване на писменото наследство за бъдещите поколения, поставя пред специалистите високи изисквания, свързани както с популяризирането на това наследство, така и с неговото съхранение и превантивно опазване.

4. Ефективна екологична стратегия за опазване на писмени колекции, свързана с концепцията за полезност и енергийна ефективност

Опазването на писмени колекции е предизвикателство, което изисква значителни усилия и изисква много ресурси за всяка институция на паметта. През вековете се развиват различни философии за опазване, както и разнообразни идеи за грижата на писмените колекции ²⁸. Преди няколко десетилетия дейността по опазване е била по-малко сложна, както казва Miñoz Viñaz ²⁹, и не е съществувала такава, каквато я познаваме днес. Опазването се разширява, увеличава значението си през 19-ти век с противоположните позиции на Ръскин ³⁰ и Виолет-ле-Дюк ³¹, с теорията на Бранди ³², включително и с много професионалисти от различни области ²⁹. Идеята за запазване на писмените колекции такива, каквито са, предполага, че нещата трябва да останат същите, което е очевидно невъзможно, тъй като всичко се променя, макар и с различни темпове. **Ето защо, опазването се определя като управление на промяната** ²⁸. Действия, предназначени за управление на такива неизбежни промени, могат да бъдат директно приложени към писмените колекции (оздравителна консервация), като деацидификация на хартия, или към тяхната среда (превантивно опазване), като контрол на микроклимата в затворени помещения ³³.

Днес съвременните консервационни теории заменят класическите понятия за поддържане на физическата, естетическата и историческата цялост на даден писмен обект с тези за полезност и стойност. ³⁴ Всички те зависят от

тези, които оценяват писмените колекции по различни начини ³⁵. Експертите в по-ранните времена решаваха кое е по - важно за колекциите, но днес специалистите ги разглеждат като неразделна част от процесите на създаване и грижа за писменото наследство ³⁶.

Следователно, опазването на писменото наследство е един сложен процес на компромиси при вземането на решения, защото различните експерти дават свои собствени ценности. Писменото наследство е свързано с многобройни ценности като полезност, естетически, културни, исторически, което води до различни подходи за опазване. С течение на времето тези стойности се променят и са силно оформени от контекстуални фактори ^{36, 37}. Важно е да се отбележи, че промените в състоянието на даден писмен документ не се възприемат като нежелани, но в същото време не всички видове промени водят до промяна на стойността³⁸. Деструкциите се определят не само от съществената промяна, но и от човешкото възприятие, дали и как писмените ценности са засегнати от такава промяна ³⁹. В това отношение *функциите за деструкции са определени като „функции на неприемлива промяна на писменото наследство, зависими от агентите на промяна”* ⁴⁰.

За да се предскаже живота на дадена колекция е необходима функция на стойността. Архивните и библиотечните писмени колекции са предназначени за четене и е установено, че обезцветяването и разкъсванията имат по-малко влияние върху годността им от липсващите парчета, и писмените материали стават негодни, когато липсва текст⁴¹. Поради това се предлага архивните и библиотечните материали да достигнат прага си за годност на използване, когато станат твърде крехки, за да се обработват безопасно, т.е. когато степента им на полимеризация (СП) стигне до 300 ⁴² (или 400 за хартия с желязно - галово мастило ⁴³). Ако обаче други стойности

(например исторически) или други видове употреба (например дисплей) са с по-висок приоритет, тогава дори липсващите парчета имат малко влияние върху тяхната годност за употреба ⁴¹. Очевидно е, че различните типологии на щетите могат да доведат до **решения за управление на опазването, които отчитат промените в стойността заедно с необходимите финансови ресурси и енергийна икономия** ^{44, 45}, например, чуплив писмен документ, който вече не може да издържи на редовно боравене, все още може да бъде годен за експониране на изложби или цифровизация.

Тъй като всички органични материали, каквато са хартиените писмени колекции неизбежно се разграждат и тяхната устойчивост във времето зависи от различни фактори, които могат да бъдат свързани със свойствата на хартията (напр. рН, съдържание на лигнин) и нейния контекст (напр. влажност, вид и честота на употреба) ^{46,47}. В музеите, архивите и библиотеките параметрите на микроклимата първоначално са проектирани за човешкото здраве и комфорт, като същевременно те трябва да отговарят на нуждите за опазване на колекция за приемлив хоризонт за дългосрочно планиране, например 500 години ⁴⁸. *Международните насоки* ^{49,50,51,52,53} предполагат различни диапазони на температурата (Т) и относителната влажност (RH) за запазване, въпреки че през последните десетилетия енергийната ефективност и икономичността привлякоха голям интерес ^{45,49, 50}. Предизвикателството на превантивното опазване изисква балансът между опазването и човешкия комфорт да бъде постигнат по **екологичен и икономически устойчив начин** ^{54,55}. Във връзка с това е важно да се отбележи, че както е предложено в насока на BSI ⁴⁴, неотдавнашният европейски стандарт за опазване и грижа за архивни и библиотечни колекции **въвежда концепциите за полезност и енергийна ефективност, което предполага, че екологичните стратегии трябва да вземат предвид очаквания живот на колекцията и свързаното с това търсене на енергия** ⁴⁵.

По този начин ефективната стратегия за опазване трябва да се основава на доказателства за естеството и състоянието на колекцията и нейната среда^{56, 57}.

Следователно проучванията за писмените колекции, заедно с мониторинга на околната среда, са основни стъпки в подкрепа на вземането на решения за запазване, основани на факти, с цел прилагане на политики за опазване. Стратегията за вземане на решения при опазването остава базирана на експерти и трябва да бъде оптимална.

²⁸ Staniforth S. Preface. In: Staniforth S, editor. Historical perspectives on preventive conservation. Los Angeles: The Getty Conservation Institute; 2013. p. XII–XVII.

²⁹ Muñoz Viñas S. What is conservation? Contemporary theory of conservation. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann; 2005. p. 1–26.

³⁰ Ruskin J. The seven lamps of architecture. New York: Dover Publications; 1989. p. 1849.

³¹ Viollet-le-Duc E. Restauration. In: Dictionnaire Raisonné de l'Architecture Française du XI^e au le XVI^e Siècle, VIII. Paris: Bance et Morel; 1866. p. 14–34.

³² Brandi C. Teoria del restauro. Turin: Einaudi; 1977.

³³ ICOM-CC. Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage. Resolution adopted by the ICOM-CC membership at the 15th Triennial Conference. 2008. https://www.icom-cc.org/242/about/terminology-for-conservation/#.W8GfCvax_7M. Accessed 8 Jul 2020

³⁴ Clavir M. Preserving what is valued. Museums, Conservation, and First Nations. Vancouver: UBC Press; 2002.

³⁵ Muñoz Viñas S. The reasons for conservation. Contemporary theory of conservation. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann; 2005. p. 171–182.

³⁶ Avrami E, Mason R, de la Torre M. Values and heritage conservation. Los Angeles: The Getty Conservation Institute; 2000

³⁷ de la Torre M. Assessing the values of cultural heritage. Los Angeles: The Getty Conservation Institute; 2002.

³⁸ Ashley-Smith J. Risk assessment for object conservation. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1999.

³⁹ Strlič M, Thickett D, Taylor J, Cassar M. Damage functions in heritage science. Stud Conserv. 2013; 58:80–7.

⁴⁰ Fenech A, Dillon C, Ntanos K, Bell N, Barrett M, Strlič M. Modelling the lifetime of colour photographs in archival collections. Stud Conserv. 2013; 58:107–16.

- ⁴¹ Strlič M, Grossi CM, Dillon C, Bell N, Fouseki K, Brimblecombe P, et al. Damage function for historic paper. Part I: fitness for use. *Herit Sci*. 2015; 3:33.
- ⁴² Strlič M, Grossi CM, Dillon C, Bell N, Fouseki K, Brimblecombe P, et al. Damage function for historic paper. Part II: wear and tear. *Herit Sci*. 2015; 3:36.
- ⁴³ Strlič M, Cséfalvayová L, Kolar J, Menart E, Kosek J, Barry C, et al. Non-destructive characterisation of iron gall ink drawings: not such a galling problem. *Talanta*. 2010; 81:412–7.
- ⁴⁴ PAS 198:2012. Specification for managing environmental conditions for cultural collections. London: British Standards Institution; 2012.
- ⁴⁵ EN 16893:2018. Conservation of Cultural Heritage — Specifications for location, construction and modification of buildings or rooms intended for the storage or use of heritage collections. Brussels: European Committee for Standardization; 2018.
- ⁴⁶ Strlič M, Kolar J, Scholten S. Paper and durability. In: Strlič M, Kolar J, editors. *Ageing and stabilisation of paper*. Ljubljana: National and University Library; 2005. p. 3–8.
- ⁴⁷ Area MC, Cheradame H. Paper aging and degradation: recent findings and research methods. *BioResources*. 2011; 6:5307–37.
- ⁴⁸ Strlič M, Grossi CM, Dillon C, Bell N, Fouseki K, Brimblecombe P, et al. Damage function for historic paper. Part III: Isochrones and demography of collections. *Herit Sci*. 2015; 3:40.
- ⁴⁹ UNI 10586:1997. Condizioni climatiche per ambienti di conservazione di documenti grafici e caratteristiche degli alloggiamenti. Milan: Ente nazionale italiano di unificazione; 1997.
- ⁵⁰ UNI 10829:1999. Condizioni ambientali di conservazione: misurazione ed analisi. Milan: Ente nazionale italiano di unificazione; 1999.
- ⁵¹ EN 15757:2010. Conservation of cultural property—specifications for temperature and relative humidity to limit climate-induced mechanical damage in organic hygroscopic materials. Brussels: European Committee for Standardization; 2010.
- ⁵² ISO 11799:2015. Information and documentation—document storage requirements for archive and library materials. Geneva: International Organization for Standardization; 2015.
- ⁵³ BS 4971:2017. Conservation and care of archive and library collections. London: British Standards Institution; 2017.
- ⁵⁴ Lucchi E. Simplified assessment method for environmental and energy quality in museum buildings. *Energy Build*. 2016; 117:216–29.
- ⁵⁵ Lucchi E. Review of preventive conservation in museum buildings. *J Cult Herit*. 2018; 29:180–93.
- ⁵⁶ Cassar M. Environmental management: guidelines for museums and galleries. London: Routledge; 1995.
- ⁵⁷ Lucchi E. Multidisciplinary risk-based analysis for supporting the decision making process on conservation, energy efficiency, and human comfort in museum buildings. *J Cult Herit*. 2016; 22:1079–89.

5. Моделиране на бъдещи политики за опазване на писмени колекции

В консервационната литература много отдавна е обяснено за предизвикателствата, свързани с предвижданията за дългосрочност на писмените колекции, изразена като време за мониторинг на неблагоприятни ефекти^{58,59,60} или като степен на разграждане като функция на температурата и относителната влажност.⁶¹ В рамките на финансираният от ЕС проект „Климат за култура“ е прогнозиран очакваният живот на исторически и съвременни писмени колекции⁶². Известно е, че други стресови фактори, като замърсители, генерирани на открито и на закрито, както и светлината, допринасят за разграждането на писмените колекции. По време на съхранението на тъмно обаче, тези стресови фактори са оценени да играят второстепенна роля^{60, 63,64}

Моделирането на бъдещи политики за опазване и съхранение на реални писмени колекции зависи от свойствата на материалите, от които са изградени писмените материали.

Проучванията и изследванията очертават възпроизводима методология за изследване на ефектите от бъдещи сценарии за управление на околната среда и опазването, върху запазването на писмени колекции.

Разгледан е конкретен пример за моделиране на бъдещи политики за съхранение на реални колекции, съхранявани в историческата библиотека Classense (Равена, Италия). Разработени са прогнози за дългосрочно опазване на колекциите, съчетаващи химични свойства, киселиност и степен на полимеризация (рН и DP), измерени неразрушаващо и неинвазивно, и условията на околната среда. Изследванията имат за цел да представят доказателства от гледна точка на очаквания живот на колекцията от исторически книги, помещавана в библиотеката на Classense, при условия на

тъмно съхранение. Животът се изразява като годност за ръчно боравене с цел четене. Методологичният подход се основава на количествени данни от проучвания на материали, получени от близки инфрачервени (NIR) спектри.⁶⁵ Изследвани са *екологичните сценарии*, свързани с контрол на температурата и влажността, както и деацидификацията като типична консервационна намеса. Тези доказателства могат да се използват за по-нататъшна оценка, като се вземат предвид аспектите на екологичната, социалната и икономическата устойчивост.

Предлагам пример за неразрушително проучване на колекцията на библиотеката Classense (Равена, Италия), проведено през септември 2017 г.⁶⁵ За да се оценят сценариите за опазване, проучванията се основават на набори от данни, които произхождат от кампании за мониторинг на околната среда^{66,67,68}. През 2012 г. е инсталирана механична климатична система за поддържане на постоянни температура и относителна влажност /T и RH /⁶⁸ в хранилище, в което се съхраняват най-ценните обекти от колекцията. Всички останали колекции се съхраняват в различни хранилища, разположени на различни етажи на библиотеката, където условията на околната среда не се контролират механично. В тези неконтролирани среди са проведени две мониторингови кампании и са наблюдавани сезонните тенденции^{66,67}. Опасенията възникват, особено за топлите периоди, когато са направени сравнения с международните норми за опазване на хартиени материали^{53,69}. Общо 297 книги, датирани между 14-ти и 20-ти век са анализирани, чрез визуална оценка на деградацията и чрез измерване на спектралните данни на NIR с помощта на SurveNIR инструмент (Lichtblau eK, Германия)^{70,71}, комбинираща спектрален анализ и анализ на многомерни данни. Получават се най-важните химически и физически свойства на хартията като материален носител, като вид на пулпата, киселинност /pH/, степен на полимеризация /DP/, якост на опън, съдържание на лигнин, протеини и колофон.⁶⁵ Резултатите

потвърждават очакваните промени, обикновено наблюдавани в хартия, произведена между 1850 и 1950 г., главно поради въвеждането на киселинни материали. Освен това, благодарение на значителния количествен набор от данни за парцалена хартия, който обхваща период от 600 години е възможно експериментално да се определи константата на скоростта за верижно разцепване на целулоза в парцалена хартия, т.е. $(4.2 \pm 0.6) \cdot 10^{-7}$ година⁻¹. В проучването, тази константа заедно с измерваните стойности на DP и pH са допълнително разработени с уравнението на Ekenstam⁷². Колекциите на библиотеката Classense се състоят от над 800 000 единици^{73,74,75,76}. Базираната на хартия колекция на библиотеката Classense е разделена на две подколекции: колекцията **C**, която включва най-ценните колекции, където се съхраняват при T 20 ° C и 60% RH, и **NC** колекция, която включва всички останали писмени материали, съхранени в неконтролирана среда, с наблюдаваните екстремни стойности на T от 7 до 28 ° C и RH от 50 до 70%^{66,67}. Заедно с някои пергаментни ръкописи, датирани от X до XIII век, колекцията свидетелства за историята на формирането на библиотеката⁷⁷. Общо 297 книги, 145 от колекцията **C** и 152 от колекцията **NC**, са анализирани, следвайки стратегията за вземане на проби, стратифицирана според възрастта, за да се изследват възможните промени в производството на хартия и да се *моделира деградация*. Размерът на извадката се изчислява като се приема 95% ниво на доверие и в рамките на 10% грешка. За да се изследва всяка колекция като цяло, пропорционалният брой книги, представени от пробите, се изчислява от действителния брой книги, събрани от дигиталните и хартиени каталози^{73,74,75}. Измерените стойности на pH и DP са използвани за прогнозиране на степента на разграждане на книгите, съхранявани при различни T и RH, или деацидифицирани. Константа на скоростта изразена в година⁻¹, е въведена, за да се изчисли времето (t), за което даден обект ще стане негоден за употреба, DP₀ е степента на полимеризация по време на изследването, DP е праговата стойност за безопасна работа. Използваните

прагови стойности на DP са 300 и 400 за книги без и с желязно – галово мастило. По този начин е възможно да се предскаже времето на живот на книгите (т.е. времето, докато DP достигне праговата стойност), и да се изработят демографски криви, които отчитат живота - на оста x и процента на годни за употреба елементи - на оста y. Въпреки, че има прогнозни пропорции на книги от колекцията C и NC с липсващи части, включително текст (определено чрез визуална оценка ⁶⁵), тези книги са включени в набора от данни за модели на бъдещо състояние на опазване, тъй като техните стойности на DP ₀, както и за всички останали елементи, са по-високи от прага за безопасна работа. Това показва, че липсващите части на книгите се натрупват поради случайна повреда на материала, тъй като механичното влошаване зависи от DP само след като DP на хартията намалее под 800.

Същите връзки са използвани за получаване на изохрони, които показват времената за оцеляване, съответстващи на различни стойности на T и RH. Изчерпателната оценка на източниците и техния комбиниран ефект върху несигурността на прогнозата, както и въздействието му върху вземането на решения ще трябва да бъде предмет на отделно изследване. Нивото на доверие и допустимата грешка, свързани с вземането на проби, са съответно 95% и 10%. Несигурността на определянето на рН (0,63 рН единици за избелена и смляна хартия и 0,71 рН единици за парцалена хартия) и DP (400 единици) ⁶⁵. Стандартната грешка на скоростта на разграждане за хартия от текстилна получаса е $4,2 \cdot 10^{-7} \pm 0,6 \cdot 10^{-7}$ година⁻¹, и грешката е сравнима с прогнозните грешки за експериментално определени нива на разграждане на хартия, отчетени в литературата ⁷⁸. Следователно за целите на валидността на сценариите, представени и обсъдени тук, бихме могли да използваме същия подход за оценка на грешките, т.е. стандартните грешки на екстраполирана скорост на разграждане се определят от интервалите от $\pm 5\%$ относителна влажност и $\pm 1^\circ \text{C}$ за всяка дадена хартия, което води до предвидения живот

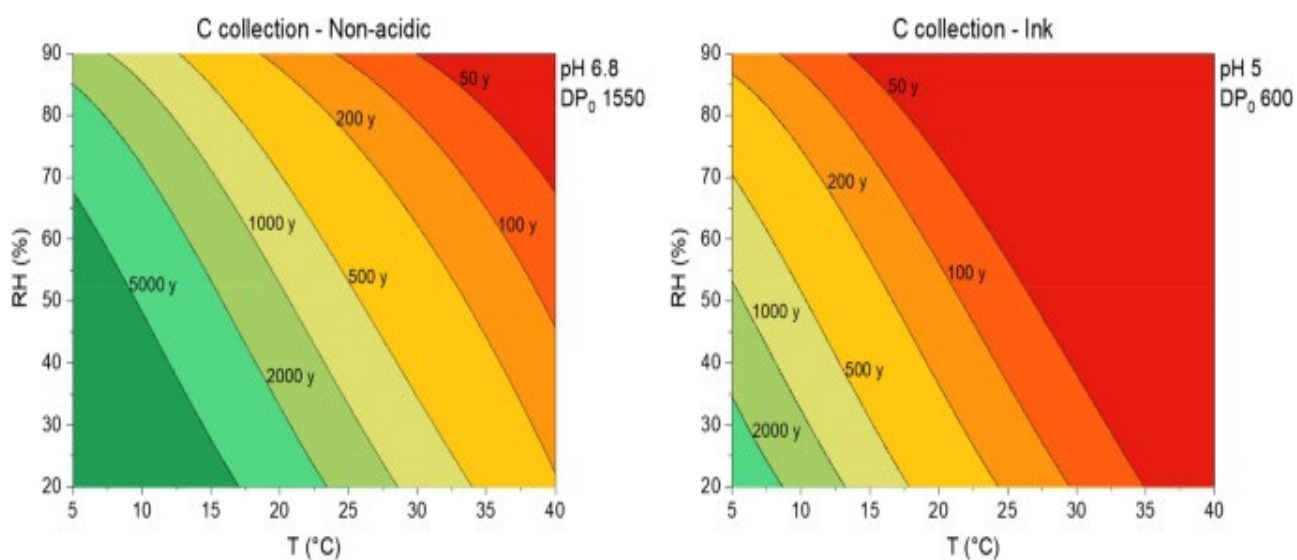
в рамките на интервала $\pm 20\%$. Това обаче трябва да се разгледа допълнително в светлината на хомогенността на температурата и относителната влажност във всяка дадена среда.

Колекциите С и NC, съхранявани при различни условия на околната среда, са разгледани отделно. Книгите са разделени на две категории с рН: киселинни ($\text{pH} \leq 6$) и некиселинни ($\text{pH} > 6$). рН е избран като ключов фактор поради решаващата му роля за разграждането на хартията⁸⁰. Установено е, че всички книги от колекцията С са направени от парцалена хартия с измерена стойност на рН по-висока от 6. Напротив, 65% от книгите от колекцията NC са оценени като кисели. Ниски стойности на рН обикновено се наблюдават в хартия, произведена между 1850 и 1950 г., главно поради въвеждането на кисели субстанции. Прогнозният дял на киселинни хартии (65%) от NC колекцията на библиотеката на Classense е сравним, като се има предвид 10% от грешката, с този на типична западна библиотека или архивна колекция, където дялът на киселините хартии е около 70–85%.⁸¹

Изохроните полета (т.е. точките, дефинирани от двойки стойности на Т и RH), са разработени, като се използват средните стойности на рН и DP за всяка група киселинни и некиселинни книги. В колекцията С не е измерена киселинна хартия ($\text{pH} < 6$). Въпреки това, за да се оцени разграждащият ефект на железно –галовото мастило върху хартиени писмени колекции⁸², като се има предвид, че киселинността, в комбинация с високи нива на относителна влажност, е един от основните фактори за разграждането на железно-галовото мастило⁸³, прогнозният дял на книгите с железно - галово мастило (72%, както е определено чрез визуална оценка⁶⁵) от колекцията С се счита за първо приближение като киселина с ниско качество с рН 5 и DP 600 .

На фиг. 3 се изчисляват два комплекта изохрони за книгите от колекцията С: рН 6.8, DP₀ от 1550 за некисели книги и рН 5, DP₀ от 600 за

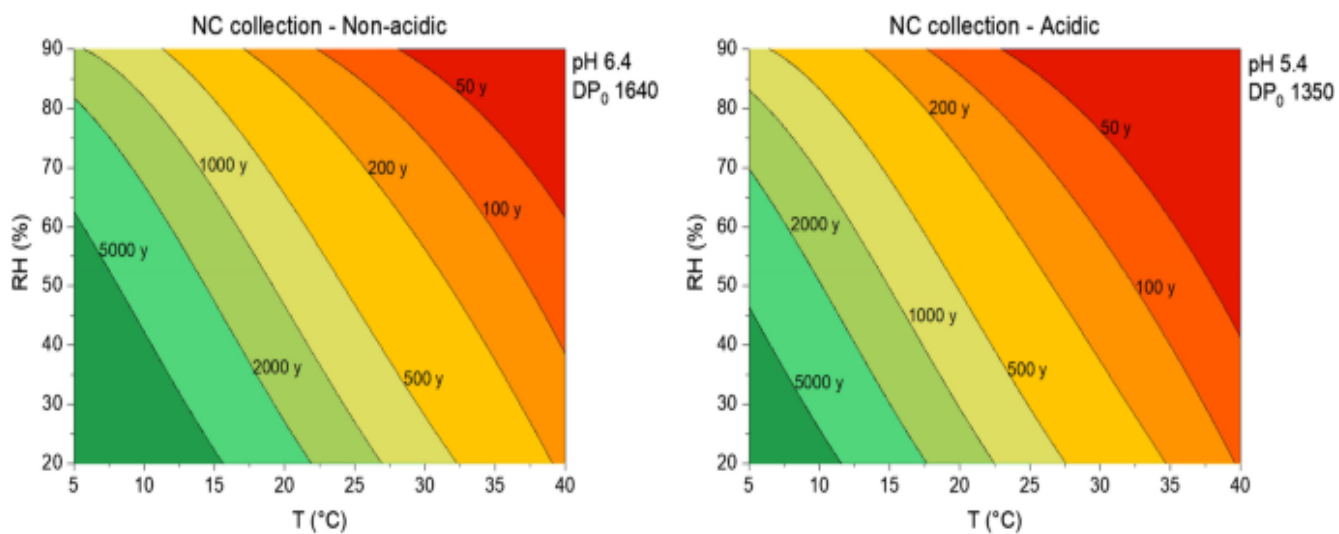
КНИГИ С ЖЕЛЯЗНО МАСТИЛО.



Фиг. 3 Изохронови полета за колекцията С

Вляво: некисели книги (pH 6.8, DP₀ 1550 и праг DP 300).

Вдясно: книги с желязно - галово мастило (pH 5, DP₀ 600 и праг DP 400)



Фиг. 4 Изохронови полета за колекцията NC

Вляво: некиселинни книги (pH 6,4, DP 0 1640 и праг DP 300).

Вдясно: киселинни книги (pH 5,4, DP 0 1350 и праг DP 300)

Червеникаво-оранжевите области, съответстващи на живот от 50 до 200 години, значително намаляват с увеличаване на pH. Изохроните на фиг. 3 и 4 трябва да се интерпретират, като се вземат предвид термохигрометричните условия на средите за съхранение, за да се предскаже животът в техния действителен контекст или в евентуално различни превантивни сценарии за опазване (например понижаване на T и / или RH). Очевидно е, че книгите без железно-галово мастило от колекцията C се предвижда да оцелеят в типичния 500-годишен хоризонт за дългосрочно планиране в среда на съхранение 20 ° C и 60% RH. За разлика от това, книгите с железно мастило и киселинните книги не се предвиждат да оцелеят в 500-годишния хоризонт, дори при контролирани условия, което би довело до праговата стойност на DP съответно в рамките на около 100 и 350 години. За книгите с желязо -галово мастило ще е необходимо значително охлаждане ($T < 10^{\circ} \text{C}$ при 60% RH) за постигане на 500-годишния хоризонт. Много ниска RH би постигнало това само при $RH < 20\%$ при 20 ° C, което вече е извън границите на безопасна RH за историческа хартия. Като алтернатива, възможен сценарий за консервационно отстраняване може да включва деацидификация или обработки с антиоксиданти за железното мастило и деацидификация за киселинната хартия. Установено е, че хелатиращият агент *фитат* стабилизира мастилата със значително количество преходни метали, въпреки че антиоксидантите като *тетрабутил-амониев бромид* имат по-изразен стабилизиращ ефект, също и на хартия без железно-галови мастила, без да се засяга яркостта на мастилата^{84,85}. Установено е, че комбинираното лечение за деацидификация и редукция, използващо *борен тер-бутил-аминов* комплекс като редуциращо средство, е ефективно и съвместимо с хартия от IX - ти век

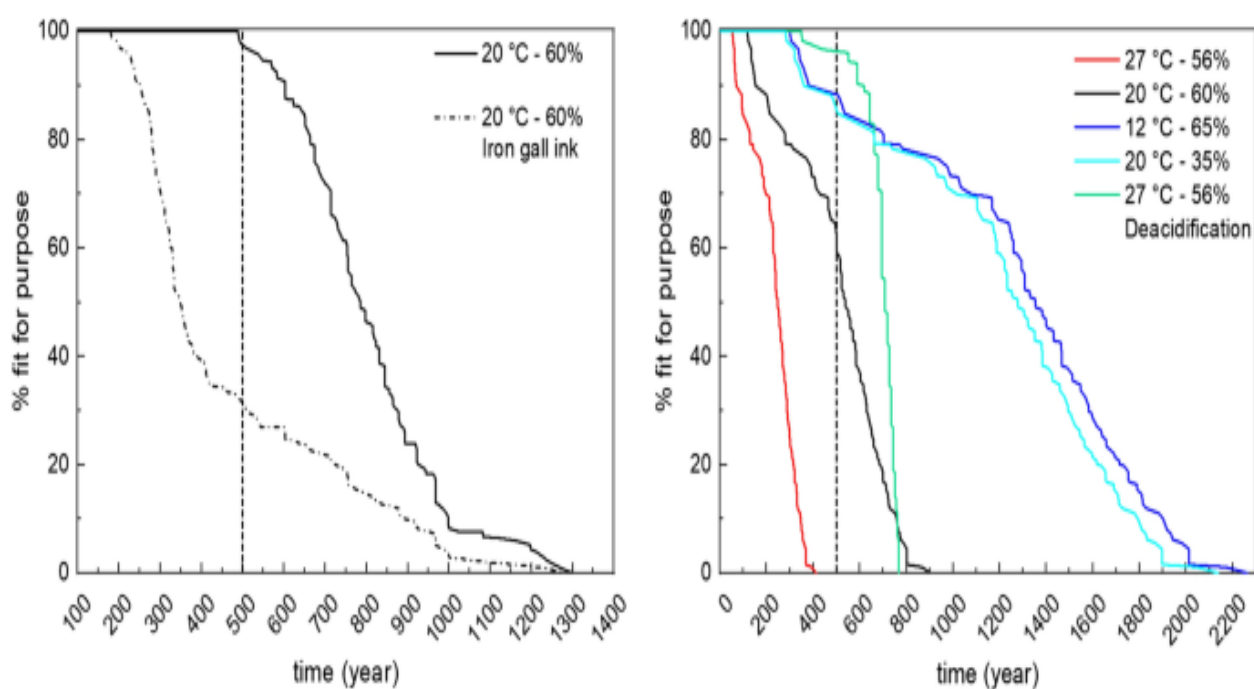
^{86,87}. Съществуват множество варианти за консервационни интервенции, макар че никой не изглежда толкова достъпен в широк мащаб, колкото деацидификацията.

Ефектите от различните условия на съхранение и деацидификацията върху времето, необходимо на колекциите да станат негодни са моделирани с помощта на демографските криви, които показват профилите на живот на колекциите, съхранявани при определени стойности на T и RH . В многобройните помещения на библиотеката, където не работи климатична система, са проведени летни и зимни кампании за наблюдение ^{66,67}. Умерените колебания на T и RH не допринасят значително за процесите на разграждане на хартията ⁸⁸, докато големите колебания потенциално увреждат различни части на книгите в различна степен. Лепилата, дървените корици и железно-галовите мастила са сред материалите, най-чувствителни към колебанията на RH . Въпреки, че е за предпочитане да се поддържат стабилни условия, постепенни промени в T и RH от $13^{\circ}C$ и 35% до $23^{\circ}C$ и 60% могат да бъдат приемливи в резултат на сезонно колебание, ако те се случват в продължение на месец или ако писмените материали са поставени в подходящи архивни кутии.

Екологичните сценарии - студен ($12^{\circ}C$ и $65\% RH$) и топъл ($27^{\circ}C$ и $56\% RH$) са разгледани за колекцията NC, за да се сравни как се държат книгите в две различни условия, но също така и да се проучи дали студеният сценарий на околната среда може да представлява възможна стратегия за опазване, ако се прилага през цялата година. Алтернативният сценарий за околната среда включва, значително обезводняване на атмосферата, т.е. $20^{\circ}C$ и $35\% RH$. За колекцията NC са разгледани два допълнителни сценария, базирани на условията $20^{\circ}C$ и $60\% RH$, и стратегия за намеса (масова деацидификация), за да се оценят възможните алтернативи за опазване на по-

киселинни книги в по-неблагоприятна среда.

За колекцията С са проучени два екологични сценария, базирани на текущата среда на съхранение, като един от тях разглежда влошаващото въздействие на железно-галовото мастило. Тъй като системата SurveNIR^{70,71}, използвана за измерване на рН и DP на хартия, е калибрирана и валидирана за измерване на свойствата на хартията без мастило, е необходимо да се оцени настоящата DP на хартия по мастилените линии ($DP_{\text{мастило}}$), което се очаква да бъде много по-ниска от тази извън мастилото. Първоначалното DP на всяка книга по време на производството, изчислено от текущия DP на хартия (т.е. измерена без мастило), въз основа на скоростта на разграждане на хартията ($4.2 \cdot 10^{-7}$ година⁻¹), е изчислена и използвана за оценка на $DP_{\text{мастилото}}$ на DP, използвайки коефициент на умножение на скоростта от 1,59, както се предлага в литературата⁸².



Фиг. 5 Демографски криви, показващи профилите на живота на колекциите С и NC, базирани на различни сценарии за управление на околната среда

Вляво: криви за книгите от колекцията С, съхранявани при условия 20°C и 60% RH; пунктираната линия включва разграждащия ефект на железно-галовото мастило.

Вдясно: криви за книгите от колекцията NC; червената линия представлява сценарий - 27°C и 56% RH, черната линия - 20°C и 60% RH, синята линия представя сценарий 12°C и 65% RH, светло синята линия представлява сух сценарий 20°C и 35% RH, а зелената линия показва сценария, който включва деацидификация и съхранение при условия 27°C и 56% RH. Вертикалната пунктирана линия представлява хоризонта на дългосрочното планиране от 500 години.

Може да се отбележи, че профилите на двете прогнози за колекцията С (вляво) са значително различни. Пренебрегвайки фактора на ускорение за хартия, импрегнирана с мастило, се очаква почти всички книги от колекцията С да останат в състояние, годно за употреба в продължение на 500 години. За разлика от това, неблагоприятният ефект на железното мастило е потенциално сериозен проблем, тъй като повече от половината от колекцията С се очаква да стане негодна за 500 години. Като се използва коефициентът на ускорение на скоростта, минималният изчислен живот е ~ 180 години (вж. Фиг. 3), докато е ~ 100 години, ако приемем, че скоростта на разграждане на железно-галовото мастило може да бъде приближена до скоростта на разграждане на киселинната хартия (pH 5, DP 600 , Фиг. 1). Такова предположение може да доведе до надценяване на разграждащият ефект на железно-галовите мастила.

Както се вижда от изохроните (фиг. 2), условията 20°C и 60% RH няма да осигурят годност за използване през целия хоризонт на дългосрочно планиране за повечето (около 65%) от колекцията NC. Както се очаква, най-лошата прогноза за колекцията NC е за топлият сценарий, при който не се предвижда нито една книга да бъде безопасно обработвана в дългосрочен

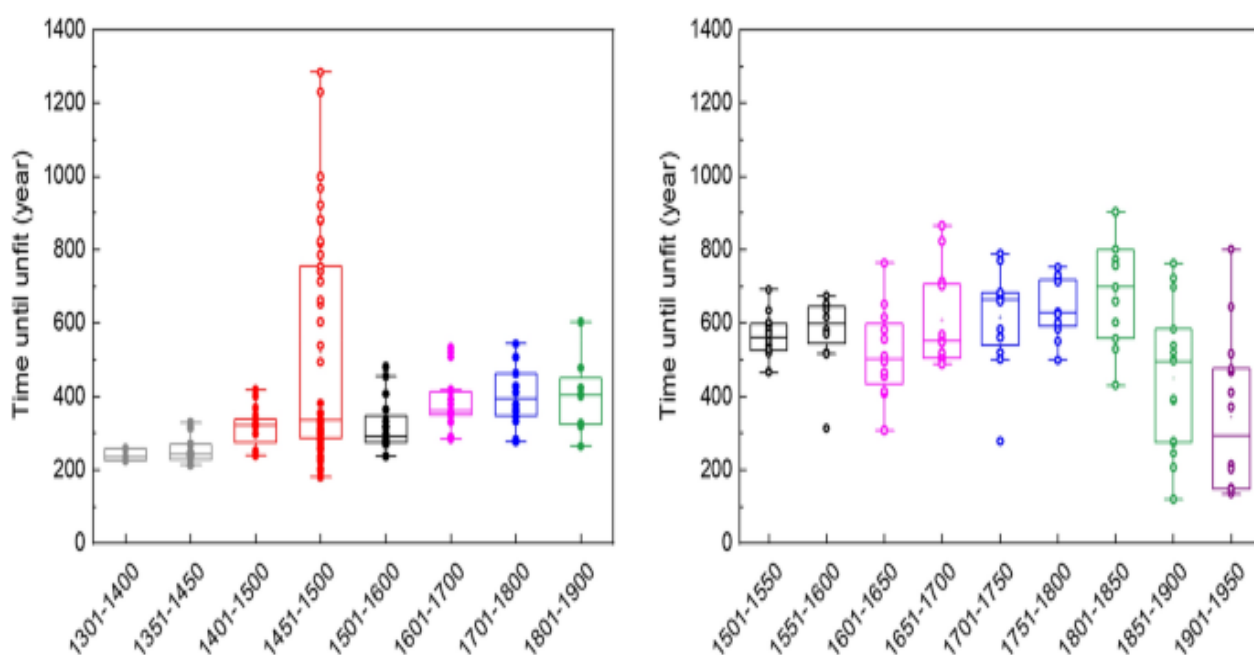
план. Студените и сухите сценарии, които биха наложили значително охлаждане и изсушаване на средата за съхранение, съответно, биха довели до запазване на ~ 90% от колекцията на NC за 500 години (вж. Фиг. 3). Освен това трябва да се отбележи, че други компоненти на писмените материали, като восъчните печати, могат да бъдат неблагоприятно повлияни от температури под 12 ° C, което може да причини образуването на повърхностни кристали. Докато стойностите на RH по-високи от 65% могат да доведат до развитие на плесен, сухата среда (RH <30%) може да запази писмените материали, но също така може да доведе до пресъхване и нагъване на пергаментни и хартиени документи, хартия с кисели гниения, хартиени мастила с желязна жлъчка, кожа с гниеща киселина (червено гниене) и лепилни книжни структури по-малко гъвкави. В допълнение, колебанията на T и RH, между средата за четене и съхранение трябва да бъдат проектирани, за да се избегнат кондензационните явления.

По отношение на дела на колекцията, която остава годна за целта, най-благоприятният сценарий се осигурява от масова деацидификация, като се предвижда повече от 95% от книгите от колекцията NC да оцелеят 500 години дори при 27 ° C и 56% RH (Фиг. 3).

Що се отнася до интервентивното и превантивното консервиране, горните резултати представляват аргумент, подкрепящ използването на деацидификация или непрекъснато охлаждане / сушене, или тяхната комбинация, съответно като еднократна или дългосрочна инвестиция. Въпреки това, **комбинациите от различни мерки като деацидификация и охлаждане или тяхното постепенно въвеждане могат да бъдат определени като най-осъществимата стратегия, след като бъдат оценени последиците за екологичната и икономическата устойчивост.** ⁸⁹

Предвидените периоди на живот в стабилната среда като функция от

датата на публикуване с различни възрастови интервали са изследвани в графичните полета на фиг. 4 , като данните за колекцията С включват ефектите на железно-галовите мастила. Долните точки на фиг. 6 (вляво) са свързани с книгите, изписани с железно мастило, което ясно показва неговия неблагоприятен ефект.



Фиг. 6 Графични кутии за прогнозирания живот на колекцията С (вляво) и NC (вдясно), съхранявани при постоянни $T\ 20\ ^\circ\text{C}$ и $RH\ 60\%$, групирани по дата на публикуване. Пълните кръгове се отнасят до книги с железно-галово мастило.

Резултатите показват, че средната продължителност на живота на книгите от колекцията С се увеличава с увеличаване на датата на публикуване, докато рязко намаляваща тенденция е очевидна за книгите от колекцията NC, датирани след втората половина на 19 век. Прогнозираният среден живот на книгите от колекцията NC, датиращ между 1801–1850 г., е ~ 700 години,

докато този на най-новите книги е по-малко от половината (~ 300 години).

Ефектите от различни сценарии за управление на колекциите, включително превантивни (охлаждане) и интервензивни опции (масова деацидификация), относно прогресивната загуба на годност за използване на писмените колекции с времето, са оценени и сравнени чрез изохрони и демографски криви. В тази връзка обаче си струва да припомним, че след като писмените колекции достигнат ниво, след което не могат да се използват (опасно боравене), те не губят непременно полезността си, въпреки че поради крехкостта им изискват повече ресурси, за да позволят достъп до информация, например, чрез дигитализация.

Разработени са два сценария за колекцията С, съхранявана при 20 ° С и 60% RH, със и без разграждащите ефекти на железно-галовото мастило. Прогнозите предоставят доказателства за вземащите решения, че може да са необходими консервационни процедури (с използване на антиоксиданти и комплексиращи агенти), за да се запазят книгите с това мастило, които не се очаква да оцелеят в хоризонта на дългосрочното планиране от 500 години, дори в стабилна контролирана среда на библиотеката. За колекцията NC са разработени пет сценария, но резултатите показват, че има възможни варианти за съхранение в състояние, годно за употреба в продължение на 500 години: Сценарии за превантивна консервация, при които околната среда е значително охладена и изсушена, съответно (което означава непрекъсната инвестиция) и интервензивен сценарий за опазване, при който киселинните книги се деацидифицират, включващ еднократна инвестиция.

За да се оцени най-подходящото решение за опазване на конкретна писмена колекция, би било необходимо да се оценят ползите и от гледна точка на екологичната и икономическата устойчивост.

Направените проучвания и резултати предоставят доказателства, които позволяват цялостна оценка на сценариите за опазване. В зависимост от подхода на институционалните политики да се намери подходящ баланс между опазването на писмените колекции и финансовите, и енергийните инвестиции.

⁵⁸ Sebera DK. Isoperms: an environmental management tool. Washington, DC: Committee on Conservation and Access. 1994. <https://cool.culturalheritage.org/byauth/sebera/isoperm/>

⁵⁹ da Costa ACA, Lino LAS, Hannesch O, Grattan DW. Practical applications of sebera isoperms for assessing the impact on the durability of the transfer of important archival documents in more appropriate storage conditions. *Restorer*. 2012; 33: 156–78.

⁶⁰ Tétreault J. Air pollutants in museums, galleries and archives: risk assessment, strategies for control and management of conservation. Ottawa: Canadian Institute of Conservation; 2003

⁶¹ Padfield T. Isoperm and Burning. 2004. https://www.conservationphysics.org/twpi/twpi_03.html. Accessed July 8, 2020.

⁶² Bertolin C, Camuffo D. Impact of climate change on movable and immovable cultural heritage across Europe. *Climate for culture - achievable 5.2*; 2004. pp. 86–87. https://www.climateforculture.eu/index.php?inhalt=download&file=pages/user/downloads/project_results/D_05.2_final_publish.compressed.pdf

⁶³ Menart E, de Bruin G, Strlič M. Effects of NO₂ and acetic acid on the stability of historical paper. *Cellulose*. 2014; 21: 3701–13.

⁶⁴ Grau-Bové J, Budič B, Cigić IK, Thickett D, Signorello S, Strlič M. The effect of particles on paper degradation. *Herit Sci*. 2016; 4: 2.

⁶⁵ Brown N, Coppola F, Modelli A, Amicucci F, Lichtblau D, Strlič M. Non-destructive study of the collection of the historical library Classense. Part I: Characterization of paper. *Herit Sci*. <https://doi.org/10.1186/s40494-020-00432-w>

⁶⁶ Andretta M, Coppola F, Seccia L. A study of the interaction between the external environment and the internal microclimate of a historical library. *J Cult Herit*. 2016; 17: 75–86. Google Scholar

⁶⁷ Coralli I. Valuation of the indoor median inclination of passive campers and microclimatic sensors [Bachelor's thesis]. Bologna: University of Bologna; 2014

⁶⁸ Chiesa S. Studio for indoor microclimate and evaluation of details and local partial sense for Classense libraries [Master's thesis]. Bologna: University of Bologna; 2017

- ⁶⁹.MIBAC. DM 10 majo 2001. Atto di indirizzo sui criteria for technical science and sugli standard functions for functionality and sviluppo dei musei; 2001
- ⁷⁰.Strlič M, Kolar J, Lichtblau D. The SurveNIR project - a special tool for near-infrared light to characterize paper. In: Padfield T, Borchers K, editors. Museum microclimate. Copenhagen: National Museum of Denmark; 2007. pp. 81–84.
- ⁷¹.Lichtblau eK SurveNIR. https://lichtblau-germany.com/SurveNIR_System.html. Accessed July 8, 2020.
- ⁷².Ekenstam AA. About the transfer of cellulose in mineral wool solutions, II. Mitteil.: Kinetisches Studium des Abbaus der Cellulose in Säure-Lösungen. Report Dtsch Chem Ges B Ser. 1936; 69: 553–9.
- ⁷³.Bernicoli S. Biblioteca classense. In: Mazzatinti G, editor. Inventari dei manoscritti delle biblioteche d'Italia, IV - V. Forli: L. Bordini; 1894–1895.
- ⁷⁴.Center of national bibliographic information. List general divisional incunaboli del libraries d'Italia. Roma: Polygraphic Institute and State of the State, Liberty of the State; 1943–1981.
- ⁷⁵.Baldini MG. In manoscritti datati della Classense e delle altre biblioteche della provincia di Ravenna. Florence: SISMELE Edizioni del Galluzzo; 2004
- ⁷⁶.Domini D, Giuliani C, Poggiali D. Nuova Classense. The place of ancient and modern legions. Reorganization of architectural and service services of the Classense di Ravenna Library. Ravenna: Classense Library Institution; 2011
- ⁷⁷.Domini D. The story of the Classense Library. In: Domini D, Giuliani C, Malkowski L, editors. Clanse, I. Ravenna: Longo; 2001. p. 15–22.
- ⁷⁸.Strlič M, Kolar J, Pihlar B. Methodology and analytical techniques in paper stability studies. In: Strlič M, Kolar J, editors. Aging and stabilization of the paper. Ljubljana: National and University Library; 2005. pp. 25–44.
- ⁷⁹.BS 5454: 2000. Recommendations for the storage and display of archival documents. London: British Institute for Standardization; 2000
- ⁸⁰.Zou X, Uesaka T, Gurnagul N. Prediction of paper constancy by accelerated aging I. Kinetic analysis of the aging process. Cellulose. 1996; 3: 243–67. CAS
- ⁸¹. 60.Barański A, Konieczna-Molenda A, Łagan JM, Proniewicz LM. Catastrophic decomposition at room temperature of cotton pulp. Restorer. 2003; 24: 36–45.
- ⁸².Liu Y, Kralj Cigić I, Strlič M. Kinetics of accelerated degradation of paper containing historical iron bile inks. Polym Degrad Stab. 2017; 142: 255–62. CAS
- ⁸³ Kolar J, Stolfá A, Strlic M, Pompe M, Pihlar B, Budnar M, et al. Historical iron ink containing documents - properties affecting their condition. Anal Chim Acta. 2006; 555: 167–74.
- ⁸⁴Kolar J, Strlič M, Budnar M, Malešič J, Šelih VS, Simčič J. Stabilization of corrosive iron inks in bile. Act Than Words. 2003; 50: 763–70. CAS
- ⁸⁵.Malešič J, Kolar J, Strlič M, Polanc S. The use of halides to stabilize iron with ink containing paper - the pronounced effect of the cation. E-Preserv. 2005; 2: 13–8

⁸⁶.Bicchieri M, Monti M, Piantanida G, Pinzari F, Iannuccelli S, Sotgiu S, et al. The Indian Paintings of the Poet Cesare Pascarella: Non-Destructive Analysis and Conservation Procedures. Anal Bioanal Chem. 2012; 402: 1517–28.

⁸⁷.Bicchieri M, Sodo A. Alcoholic acidification and simultaneous deacidification-reduction of paper evaluated after artificial and natural aging J Cult Herit. 2016; 20: 599–606. Google Scholar

⁸⁸.Menart E, De Bruin G, Strlič M. Dose response functions for a history book. Polym Degrad Stab. 2011; 96: 2029–39. CAS Google Scholar

⁸⁹.Duran-Casablancas C, Strlič M, Beentjes G, de Bruin G, van der Burg J, Grau-Bové J. Comparison of strategies for managing the preservation of paper collections. Stud Conserv. 2020. <https://doi.org/10.1080/00393630.2020.1790264>. Google Scholar Member

Глава 2

Нови ценности на писменото наследство и необходимост от нова парадигма по отношение на консервацията

Една жива идея е концепцията за ценности на писменото културно наследство. **Консервацията и разнообразните и третирания имат фундаментална практическа страна, която трябва да се реализира заедно с теоретични конструкции. Сложните грижи за писменото културното наследство включват набор от нови ценности, истории, идеи, традиции, символи, нагласи и постижения. Оценката играе решаваща роля за признаването и вземането на стратегически решения, в сложните ситуации, посветени на грижите за писменото културно наследство, което често може да бъде много трудно, както на теория, така и в консервационната практика.**

Разбираме, че защитата и управлението на ресурсите на писменото културно наследство са начин за осигуряване на тяхната максимално възможна жизненост, ценности и функции в полза на настоящите и бъдещите поколения, като им се отрежда важна роля в устойчивата социална система.

1. Необходимост от екологични иновации в консервацията на писмено наследство

Обществото има големи очаквания по отношение на потенциала на екологичното възстановяване и консервация, което да помогне за справяне с глобалната екологична криза. Огромната пропаст между науката и практиката за реставрация може да подкопае възстановяването на местните екосистеми.

Необходим е иновационен подход за преодоляване на пропастта между знанието и действията в консервацията и опазването на писменото наследство.

Най-обещаващата иновационна стратегия за консервация и опазване е адаптирането на решения, разработени в други области на дейност, за които пазарните сили исторически са подкрепяли програми за изследвания и развитие. Иновациите в консервацията обаче може да не разчитат само на технологични инструменти, изискващи големи инвестиции. По-скоро има много възможности за по-добро използване на съществуващите фондове и за евтини решения, ако консервационната наука и практика бъдат преработени и интегрирани. Ако изследователските проекти са замислени да насърчават съвместното инициране на знания с крайните потребители, без допълнителни инвестиции могат да възникнат ценни решения за проблеми с реставрацията.

За практиката на консервацията може да се постигне значителен напредък в капацитета ни за възстановяване на деградацията, чрез преместване на фокуса от сюжетни, скъпи решения към насърчаване на естественото възстановяване при колекции, където това е екологично жизнеспособно и социално икономически възможно. За изграждането на капацитет обещаващите подходи включват подражание на други модели на

трансфер на технологии, и насърчаване на използването на уеб-базирани решения. За управлението се препоръчва насърчаването на „активиращи политики“ и по-доброто използване на технологиите за получаване и интегриране на информация. Заинтересованите страни могат да допринесат, чрез свързване на тези различни области на възстановяване и насърчаване на съвместното създаване на решения в сложни социално-екологични системи. Мащабната реставрация няма да бъде постигната, чрез простата сума от малки мащабни проекти, реализирани от традиционните подходи за реставрация, така че иновациите могат да играят изключително важна роля за изпълнение на десетилетието обещание, за възстановяване до обратната деградация.

2. Екологична устойчивост в консервационната практика

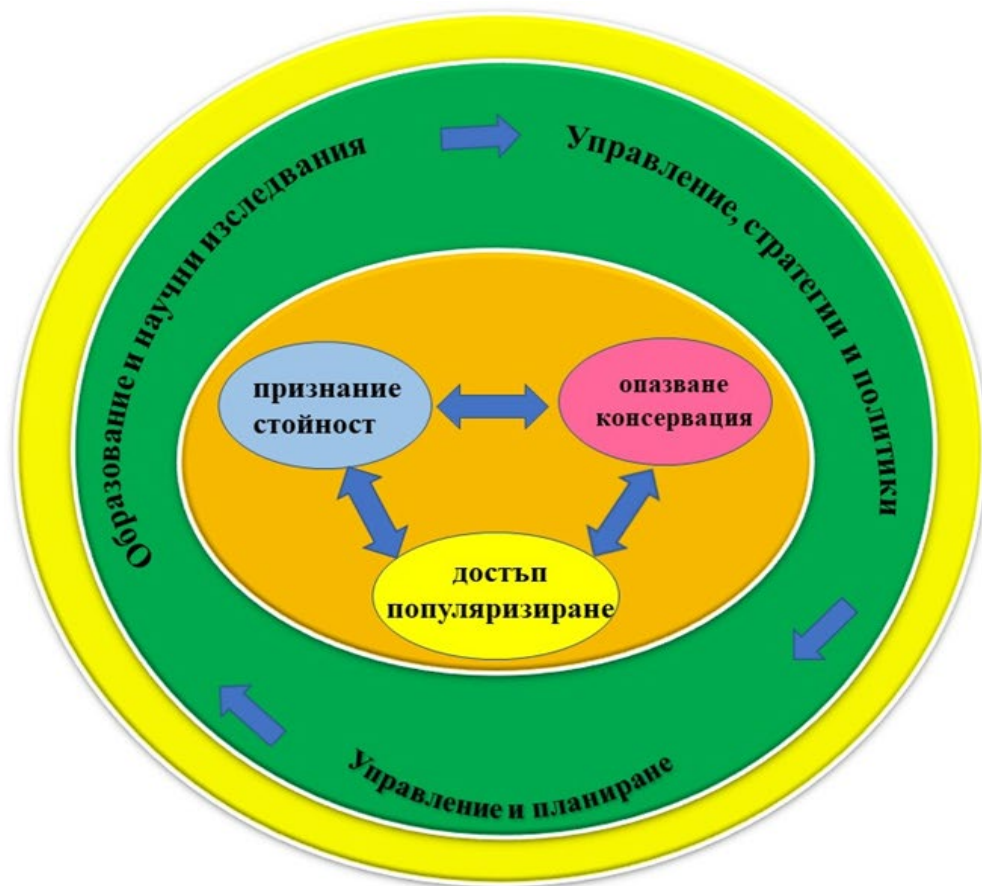
Напоследък сред консерватор-реставраторите се наблюдава повишена информираност за необходимостта от устойчивост на околната среда. Постигнат е напредък към осъществяване на тази цел. Много институции използват въглеродния отпечатък като мярка за въглеродните емисии и средство за определяне и поддържане на тяхното въздействие върху околната среда. Идентифицират се редица прости незабавни мерки, които могат да бъдат приети от консерватор-реставраторите, за намаляване на въздействието на тяхната практика върху околната среда. Използвайки съществуващите *политики за екологична устойчивост на библиотеки, архиви и музеи*, като насока, тези мерки са представени под формата на *критерии за въвеждане на стъпки, които могат да бъдат следвани за постигане на най-добрите практики*.

Общоприето е, че промените в климата на земята все повече са резултат от човешка дейност. Тези промени имат и ще продължат да имат драматичен глобален ефект върху човечеството и културното наследство като цяло, което консерваторите се стремят да запазят. Очаква се климатичните

вариации да доведат до структурни щети на писменото наследство, доминиране на нови, по-разрушителни форми на биоразрушаване и загубата както на деструктирани, така и на писмени колекции в добро състояние.

Международните екологични цели стават все по-регламентирани и се очаква библиотечният, архивният и музейният сектор да изпитва все по-голям натиск да намали консумацията на енергия. С най-прости думи ***изразходването на енергия за постигане на строг контрол на относителната влажност (RH) може да допринесе за причините, които опустошават цели колекции.***

Изменението на климата често се разглежда като най-голямото предизвикателство на двадесет и първи век. Устойчивото развитие, определено като „задоволяване на нуждите на настоящето, без да се нарушава способността на бъдещите поколения да отговарят на собствените си нужди“, се счита, че предлага най-голямото обещание за успех в справянето с това предизвикателство. **Подходът обхващащ социални, икономически и екологични проблеми, е от ключово значение за устойчивото развитие.** Устойчивостта на околната среда може да бъде постигната, чрез смекчаване на потреблението на енергия, използването на ресурси и производството на отпадъци, и адаптиране на нагласите за удължаване на използваемия живот на материалите. Освен, че изпитват множество социални и икономически ползи, като се държат по този начин, консерваторите ще отговарят на професионалните етични кодекси. Например, Професионалните насоки на Европейската конфедерация на консерваторите-реставраторите (ЕССО) повеляват, че консерваторите не трябва да използват материали или техники, които увреждат културното наследство, околната среда или хората.



Фиг.7 Модел на еко-система на писмено културно наследство

3. Устойчиво управление на историческата среда

Нуждаем се от една ясна, всеобхватна философска рамка за това **какво означава консервацията в 21 век**, за да се дестилира настоящата консервационна практика в необходимост от по - добра интегрирана практика. Устойчивото управление на историческата среда зависи от стабилни принципи, ясни политики и насоки, основани на принципи, и качеството на решенията, които произтичат от тяхното последователно прилагане.

Нашата основна цел при изготвянето на принципите, политиките и насоките е да укрепим доверието и последователността

на взетите решения и препоръките, чрез определяне на рамката, в която ще правим преценки. Нашият успех ще се измерва и от степента, до която този документ се възприема по-широко в сектора. С течение на времето и заедно със законодателната реформа и подобряването на капацитета в сектора се надявам, че ще се ***създаде прогресивна рамка за управление на промяната в историческата среда, която е ясна по предназначение и устойчива при нейното прилагане .***

4. Консервацията на писмено наследство като подкатегория на опазването

Консервацията е важен стълб на архивната и библиотечната дейност, за да се запазят ценните оригинали и да се използват разнообразните писмени колекции.

Основната цел на консервацията е да се запази дългосрочно във времето писменото наследство, както и да се запази неговата цялост. Консервацията на писмени материали включва техники за подвързване на книги, реставрация, химия на носителя на информация, и други материални технологии, включително техники за съхранение и архивиране. Консерваторите се стремят да подберат подходящи техники и третирания, които са обратими и поддържат най-добре естетическата и историческа цялост на писмените колекции. Подробно и правилно документиране на прилаганите лечения е друг важен аспект в опазването на писмените ценности.

Опазването е общ термин, който включва консервация и реставрация. Понякога термините се използват неправилно, когато се отнасят до консервация на библиотеки и архиви.⁹⁰

Основната цел на съвременната консервация е да се запази целостта на оригиналните части на писмената ценност, и всякакви интервенции, дължащи се на реставрация, трябва да бъдат обратими.

Съществуват два подхода за консервация на писмени колекции: активна /интервентивна/ консервация и пасивна / превантивна /консервация. Активната консервация включва оценка на състоянието на даден писмен документ и лечение, за да се предотврати по-нататъшна деструкция, чрез почистване, методи на малка реставрация, когато е необходимо. Консервацията включва областите на подвързване на книги, реставрация, химия на хартия и други материални технологии, включително техники за съхранение и архивиране. *Консервацията се счита за подкатегория на опазването, тъй като е един пример за усилието да опазваме писмените колекции.*

Консервацията често придружава стратегии за опазване като правилно съхранение и експониране, мониторинг на околната среда, обучение за работа, преформатиране и сигурност.⁹¹

Съществуват обаче много нюанси за консервация и консерватор/реставраторите трябва да вземат решения за това, как ще се отнасят към документа въз основа на това, как ще бъде използван или експониран. Например, при консервацията на библиотеки изисква книгите да бъдат четливи и използваеми, но не непременно естетически приятни. От друга страна, може да се наложи книга или документ, които ще бъдат експонирани в експозиция, да бъдат представени в по-привлекателно визуално състояние. Писмени обекти на хартиен носител като книги, албуми, ръкописи , писма, дневници, сертификати, карти, актове, вестници , рисунки, миниатюри и пощенски картички крият притеснения по отношение на грижите и опазването. За разлика от произведенията на изкуството върху хартиен носител, тези обекти често се обработват директно и многократно за достъп до информация. Дори хартиени документи като вестници и писма могат да бъдат важни исторически записи.

⁹⁰ Roberts, Matt T.; Etherington, Don (1982). [Bookbinding and the Conservation of Books: A Dictionary of Descriptive Terminology](#). Washington, D.C.: Library of Congress. p. 64. ISBN 0844403660. Retrieved 12 February 2020.

⁹¹ Dardes, Kathleen; Standiforth, Sarah. ["Preventive Conservation: Sustainable Stewardship of Collections"](#). The Getty Conservation Institute. Getty Conservation Research Foundation Museum. Retrieved 19 February 2020.

5. Етика в консервационната практика

Консервационно-реставрационната етика се развива от 80-те години на миналия век с професионалния образ на консерватор-реставратора и същевременно приет "етичен кодекс". В ежедневната практика значението на консервационната етика нараства. Това явление е тясно свързано с утвърждаването на консервацията/реставрацията като научна дисциплина в хода на XX век, с цел да се основат методите и техниките за намеса върху философски, исторически и научни основи. Каква е разликата между етиката и теориите за консервация и реставрация? Може ли приложната етика днес да съвпада по-добре с оперативната практика на професионалния свят?

В младата академична дисциплина „консервация-реставрация“, приложната и професионална етика са тясно свързани помежду си, с цел да предложат добре обосновани, изчерпателни насоки в многобройните практически предизвикателства на консервацията и реставрацията. През последните десетилетия консерваторите/реставратори с оглед на тези предизвикателства, се включват все повече в интердисциплинарната дефиниция на основните термини и основните принципи за опазване на писменото наследство. Често използваните и понякога погрешно тълкувани термини и понятия са постигнали повече яснота, и някои новаторски или дълго потискани принципи са били в състояние да получат своето оправдано

внимание. Основен термин и принцип на съвременната консервация-реставрация, който отразява превантивната консервация, беше пренебрегван през XX век. Още един пример за основен термин и принцип на консервационната етика с голямо въздействие върху най-добрата практика в консервацията и реставрацията е така наречената минимална интервенция, съчетана с непрекъснат мониторинг и интердисциплинарност, с оценка на условията за опазване на писменото културно наследство. Такава минимална намеса зачита историческата достоверност на писмения обект и е тясно свързана с повтарящи се консервационни лечения. Въз основа на интердисциплинарните изследвания основните термини и принципи на консервацията и реставрацията са в непрекъсната еволюция и изискват оценка и актуализации. За определяне на етиката в съвременното опазване голямо значение оказват казусите в консервацията и реставрацията. С голямото им разнообразие от исторически, естетически и етично значение, както и техните технически аспекти, те могат да бъдат фундамент на теоретичните основи, етичните принципи, методите и техниките на консервационната реставрация. Какво можем да научим от историческите казуси, как да се справим с тях, и да получим резултатите днес от различни гледни точки (текущо състояние на опазване, проблеми на исторически консервационните техники, естетически и социални аспекти и др.), като се вземат предвид техните исторически ценности и тяхното естетическо послание, както и научните изисквания днес? Имайки предвид видни европейски примери за консервация-реставрация основен въпрос е как да се справим с писмените обекти и възможностите за реставрация от историческа и естетическа гледна точка, включително нуждите от консервация.

Съвременната консервационно-реставрационна практика е повлияна, както от теоретични и социални фактори, така и от етични принципи. Ефектът им върху процесите на консервация е сложен и преплетен. Те често се

обсъждат отделно, но ефектът им върху процесите на консервация е сложен и преплетен. Предлага се общ преглед на развитието на професионалните етични кодекси при консервационните дейности, както и свързаните с тях професионални компетентности и информирането им. Как се определят етиката и компетенциите и как се свързват с професионалното образование, обсъждат се и отношенията с други професии в опазването на писменото наследство и необходимостта от изясняване на ролята и задължението на тези съответни професии. Засягат се правните и социалните въпроси, които те генерират на европейско ниво.

Съвременната консервация и реставрация се управляват от неписан набор от правила или етика.⁹² Има много неуспешни опити за кодифициране на тези „правила“, тъй като консервацията на писмени колекции зависи от целите на институцията. Американският институт по консервация (AIC) публикува етичен кодекс и насоки за специалисти по опазване, участващи в грижите за културни артефакти.⁹³ Консерваторите на писмени колекции се стремят да бъдат сигурни, че приложените от тях консервационни третириания и лечения, са обратими, за да могат да бъдат отменени. Следователно консерваторите на писмено наследство са обучени във физическите и химичните свойства на материалите, с които работят. Пълната обратимост обаче често е невъзможна, поради което реставраторите трябва да се съобразяват с дългосрочните ефекти на химическите и физическите обработки. Освен това консерваторите /реставраторите/ трябва да вземат решения кои обработки най-добре съответстват на устойчивостта на материалите на писмения обект. В някои случаи може да се реши, че е по-добре да съхраняват писмения обект и да направят репродукция за употреба, вместо да го третират, ако няма налични възможности за лечение поради финансови или технологични ограничения. Освен това, ако се използва лечение, то трябва да се използва възможно най-пестеливо, за да се запази

естетическата и историческа цялост на писмената ценост.⁹⁴ Като цяло, консервационните техники имат за цел да възстановят и стабилизируют обекта, така че да може да се съхранява и използва дългосрочно във времето. Консерватор/ реставраторите трябва да вземат под внимание етиката на това как даден писмен документ трябва да бъде възстановен, без да губи своята естетическа и историческа цялост. Експертът консерватор/реставратор може да проучва минали консервационни третириания, извършени в документа, защото добрата документация посочва точните техники и използвани материали.⁹⁵

⁹² Ogden, Sheryl. "A Brief Review of Current Options". Northeast Document Conservation Center. Northeast Document Conservation Center. Retrieved 9 March 2020. Oddy 2015, p. 351.

⁹³ AIC, "Caring for Your Treasures," *American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works*, Accessed 26 April 2019

⁹⁴ NEDCC, "Conservation Treatment for Works of Art and Unbound Artifacts on Paper," *Northeast Document Conservation Center*, Accessed 26 April 2020, Landrey 2000, p. 45.

⁹⁵ Schechter, Abraham A. (1999). *Basic Book Repair Methods*. Westport, CT: Libraries Unlimited. ISBN 1563087006. Retrieved 9 March 2020.

5.1 Етичен кодекс на консерватор / реставратора

Основната цел на експертите консерватор/реставратори е дългосрочното опазване на писмените ценности. Това са материали с художествено, историческо, научно, религиозно или социално значение, безценно и незаменимо наследство, което трябва да бъде запазено за бъдещите поколения. В стремежа си да постигнат тази цел специалистите в областта поемат определени задължения към писмените ценности, към консервационната професия и към обществото като цяло.

Етичният кодекс и насоките за практиката трябва да определят принципите, които ръководят специалистите по опазване и други, които

участват в грижите за писмените културни ценности.

Всички действия на специалиста по опазване трябва да се ръководят от информирано уважение към писмената ценност, уникалния и характер и значение, както и към хората или лицето, което го е създало. Признавайки правото на обществото да извършва подходящо и уважително използване на писмените ценности, професионалистът по опазването ще служи като защитник на запазването на писмените ценности.

Консерваторът практикува в рамките на личната компетентност и образование, както и в рамките на наличните възможности. Въпреки че обстоятелствата могат да ограничат ресурсите, отпуснати за дадена ситуация, качеството на работата, която извършва професионалистът по опазване, не трябва да бъде компрометирано.

Принципите, от които се ръководят специалистите по опазване, а и всички други, които участват в опазването на писмените културни ценности се определят от Етичният кодекс и насоките за практиката.

Консерваторът /реставратор / трябва да се стреми да постигне най-високите възможни стандарти във всички аспекти на опазването, включително, но не само, превантивна консервация, изследване, документация, лечение, научни изследвания и образование.

Всички действия на специалиста по опазване трябва да се ръководят от информирано уважение към писмената ценност, уникалния и характер и значение, както и към хората или лицето, което го е създало. Признавайки правото на обществото да извършва подходящо и уважително използване на писмените ценности, професионалистът по опазването ще служи като защитник за опазването на писмените ценности.

Консерватор/реставраторът практикува в рамките на личната компетентност и образование, както и в рамките на наличните възможности. Въпреки че обстоятелствата могат да ограничат ресурсите, отпуснати за дадена ситуация, качеството на работата, която извършва професионалистът

по опазване, не трябва да бъде компрометирано.

Експертът по консервация/реставрация задължително трябва да спазва и разбира следният етичен кодекс:

- Да се стреми да подбере методи и материали, които не оказват неблагоприятно въздействие върху писмените колекции, за тяхното научно бъдещо изследване или консервационно лечение.
- Документира анализа и консервационното лечение, чрез създаване на консервационно-реставрационни протоколи.
- Признава отговорността за превантивна консервация, като се стреми да ограничи щетите или влошаването на писмените културни ценности, да предостави насоки за продължителна употреба и грижи, да препоръча подходящи условия на околната среда за съхранение и експониране, и да насърчава правилните процедури за манипулиране, опаковане и транспорт.
- Необходимост от прозрачни действия и с уважение във всички професионални отношения.
- Да се стреми да гарантира правата и възможностите на всички лица в професията и да признава специализираните знания на колегите.
- Да допринася за развитието и растежа на професията, както и в сферата на обучението. Този принос може да се постигне, чрез такива средства, като непрекъснато развитие на личните умения и знания, споделяне на информация и опит с колегите, и насърчаване на образователните възможности в тази област.
- Чрез открита комуникация с професионалисти и обществеността да насърчава информираността и разбирането за опазването.
- Да практикува по начин, който свежда до минимум личните рискове и тези за колегите, обществеността и околната среда.

Експертът по консервация/реставрация заедно с кодекса и етичната практика е необходимо да спазва следните правила и насоки:

Професионално поведение – въпрос на лична отговорност е спазването на етичния кодекс и насоките за практиката.

Споделяне на точна и пълна информация, свързана с анализа, изследванията и ефикасността на консервационните процедури.

Познаване на закони и наредби, имащи отношение към професионалната дейност, включително и онези, свързани със здравословни и безопасни условия на труд.

Обучение на служители по въпроси свързани с опазване и превантивна консервация.

Отговорност за действия делегирани на други специалисти, стажанти, студенти и др.

Консултации и препоръки от други колеги специалисти при необходимост.

Да избягна ситуации, в които има конфликт на интереси.

Да следва приетите научни стандарти и протоколи за научни изследвания.

Да се обосновава преди извършването на анализи, които могат да доведат до промяна в писмените ценности.

Да предприема само подходящо консервационно лечение с цел запазване на естетическите, концептуалните и физическите характеристики на писмените ценности

Да документира анализа и консервационните третираня, и запазва документацията.

Предприема разумни действия при извънредни и спешни ситуации, при които стриктното спазване на насоките за практика може да не е възможно.

6. Материални носители на писмена информация (папирус, пергамент, хартия, тъкан)

От далечното минало до наши дни е твърде дълъг списъкът на материалните носители на писмена информация. Петко Славейков по този повод отбелязва „пишели на плинти, чепици, каменни и рудни плочи, на слонова кост, на дървени кори и листове“. ⁹⁶ Писмените знаци, т.е. буквите и материалния носител, с който те са записани, *са органически свързани и неделими*. Ако се унищожи основата за писане, изчезва записаната мисъл и обратно – когато изчезне текстът, материалният носител на писмото губи своето културно, историческо или научно значение. Следователно, *всички консервационни процедури трябва да са насочени към запазване на единството от писмени знаци, фиксирани върху материалния носител*.

Повечето материали обработвани от хората – метали, камък, глина, дърво, слонова кост, кожа, са използвани за писане през различните епохи. Историята обаче е записана предимно върху онези три от тях, които могат да се считат за най-нетрайни – папирусът, пергаментът и хартията.

6.1. Папирус

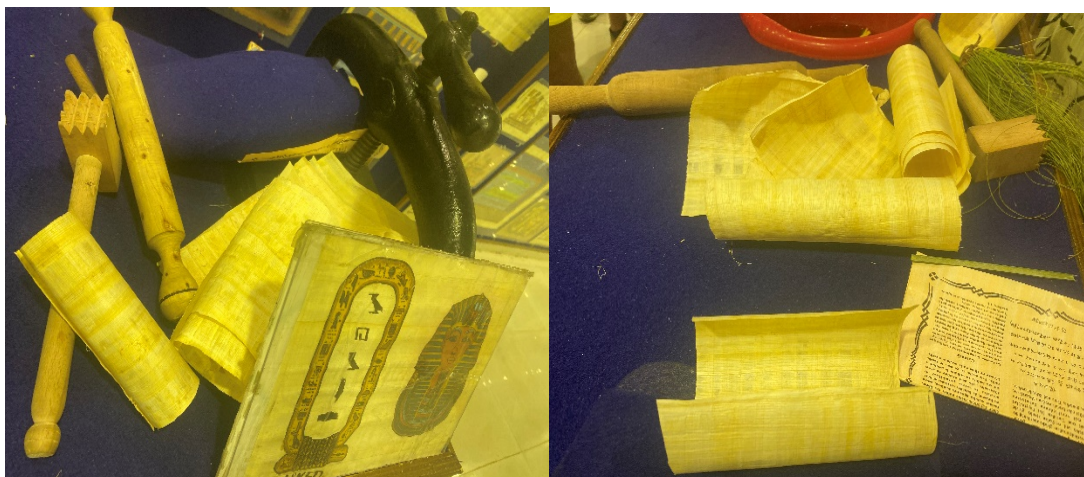
Папирусът като материал за писане, започва да се използва в Египет от около 3000 г.пр.н.е. почти до началото IX век от н.е. и в средиземноморските страни. Счита се, че папирусът като материал за писане се ползва до края на VIII век, защото появата на хартиената промишленост измества неговото производство. ⁹⁷ В делтата на река Нил е отглеждана египетската „хартиена тръстика“ (*Cyperus papyrus*) и от най-дълбока древност е използвана за направа на въжета, корабни платна, лодки, рогозки и облекло, а по-късно – за производството на материал за писане, подобен на хартия. Гръцкия учен Теофраст (371–286 г. до н.е.) и римския

писател Плиний Старий (23–79 г. от н.е.) описват начина на приготвяне на папируса. По дължина се нарязва стеблото на растението, така че всяка лента да има точно определена ширина и се нареждат върху мокра гладка дъсчена повърхност като плътно се доближават една до друга. Върху тях се нарежда следващият слой ленти, но в перпендикулярно положение спрямо първите.



Фиг.8 Начин на приготвяне на лист от папирус

Така наредените една върху друга растителни ивици се притискат, при което от растението се отделя сок, чрез който отделните ленти се слепват в цялостен лист. Изсъхналите папирусови листове се изглаждат с дървени или кокалени пръчици, а сега се поставят под преса. Отделните листове от папирус се слепват, докато се образува лист за писане с желана дължина. Папирусовите свитъци достигат различна дължина – от 2 до 10 метра. Текстът се изписва върху папируса по широчина във вид на колонки – върху онази част на листа, съответстваща на външната част на растението. Обикновено папирусите се употребяват еднократно, но съществуват и такива, чиито текст е изтриван и папирусът е изписван с ново писмо. За да бъдат по-лесно разгъвани и четени дългите свитъци, в началото и края на всеки свитък са прикрепяни дървени или кокалени летвички или пластинки.



Фиг.9 Папирусови свитъци

6.2.Пергамент

Пергаментът като материал за писане се използва от VIII век до втората половина на XIV век като за негова родина се счита град Пергам в Мала Азия, където той е известен още от предхристиянско време. Този материал е по-здрав от папируса и от хартията и, както би могло да се очаква, в сравнение с тях е много по-устойчив на продължителна употреба, защото е приготвен от животинска кожа. Според преданието „за да се умножат по брой ръкописите в Александрийската библиотека и да надмине по ученолюбие пергамския цар Евмений, египетският владетел Птоломей II забранява да се изнася папирус в други страни “⁹⁷. Именно тази забрана става причина в малоазийския град държава Пергам да влезе в употреба новият писмен материал – пергаментът, който господства повече от десет века. В началните години този материал се нарича *дифтера* (гр.) или *мембрана* (лат). По-късно получава и други имена: *pergamene diphtera* (гр.), *carta pergamena* (лат.), *carta membranaceae* (итал.) и др. Пергаментът се изработва от кожи на овни, кози, телета, антилопи, сърни, зайци и др. животни. Пергаментът, като основа за нанасяне на текст, се използва във вид на свитъци, а по-късно – във форма на тетрадка, на кодекс и на книга.

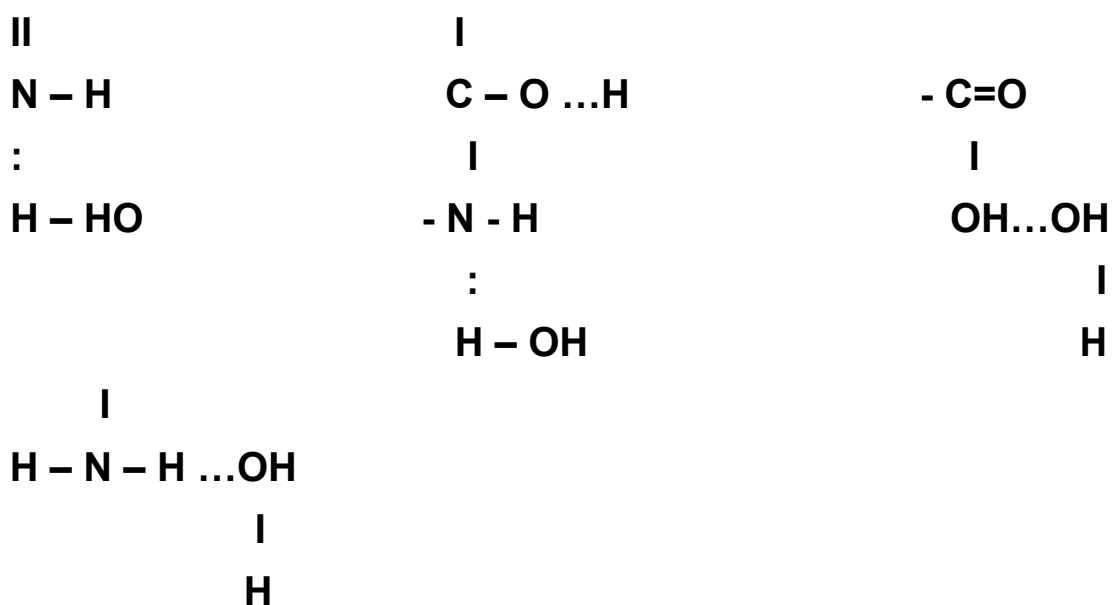
Технологията на приготвяне на пергаментата се състои в освобождаване на животинската кожа от космената покривка и мастната тъкан чрез специална обработка с разтвори на гасена вар и пепел. Следват операциите на сушене и опъване на дървена рамка, гланциране, посредством камък, кост или пемза. Окончателната обработка на пергаментата зависи от изискванията и предназначенията. Ако е нужен бял и безупречен материал за писане, изсъхналата кожа се подлага на допълнителна обработка – избелване и обезмасляване с варна вода. А ако е необходим пергамент за миниатюри, кожата се дообработва с талк.⁹⁸

На всеки пергаментов лист могат да се различат две части: лицева (гладка) и опакова (грубо зърнеста) страна. Поради високите цени на пергаментата и поради отличната му здравина, средновековните книжовници го използват многократно. Свойствата на пергаментата: здравина, белота, еластичност, дълготрайност, се дължат преди всичко на високата алкалност, създадена при обработката, която здраво се задържа в кожата и представлява бариера за разпадане на органичните вещества.

Пергаментът е силно хигроскопичен и може да адсорбира неограничено количество влага. Например, при относителна влажност 40% пергаментът поема влага от въздуха до 10% от сухото си тегло. При увеличаване на относителната влажност на въздуха от 40% на 80% поетата влага вече надвишава 30%. Адсорбцията и десорбцията на влага при неподходящи условия на съхранение причиняват силни повреди на различни писмени материали, изписани на пергаментна основа. Повредите се изразяват във втвърдяване, изсъхване, увеличаване на чупливостта, нагъване и набъбване. Мастилата, пигментите и багрилата, използвани за написване и рисуване на букви, заглавки, винетки и миниатюри, започват да избледняват, да се лющят и разпрашават.

Изброените свойства на пергаментата се определят от съставната част

От голямо значение за пергаментата като носител на информация е хидратационната влага. Тази влага се получава благодарение на диполния характер на водните молекули, които се свързват с многобройни водородни връзки с полярните връзки, намиращи се в страничните вериги на колагена. Хидратацията на колагена се получава в резултат на водородните връзки между Н и О на водните молекули и Н, О и N на групите $-\text{NH}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$, $-\text{CO}$, $-\text{NH}$, на пептидните връзки и други връзки на колагена:



При хидратация в белтъчната молекула се увеличава разстоянието между полярните вериги, а се намалява взаимодействието между главните вериги, а това води до снижаване на здравината на колагеновите влакна. При отстраняване на хидратационната влага в колагена могат да настъпят

необратими изменения. Причина за това е сближаването на веригите, при което се получават нови ковалентни връзки, които във взаимодействие с междувлакнестото вещество водят до денатуриране на белтъка, а оттук и до втвърдяване, водещо до начупване и разкъсване на пергаментния лист.

Консервацията и реставрацията на документ върху пергамент най-общо включва:

- овлажняване в камера;
- почистване с C_2H_5OH и H_2O (1:1);
- овлажняване и омекотяване на пергаментните листове със специален за целта продукт и пресоване под лека преса.

През 2016 г. е направено проучване с цел подобряване на диагностичните инструменти за практическото опазване и съхраняване на пергаментни документи на макроскопско, микроскопско и молекулно ниво под въздействието на топлината.¹⁰⁰ Деградацията е оценена на макрониво чрез измерване на промените в цвета, на микроравнище чрез измерване на температурата на свиване, както и чрез извършване на визуална оценка на морфологията на влакната и определяне размера на увредените влакна, и най-накрая – на молекулярно ниво, където аминокиселинният анализ се използва, за да се разкрият промените, настъпили в окисления колаген. Проучването и анализите още веднъж показват, че топлината води до значителни промени в цвета, до намаляване на хидротермичната стабилност, както и до промени в състава на аминокиселината, т.е. исторически ценните пергаментни ръкописи са много чувствителни на топлина и това трябва да се съблюдава при съхранението и опазването им.

Най-значимите ръкописи, изписани върху пергамент и съхранявани в България, са Енински апостол, Добрейшово евангелие, Банишко евангелие, Пирдопски апостол и др.

6.3.Хартия

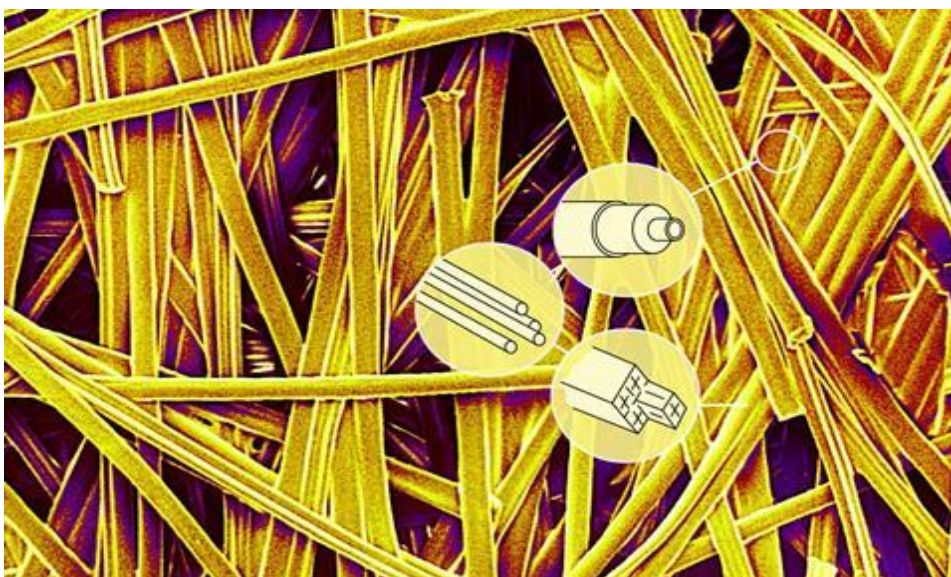
Смята се, че хартията е изобретена в Китай към 105 г., когато Тсай Лун успява да отлее лист хартия от растителни влакна върху копринена мрежа. Едва през VIII век от Китай се разпространява в Централна и в Средна Азия, а от VII век прониква в Европа – в Испания, Италия, Франция, Русия и Германия. В този ранен период хартията се добива по ръчен способ, като за основна суровина се използват растителни влакна от черница, бамбук, коноп, лен, памук и др. ¹⁰¹ Хартията в Европа първоначално е направена от целулоза, произхождаща от лен и памучни парцали, което прави силни хартиени структури, благодарение на дългите целулозни вериги. Степента на полимеризация - мярка за средния брой на глюкозните молекули в полимерната верига - е висока за хартия, произведена от лен (3500) и памук (1000-3000), и това означава, че веригите са плътно свързани в фибрилите и влакната, чрез екстензивно водородно свързване. Въпреки това, след изобретението на печатарската преса и огромното нарастване на търсенето на хартия през XIX век, повечето хартия в наши ръце днес е направена от целулоза, извлечена от дървесен пулп. Памучната и леновата целулоза понастоящем обикновено се запазва за специални цели, като например банкноти и материали на художници. Докато дървеният материал е много по-леснодостъпен източник, получената хартия има по-къси целулозни вериги (със степен на полимеризация около 600-1000) и по-слаба структура. Дървото съдържа различни други въглехидрати и лигнин. Лигнинът е триизмерен полимерен материал, който дава на дървесните растения тяхната физическа сила. Въпреки това, той намалява якостта на хартията, като пречи на начина, по който се събират целулозните влакна. За хартиени изделия с ниска стойност, като вестници и евтини книги, дървесният пулп ще бъде минимално пречистен, за да се отстрани лигнинът. Това означава, че те често са най-крехките и бързо влошаващи се материали. Около една трета от хартиените

колекции в големите библиотеки са твърде крехки, а останалите се нуждае от внимание през следващия век. Химията е в основата на опазването на хартията, но като наука, опазването на хартията е сравнително нова област. Като преподаватели трябва да включим химията на хартията и консервацията в нашите учебни програми, за да насърчим бъдещите поколения да се справят с предизвикателството.

XV век е преломен момент в използването на хартията, когато бързо се развива книгопечатането. Нараства необходимостта от хартия, а ръчните способности остават без съществени изменения. Едва във втората четвърт на XVII век започва усъвършенстване на хартиеното производство. Последващият научен и културен напредък води до разширяване както на суровинната база за производство на хартия, така и до усъвършенстване на технологията и на метода на производство. Патентован е принципът за непрекъснато отливане на хартията, пусната е в ход първата промишлена машина, открит е начинът за механично преработване на дървесината във влакнест материал, подходящ за производство на хартия. Създадени са методи за получаване на целулоза от дървесина и едногодишни растения. Така в средата на XIX век големите ресурси от дървесина и нейната достъпност намаляват себестойността на хартията и разширяват употребата ѝ.¹⁰²

Хартията представлява листове или ленти, състоящи се от целулозни влакна (дървесинна целулоза, дървесна маса, текстилна полумаса, азбест, синтетични влакна и др.), пълнители, проклейки и оцветители. В този състав хартията се определя като поресто-капилярно тяло със своеобразен скелет от влакнести компоненти, достъпно за проникването на влага, въздух и мастила. Обикновено дължината на целулозните влакна в хартията достига от 1 до 2 мм. Пространствата между влакнестия материал, наречени пори, частично са запълнени с пълнители, проклеиващи вещества, въздух и влага. Отделните целулозни влакна са свързани помежду си, чрез водородни

връзки. Доказателство за тези връзки е фактът, че когато се намокри хартията, тя губи механичната си здравина, докато при напояване с органични разтворители или масла, здравината и не се променя.



Фиг 11. Хартиени влакна

Свойствата и качествата на отделните видове хартия зависят от природата на растителните влакна, от обработката на влакната, от композиционния състав на хартията (процентното съотношение на влакна, пълнители и проклейки), от технологиите на отливането и от следващото дообработване. Или с други думи казано, свойствата на хартията следва да се определят от поведението на хартията в процесите на изписване или печатане за осигуряване на висококачествено ръкописно писмо или отпечатък. Към свойствата на хартията се отнасят – гладкост, еластичност, пластичност, всмукваща способност, белота, прозрачност, здравина на повърхността, механична якост, дебелина и маса. Тези свойства на хартията оказват съществено влияние при дългогодишното съхранение на ръкописната и печатна книжнина и при извършване на консервационно-реставрационни процедури. Гладкостта на хартията зависи от

микрогеометрията на повърхността на листа, т.е. от релефа му (микро- и макрорелеф), който от своя страна зависи от композиционния състав и от начините на производство. В процесите на съхранение и реставрация често гладкостта на хартията се нарушава под въздействието на различни физикохимични и микроклиматични фактори.¹⁰³

Свойството на хартията да изменя своята форма и размер под определено въздействие, както и способността ѝ за възстановяване на първоначалното състояние след прекратяване на напрежението, се нарича еластичност. Деформационните промени в хартията са пропорционални на приложеното въздействие. Те възникват постепенно и в същата зависимост се отстраняват. Понякога обаче хартията се деформира трайно, като запазва получените изменения и след прекратяване на въздействието. Това свойство е прието да се нарича *пластичност на хартията*. Оттук произтича и правилото: ***съхранението и консервацията на ценните писмени материали да се осъществява при режим, който да гарантира опазване без еластични или пластични промени в хартията.***¹⁰⁴

Основен компонент на хартията, е целулозата- полимер на β -D-глюкоза. Тя е естествен полимер, гъвкав и еластичен, който няма остатъчна деформация, а само забавени еластични изменения. По тези причини съществуват различия в отделните видове хартия. При голямо напрежение, натиск или силно странично въздействие в хартията настъпват разкъсвания между отделните влакна. Това явление е съпроводено с остатъчни пластични изменения, които са необратими и трайни.

При прекалено овлажняване на хартията, целулозните влакна се отделят помежду си от тънък слой вода и силите на връзките между отделните влакна отслабват, а цялата макро- и микропореста структура на хартията придобива подвижност. При тези случаи също се наблюдава силна

деформация, но не поради разкъсване на целулозните влакна, а поради извличане на влакнестите компоненти от структурата на хартията.

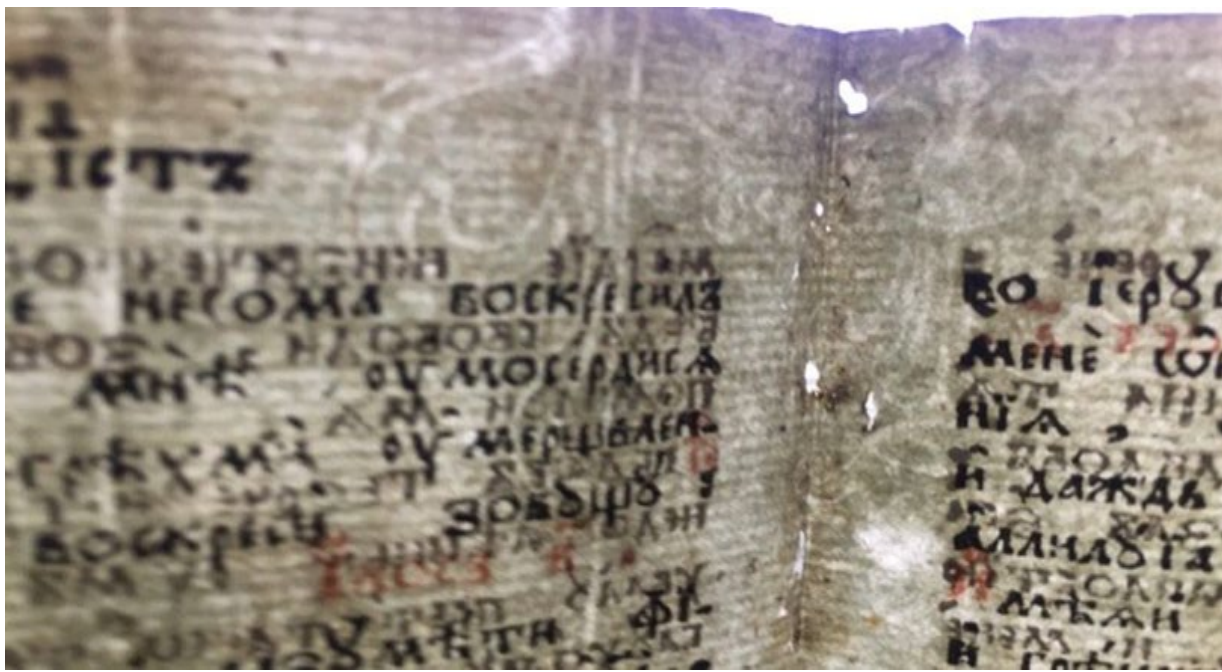
Тези хартии, които съдържат голямо количество пълнители, също показват остатъчни изменения, проявени вследствие на преместване или плъзгане между отделните дисперсни системи на пълнителите и влакнестите компоненти.

Всяка хартия съдържа известно количество влажност, т.е. има ясно изразена *хигроскопичност*. Различаваме химическа, адсорбционна и структурна влажност. Химическата влага е свързана с целулозните влакна с помощта на водородни връзки. Адсорбционната влага обвива целулозните влакна с мономолекулен слой, а структурната влага се кондензира в порите и капилярите на хартията или също обвива целулозните влакна в тънък слой. При нормални температурни условия – $t\ 18-20^{\circ}\text{C}$ и относителна влажност на въздуха 50-60%, хартията съдържа химическа и адсорбционна влажност до 7%. При съхранение в условията на висока относителна влажност вече се появява и структурна влажност, която представлява опасност и води до биологическа или химическа корозия на хартията.¹⁰²

Друго важно свойство на хартията е нейната *всмукваща способност*. Тя е и в пряка зависимост от наличието на макро- или микропори в структурата на хартиения лист. Макропорите са относително големи пространства между влакната на целулозата и са запълнени с влага и въздух. Микропорите са капилярите в хартията, т.е. най-малките пространства с неправилна форма, пронизваща покривния слой на хартията, образувани между пълнителите и стените на целулозните влакна. Капиляри пронизват и самите влакна. Всички хартии с неголяма обемна маса и малко уплътнение, например вестникарската, са макропорести. Те всмукват течност, адсорбирайки ги със силно развитата си вътрешна повърхност. С цялата си повърхност те всмукват и въздушната влажност. Хартиите с

микропореста структура, например гланцираните хартии, поемат течности и влага поради добре развитата си вътрешна повърхност, но вече под действието на съществуващо капилярно налягане. ***По тези причини консервацията на писмените фондове би следвало да се осъществява диференцирано с оглед на структурата на хартията.***

Друга характерна особеност, свързана с производството на хартия са ***водните знаци***. Те са европейско изобретение- първите проби се появяват през XIII век в Италия. Могат да се видят, ако погледнете листа хартия срещу светлината. В действителност водните знаци са фигурални, словесни, декоративни и други дизайнерски конструкции, направени от метални жици, които се поставят към формовъчната матрица. Хартията изобразява не само формата на матрицата, в която постъпват влакната, но и всички знаци и символи, които са вплетени във филигранната мрежа от метални жици. Водните знаци предоставят и полезна информация относно производството на хартия - места и дати, търговски данни, разпространението на местно произведени хартии и т.н. Съвременните технологии помагат за лесно откриване на водните знаци в хартии, създадени в далечното минало, чрез бета-радиография, инфрачервена фотография и др. Стотици и хиляди водни знаци са публикувани и са достъпни, чрез база данни. Например, проект "Bernstein".¹⁰⁵



Фиг. 12 Воден знак

Както стана ясно, целулозата е основният компонент на хартията (от лат. *Cellula* – клетка). Тя е влакнесто вещество от органичен произход, градивен елемент на всички растения. Съдържанието на целулоза в отделните видове дървесина е около 50%, като изключение правят памук, лен, коноп, в чийто влакнест състав съдържанието на целулоза е от 93-100%. Дървесината съдържа още хемицелулоза, лигнин, смоли и минерални вещества, образуващи пепел при изгарянето ѝ.¹⁰²

Целулозните влакна притежават много ценни физически свойства – белота, гъвкавост, еластичност и механична здравина. При механичен натиск имат способност да променят формата си, без да се разрушават. Издържат на нагряване до 150°C. При по-високи температури в целулозата настъпват процеси на деполимеризация, вследствие на което физико-механичните показатели снижават своите стойности и настъпват процесите на термично разпадане.

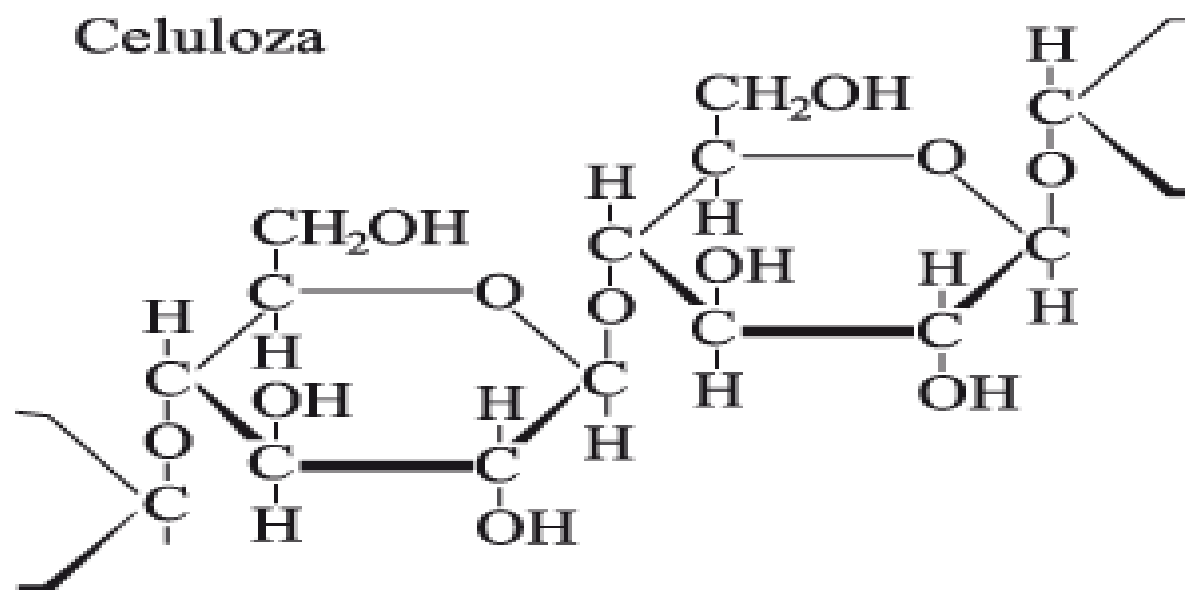
Всяко целулозно влакно представлява една клетка, чиято структура

има фибрилен строеж. Фибрилите са нишкообразни елементарни влакна, т.е. групи целулозни молекули, здраво свързани помежду си с водородни връзки. Целулозата е бяло влакнесто вещество без вкус. Рентгенографският анализ показва, че тя има кристална структура. Дългите нишковидни целулозни макромолекули са ориентирани по дължината на влакната. Тази структура се нарича влакнеста или фазерна. Отделните макромолекули са свързани чрез водородни връзки в снопчета (нишки).

Поради водородните връзки между целулозните макромолекули, целулозата е неразтворима във вода и в повечето от органичните разтворители. Тя се разтваря добре в Швайцеров реактив $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2$ (амонячен разтвор на меден дихидроксид), поради това че се получава разтворимо комплексно съединение. Разтваря се още в концентрирана солна киселина, в солно-кисели разтвори на цинков и калаен дихлорид. При нагриване целулозата се овъглява без да се стапя. Запалена тя гори.

От химична гледна точка целулозата е ВМС (високо молекулно съединение), което се отнася към групата на полизахаридите. Макромолекулата ѝ е построена от многократно повтарящи се структурни звена – остатъци на бета-гликоза ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) n . Числото n или коефициентът на полимеризация, показва колко пъти структурното звено се повтаря в макромолекулата на целулозата и характеризира дължината на молекулната верига и на молекулната ѝ маса. Коефициентът на полимеризация на целулозите с различен произход е различен. Например за дървесинната целулоза той е 3 000, а за памучната – 12 000, за ленената – 36 000.¹⁰⁶

Връзката между отделните структурни звена се осъществява, чрез един глюкозид – кислороден мост на първи въглероден атом на единия глюкозид и кислородният атом при въглероден атом 4 на съседното ядро. Структурната формула на целулозата е:



Фиг. 13 Структурна формула на целулозата в хартията

При продължително варене в разтвор на минерални киселини целулозата се хидролизира до глюкоза:



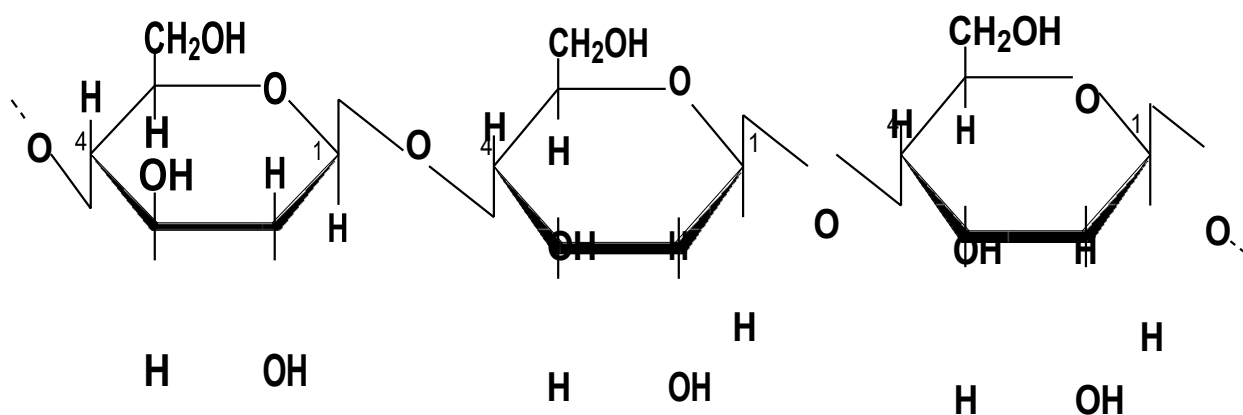
Фиг.14 Структурна формула на целулозата в разтвор на минерални киселини

Хидролизата на целулозата може да протече и ензимно под действието на ензима целулаза, който я разгражда до дизахарида целобиоза. Хидролизата на целулозата има голямо значение за получаване на глюкоза от дървесни отпадъци.

Глюкозните остатъци са свързани линейно, изключително еднопосочно, без разклонение на веригата. Макромолекулите на целулозата са изградени от остатъци на β -глюкоза. Чрез това свързване всеки втори глюкозен остатък от веригата е завъртян на 180° спрямо преходния, с което молекулата добива линейна форма.

Целулозната молекула съдържа по три хидроксилни групи на всеки глюкозен остатък: $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$, които осигуряват формирането на здрав лист хартия. ¹⁰⁷

В зависимост от условията могат да се естерифицират различен брой хидроксилни групи. Голямо практическо приложение имат естерите на целулозата с азотната киселина – целулозните нитрати, и с оцетната киселина – целулозните ацетати.



Фиг.15 Линеино свързване на глюкозните остатъци

При продължително съхранение на хартията във вид на архивни материали или книги под действието на различни физикохимични фактори настъпват процеси на разграждане на целулозните макромолекули до нискомолекулни фракции, които са с повишена неустойчивост към водата и имат силно снижени якостни показатели. Когато целулозата в процеса на съхранение се окисли, получената *оксицелулоза*, в зависимост от степента на окисление, се променя до прахообразна маса.¹⁰⁸ Целулозата е силно хигроскопично вещество, вследствие на което съдържа винаги определено количество вода. Това свойство на целулозата се дължи на хидроксилните групи, които се съдържат в молекулата ѝ. И когато хартията е подложена на атмосфера, която съдържа водни пари, то тя ги абсорбира, докато настъпи равновесие в системата: хартия – атмосфера. Това предизвиква набъбване на целулозните влакна и увеличаване на обема на целулозната макромолекула.

Пълнителите са друг елементарен компонент на хартията. Те са вещества от минерален произход. Като пълнители се използват: каолин $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; талк $\text{Mg}_3(\text{Si}_4\text{O}_{10}) \text{OH}$; гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; бариев сулфат BaSO_4 ; титанов двуокис TiO_2 ; цинков окис ZnO и др. Пълнителите оказват влияние върху свойствата на хартията, като я правят равна, гладка, непрозрачна, пластична и капилярна. Всяка хартия без пълнители има пори, вследствие на което закрепването на мастилата върху хартията е лошо. Заедно с това обаче, пълнителите понижават до известна степен механичните качества на хартията, тъй като затрудняват образуването на водородни връзки между отделните целулозни влакна. Понякога, чрез пълнителите се внасят и вредни съставки в хартията – например – с недобре промит каолин се внася железен оксид (Fe_2O_3), който впоследствие води до корозирание на хартиения лист. ¹⁰⁹

Проклейващи вещества също влизат в композиционния състав на хартията. Те спомагат за премахване на естествената хигроскопичност на целулозните влакна и придават пригодност за писане и печат.

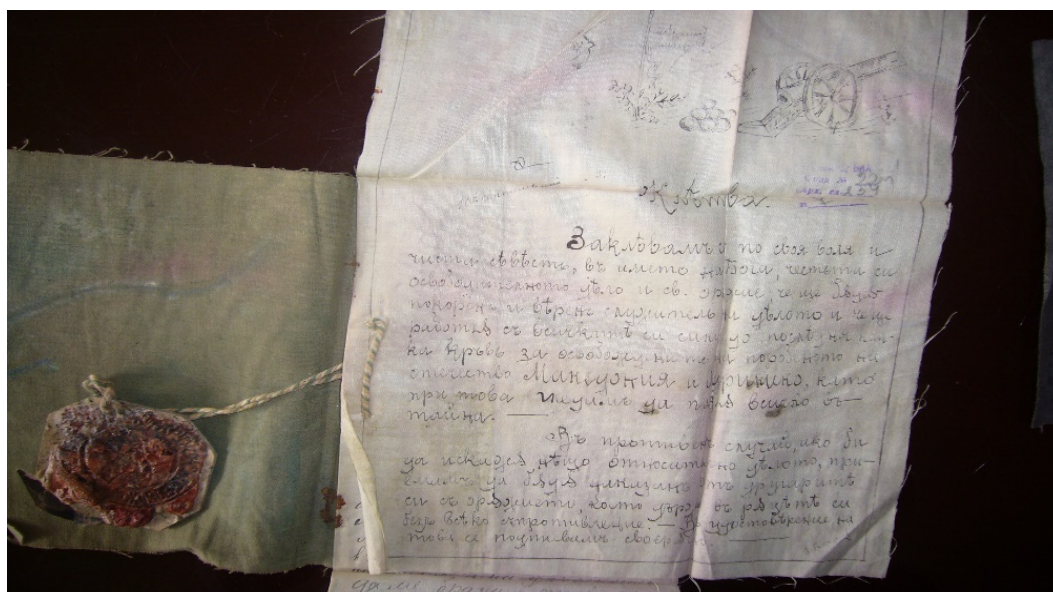
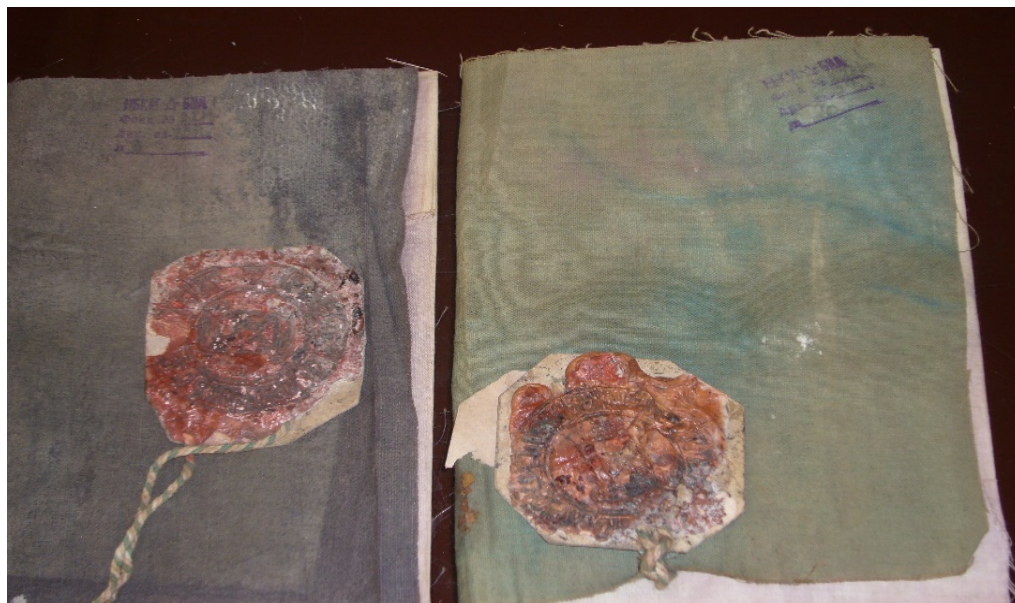
С проклеяващо действие се използват: колофон (абиестинова киселина)- $\text{C}_{19}\text{H}_{29}\text{COOH}$, нишесте $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$, поливинилацетати, парафинова проклейка, органосилициеви полимери, полиетиленамини и др.

В състава на хартията влиза също така и една голяма група вещества, които и придават специални качества. Това са различните видове *консерванти, багрила и пигменти, глицерин, гликол, оптични избелители*.

6.5.Текстил

Често се налага възстановяване и консервиране на документи върху текстил, който също е подвластен на времето и на различни разрушителни въздействия. Различните видове текстил, като коприна, вълна, лен, памук имат различни характеристики и свойства. В моята дългогодишна практика съм се сблъсквала с предизвикателството да възстановявам документи върху естествена коприна и вълна, изписани с черни и червени тушови мастила. Текстилът като материален носител на информация също, както хартията е уязвим на светлина, топлина, киселинна и алкална хидролиза, плесен и други микроорганизми. Преди да се пристъпи към реставрацията и консервацията на документи върху текстил, е необходимо да се извърши физико-химичен анализ, да се изследва микроструктурата, химичният състав и характер на влакната, вид на сплитката, произход и качество на мастилата, механизмът на деградация на материята, както и историята, и степенята на ползване на документа. Понякога е невъзможно да се отбележат всички особености, докато тъканта не се промие, но важното е да се направи по-подробно описание в началото, защото при по-нататъшното третиране на документа могат да се изменят някои от характерните му особености, присъщи за текстила.

Необходимо е да се установи и степента на якост на влакната, с цел избягване на риск от деформиране или скъсване. Въз основа на предварителното изследване се определят най-сигурните методи за почистване и реставриране на документ върху текстил.¹¹⁰



Фиг. 16 Документи върху текстил / естествена коприна /

- ⁹⁶ Славейков, П. Р. За веществото, на което древните пишели. // Смесена китка, София, 1962, с. 48-52
- ⁹⁷ Мизин, П. Я., Н. А. Церевитинов. Технология хранения документальных материалов. Под ред. дин проф. И. Л. Маяковского. Москва: Центр. типогр. им. Ворошилова, 1950. 268 с.
- ⁹⁸ Плендърлейт, Х. Консервация и реставрация на художествени творби. София: Български художник, 1971. 330 с.
- ⁹⁹ Марков, К. Микробиология. София, Наука и изкуство, 1985.
- ¹⁰⁰ Axelsson, K., R. Larsen, Dorte V. P. Sommer, R. Melin. Degradation of Collagen in Parchment under the Influence of Heat-induced Oxidation: Preliminary study of Changes at Macroscopic, Microscopic and Molecular Levels. // Studies in Conservation, Vol. 61, 2016, 1, p. 46-57.
- ¹⁰¹ Книга, время, реставрация: Сб. статей. Тартуский государственный университет. Научная библиотека. Тарту: [б. и.], 1969 – 1990
- ¹⁰² Христов, Ц., З. Малешков, А. Анев. Практическо ръководство по химична технология на дървесината. София: Земиздат, 1954. 708 с. (Университетска литература)
- ¹⁰³ Черкезова, Р., Т. Христова. Ръководство по органична химия. Варна: ИК Стено, 2012. 224 с.
- ¹⁰⁴ Цветанска, И. Приносът на НБКМ в консервацията, реставрацията и дигитализацията на писменото културно наследство. // Национални политики и стратегии за защита и достъп до културното наследство: Регионална конф., Скопие, 11-12 юни 2010, Скопие: Национална и университетска библиотека „Св. Климент Охридски“, 2010, с. 83-87.
- ¹⁰⁵ <http://www.bernstein.oeaw.ac.at/>
- ¹⁰⁶ Фляте, Д. М. Свойства бумаги. Москва: Рипол Классик, 1990. 680 с. с. 240-372
- ¹⁰⁷ Черкезова, Р., Т. Христова. Ръководство по органична химия. Варна: ИК Стено, 2012. 224 с.
- ¹⁰⁸ Марчева, Р. Репродуциране на библиотечни документи – практики, проблеми, тенденции на развитие. // Архивен преглед, 2008, 1-2, с. 85- 95.
- ¹⁰⁹ Нюкша, Ю. П. Сохранение библиотечных и архивных материалов. Москва, 2008.
- ¹¹⁰ Garside, Paul and Paul Wyeth. Textiles. // May, Eric & Mark Jones(eds). Conservation Science&Heritage Materials, RSC Publishing, 2006, 56-91

7. Средства за нанасяне на текст – мастила, машинописни ленти, моливи

Като веществен израз на писмеността са, както материалните носители, върху които се нанася текстът, така и мастилата, моливите и другите средства, с които се фиксира мисълта върху основата за писане. Понякога дори и в един и същи документ текстът е изписан с няколко вида различни мастила, както по цвят, така и по състав.

От древни времена, мастилата са три различни вида, а именно растителни, животински и минерални. Точните съставки са се различавали значително, особено по-време на периоди, когато селекцията им се основаваше на изпитание и грешка. Понастоящем, с изключение на онези мастила, получени директно от естествени източници, по-голяма част са смеси или съединения, чийто количествен и качествен състав не винаги може да бъде посочен, дори с най-добрата аналитична техника.

При консервацията на различните видове писмени паметници от особено значение е да се разпознават видовете мастила, за да се знаят свойствата и качествата им. Това е основно изискване към реставраторите, преди да пристъпят към каквато и да е консервационно-реставрационна интервенция.

В най-общ смисъл *мастилата* са водни или спиртно-водни молекулни или колоидни разтвори на багрила, пигменти и свързватели. Мастилата са сравнително устойчиви на светлина, въздух и влага.

7.1 Елементарен състав на мастилата

- **Оцветител** (пигменти и багрила), който осигурява характерният цвят

на мастилата. Може да бъде от естествен или синтетичен произход.

- **Разтворители** (вода, спирт, бира, оцет и органични разтворители), течности, в които съставките на мастилата се разтварят и разреждат. Разтворителите осигуряват гладкото протичане на мастилото над материала за писане.
- **Минерални соли** ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ –железен сулфат /зелен камък/, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ –меден сулфат / син камък/, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ – железен нитрат, бариєви соли, хромови съединения и др.), които придават определени характеристики на мастилата.
- **Минерални и органични киселини**, които контролират свързващите свойства и гъвкавостта на мастилата.
- **Сгъстители и пълнители** (смоли, туткал, казеин, глюкоза, декстрин, каолин, арабска гума, карбонати, алуминиеви съединения и др.), които свързват оцветяващото вещество с материалният носител.
- **Консерванти** (фенол, боракс, формалин, тимол, оксалова и борна киселина, масло от карамфил, мащерка или лавандула), които инхибират микробната активност.
- **Сикативи** – вещества, които под действието на кислорода на въздуха образуват филм, след изписване на текста върху хартията.¹¹¹

7.2 Класификация на мастилата

В зависимост от употребата им, мастилата могат да бъдат класифицирани както следва: *мастила за писане* – използват се за ръкописи, *печатарски мастила* – в процесите на печат, *литографски* – в художествената работа.

За целите на опазването е необходимо да правим разграничение между

стабилни и нестабилни мастила.

Стабилните мастила поддържат своето физико-химично равновесие, независимо от колебанията на околната среда и са неутрални по отношение на материалният носител (хартия, пергамент).

Нестабилните мастила съдържат елементи, които пряко или непряко водят до тяхната промяна или тази на носителя на информация.

Някои мастила , познати като „*перманентни*“ принадлежат към нестабилната група защото, въпреки че са практически неразтворими и постоянни в контакт с вода, тяхната химическа нестабилност може да има корозивен характер върху хартията и пергаментата, причинявайки сериозни и необратими щети. По принцип тези „ постоянни“ мастила имат метало-киселинен характер и създават много проблеми при съхранението и опазването на писмени материали, изписани с тях.

Класическа характеристика на всички **мастила за писане** е флуидността им. Но въпреки това те се различават по отношение на вискозитет, твърдост и т.н. Сред тези мастила най- важните са от въглерод, който се счита за най-старото вещество, от което се е произвеждало мастило. Най-ранни са **въгленните или т.нар. „китайски“ мастила**, използвани още преди новата ера в Китай, Гърция и Рим.¹¹² Въгленните мастила притежават редица ценни качества – силен интензитет на цвета, висока светлоустойчивост и издръжливост на продължително съхранение. Наред с тези положителни качества трябва да се отбележи тяхната силно изразена неустойчивост на влага и вода. В композиционния им състав основен багрещ компонент са саждите, получени от изгаряне на смолисти растения и масла в смес от клеообразни вещества – туткал, рибен клей, нишесте, арабска гума. Саждите като пигмент и днес намират широко приложение. По своите физични свойства те са дребнозърнест, интензивно черен, светлоустойчив пигмент, а по химичен

състав са чист въглерод, получен при термичното разлагане на въглеводороди. По структура заемат средно положение между кристално и аморфно вещество, т.е. имат псевдокристален строеж. Първичната им структура е изградена от множество безпорядъчно, но плътно опаковани отломки от кристалите на графита, а вторичната се състои от агломерати, чието образуване се дължи на много голямата ситнозърнестост и свързаната с нея силна адсорбционна активност.¹¹³

От I век на н.е. до XVIII век, наред с въгленните мастила, широко разпространение намират **железно-галовите мастила**. Те се произвеждат от природни дъбилни вещества, железни соли, минерални киселини и природни смоли. Основната съставка на дъбилните вещества е галовата киселина, известна още като шикалчена киселина, която се среща като свободна киселина или под формата на танин (съединение с естерен характер). Галовата киселина и танинът са разтворими във вода и много добре се поглъщат от кожата. Под тяхно въздействие белтъчините на кожата коагулират необратимо, пресичат желатина, а с алкалоиди и оловни соли образуват неразтворими цветни утайки.¹¹³ Именно тези техни свойства се използват за получаването на мастилата.

Най-старото описание на тези мастила е дадено от Плинии – I ви век, който описва метода на приготвяне и получената в резултат червена течност, широко използвана от римляните. На практика железно-галовите мастила в миналото се приготвят при спазване на следните изисквания: дъбилните вещества се извличат като воден екстракт. Към него се прибавят феросулфат (зелен камък) или друга минерална сол, сярна киселина и арабска гума. Към получения мастилен разтвор се добавят и консерванти – фенол, формалин, а също и естествени багрила – ализарин или индиго. Те са необходими за

предварителното оцветяване на мастиления разтвор. При нанасяне на текста върху листа, феросулфатът започва да се окислява от кислорода във въздуха до образуване на комплексна сол на ферисъединение, което има интензивен черен цвят, а наличната киселинност след изписване се неутрализира под действието на пълнителите в хартията. Природните продукти (дъбови кори, шикалки, орехчета, листа, стебла), като се накиснат във вода, отделят във вид на екстракт дъбилни вещества, които съдържат както галова, така и танинова киселина. По тези причини определянето на този вид мастила като „железно-галови“ не е съвсем точно, както определя *Маргарет Хей*¹¹³ и следва да се наричат „железно-галотанатни“ или „феро-галотанатни“ мастила. От относителното съдържание на галовата или таниновата киселина зависи цветът и трайността на мастилата. Тези киселини взаимодействат с присъстващите железни или медни соли и се получават галотанати и сярна киселина.

От средата на XIX век започва производството и активната употреба на **ализариновите** и на **кампешовите мастила**. Те се приготвят като се спазват принципите за получаване на железно-галовите мастила, но с активното предварително оцветяване на мастиления разтвор. Основните багреци компоненти на тези мастила са: ализарин, индиго и хематоксилина.

113

Ализариновото мастило е синтезирано от Леонхард през 1856 г. от индиго. Ализаринът е природно багрило, което се намира под формата на руберитринова киселина в корените на броша. Приготвянето на ализаринови мастила изисква определено количество екстракт от корените на броша, индиго, сярна киселина и калциев карбонат. Индигото се разтваря в сярната киселина и в получения разтвор се прибавят стърготини от желязо. Когато

железните съединения се разтворят, свободната киселина се неутрализира с карбонати, които падат във вид на утайка. Полученият разтвор се прецежда и към него се долива извлек от броша. Полученият мастilen разтвор има прекрасен зелен цвят, който при изписване, под действието на кислорода от въздуха, придобива интензивно черен цвят.

Кампешовите мастила се получават от сока на санталовото дърво. Багрещият компонент на сока е хематоксилинът, който при окисление преминава в багрилото хематин. Хематоксилинът преминава от безцветно в цветно съединение при окислителни или редукционни реакции. Така например, при взаимодействие с хромови соли се получава синьо-черен цвят; с медни съединения – синьо-зелен цвят; с алуминий – синьо, виолетово и т.н.

Широко разпространение за производството на мастила намира и **синьото индиго**. Като естествен органичен продукт се среща в растенията под формата на гликозида индикан, който в присъствие на вода и ензими се разгражда до глюкоза и индоксил, който пък в присъствие на кислорода от въздуха преминава в индиготин – синьо индиго.

Днес ценните естествени растителни багрила са напълно заменени със синтезирани багрилни вещества.

След синтезирането на анилина (1842) развитието на химията на **анилиновите багрила** е бурно.¹¹² Мазилата, произведени от анилинови багрила имат редица ценни свойства: равномерно се стичат от перото, не се разливат върху хартията, устойчиви са на микробиологични корозии. При продължително съхранение обаче, се разграждат и променят цвета си, а под въздействия на вода силно се размиват. Основна съставка на анилиновите мастила са: пигментите, багрилата и свързвателите.

Пигментите са бели, черни или цветни утайки, неразтворими във вода и органични разтворители. Те могат да бъдат от органичен и неорганичен произход. Използват се за приготвяне на полиграфически и художествени мастила, както и за производството на моливи.

Багрилата са сухи цветни прахове, разтворими във вода и органични разтворители. Използват се като оцветители на мастилата, за багрене на тъкани и др. От някои багрила се изготвят неразтворими цветни утайки, т.нар. лакови пигменти, които се използват в полиграфията.

При приготвяне на съвременните мастила за писане и печат се ползват още сажди, милори (син неорганичен пигмент), титанови и цинкови багрила и пълнителите – алуминиев хидрооксид, бланфикс и аеросил (бели сажди – силициев двуокис, получен по синтетичен път).

Като **свързватели и разтворители** се използват растителни масла (ленено, слънчогледово), алкидни полимери, колофон, смоли, битуми, органични разтворители (естери, кетони, въглеводороди), сикативи, антиоксиданти др.

7.3 Изисквания към мастилата

Както в миналото, така и днес се предявяват определени изисквания при производството на мастила. Те се отнасят главно до:

- Оптическите свойства на мастилата;
- Закрепването им върху хартията;
- Структурно-механичните им свойства;
- Устойчивостта на мастиления слой след нанасяне върху хартията.

Към оптическите свойства на мастилата се отнасят цветът,

прозрачността и гланцът на мастиления слой. Тези свойства са сложни и многообразни. Цветът на мастилото на щрихите или отпечатъка зависи от това, какви лъчи и в каква степен се поглъщат или отразяват от повърхността на листа. Светлината е лъчиста енергия, която се разпространява във вид на електромагнитни трептения или вълни. Съществува вълнова и квантова теория на цветовете. Вълновата теория обяснява произхода на цвета, а квантовата – неговата активност при протичането на химични реакции при разрушаването или избелването на цветовете.¹¹⁴ Когато лъчите на дневната бяла светлина преминат през мастиления слой, те се отразяват, пречупват и избирателно се поглъщат. В резултат на което възниква усещане за един или друг цвят, усещане за прозрачност или непрозрачност на мастиления слой и за неговия гланц.

Закрепването на мастилата върху хартията се изразява в следните физикохимични явления: избирателно попиване на мастиления разтвор, изпаряване на разтворителя и окислителна полимеризация на свързващото вещество.¹¹⁴ В началния период на нанасяне на мастиления щрих, мастилата прилепват, т.е. запълват порите на хартията. При това състояние хартията поема значителна част от разтворителя, чрез капилярно всмукване или вакуум – попива го. Незабавно след този процес настъпва изпарение и окисление на ненаситените компоненти на свързвателя. Или върху хартиения лист се образува мастилен филм.

От тук следва да се направи изводът, *че фиксирането на текста върху основата на писмените колекции представлява една система, изградена от елементите: материален носител (хартия, пергамент), мастила и влияние на околната среда.*

Към структурно-механичните качества на мастилата се отнасят:

вискозитет, еластичност, лепливост и граница на течливост.¹¹⁴ Вискозитетът се определя от вътрешното триене, което възниква между слоевете течности, под действието на съответно механично напрежение. Колкото са по-големи молекулите на дадена течност, толкова по-големи повърхности от тях ще се допират една до друга при разместването им, толкова по-голямо ще бъде и триенето между тях, или вискозитетът им ще бъде по-голям.

В мастилата, особено в полиграфическите, с течение на времето се появяват коагулационни структури, представени най-често във вид на хаотичен скелет, образуван от частиците на солватиран пигмент, получен в резултат на слепването им. Тези структури се образуват, когато мастилата са в покой и бързо се разрушават при разбъркването им. Това обратимо състояние на мастилата определя техните тиксотропни показатели. Колкото тиксотропните показатели на дадено мастило са по-високи, толкова то е по-добро за писане и печат.¹¹⁵

Показателите за лепливост на мастилата са от особено значение. Различаваме лепливост или сила на сцепление за мастиления слой с повърхността на хартията и сцепление на самия мастилен разтвор. Тези качества на мастилата се обосновават от адхезионно-кохезионните свойства на мастилата от една страна, а от друга – от специфичните качества на хартията, върху която се пише. В такъв случай всяко мастило, което добре прилепва към хартията (адхезия), има добра лепливост, но в същото време трябва да има и значителна здравина самият мастилен разтвор (кохезия). Прекомерна лепливост би довела до разпрашаване на мастиления слой.¹¹⁵ Адхезията на мастилата нараства с увеличаване на еластичността на свързващото вещество, което обикновено се състои от високомолекулни

компоненти – смоли и високовискозни алкиди, и намалява с увеличаване концентрацията на пигментите и пълнителите. Кохезията нараства с увеличаване на концентрацията на багрилата, пълнителите, пигментите и свързвателите. Именно от тази двойствена природа на мастилата зависи и трайността на изписания текст.

От здравината на мастиления щрих или отпечатък зависи продължителността на съхранение на отделните писмени документи, тяхната светло-, водо-, термо-, масло- и алкално-киселинна устойчивост.

В резултат на многогодишен опит в реставрационно-консервационната дейност, можем да приемем, че:

- Ориенталските ръкописи – дефтери, сиджали и единични документи, както и миниатюрите, заставките и началките в българските и в славянските ръкописи – са изписани и украсявани с водонеустойчиви мастила и багрила. Тази неустойчивост на текста ни дава основание да смятаме, че тези писмени материали са изписани от книжовниците с въгленни мастила и са украсени с багрила, съдържащи влаgoneустойчиви свързватели.
- Текстовата част на ръкописната славянска и българска книжнина, без началките и заставките, е написана с мастила, които имат кафеникаво-черен цвят и сравнително добра устойчивост на водни процедури. Наличието на жълто-кафеникави ореоли около буквите в някои ръкописи, както и разрушението на хартията по изписаните редове, говорят за употребата на кисели железно-галови мастила.
- Съществува и друга категория писмени материали, в чиито текст (при микроскопични наблюдения) се открояват отломки от кристали на

графит, но с всички други определения за желязно-галови мастила. Това ни дава основание да приемем, че тези документи са написани с мастила, които заемат междинно положение между въгленните и киселите мастила.

- Архивните фондове на Българския исторически архив (БИА) също съдържат многообразни по състав мастила, но преобладават кампешовите, ализариновите и анилиновите.

След изобретяването на пишещите машини (1875–1903) в архивите масово навлизат за съхранение документи, изписани с **машинописен текст**. **Мастилата на мастилените ленти** са разтвори на бои и пигменти във вода, към които са добавени различни овлажняващи средства. Материал за оцветяване – светлокафяв, анилин (виолетов: метил виолетов, синьо: митилово синьо, червено: анилиново червено). Овлажняващите средства са глицерин, вазелин, ленено и рициново масло и восък. Като разтворители – алкохол, вода и органични разтворители. В сравнение с ръкописните архиви, те притежават редица ценни качества: чистота и яснота на текста, устойчивост на изтриване, светлостойчивост и др. Качествата на текстовата част на този вид документи изцяло зависят от съставните вещества, с които се пропиват машинописните ленти и машинописното индиго.

Разликата между текстовете, изписани на ръка, и текстовете, изписани на пишеща машина, не е само във външния вид. Основната качествена разлика между единия и другия случай се състои в това, че анилиновите багрила, ползвани за приготвяне на машинописните ленти и индигото, са във форма на лакове или мастноразтворими пигменти, а не във вид на комплексни соли, както при мастилата за ръчно писане. Друга съществена

разлика – след като машинописната паста се нанесе, то тя не се адсорбира от хартията, както обикновените мастила, а се влива във влакнестите компоненти на хартията, заедно с маслените съставки. По този начин масните компоненти представляват защитно средство на багрилата и пигментите и повишават устойчивостта им при действието на водата, кислорода, киселините и др.

Необходими са елементарни знания за видовете машинописен текст, преди да се пристъпи към възстановителни и реставрационни процедури, за да се вземе правилно решение при работа с водни, спиртно- водни или с органични разтворители.

Мастилата за мастилените ленти на пишещите машини са много подобни на печатарските мастила.

Печатарските мастила се различават от мастилата за писане, тъй като съдържат лак, който служи като средство за прехвърляне на оцветяващото вещество върху материалния носител. Лакът се получава от варено, разредено и пречистено ленено масло, но днес вече обикновено се приготвя със синтетични смоли. Първите печатни мастила се основават на други растителни масла, особено орех. Комбинацията от лак с различни разтворители, сушене и стабилизатори определя вида на мастилото, като всяко от мастилата има различен вискозитет, проникваща мощност, степен на сушене, стабилност и др. Има различни мастила, които отговарят на различни нужди, стилове и приложения за печат. Те могат да бъдат разделени на: мастила за вестници и такива за по-добро качество на печат. Мастилата, които са използвани за печатане на вестници, съдържат ниско качествени съставки, с цел да задоволят кратката продължителност на живота на вестниците. Основните съставки са сажди с добавки на колофон и катран.

Типографските мастила съдържат не само внимателно подбрани оцветители, но и високо рафинирани лакове от ленено масло. Предпочитаните добавки са колофон и меласа.

Цветните мастила трудно могат да бъдат описани, поради тяхното огромно разнообразие. Сложността на смесите, тоновете, интензитетът и т.н. е такава, че е невъзможно да се цитират автори и периоди. Въвеждането на синтетичните цветове и особено на анилиновите багрила много затруднява тяхната идентификация, но химическата им структура може да се идентифицира, чрез анализ.

Много често се налага да се стабилизира текст, изписан с **моливи**. Производството на моливи започва от 1795 г.¹¹² Моливите се делят на черни, химически и цветни.

Пищещата част на моливите – графитът – е видоизменен въглерод (въглерод и глина). Моливите се различават по начина на производство на графитената паста, от съотношението между въглерода и глината, от наличието или отсъствието в графитената паста на мазнина, восък, стеарин, парафин. Колкото е по-голямо количеството на графита, толкова по-меки са моливите. Химическите и цветните моливи се различават от черните по това, че в моливните пасти, вместо графит, като съставка участват естествени или изкуствени пигменти.¹¹²

Известно е, че всеки текст, изписан с молив, може лесно да бъде отстранен. По-голяма устойчивост на механично въздействие имат химическите и цветните моливи. Това се дължи на омазняващите вещества в моливните пасти и на голямата способност на багрилата да се съединяват с хартията, която винаги съдържа известно количество капилярна влага.

В тази насока пред реставраторите стоят трудни и отговорни въпроси, свързани с трайното фиксиране на текстовете, изписани с моливи и съдържащи ценни сведения. Например, реставрацията и консервацията на ръкописа „Време разделно“ в Лабораторията по библиотечни технологии, комуникации и информизиране се затрудняваше от факта, че романът е изписан с черен молив и корекции, направени от автора със син и червен химически моливи.

¹¹¹ Консервация и реставрация книг : Методические рекомендации. Москва : ВГБИЛ, 1980. 108 с.

¹¹² Съйкова, Г. Основни методи за консервацията и реставрацията на хартията : [Изследване]. София : НБ „Кирил и Методий“, 1990. 267 с.

¹¹³ Hey, M. The Acidification and Stabilization of Iron Gall Inks. // Restaurator : International Journal for the Preservation of Library and Archival Material, Vol. 5, 1992, 2, pp. 24-44.

¹¹⁴ Эрастов, Д. П. О физической сохранности документов. // Долговечность документа. Ленинград, 1981, с. 39-45. с. 39

¹¹⁵ Черкезова, Р., Т. Христова. Ръководство по органична химия. Варна: ИК Стено, 2012. 224 с.

8. Причини за разрушаване на писмените колекции

До наши дни в сравнително добро състояние са достигнали ръкописи, църковнославянски печатни книги и архиви, преживели столетия. В същото време науката разполага с изследвания ^{116, 117}, които доказват, че съвременната хартия на всеки 7–8 години губи 50% от своята здравина. Това означава, че печатната продукция, издадена през първата половина на XX век, няма да може да се ползва свободно в XXI век, поради напредналия стадии на разрушение.

Консервацията на фондовете и на писмените колекции като паметници на цивилизацията и на духовната памет на човешкия гений, е

сложна тема, която включва много фактори и структурни промени, които не винаги могат да бъдат очаквани от конкретни причини. Освен това различните причини могат да доведат до сходни ефекти. Ето защо консервацията на писмените колекции изисква възможно най-благоприятната среда на съхранение, за да бъде осигурена максималната им дълготрайност. Консервацията на фондовете като комплексен проблем обхваща следните въпроси:

- Изясняване причините за разрушаване на писмените материали;
- Разработване на програми за установяване на оптимален режим на съхранение с цел да бъдат предпазени фондовете от физикохимичните и биологични разрушения;
- Методи за стабилизация и възстановяване на писмените ценности¹¹⁸

Причините за влошаване на физическото състояние на фондовете в процеса на съхранение, в най-общ вид, могат да бъдат определени като:

- **Вътрешни** - изменения в писмените колекции, протичащи в резултат на закономерни процеси на естественото стареене на органичната материя. Тези явления протичат независимо от човешката воля. Пълното им преустановяване е невъзможно, но във възможностите на специалистите е да забавят или ограничат тяхното действие, т.е. хората не могат да спрат времето, но могат да го задържат.
- **Външни** - изменения, които протичат под влияние на околната среда. Това са физикохимичните деструкционни процеси, развиващи се под действието на външни фактори – температура, влажност, светлина, атмосферни газове, механична натовареност, напрежение и биокорозии.

Влошаването и унищожаването на писмените колекции може да бъде причинено от присъщите вътрешни или външни фактори от физическо, химическо или биологично естество. Те могат да действат съвместно, самостоятелно или спорадично по време на наводнения, пожари, земетресения и други катастрофи. Във всеки от случаите влошаването се увеличава от фактори, които определена превантивна политика би могла до голяма степен да елиминира.

Вътрешните причини за влошаване състоянието на писмените колекции се дължат на естествените свойства на пергамента и хартията. Влошаването може да е причинено и от случайни фактори, на които хартията може да бъде изложена по време на производственият процес като замърсена вода, окисляване на метали и др. Окисляването на някои мастила е друга вътрешна причина, която не може да бъде отделена от хартията или пергамента, и която може да доведе до непоправими щети. Ръчно направената хартия от текстилна полумаса няма да се влоши от присъщите и причини на естествено стареене, но може да бъде предмет на разрушително действие от външни агенти. Съвсем различно ще е поведението на хартията, съдържаща лигнин или добавки като алуминиева смола, избелващи вещества, продукти с киселинен характер и др., които действат като катализатори за по-нататъшни разрушителни процеси. Всички тези добавки, подсилени от външни агенти, могат да причинят киселинни реакции, които като цяло водят до раздробяване на целулозните вериги, и по този начин до намаляване на механичната якост на хартията, както може да се демонстрира, чрез тестовете за издръжливост и съпротивление при разкъсване. Окисляването на лигнина и колофоните ще доведе до потъмняване на хартията. Последните проучвания, въпреки че все още са в експериментален стадий, показват, че крехкостта на хартията трябва да се отдаде не само на загубата на устойчивост на влакна след разпадането на

целулозните вериги, но и на промените във връзките между влакната и повишената кристализация на стените на влакната.

Киселинността или химическата активност на киселината (най-активната от всички киселини е сярната киселина) е най-сериозната причина за влошаване и засяга особено хартията, произведена от дървесна каша. Методите на W. Barrow за идентифициране и коригиране представляват важна забележителност, и през 50-те години, когато са представени за пръв път, откриха нови и по-ефективни пътища в методологията за опазване на хартията. Киселинността на хартията се изразява в концентрацията на водородни йони (рН), която може да бъде отчетена от рН-метър с мащаб от 1 до 14, като първата цифра показва максималната киселинност, а втората е най-високата степен на алкалност, неутралното състояние е с рН 7. За целите на опазването логаритмичното естество на тази скала е особено полезно, когато става въпрос за измерване на много малки разлики в киселинността. Киселинността е мобилна и мигрира. Така, ако неутрална хартия или хартия с алкален резерв се доведе до контакт с хартия, която е кисела или защитена от контейнер с киселинни характеристики, тя ще се превърне в киселинна на свой ред. Ефектите на киселините са трудни за откриване във времето, често те не стават очевидни, докато хартията не достигне точка, в която ще се разпадне напълно.

Мастилата са вътрешните елементи, неразделни от пергаментата и хартията, но понякога са причина за тяхното влошаване. Те предоставят графичния компонент, без който хартията няма да има библиографска или документална стойност. Под "*вредни мастила*" можем да разбираме всички, които сме определили като метало-киселинни. Киселинният компонент, използван за фиксиране на мастилото към солта, чийто метален компонент действа като катализатор, освобождава сярна киселина, т.е. киселина с най-

голям корозивен ефект. В резултат на това мастилото "ухапва" хартията до точката на пробиването и, изгаряйки цели линии и страници на текста. Дори съседните празни листове могат да се замърсят. Подобни ефекти могат да бъдат причинени от мастило, което се използва за карти и планове. Оксидиращото му действие е второстепенно, въпреки че причинява по-малко щети, тъй като е ограничено до рисунки, а не до цели страници на писмен текст. Корозионните мастила могат да имат повече или по-малко общ ефект върху лист или листове от печатна хартия. Не е необичайно да се намерят произведения в архиви и библиотеки, в които единствените полезно запазени части са празните полета, текстът е унищожен или превърнат в черна карбонизирана маса, която се разпада на прах при най-малкото движение на листа.

Акcesoарите, които не са лесно разделящи се, като например уплътнения, връзки, закопчалки, въпреки че не причиняват обща вреда на документ или книга, могат да причинят локални щети (ръжда, петна, разкъсвания).

Големият формат на документи като карти, планове, може да доведе до проблеми при съхранение и следователно може да бъде друг вътрешен фактор с неблагоприятно въздействие върху опазването.

Външните причини за разрушаване на писмените колекции се дължат на нормални, естествени или ежедневни събития, които попадат в четири големи групи: *механични, екологични, химични и биологични, или извънредни обстоятелства като огън, земетресение, наводнение и др.* Каквато и да е първоначалната причина, тя обикновено се допълва с други, било то вътрешни или външни. Поради тази причина разделянето ни на групи не е съвсем просто и трябва да се счита за опит, да се положат основните в сложния предмет на опазване. Следователно, когато наричаме голямо

форматната големина на картата или книгата за присъща причина на промяна, трябва да се разбере, че щетите също могат да бъдат причинени от такива външни фактори, като триенето, предизвикано от преместването на книга от нейния рафт или от размерите на карта, което налага тя да се сгъне и така нататък. Поради това различните причини за влошаване не действат самостоятелно. Независимо от техния произход, всички имат вредно въздействие върху писмените документи, което намалява тяхната механична устойчивост на разкъсване, сгъване, разтягане и т.н., а оттам и тяхната дълготрайност.

Механичните причини за влошаване включват манипулация, удари, триене, и т.н. Резултатът може да бъде извличането на листове, появата на мазни пръстови отпечатащи, когато често се използва документ, ръбовете, фрактурата на свързването, чрез непрекъснатото отваряне и затваряне на книга в хода на четенето, фотографирането и т.н. Всички те са случайни причини за локално влошаване.

Физичните причини са свързани с климата, или по-точно с микроклимата, в който се съхраняват писмените материали. Съществуват три основни екологични фактора, влияещи върху опазването на хартията: влажност, температура и светлина. Документите, като органични продукти, поддържат физикохимично равновесие с околната среда – средата на съхранението. Всяка промяна на условията на съхранение (повишаване на температурата, на влажността, на осветлението и др.) нарушава изграденото равновесие на системата: хартия-околна среда. Създават се условия за протичане на реакции, които водят до бавни или до бързи промени в хартията.

Много полезно е да се анализират поотделно причините, които предизвикват разрушаването на библиотечните и на архивни фондове във физикохимичен аспект. От значение е обстоятелството, че разрушаването на

фондовете се дължи на сборното въздействие на изброените фактори. Например, плесенясването на фондовете и пигментирането на хартията се причиняват от микроорганизми: плесенни гъбички, бактерии, актиномицети. Развитието им върху хартията се благоприятства от повишената влажност във фондохранилищата, която на свой ред се дължи на резките температурни промени. От друга страна микроорганизми се развиват върху онези писмени колекции, които представляват за тях по-добър хранителен субстрат.

Връзката между изходната здравина на хартията, условията на съхранение, консервационната обработка и начините на ползване е изразена от *Д. П. Ерастов*¹¹⁹ в следната математическа зависимост:

$$Cf = (Д.X.K.I.B),$$

където

Cf – физическото състояние на документите

Д – изходната здравина на материала

X – условия на съхранение

I – начин на ползване

B – време на съхранение.

Или физическото съхранение на фондовете е функция от показатели, които се намират в строго закономерни връзки. Изменението на който и да е от тези показатели неминуемо води до снижаване на дълготрайността на писмените документи.

Въпросите, свързани с изясняване на причините за разрушаване на фондовете в процесите на съхранение, продължават да се обсъждат от специалистите по консервация и реставрация¹²⁰.

Ако трябва да се обобщят причините за разрушаване на фондовете, без да бъдат изброявани само като фактори на разрушение, следва да се обърне внимание във физикохимичен аспект на основния компонент на хартията – целулозата – и на вероятните промени, протичащи под влияние на условията на съхранение.

По литературни данни ¹²¹ здравината на нативната целулоза се дължи на съдържанието на определено количество влага във влакната (7- 10%). Установено е също така, че при определено процентно съдържание на влага се създава еднородно разпределение на повърхностното напрежение в напречното сечение на целулозните влакна. Целулозата и целулозните материали, в това число и хартията, притежават способността да поглъщат влага от атмосферата. Това явление е обусловено от присъствието на хидроксилни групи в макромолекулата на целулозата, които имат афинитет към диполните водни молекули. Първите порции вода започват да се адсорбират при ниска относителна влажност на въздуха. От този момент целулозните влакна набухват, увеличава се повърхностното им напрежение, което води до разкъсване на междумолекулните, а по-късно и до разкъсване на вътрешномолекулните връзки. На мястото на разкъсване се образуват адсорбционни центрове. Така с увеличаване на адсорбционната влага се увеличава и количеството на адсорбционните възможности на целулозата. Получава се едно прогресивно набухване на целулозните влакна. Проникналата влага способства за разрохкване на структурата на целулозата, за овлажняване, за проникване на газове от въздушната среда и за активното протичане на фотоокислителните редукционни процеси. Те в най-общи линии могат да бъдат сведени до: хидролиза, окисление, фотоокисление и механични деструкции.

Втвърдяването на хартиените колекции и достигането им до състояние на разпрашаване се обяснява с окислително-редукционните процеси, изразяващи се във втвърдяването на междувлакнестите връзки на целулозните влакна, вследствие на повишена температура, понижена влажност и пълно обезводняване на целулозата.

Активно разрушаване на хартията и на писмените материали се наблюдава и под въздействие на естествената и изкуствената светлина. Деструкцията на хартията в тези случаи се дължи на фотоокислителните процеси, които протичат твърде активно в присъствието на кислорода от въздуха¹²².

Съставът на въздушната среда, в която се съхраняват фондовете, е: азот; кислород; въглероден оксид; озон; водни пари; прах, съдържащ различни химични съединения и соли; продукти от изгарянето – катран, бензинови деривати, хлорати, хидрокарбонати и др. Според мястото на книгохранилището и според годишните сезони примесите във въздушната среда са в различно количество.

Хидролизата на хартиените колекции, химическото разпадане на кожените подвързии (напукване и нацепване на кожите), избледняването или оксидирането на мастилата, окислението на металните обкови започват обикновено при наличие на влага във въздуха, но протичат с активното участие на кислорода и взаимодействието между водата и киселите газове (серни, въглеродни и азотни окиси) на въздушната среда.

Хартията като хигроскопично, поресто-капилярно вещество активно поема влага от въздуха. Серният диоксид в присъствие на метални катализатори (желязо, мед) се окислява до серен триоксид. Последният в присъствие на влага образува сярна киселина, която се натрупва в хартията.

Аналогична е и адсорбцията от въздуха на азотните окиси, въглеродния диоксид и озона. Простото наличие на прах върху документите предизвиква, пак поради засилена хигроскопичност на хартията, образуването на лека повърхностна водна обвивка. Така отделните съставки на праха стават адсорбционни центрове, където се засилва отново взаимодействието между киселите газове и влагата. Образуваните киселини, макар и в минимални количества, действат повърхностно и предизвикват разрушение на подвързията в различна степен. От друга страна, солите на сулфатите и хлоридите взаимодействат с получените киселинни натрупвания, вследствие на което, при редуване на сухост и влага, кристализират ту към повърхността, ту към вътрешността на съхраняваните обекти в тяхната съвкупност от хартия, мастила, метал, кожа и тъкан.

Разбира се, източници за натрупване на киселинност в писмените хартиени колекции могат да бъдат и някои продукти, получени от разпадането на проклейте или отделени от микроорганизми в тяхната жизнена активност и пр.

Атмосферният въздух съдържа винаги известно количество водни пари. Приема се, че въздухът е наситен с влага, когато при постоянна температура не може да приема повече водни пари¹²³. Ако се увеличи обаче температурата му, веднага се забелязва, че въздухът адсорбира повече водни пари, отколкото при по-ниска температура. Очевидно е, че влажността на въздуха е функция на температурата. Хигрометрията измерва два вида въздушна влажност: абсолютна и относителна влажност. Абсолютната влажност на въздуха е количеството водни пари, които се съдържат в даден обем въздух при определена температура. Относителната влажност е отношението, изразено в проценти, между количеството водни пари,

действително съдържащи се в даден обем въздух, и максималното количество водни пари, което този обем въздух би могъл да съдържа при дадена температура.¹²³

Обикновено специалистите са склонни да приемат, че абсолютната влажност, т.е. действително съдържащите се водни пари във въздуха, има съществено значение за консервацията на културни ценности, в това число и на библиотечни и архивни фондове. Това обаче не е вярно! Хартията изсъхва лесно при температура на въздуха 25°C и относителна влажност 30 %, т.е., когато във въздуха се съдържат 7 г/куб. м водни пари. В същото време се овлажнява при температура 0°C и относителна влажност – 90%. Но при t 0°C въздухът има абсолютна влажност само 4 г/куб.м водни пари, т.е. 3г/куб.м по-малко, но овлажнява. Става ясно, че не абсолютното количество влажност, което се съдържа във въздуха, има решаваща роля за консервацията, а относителната влажност като функция на температурата. Когато въздухът е наситен с водни пари, относителната влажност достига до 100%. При намаление на температурата на наситения въздух се намалява и количеството влага, което този въздух може да задържи. Излишната влажност в тези случаи се кондензира и се отделя във вид на кондензирани капчици върху библиотечните фондове. Следователно, степента на насищането на въздуха с водни пари при дадена температура, дава степента на разрушителната сила. Тази кондензация на вода върху фондовете се поема от хартията и документите. Именно по тези причини, температурните колебания в фондохранилищата са нежелателни и крият големи опасности за документите.

Става ясно, че съществуват сложни зависимости на средата, в която се съхраняват библиотечните и архивните документи. По тези причини всяка институция на паметта трябва да

направи преоценка на съществуващите условия на съхранение и въз основа на реална преценка да разработи програма за съхранение и консервация на фондовете си.

Друг съществен проблем е **деструкцията на подвързията** – среща се в 60% от разрушените книги, вестници и архиви поради химически разпад – изкривяване, разлепване, отделяне на книжното тяло от подвързията и заплесеняване. Деструкциите при подвързията са резултат от повишаване на относителната влажност на въздуха и на температурата, съпроводено с усилена кондензация на влага и последващо пресъхване. По подвързията има обилен хранителен субстрат за микроорганизми – лепила, дървесина, целулоза и пр. От особена важност е и мястото на книгата, което се намира в пряк контакт с вредните примеси на въздуха и с вредното влияние на светлината.



Фиг.17 Увеличена киселинност на хартията– фоксинги и плесен

Това увреждане се дължи на натрупването на киселинност, получена чрез естествената деструкция на целулозата, на присъствието на сярна киселина, включена в структурата на хартията, още при производството ѝ, или на каталитичното окисление на тежки метали, намиращи се като онечиствания. Киселинността се увеличава и от серния диоксид, който се съдържа във въздушната среда и влиза в химична реакция с компонентите на хартията при овлажняването ѝ. Окислената хартия е потъмняла, крехка на пипане и може да се разпадне на малки парченца.

Слепването на отделните страници на книгите се дължи на редица фактори – намокряне, изсъхване в затворено състояние, дейност на микроорганизми и пр. Такива книги са обречени на загиване.

Увреждането на документите от насекоми е разпространено явление и при масова инвазия те представляват сериозна опасност за всички културни институции, които съхраняват културни ценности.

Важни са изискванията, свързани с избора на помещенията за хранилища в дадена сграда. Правилният подбор на тези помещения от гледище на консервацията на фондовете трябва да осигурява регулация на системата: околна среда, микроклимат на помещението, въздухообмен и влагообмен на фондовете.

Климатичните фактори – температура, влажност, светлина и въздушна среда – предизвикват сериозни деструкции на документите. Комплексното им въздействие дава отражение върху характера на уврежданията при различните видове писмени колекции.

Следователно е необходимо да се въведе *диференциран подход* в съхранението на различните по вид и формат писмени паметници на

културата, с оглед и на историческата и културна значимост на документите, а така също и от фактическото състояние на оригиналите, т.е. от степента им на разрушение.

Необходимо е да се поддържа оптимален микроклимат в границите: температура $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ и относителна влажност 50-60%, регулиране на въздухообмена от 2 до 3 пъти в час, регулиране на дневната и на изкуствената светлина, филтриране на ултравиолетовите лъчи от естествените и изкуствените източници на осветление. На-добри микроклиматични условия се поддържат с централни климатични инсталации или климатични шкафове. Хранилищата, които не са климатизирани, изискват особено наблюдение, като се въведат задължителни мерки за корекции на микроклимата в помещенията – регулиране на отоплението, графици за проветряване и овлажняване, периодични прегледи на фондовете и др. Целесъобразно е да има резерв от уреди и средства за корекция на микроклимата в желана от специалистите посока – овлажнители, кондиционери, вентилатори, някои химически отводнители като силикагел и калциев хлорид.

Писмените материали поглъщат в различна степен *светлинна енергия*, която активизира фотоокислителните деструкционни процеси на хартията. За предпазване на фондовете от вредното въздействие на светлината е необходимо стъклата на прозорците да филтрират дневната светлина. Ускореното стареене на писмените документи под действието на светлината се предизвиква от високо енергетичните и силно поглъщащите се от хартията сини, виолетови и ултравиолетови лъчи, излъчвани от луминесцентните лампи и дневната светлина. За да се предпазят документите по време на съхранение, те трябва да бъдат поставени в защитни опаковки –

кутии, папки, пликове и др. Най-ценните писмени паметници на културата да се съхраняват в огнеупорни каси и сейфове. Папките и кутиите преди да влязат в употреба е необходимо да се аклиматизират в помещението на хранилището от 15-20 дни, за да бъде установявана постоянна равновесна влажност в материалите, от които са изработени, с тези на помещението. В противен случай могат да се очакват деформационни промени на документите и плесенясване.

Съхранението на ръкописни, редки и ценни книги изисква повишено внимание от страна на консерватори и архивохранители. Особено внимание трябва да се обръща на разположението на ръкописните книги върху стелажите. За да се предпазят подвързиите им, всеки ръкопис трябва да бъде поставен в кутия, тапицирана с мека материя. Предпазната кутия трябва да е с 1 см по-голяма от самата книга и да има вентилационен отвор, закрит с тензух или марля. Консервацията на кожените подвързии изисква омекотяване на кожата с подходящи средства. Ръкописната книжнина и редките ценни книги не се излагат на постоянни изложби. Особено внимание трябва да се отделя на ръкописите върху пергамент – за тяхното съхранение се налага строг микроклиматичен режим.

Организирането на изложби и фотокопиране на писмени материали е практика в библиотеките. По време на подготовката и експозицията им писмените материали могат да се деструктират. За да се избегне това е необходимо експонатите да са фиксирани добре, да не се излагат на прякото въздействие на дневната светлина, да се използват специални климатизирани витрини и пр.

Към консервационните изисквания за опазване на фондовете се отнасят и изискванията за поддържане на определен хигиенно-санитарен

минимум в хранилищата, както и – особено внимание на обезпрашаването на фонда от прах и текуща профилактика.

Извънредни (катастрофални) причини са разрушаване на писмени колекции е един много сериозен и спекулативен въпрос. Наводненията и пожарите са сред най-драматичните от тези причини и вредите, които причиняват, често се усложняват от средствата и методите, използвани за борба с тях. Това обяснява, защо все повече държави са изготвили планове за действие при извънредни ситуации, за да се справят със ситуации от този тип.

Наводнения. Наводненията на река Арно във Флоренция и на Пона във Венеция през 1966 г., които засегнаха архивите и библиотеките в двата града, както и наводненията на Тадж в Лисабон през 1967 г., показват колко голяма е необходимостта от подходящи мерки за противодействие. Отговорът на тези трагични събития е доказателство за международната солидарност и опитът, който е довел до забележителен напредък в методите за консервация. Незначителните наводнения като разрушени тръби, блокирани улици, течове и т.н. могат да причинят сериозни проблеми. Основните щети от наводняването на писмени документи могат да бъдат: са разтичането на мастилата, раздробяването на листа хартия, разпадането на лепилата, обезцветяването и появата на петна, причинени от кал или всякакви други неща, които водата може да остави след себе си. По-късно, ако спасителната операция не работи правилно или броят на документите и книгите е прекалено голям за незабавно консервационно лечение, растежът на гъбичките може да бъде катализиран от влажната атмосфера и внезапното покачване на температурата в резултат на опити за ускоряване процеса на сушене. Този биологичен риск може да се избегне, чрез лиофилизиране. (сушене чрез замразяване)

Пожарите са древен бич за архиви и библиотеки, както и на други сгради, съдържащи горими материали. Ранните методи за електрическо

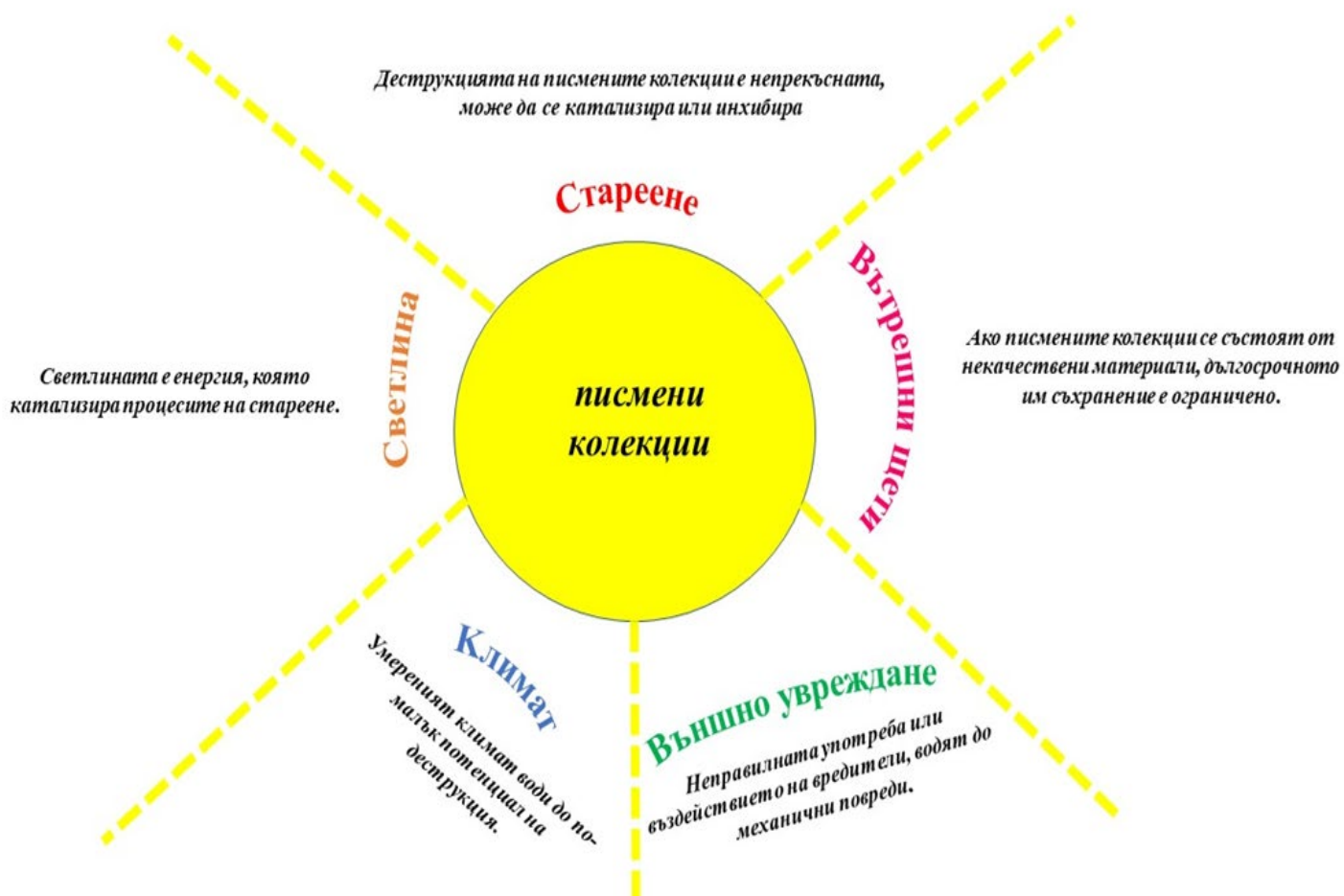
свързване значително увеличиха този риск, тъй като много страни приеха специално законодателство относно използването на електрически инсталации в националните архиви. Пожарът се нуждае от комбинирано присъствие на три фактора: (а) горима материя; б) материя, която подпомага горенето; и в) достатъчно висока температура, която да позволи образуването на пламък (точка на запалване). Първите два фактора са неизбежни в библиотеките и архивите (хартията е горима и кислородът, агентът, който поддържа горенето, неизбежно присъства в атмосферата), така че всички превантивни усилия трябва да са насочени към елиминиране на кислорода. Повредите, причинени от пожара, варират от леки наранявания до пълното унищожаване. Към това трябва да се добавят и щетите, причинени от пожарогасители.

Други причини. Човекът е пряка или косвена причина за всички влошаващи се процеси, които разглеждаме, но от друга страна той допринася и е отговорен за опазване на писменото наследство. Необходимостта от четене на документални и библиографски материали с цялата обработка, дори и най-внимателната, е една от неизбежните причини за влошаване. Само в степента, в която можем да избегнем директното разглеждане на оригинални писмени материали, можем да се надяваме да ги запазим за неопределено време. Най-добри резултати ще бъдат постигнати от институциите на паметта с политика, която концентрира техните усилия за опазване на ръкописи, редки книги и ранни издания, а не върху съвременни издания, които лесно могат да бъдат заменени. Усвършенстваните ремонти, методите за реставрация- проби и грешки, и дори някои научни техники, които последните научни постижения са показали като остарели, ако не са положително вредни, също са сред причините за нанасянето на големи щети върху писмените колекции. Случаите с лепилни ленти, които се използват за възстановяване на малки

разкъсвания, но причиняват окисляването на лепила и по този начин произвеждат незаличими петна в ценни книги и документи; реактиви за възстановяване на избледнели мастила; безразборното ламиниране на документи и т.н.

Страхът от кражба винаги е занимавал архивисти и библиотекари и често е причината за сериозни щети. По-специално, кутиите, използвани за съхранение на най-ценните колекции в архив или библиотека, но предназначени да държат инертна материя и следователно липсват контролирана среда, могат, когато се отворят след известно време, да разкрият шокиращи доказателства за влошаване.

Броят на факторите, които застрашават писмените колекции е много голям. Ограничих се само до онези, които, поради тяхната повтаряща се или катастрофална природа, са най-често срещаните и най-сериозните.



Фиг. 18 Фактори, които застрашават опазването на писмени колекции

- ¹¹⁶ Бельская, Н. Г., Т. В. Алексеева. Старение бумаги под влиянием ультрафиолетового облучения. // *Вопросы долговечности документа*. Ленинград: Наука, 1999, с.18-32.
- ¹¹⁷ Фляте, Д. М. Свойства бумаги. Москва : Рипол Классик, 1980. 680 с. с. 240-372
- ¹¹⁸ Сыйкова, Г. Основни методи за консервацията и реставрацията на хартията: [Изследване]. София: НБ „Кирил и Методий“, 1990. 267 с.
- ¹¹⁹ Эрастов, Д. П. О физической сохранности документов. // *Долговечность документа*. Ленинград, 1981, с. 39-45. с. 39
- ¹²⁰ Основы реставрации западноевропейского переплета и сохранности фотодокументов : Междунар. науч.-практич. семинар, 23-27 июня 2008 г. Москва : Центр книги ВГБИЛ им. М. И. Рудомино, 2008. 128 с.
- ¹²¹ Кленова, Н. И. Структура и реакционная способность целлюлозы. Ленинград : Наука, 1976. 366 с.
- ¹²² Регель, В. Р., А. И. Слущер, Э. Е. Томашевский. Кинетическая природа прочности твердых тел. Москва : Наука, 1974. 560 с. 89. Реставрация и консервация документов. // *Студопедия*, 2014. <http://studopedia.org/1-23050.html>
- ¹²³ Черкезова, Р., Т. Христова. Ръководство по органична химия. Варна: ИК Стено, 2012. 224 с.

11. Биологично влошаване на писмени колекции

Писмените артефакти са особено податливи на биологично влошаване, тъй като много от тях съдържат разнообразие от органични съединения, служещи като източник на въглерод за гъбички. Боите са направени от минерални пигменти, диспергирани в органични свързващи вещества, като казеин, масло или различни смоли . Най-ценните документи на човечеството са книги, ръкописи и свитъци от хартия, папирус и пергамент, често съдържащи значителни количества нишестена паста, използвана като лепило за монтиране. Благодарение на забележителната си способност да растат и да отделят голямо разнообразие от екзоензими - целулази, глюканази, лакази, фенолази, кератинази, монооксигенази и много други - са най-важните агенти за влошаване на състоянието в библиотеки, архиви и музеите.

Книгите и документите са композитни обекти, състоящи се главно от органични съединения. *Хартията* се основава на целулоза, която в естествената среда представлява основният източник на енергия за микроорганизмите ¹²⁴, а *пергаментът* се състои от колаген, богат на азот, и следователно лесно разградим от микроорганизми, като нишковидни бактерии и протеолитични гъби. Съхранението на книги и документи в структурите, предназначени за тяхното опазване, създаде нова, създадена от човека среда за обитаване на гъбични и микробни видове ^{125, 126, 127}. Гъбичната атака върху библиотечните и архивни материали неизбежно се появява върху хартия и пергамент като част от този естествен процес, който човешкото желание може само да забави. Това осъзнаване е толкова старо, колкото използването на подпори за писане. Марко Витрувио Полионе (25 г. пр. н. е.) предлага в своя „De Architectura - Liber VI“, че библиотеките трябва да се изграждат на изток, за да се избегне гниенето на книгите от влага. Систематичното изследване на гъбички, причиняващи петна и отслабване на хартията, започва през 19 век.

Първият, който изучава биологичното влошаване на хартиени документи, е Кристиан Готфрид Еренберг. През 1818 г. в „Sylvae mycologicae Berolinenses“ описва първите видове, които са наречени ‘chartarum’. ¹²⁸

През 1903 г. Ван Итерсън публикува „La décomposition de la cellulose par les microorganismes“ за разграждането на целулозата от микроорганизмите. ¹²⁹

За първи път работата, изцяло посветена на биоразграждането на хартиени документи от гъби, е на Pierre Sée, „Docteur ès Sciences“, който през 1917 г. публикува статията „Sur les moisissures causant l’altération du papier“ /форми, причиняващи промяна на хартията/ и през 1919 г. томът „Les Maladies du Papier Piqué-Les champignons chromogènes qui les provoquent les mode de préservation“. ¹³⁰

В миналото беше посветена изследователска линия и на риска книгите и документите да бъдат средство за заразяване на хората. През 1911 г. У. Р. Рейник пише статията „Предаване на болест от книгите“ за всякакви случаи на човешка инфекция, „чийто източник е проследен до книги или документи, или в които доказателствата изглеждат правят книгите нарушители“. След Sée (1917), няколко други автори посвещават изследванията си на влошаване на хартията и книгите. Заслужава да се споменат трудовете на Galippe (1919), в които са докладвани някои от първите проучвания за лечение на хартиени документи, влошени от гъби.¹³¹

През първите десетилетия на XX-ти век италианската школа по микробиология на хартия беше особено забележителна (Gallo, 1935; Sibilia, 1935; Benveduti, 1939; Verona, 1939; Bonaventura, 1940; Bonaventura and Paganini, 1940). През 1938 г. Алфонсо Гало основава Regio Istituto di Patologia del Libro (Gallo, 1940) (сегашното Istituto Centrale per il Restauro e la Conservazione del Patrimonio Archivistico e Librario), Централен институт за реставрация и консервация на архивно и книжовно наследство, който представлява първата академична институция в света, изцяло посветена на изследване биологичното влошаване на библиотечните и архивни материали.¹³²

Много биологични фактори влияят върху съхраняването и опазването на писмените колекции. Гризачите, насекомите, гъбите и бактериите оставят най-големите щети върху фондовете. Интересът към микробиологичните вредители възниква при масово заболяване на фондовете при природни бедствия – наводнения, стихии и т.н. Биокорозиите настъпват при нарушаване на микроклиматичните и хигиенните условия на съхранение, както и при внасяне на заразени документи, непременно през дезинфекционна обработка.

В най-общи линии като биоагенти, разрушаващи библиотечните и архивни фондове, се определят: целулозоразрушаващите бактерии, актиномицетите, плесенните гъбички, насекомите и гризачите ^{133,134}.

11.1 Бактерии

Бактериите представляват примитивни едноклетъчни организми, като по форма са сферовидни, елипсовидни, пръчковидни и спираловидни, които се размножават много бързо. Големината им е различна от 0,1 до 15 микрона. Могат да бъдат подвижни и неподвижни, безцветни и пигментирани, облигатни или факултативни, аеробни и анаеробни. Достатъчно е наличието само на една бактерия, която при подходящи условия дава огромно количество дъщерни клетки. Генерационното време, т.е. времето, което протича от оформянето на новата клетка до нейното деление, зависи от условията на околната среда – температура, хранителни вещества, влажност, наличие или отсъствие на кислород, рН на средата и др.

Разпространението на целулозоразрушаващите бактерии върху библиотечните и архивните фондове се осъществява главно чрез въздуха. Заедно с пресния въздух отвън в хранилищата навлизат частици прах, водни частички, аеропланктон, който под действието на собственото си тегло се утаява върху документите и повърхностите. По този начин в хранилищата се появяват патогенни микроорганизми, които при благоприятни условия се развиват и нанасят големи поражения на фондовете.

Описани са следните видове целулозоразрушаващи бактерии ¹³⁵:

- *Cellvibrio*: *C. ochracea*, *C. flavescens*, *C. viridis*, *C. mucosa*, *C. fusca*, *C. vulgaris*;

- *Pseudomonas*: *Ps. eritha*, *Ps. ephemerocyanea*, *Ps. lasia*;
- *Cellulomonas*: *C. biazotae*, *C. galba*;
- *Bacillus*: *B. soli*, *B. vagous*;
- *Bacterium*: *Bac. infirme*;
- *Cytophaga*: *C. rubra*, *C. aurautica*, *C. tenuissima*;
- *Streptomyces*: *St. melanocyclus*, *St. cellulosaе*, *St. glabus*, *St. violaccus*.

Най - разпространеният род е този на бацилите (*Bacillus cereus*, *Bacillus circulans*, *Bacillus subtilis*). Писмените документи в нашите библиотеки и архиви много често са покрити с кафяви петна, чийто произход не е напълно разбран. Тяхното присъствие обикновено се приписва на все още неидентифициран микроорганизъм, който отделя органични киселини, които реагират химически с метални примеси / желязо, мед и др./ в хартията. Сигурно е, че появата на такива кафяви петна изисква по-малко екстремни условия на влажност и температура, отколкото се изисква от други организми.

11.2 Плесенни гъбички

Хифомицетните гъби - така наречените „плесени“ - са най-важните агенти за биологично влошаване в библиотеки, музеите, архиви, в хранилищата и реставрационните лаборатории. Гъбите са перфектно адаптирани към вътрешна среда и живеят в микроклиматични ниши, причинени от конденз, липса на вентилация или задържане на вода от хигроскопични материали. Гъбите деструктират ценните документи естетически, механично, химически и чрез разграждане на органичните компоненти. Историческият материал, направен от пергамент и хартия с големи количества органични свързващи вещества, е особено податлив на

влошаване на гъбичките. За да се предотврати замърсяването с гъбички или да се третират вече замърсени обекти, е необходим **интегриран подход**, включващ контрол на климата, специфично почистване на писмените материали и прилагане на внимателно подбрани биоциди.

Мухълът винаги е бил и все още застрашава архивните и библиотечни материали в библиотеки, архиви и музеи ^{136,137,138,139,140,141,142}. Плесените причиняват сериозно естетическо разваляне на документи, книги и ръкописи. Поради способността си да образуват хифални мрежи, те проникват дълбоко в писмените колекции, което води до загуба на материали поради киселинна корозия, ензимно разграждане и механична атака. Почистването и обеззаразяването на заразени писмени обекти, изложбени зали и хранилища представляват големи разходи за институциите. Културно-историческата стойност на много книги и ръкописи е безценна и следователно не може да бъде изразена в пари.

Плесените в библиотеките, музеите и техните хранилища могат сериозно да застрашат здравето на реставраторите, на персонала и на посетителите, поради техния алергичен потенциал, поради производството на микотоксини, но и поради способността им да причиняват системни инфекции при хората.¹⁴³ Въздушните спори на гъбички в хранилищата могат да достигнат нива от над 8000 на m³, включително гъбични патогени като *Aspergillus flavus* и *Stachybotrys chartarum* (K. Sterflinger). Здравният риск за реставраторите и другите служители в институциите е очевиден при такива случаи. Влошаващият се и патогенен потенциал на гъбите имат последици за боравенето с обекти, тяхното опазване, почистването и съхранението им, както и за безопасността и здравето на служителите е изключително важно.

В настоящия момент са проучени около 300 вида плесенни гъбички, които добре се развиват върху библиотечни и архивни колекции¹⁴⁴.

Плесенните гъбички, обитаващи фондовете, Нюкша разделя на пет категории:

- Книжни гъбички – тези, които силно разрушават хартията и целулозата и под тяхно действие хартията се разпада необратимо.
- Плесенни гъбички – които се намират винаги в голямо количество върху книжните материали, но целулозоразрушаващото им действие е забавено в сравнение с първата група.
- Гъбички, които не са специфични за документите, но са специфични за дадена местност, поради което изобилстват в хранилищата.
- Единични представители на различни групи гъбички, които случайно са попаднали върху документите.
- Специфични плесенни гъбички, които се развиват главно върху кожените подвързии, върху пергаментата и др.

Заболяването на фондовете е свързано с микроклиматичните особености, с наличността на определен хранителен субстрат, както и с бързата приспособимост на плесенните гъбички към условията в хранилищата.

В морфологично отношение плесенните гъбички принадлежат към групата на талусните растения. Талусът им е изграден от хифи, а съвкупността от всички хифи образуват мицела на вегетативното тяло на гъбата. В определен период от развитието на плесенната гъбичка мицелът започва да образува спори. Когато узряла спора попадне при благоприятни условия се създава въздушен субстратен мицел. Плесенните гъбички получават необходимите количества въглерод от готовите органични вещества, в случая от целулозата, която като биопроduct е трудно усвояема. По лесно усвояими са другите компоненти на документите – нишестето,

желатинът и различните видове лепила. Разрушаването на документите се обяснява с комплексното действие на плесените, които, отделяйки различни ензими, разлагат целулозата, пълнителите, проклейките и лепилата до лесноусвоими продукти – монозахариди, декстрин, въглероден диоксид и др.

Условие за развитието на плесенните гъбички е влажността. Спорите и мицелът на гъбите рязко реагират на промяната на влажността. При намаляване на влагата плесента не умира, а изсъхва и така изсъхнала може да съществува дълго време. Оптималната влажност за отделните видове гъбички е различна, но е в границите от 60% до 100%.

Попадналите спори в хранилищата не заразяват фондовете, докато документите не бъдат овлажнени. Овлажняването може да настъпи в резултат на бедствия, наводнения, но може да се получи и тогава, когато документите върху хартиен носител се намират във влажни хранилища. Различните видове хартии поемат различно количество влага при една и съща относителна влажност. Влагата в хартията се разпространява бавно, от точките на съприкосновение с въздуха в пограничните слоеве и а книгите към вътрешността. В тези точки именно става прорастването на спорите, съпроводено с последваща поява на колонии. Хифите на плесенните гъбички прорастват в хартията и активизират своята дейност. Така хартията се превръща в колоидно-биологична система с понижена водоустойчивост. От друга страна, мицелът и хифите съдържат 90% вода. Това е предпоставка за допълнителна хидрофобизация на хартията. Така при тези условия е възможно да се развият спорите при относителна влажност на въздуха 50%.

Друго условие за развитието на микрофлората на книжните фондове е и температурата на въздуха. Минималната температура при която се развиват плесените е 1°C до 5°C. В хранилищата обикновено температурите

са по-високи и съвпадат с оптималните температури за развитието на биоагентите т.е. от 20 °C до 25°C.

Плесенните гъбички са аеробни организми и за тяхното развитие от съществено значение са аерацията и въздухообменът. Необходимостта от кислород е една от причините заболяването на книгите да започва от кориците, след което се прехвърля на титулната страница и постепенно прониква във вътрешността. Ето защо, в много случаи, когато началното заболяване не е забелязано и не е преустановено, плесените се развиват и предизвикват странични повреди, които водят до пълното унищожаване на документите. При застаряване на културите, хифите на плесените се удебеляват и се кутинизират. В тях се отлагат багрилни вещества, които проникват и предизвикват оцветяване в различни оттенъци ¹⁴⁵.

Пигментите и багрилните вещества на плесените трайно се свързват с целулозата. Получените органични вещества не се извличат, дори когато им се въздейства с активни окислители и редуциращи вещества.

Увеличеното съдържание на влага, наличието на оптимална температура, хранителни субстрати, кислород и др. са основа, при която се създава определено равнище на окислително-редукционен потенциал, осмотично налягане, определено рН. Тези условия са необходими за пълноценното развитие на микроорганизмите и за протичане на всички техни биосинтетични и метаболитни процеси, в резултат на които настъпват деструкция на органичните вещества и разрушаване на документите, до етап, в който те вече не могат да бъдат спасени.

В систематично отношение плесенните гъбички, вредители на писмените документи, могат да се подредят в следната последователност:

- Fungi imperfecti – 80%,

- Ascomycetes – 15%,
- клас Phycomycetes – 5%.¹⁴⁶

Съществува обаче една основна група плесени, които се срещат повсеместно и върху всички писмени материали. Разлика има само в количественото съотношение между видовете. Разнообразието от гъбички в библиотечната, архивната и музейната среда е много подобно на разнообразието от храни и вътрешни гъби като цяло¹⁴⁷. Най-разпространените видове плесенни гъбички в хранилищата на библиотеки и архиви могат да се подредят в следната последователност:

- *Penicillium*,
- *Aspergillus*,
- *Chaetomium*,
- *Mucor*,
- *Tusarium*,
- *Stemphylium*,
- *Cladosporium*,
- *Stachybotrys*,
- *Alternaria*,
- *Sporotrichum*q,
- *Trichoderma*,
- *Torula* и др.¹⁴⁸.

Първата база данни за микроби, свързани с културното наследство - включително бактерии и гъбички - понастоящем е изградена в Университета за природни ресурси и науки за живота във Виена.¹⁴⁹

От консервационна гледна точка е особено важно да се познава

целулозоразрушителната дейност на отделните видове с цел да се усъвършенстват методите за борба срещу гъбните вредители на фондовете. Писмените материали са трудно достъпен хранителен субстрат за микроорганизмите, но в процеса на продължително съхранение, под действието на различни фактори и в съчетание с други материали, те образува различни комплекси, които вече са благоприятни за развитие на вредни биоагенти.

В ежедневието на повечето групи по микробиология, работещи в тясно сътрудничество с архиви, библиотеки и музеи, идентифицирането на плесен, изолирана от архивни писмени материали, все още се основава на морфологични изследвания, използващи подходящи идентификационни ключове за различни таксономични групи ^{150,151,152,153}. Надеждната идентификация с разрешаването на тясно свързани видове се основава на многолокусен анализ на последователности, включително 18S рДНК, 26S рДНК и Вътрешни транскрипции Spacer Regions 1 и 2, актин, TEF1-, тубулин- и калмодулин-гени ^{154,155,156,157}. За да се открие също така необратимата гъбична част от гъбичната общност или да се анализира изчезнало гъбично замърсяване като ретроспекция на историята на писмените обекти се извършват молекулярни пръстови отпечатъци въз основа на PCR-амплификация на ДНК от материални проби. Най-често използваният метод за анализ на хартия и пергамент е денатурираща градиентна гел- електрофореза (DGGE). Амплифицираните rRNA гени ^{158, 159} от различни гъбични видове разкриват различни електрофоретични модели на миграция. В резултат на това гъбичната общност на пробата може да бъде визуализирана чрез нейния електрофоретичен профил. Това позволява анализ на микробното разнообразие на конкретна проба, сравняването ѝ с пръстовия отпечатък от други проби и оценката и / или мониторинга на местата и времевите серии.

Освен това, PCR в реално време позволява количествено определяне на единични видове или по-високи таксони върху, и в пробите.

Напоследък приложението на PCR с обратна транскриптаза е оптимизирано за нейното използване, за измерване на активността на гъбичките върху писмени колекции от хартия и пергамент, както и за проследяване на експресията на отделни гени, които са отговорни за влошената активност, например гени, кодиращи целулазата. Това ще помогне да се разберат процесите на биоразграждане от плесените и да се прилага като основен приоритет за разработване и оптимизиране на методите за превенция и лечение на писмено културно наследство.

Произходът , причините за растеж и разпространението на плесени в околната среда на библиотеки, архиви и музеи е, когато се отделят предимно хидрофобни спори и конидии, които лесно се транспортират от вятъра и от въздушния поток. Гъбичните спори са повсеместни и материалите са постоянно изложени на гъбична инфекция във всички вътрешни и външни места. По тази причина гъбичната инфекция на материалите от писменото културно наследство е предимно въздушна - със значителни сезонни вариации, и голям брой спори могат да се натрупват в праховите слоеве¹⁶⁰. Покълването на спорите и развитието на колонии се определя от химичният състав на самия материал и от факторите на околната среда, включително температура, влажност и хранителни вещества във въздуха - като ароматни вещества, прах, въглеродни хидрати. Наличността на вода е най-важният фактор и основната причина, поради която плесените в библиотеки, архиви и музеи са преобладаващи в сравнение с бактерии. Много гъби могат да растат при много по-ниски нива на влажност с някои ксерофилни и ксеротолерантни видове като Eurotium sp., Aspergillus sp. или Wallemia sp. нараства при водна активност. Наличието на вода позволява растеж на голямо разнообразие от въздушни

гъбички. В институциите на паметта обхватът от 55% RH обикновено се разглежда като гранична линия за растеж на плесените, и по този начин контролът на климата се коригира под тази стойност, но обаче с голяма сложност по отношение на микронишите, температурните градиенти и въздушния поток вътре в изложбените помещения и хранилища ¹⁶¹. Лошата вентилация и еднородността на повърхностната температура могат да създадат точки за кондензация на вода и локален микроклимат с по-висока наличност на вода, отколкото в останалата част на закритата среда. Тези обстоятелства са благоприятни за някои гъбични видове, в резултат на което те могат да се размножават на места, където общите условия на околната среда иначе изглеждат не подходящи за микробния живот. Такъв е случаят с моноспецифични инфекции в стелажите на Compactus, които се дължат главно на гъбични видове, принадлежащи към родовете на Eurotium като Eurotium halophilicum ¹⁶² или други ксерофилни видове ¹⁶³. Микроклиматът създаден вътре в такива компактни рафтове или чрез опаковане на документите в пластмасови фолиа или изключително тесни кутии, като по този начин не се позволява обмен на въздух и пари, са *най-важните причини за тежки инфекции на плесени в колекциите*. Гъбичната колония може да нарасне до 4 mm на ден и избухването на плесени може да зарази цяла колекция само за няколко дни.



фиг.19 Ръкописна книга засегната от плесен

Важно условие за предпазване на фондовете от заплесеняване, е да се поддържа оптимален микроклимат с постоянни параметри за температура и относителна влажност, така че изобилстващата микрофлора от въздушната среда или внесената от други източници да не се развива.

Гъбичното разграждане на библиотечните и архивни материали причинява различни видове щети в зависимост от вида на организма, отговорен за атаката и характеристиките на субстрата. Увреждане може да възникне поради механичен стрес, производство на оцветяващи съединения или ензимно действие ^{164,165}. Повечето нишковидни гъбички, свързани с увреждане на хартията, могат да разтворят целулозните влакна с действието на целулолитични ензими или да обезцветят основата и да разтворят лепилата и

мастилата. Въпреки, че има някои доказателства за случаи на заразяване на хартиени писмени документи по време на производството на хартия ¹⁶⁶, повечето от гъбичните видове, които атакуват библиотечните и архивни материали, идват от прах и обитатели на прах.

Дейностите, базирани на молекулярни техники и фокусирани върху изследването на гъбичната флора, отговорна за биологичното влошаване на писмени колекции ^{167,168, 169, 170, 171} показват, че резултатите, получени с методи за култивиране, обхващат само няколко жизнеспособни и култивируеми организми (около 5%) от общите микроорганизми, които действително присъстват в материалите. Сложността на структурата на микробната и гъбичната общност върху биоразградена хартия винаги е по-висока от предполагаемата, преди да се предприеме молекулярният подход. Съвместната поява на бактерии и гъби и ролята на тези взаимоотношения в експлоатацията на субстрата вероятно е силно подценена .

Съвсем различна последователност трябва да се очаква в библиотеките и архивите, когато водата внезапно стане достъпна, например при наводнения или когато водопроводът се спуска. Подобни ситуации са познати на архивистите и библиотекарите, които добре осъзнават факта, че когато хартиите се наситят с вода, впоследствие плесени могат да се развият много бързо върху тях. Плесените, свързани с увреждания от вода (плесени с „увреждане на водата“ ¹⁷²) се състоят от гъбични видове, които изискват висока водна активност. Тези видове могат да произвеждат силни миризми (*Trichoderma* spp.), цветни петна (*Chaetomium* spp. И *Epicoccum* spp.) или токсични съединения (*Stachybotrys* spp.).

Плесенната дейност в библиотечните и архивни материали също може да има видими ефекти върху минералните материали. Както хартията, така и пергаментът съдържат в променлив процент неорганични съединения. Солите,

идващи от производствени процеси като минерали или примеси, или метали от мастила, направени с Cu и Fe, присъстват в повечето архивни материали. Гъбичното взаимодействие с карбонатните субстрати, например, произвежда в микрометричен мащаб ясно заместване на първоначалните минерали с новообразувани кристали, които са наречени „миколити“. Тези биогенни минерали се произвеждат на хартиени писмени колекции от онези гъбични щамове, които са в състояние да използват калция, съдържащ се в CaCO_3 , за да получат оксалатни кристали, които се утаяват върху влакната и хифите като натрупвания и организирани клъстери ¹⁷³.

11.3 Насекоми

Биоразграждането на фондовете от насекомите като вредители предизвиква внимание още през втората половина на XVIII век. През 1774 г. е обявен първият конкурс за ентомологично изследване на Гьотингенската библиотека ¹⁷⁴, а през 1990 г. на международния конгрес на библиотекарите в Париж е посочена необходимостта от защита на фондовете от насекоми ¹⁷⁵. Този въпрос за първи път у нас е разгледан от Асен Ковачев ^{174,176}.

Насекомите могат да проникнат в хранилищата по различни пътища. Веднъж попаднали в хранилищата, за кратък период от време причиняват големи и непоправими щети. Известни са над 100 вида насекоми, които нанасят вреди в библиотеки и архиви. В най-общи линии те са систематизирани към зоологията на просто устроените низши животни, отнасящи се към типа *Atropoda* – членестоноги. Тялото им е начленено и се състои от глава, гърди, коремче и различни придатъци – шипчета, рогчета, власинки. Окраската им е много разнообразна и характерна за даден вид ¹⁷⁷.

Видовете насекоми, които обитават библиотечните и архивни фондове, условно са разделени на три големи групи:¹⁷⁸

1. *Постоянни (типични) вредители* – развитието им протича изцяло в хранилищата. Тук спадат: книжните въшки, люспениците, точиларите, кожоядите, присторниците и др.
2. *Случайни вредители* – това са тези насекоми, които не могат да имат потомство в условията на книго- и архиво-хранилищата, но попадайки в тях нанасят щети. Към тях се отнасят: молци, усачи, калинки и др.
3. *Насекоми, способстващи развитието на постоянните вредители*, т.е. служат за храна и подпомагат развитието на постоянните вредители. Например, мухи, комари, оси и др.

Видовият състав на насекомите, които се развиват в хранилищата, се регулира от сложните зависимости между насекомите и окръжаващата ги среда, т.е. от екологичните фактори от една страна и от друга – от унаследените биологични особености на отделните видове.

Екологичните фактори са групирани в следните групи:¹⁷⁹

- *Абиотични (климатични) фактори* – температура, светлина, влага и др.
- *Едафични почвени фактори* – сложен комплекс от фактори, отнасящи се до влиянието на почвата върху развитието на насекомите.
- *Биотични фактори* – тези, свързани с изхранването на насекомите, т.е. взаимоотношението им с други организми, изразени като паразитизъм, хищничество, симбиоза и др.

Условията на съхранение на документите в библиотеки и архиви оформят екологичните фактори на насекомите. Температурата като абиотичен фактор има важно значение за развитието им. Техните биологични

процеси са най-интензивни при температури 18-20°C. Насекомите понасят по-лесно ниските температури и то, когато температурата се намалява постепенно. Някои живеят и при ниски температури, но не под 0°C. Тези обстоятелства са важни за борбата срещу тях. Влажността, като екологичен фактор, също има голямо значение за насекомите. Те успешно се развиват при висока над 70% относителна влажност. Светлината е друг климатичен фактор, който играе роля в денонощната им активност. Насекомите в библиотеките и архивите са предимно нощни, т.е. с отрицателен фототаксис. По тази причина силно са повредени онези фондове, които се съхраняват продължително време в тъмни помещения. Въздухообменът не оказва влияние върху развитието на насекомите.

Едефичните фактори за насекомите в хранилищата нямат съществено значение.

В условията на хранилищата насекомите живеят с други микроорганизми – плесенни гъбички, актиномицети, бактерии и гризачи. Взаимоотношенията им са свързани главно с изхранването, т.е. съществуват форми на паразитизъм и симбиоза.

Изброените фактори, взети в своята съвкупност, оформят средата на съществуване на фондовете на библиотеки и архиви. Влиянието им е комплексно, във взаимна зависимост и обусловеност. Когато екологичните фактори са идентични с изискванията за даден вид, прогнозите за масова проява са положителни и обратно – неблагоприятното съчетаване на екологичните условия е гаранция за намаляване на числеността им.

В естествена среда насекомите и акарите могат да разпространяват някои гъбични видове.^{180,181} Плесените, засягащи архивни и библиотечни материали¹⁸², могат да показват различни видове взаимодействия с насекомите,

които ядат съставните материали на писменото наследство. Разпространението на плесени медирано от насекоми, е добре документирано в естествена среда¹⁸³, но се среща и в закрити среди. Някои „ядящи писменото наследство“, като Psocoptera и акари, често са пряко свързани с наличието на плесени.¹⁸⁴ И обратно, заразяването с насекоми в библиотеките и архивите често може да бъде свързано със заразени с плесени материали. Метаболитната вода, фрагментираните отломки и изпражненията, произведени от насекоми, представляват перфектна среда за покълване и растеж на плесени. Някои гъби произвеждат спори, които могат да преминат през чревните пътища на насекоми и акари без вредно въздействие, а някои насекоми и акари могат да се хранят директно с гъбични структури.¹⁸⁴

Сериозността на щетите, причинени от насекомите, зависи от степента на заразяване и се отразява в броя на перфорациите в документа. От друга страна насекомите не предизвикват химически реакции, които могат да променят структурата на пергаментните или хартиени писмени колекции. Насекомите, обаче атакуват хартиени документи, чиято хартия е с добро качество, т.е. парцалената хартия с неутрално или алкално рН. Много често се срещат „корозирани“ документи, чиято деструкция се дължи на окислителният ефект на железно-галовите мастила, които след това са атакувани от насекоми. Писмените документи с високо съдържание на дървесинна маса, обикновено не се атакуват от насекоми и често е възможно определяне качеството на хартията с количеството инсектицидна активност върху нея. Това не е утеха, разбира се, а само демонстрация, че *нищо не е безопасно от риска от унищожаване на писменото наследство, единственото, което се променя е само причината.*

Действието на микроорганизмите води до отслабване на писмените колекции в засегнатите зони и накрая се разпадат, докато пигментите,

произведени от различните микроорганизми остават белези и петна, вариращи от черно, бяло, червено, виолетово и кафяво. Някои микроорганизми също атакуват мастилата, причинявайки обезцветяване.

Микроорганизмите имат физикален и понякога химически ефект върху писмените колекции. Целулозата става отслабена, въпреки, че хартията може да запази своята сгъваема издръжливост, за разлика от хартията, атакувана от киселини. *Степента на пигментиране не е мярка за заразяване, защото някои микроорганизми не произвеждат пигменти, с което се обяснява защо тяхното присъствие може да остане незабелязано, докато причинените от тях щети станат необратими и колекциите невъзобновими.*

¹²⁴ Florian, M.-L.E. (2002) Fungal Facts. London, UK: Archetype publications, p. 146.

¹²⁵ Kowalik, R. (1980) Microbiodegradation of library materials. Part 2. Microbiodecomposition of basic organic library materials. *Restaurator* 4: 135–219.

¹²⁶ Zyska, B. (1997) Fungi isolated from library materials: a review of the literature. *Int Biodeterior Biodegrad* 40: 43–51.

¹²⁷ Nittérus, M. (2000a) Fungi in archives and libraries, a literary survey. *Restaurator* 21: 25–40.

¹²⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/Christian_Gottfried_Ehrenberg

¹²⁹ Coronado-Ruiz, C., Avendaño, R., Escudero-Leyva, E. *et al.* Two new cellulolytic fungal species isolated from a 19th-century art collection. *Sci Rep* 8, 7492 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24934-7>

¹³⁰ Katja Sterflinger, Flavia Pinzari The revenge of time: fungal deterioration of cultural heritage with particular reference to books, paper and parchment. First published: 18 October 2011 <https://doi.org/10.1111/j.1462-2920.2011.02584.x>

¹³¹ Galippe, M.V. (1919) *Des microrganismes vivants dans le papier, Leur resistance à l'action de la chaleur et à celle du temps.* in 'Comptes rendus de l'Académie des Sciences', v. CLXIX.

¹³² Gallo, A. (1940) Il Regio Istituto di Patologia del Libro. Roma. Palombi, 1940.

¹³³ Arnold, R. B. ASTM Paper Aging Research Program. // Symposium K: Cellulose and paper deterioration, E9MRS Spring Meeting 2001, Strasbourg, June 5-8, 2001.

¹³⁴ Gallo, F. Il biodeterioramento di libri e documenti. // Centro di studi per Conservazione della carta, Rome & ICCROM, 1998, pp. 55-80.

- 135 Пошон Ж., Баржак Г. Почвенная микробиология. Москва, 1960. 224 с.
- 136 Nittérus, M. (2000a) Fungi in archives and libraries, a literary survey. *Restaurator* 21: 25– 40.
- 137 Koestler, R.J., Koestler, V.H., Charola, A.E., and Nieto Fernandez, F.E. (eds) (2003) *Art, Biology and Conservation: Biodeterioration of Works of Art*. New York, USA: The Metropolitan Museum of Art.
- 138 Allsopp, D., Seral, K., and Gaylarde, C. (2004) *Introduction to Biodeterioration*. Cambridge, UK: Cambridge University Press
- 139 Capitelli, F., Fermo, P., Vechi, R., Piazzalunga, A., Valli, G., Zanardini, E., and Sorlini, C. (2009) Chemical-physical and microbiological measurements for indoor air quality assessment at the Ca'Granda Historical Archive, Milan (Italy). *Water Air Soil Pollut* 201: 109– 120.
- 140 Mesquita, N., Portugal, A., Videira, S., Rodríguez-Echeverría, S., Bandeira, A.M.L., Santos, M.J.A., and Freitas, H. (2009) Fungal diversity in ancient documents. A case study on the Archive of the University of Coimbra. *Int Biodeterior Biodegradation* 63: 626– 629.
- 141 Pangallo, D., Chovanova, K., Simonovicova, A., and Ferianc, P. (2009) Investigation of microbial community isolated from indoor artworks and their environment: identification, biodegradative abilities, and DNA typing. *Can J Microbiol* 55: 277– 287.
- 142 Sterflinger, K. (2000) Fungi as geologic agents. *Geomicrobiol J* 17: 97– 124.
- 143 Crook, B., and Burton, N.C. (2010) Indoor moulds, sick building syndrome and building related illness. *Fungal Biol Rev* 24: 1– 8.
- 144 Нюкша, Ю. П. О пигментации грибами опытных образцов бумаги. //Старение бумаги: Сб. ст. Москва; Ленинград: Наука, 1995, с. 82-93.
- 145 Begin, P., S. Deschatelets, D. Grattan, N. Gurnagul, J. Iraci, E. Kaminska, D. Woods. The Effect of Air Pollutants on Paper Stability. // *Restaurator: International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*, Vol. 20, 1999, 1, pp. 1-22.
- 146 Gallo, F. Il biodeterioramento di libri e documenti. // *Centro di studi per Conservazione della carta*, Rome& ICCROM, 1998, pp. 55-80.
- 147 Samson, R.A., Houbraken, J., Thrane, U., Frisvad, J.C., and Andersen, B. (2010) *Food and Indoor Fungi*. CBS Laboratory Manual Series, CBS-KNAW Fungal Diversity Centre, ISBN 978-90-70315-82-3, 390 pp.
- 148 Gallo, F. Il biodeterioramento di libri e documenti. // *Centro di studi per Conservazione della carta*, Rome& ICCROM, 1998, pp. 55-80.
- 149 <http://www.biotec.boku.ac.at/acbr-chm- catalogue.html>
- 150 Klich, M.A. (2002) Identification of common *Aspergillus* species. Utrecht, The Netherlands: Centraalbureau voor Schimmelcultures, p. 116.
- 151 Domsch, K.H., Gams, W., and Anderson, T.H. (2007) *Compendium of soil fungi*, 2nd ed. revised by W. Gams. Connell: IHW, p. 672.
- 152 Pitt, J.I. (2000) *A laboratory guide to common Penicillium species*. North Ryde: Food Science Australia, 197 pp
- 153 Samson, R.A., Houbraken, J., Thrane, U., Frisvad, J.C., and Andersen, B. (2010) *Food and Indoor Fungi*. CBS Laboratory Manual Series, CBS-KNAW Fungal Diversity Centre, ISBN 978-90-70315-82-3, 390 pp.
- 154 Martin, K.J., and Rygielwicz, P.T. (2005) Fungal-specific PCR primers developed for analysis of the ITS region of environmental DNA extracts. *BMC Microbiol* 5: 28.
- 155 James, T.Y., Kauff, F., Schoch, C.L., Matheny, P.B., Hofstetter, V., Cox, C.J., et al. (2006) Reconstructing the early evolution of Fungi using a six gene phylogeny. *Nature* 443: 818– 822.
- 156 Crous, P.W., Braun, U., Schubert, K., and Groenewald, J.Z. (2007) The genus *Cladosporium* and similar dematiaceous hyphomycetes. *Stud Mycol* 58: 253
- 157 Samson, R.A., and Varga, J. (2007) *Aspergillus* systematics in the genomic era. *Stud Mycol* 59: 206.

- 158 Michaelsen, A., Piñar, G., Montanari, M., and Pinzari, F. (2009) Biodeterioration and restoration of a 16th-century book using a combination of conventional and molecular techniques: a case-study. *Int Biodeterior Biodeg* 63: 161– 168.
- 159 Michaelsen, A., Piñar, G., and Pinzari, F. (2010) Molecular and microscopical investigation of the microflora inhabiting a deteriorated Italian manuscript dated from the 13th-century. *Microb Ecol* 60: 69– 80.
- 160 Kaarakainen, P., Rintala, H., Vepsäläinen, A., Hyvärinen, A., Nevalainen, A., and Meklin, T. (2009) Microbial content of house dust samples determined with qPCR. *Sci Total Environ* 407: 4673– 4680.
- 161 Camuffo, D. (1998) Microclimate for Cultural Heritage. Amsterdam, the Netherlands: Elsevier.
- 162 Montanari, M., Melloni, V., Pinzari, F., and Innocenti, G. (2010) Convegno Nazionale di Micologia – Potenza 20 – 22 ottobre 2010 ‘Contaminazione fungina di libri conservati in scaffalature mobili’. Proceedings of the Conference, p. 46.
- 163 Pinzari, F., and Montanari, M. (2011) Mould growth on library materials stored in compactus-type shelving units. In Sick Building Syndrome in Public Buildings and Workplaces. S.A. Abdul-Wahab Al-Sulaiman (ed.). Springer Berlin, Germany: Elsevier, Chap. 11: pp. 193– 206.
- 164 Sterflinger, K. (2000) Fungi as geologic agents. *Geomicrobiol J* 17: 97– 124.
- 165 Pinzari, F., Cialei, V., and Barbabietola, N. (2010a) Measurement of the micro-aeroflora deteriorating potentialities in the indoor environments. *e-Preserv Sci* 7: 29– 34.
- 166 Florian, M.-L.E. (2002) Fungal Facts. London, UK: Archetype publications, p. 146.
- 167 Michaelsen, A., Pinzari, F., Ripka, K., Lubitz, W., and Piñar, G. (2006) Application of molecular techniques for identification of fungal communities colonising paper material. *Int Biodeterior Biodegradation* 58: 133– 141.
- 168 Rakotonirainy, M.S., Heude, E., and Lavédrine, B. (2007) Isolation and attempts of biomolecular characterization of fungal strains associated to foxing on a 19th century book. *J Cult Herit* 8: 126– 133.
- 169 Pangallo, D., Chovanova, K., Simonovicova, A., and Ferianc, P. (2009) Investigation of microbica community isolated from indoor artworks and their environment: identification, biodegradative abilities, and DNA typing. *Can J Microbiol* 55: 277– 287.
- 170 Michaelsen, A., Piñar, G., Montanari, M., and Pinzari, F. (2009) Biodeterioration and restoration of a 16th-century book using a combination of conventional and molecular techniques: a case-study. *Int Biodeterior Biodeg* 63: 161– 168.
- 171 Michaelsen, A., Piñar, G., and Pinzari, F. (2010) Molecular and microscopical investigation of the microflora inhabiting a deteriorated Italian manuscript dated from the 13th-century. *Microb Ecol* 60: 69– 80.
- 172 Nielsen, K.F. (2002) Mould growth on Building materials. Secondary metabolites, mycotoxins and biomarkers. PhD Thesis. BioCentrum-DTU, Technical University of Denmark., <http://www.biocentrum.dtu.dk/mycology/publications/phd-kfn.pdf>
- 173 Pinzari, F., Zotti, M., De Mico, A., and Calvini, P. (2010b) Biodegradation of inorganic components in paper documents: formation of calcium oxalate crystals as a consequence of *Aspergillus terreus* Thom growth. *Int Biodeterior Biodegradation* 64: 499– 505.
- 174 Ковачев, А. Библиопатология. София, 1972
- 175 Archives Nationales (France). // Wikipedia, the free encyclopedia, 11 Feb. 2017. <[https://en.wikipedia.org/wiki/Archives_Nationales_\(France\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Archives_Nationales_(France))>
- 176 Ковачев, А. Библиопатология : Болестите на книгите. София: Кооп, 1942. 51 с.
- 177 Gallo, F. Il biodeterioramento di libri e documenti. // Centro di studi per Consevazione delta carta, Rome& ICCROM, 1998, pp. 55-80.
- 178 Дворяшина, З. П. Насекомые в библиотеках и возможности борьбе с ним. // Сохранность книжных фондов, Москва, 1978, с. 54-76.
- 179 Попов, В., М. Дириманов, С. Григоров. Ентомология : Учебник за висшите селскостоп. инст. 2. изд. София : Земиздат, 1962. 336 с.
- 180 Deacon, J.W. (1997) Modern Mycology, 3rd edn. Cambridge, MA, USA: Blackwell Science.

¹⁸¹ Deacon, J.W. (2005) Fungal Biology. Cambridge, MA, USA: Blackwell Publishers

¹⁸² Zyska, B. (1997) Fungi isolated from library materials: a review of the literature. *Int Biodeterior Biodegrad* 40: 43– 51.

¹⁸³ Ingold, C.T. (1965) Spore Liberation. New York: Oxford University Press, p. 210.

¹⁸⁴ Green, P.W.C. (2008) Fungal isolates involved in biodeterioration of book-paper and their effects on substrate selection by *Liposcelis bostrychophila* (Badonnel) (Psocoptera: Liposcelididae). *J Stored Prod Res* 44: 258– 263.

12. Защита на фондовете от биокорозии

Контролът на климата, честото хигиенизиране, наблюдението на колекциите и околните помещения са най-важните мерки за превенция. Климатичните концепции трябва да бъдат разработени, като се вземе предвид индивидуалната архитектура на всяка институция. Необходимо е, да се определи хигиенният статус на институцията - особено количеството гъбични спори, присъстващи на колекциите, и да се разработят планове за управление на бедствия. ^{185,186} Също така необходимост от внедряването на т.н карантинни помещения за заразени документи в библиотеки, архиви, музеи и реставрационните лаборатории. Новоизградените хранилища вече са снабдени с филтърни системи за предотвратяване на инвазията от гъбични спори и прахови частици. (филтърни системи с филтър клас F5 до F7). Препоръчва се често почистване с прахосмукачки, оборудвани с високоефективни абсорбатори на частици (HEPA филтри), за да се поддържа минималното натоварване на спорите.

Защитата на фондовете от биокорозии е важен дял от консервацията и реставрацията на писмените материали. Борбата с биовредителите може успешно да се води, чрез система от дейности, насочени към текуща профилактика, поддържане на определен хигиенен минимум в хранилищата, редовно провеждане на дезинфекция, дезинсекция и дератизация. Тези мерки са задължителни, за да бъде отстранена възможността за развитие, разсейване

и размножаване на био-вредителите, и следователно – да се пресече контактът между тях и писмените документи.

Деструктирането на документите от микроорганизми, актиномицети, плесенни гъбички, насекоми и гризачи се характеризира с висока степен на разрушаване, с нарастваща интензивност и динамичност.

От голямо значение за провеждане на борбата с биовредителите в библиотеките и архивите е състоянието на хранилищата, защото те определят средата, в която ще се развиват организмите. Оттук произлиза и *едно от основните изисквания за поддържане на строг санитарен режим и определен хигиенен минимум за всяко хранилище. Друго важно изискване по организацията на хранилищата от консервационна гледна точка, е да не се допуска внасянето на хранителни продукти в тях.*

За консервацията на фондовете не е без значение разположението на стелажите и подреждането на документите върху тях. Поради липса на място много често книгите са подредени плътно притиснати една до друга, което е предпоставка за развитие на спори и ларви и за тяхното усилено размножаване, особено при онези фондове, които нямат активно движение.

Съхраняването на фондовете при оптимални микроклиматични условия също е свързано с профилактични изисквания. Корекцията на микроклимата в хранилищата трябва да бъде насочена към създаване на условия, които биха преустановили развитието на отделни видове биоагенти. Особено внимание трябва да се обръща на влажността на хранилищата и на чистотата на въздушната среда.

Новопостъпилите документи задължително трябва да се преглеждат, преди внасянето им в фондохранилищата. Това е важно изискване, което

трябва стриктно да се съблюдава от всяка институция. Не са малко случаите на поява на масова инвазия на определен вид или заболяване на фондовете от подобен тип вторично привнесена отвън инфекция.

Към задължителните профилактични мерки се отнасят и периодичните прегледи на фондовете. Извършват се на интервали, за да се определи дали има заболяемост на документи и какво е физическото състояние на фондовете. Необходимо е да се разработват планирани дейности за подобряване на състоянието им, да се проверяват санитарно-хигиените условия в хранилищата и нуждаещите се от реставрационна намеса документи. Прегледът на фондовете се извършва по нормативи, които не са еднакви за всички институции, но в най-общи линии могат да бъдат сведени до следните показатели: при фонд от 100 книги се преглеждат 100, до 5 000 – 250, до 50 000 – 1 000 и т.н. На всяка книга се оглеждат подвързията, гърбът и капителбандът. Особено внимание се отделя на форзаците и титулните страници. Книжното тяло се разлиства внимателно. При прегледите, извършени по описания начин, се осъществява цялостен оглед на всички части на книгата, които се намират в непосредствено съприкосновение с въздушната среда и където има предпоставки за активна кондензация на влага, повишена капилярност на хартията, достъп на прах и голямо количество лепила.

В случаите, когато са установени поразени от плесенни гъбички книги, се наблюдават бели или цветни памукообразни налепи, петна с неправилна форма и различен цвят. (Вж Фигура 20)



Фиг. 20 Поразени от плесенни гъбички писмени материали

Насекомите предизвикват силно физикохимично разрушение. При прогризване от насекоми (Вж *Фигура 21*) са видими овални отвори или неправилни входове в дълбочина на книжното тяло, прогризване на подвързията, нарушаване на повърхностния слой на хартиения лист или изгризване на страничните обреза и гърба на книгата.

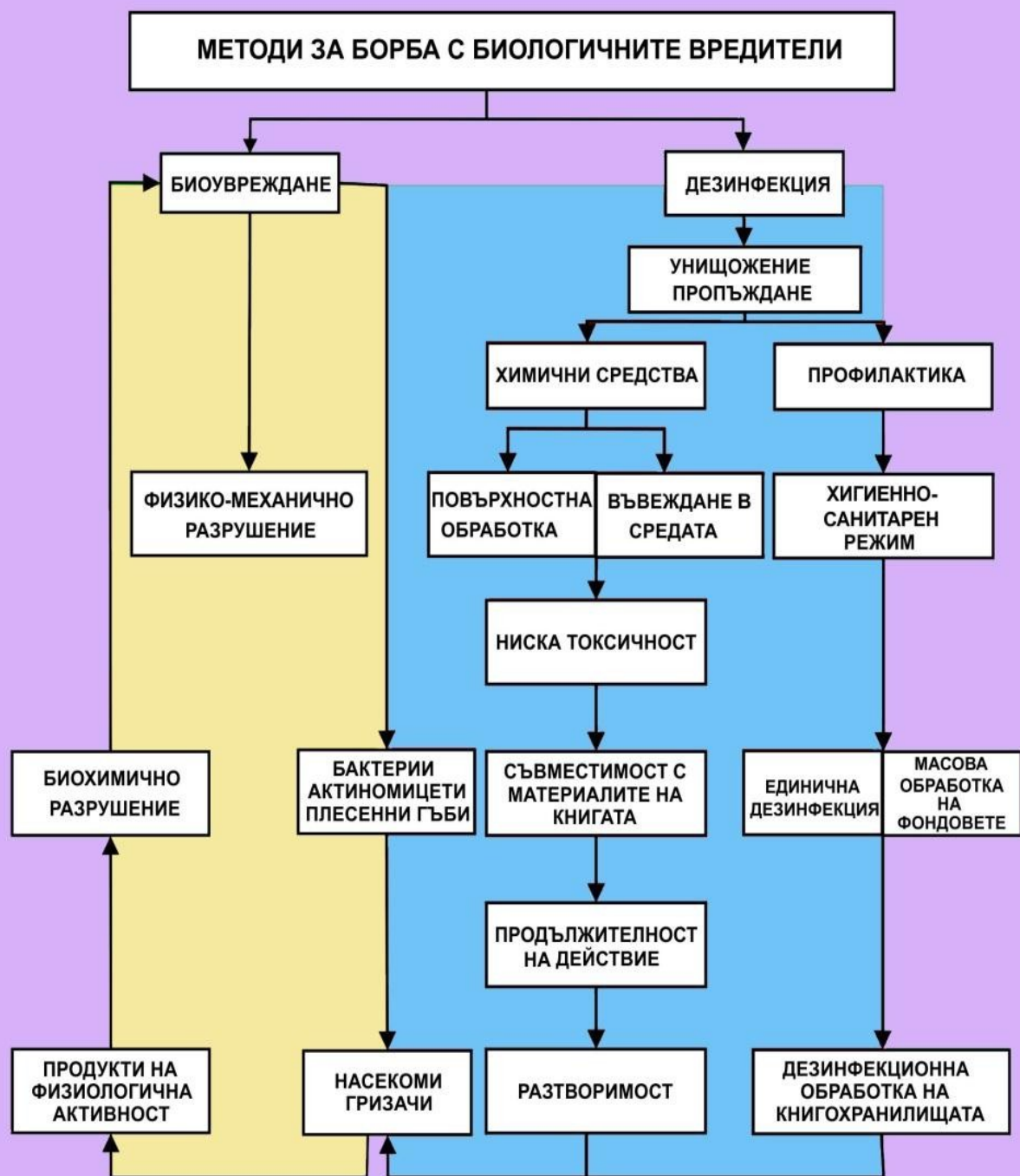


Фиг.21 Прогризване на подвързия от насекоми

За заразеността на едно хранилище с биологични вредители следва да се съди и по косвени показатели, особено когато се изследват помещенията за насекоми. Например, ако около книгите и стелажите се наблюдават раздробяване на хартията във вид на бял зърнест прах, екскременти, слепени части от пашкулите на какавидите и др. В случаите, когато се открият заразени обекти, те трябва да се изолират и да се подложат на вторична експертиза, за да бъде установена видовата принадлежност и да се определят начините на дезинфекция и дезинсекция. Този вид анализи се извършва в лабораторни условия по установени способности и методи на работа.

Когато при проверка на фондовете се установи, че 1% от документите имат увреждане от биологични вредители, целият масив се подлага на

незабавна дезинфекция и дезинсекция. При заболяемост по-ниска от 0,5% от прегледаните фондове се отделят само болелите, които частично би могло да се дезинфекцират.



Фиг. 22 Методи за борба с биовредители

13. Основни методи и препарати за защита на писмените колекции от биокорозии

Анализът на гъбичната общност върху и в хартия и пергамент, както и разбирането на тяхната функция е съществена основа за разработването на методи за почистване и третиране. Въпреки, че микроскопията на гъбичното замърсяване рядко позволява да се идентифицира гъбата - в някои случаи родът може да бъде адресиран поради специфични плодни структури като перитеция или конидиофори - микроскопията е много важен инструмент за изследване на състоянието на гъбичната инфекция. Особено важно е оразмеряването на площта и дълбочината на заразяване в материала. Сканиращата електронна микроскопия (SEM) може да помогне да се визуализира дали гъбичната инфекция е по-повърхностна или, ако гъбичните хифи вече са смесени с хартиени влакна, индикация за атака и проникване на материала с хифални удължители.^{187, 188, 189} Използването на ниско вакуумна екологична SEM позволява незабавен анализ на проби от хартия и предварително фиксиране на пробите. Резултатите от микроскопичния анализ са много важна основа за вземане на решения, относно методите за почистване и третиране. Повърхностните колонии например, могат да бъдат отстранени от хартия и пергамент с помощта на тампони и сухи гъби, а при наличие на дълбока гъбична инфекция може да наложи тежко биоцидно лечение.

При бегъл поглед върху историята на обеззаразяването на писмените материали¹⁹⁰, може да се установи, че дезинфекционните средства са твърде много на брой, но практическото им приложение е ограничено, и че дезинфекционните мероприятия са насочени в няколко направления. Това е така, защото няма единно мнение сред специалистите за ефекта на

дезинфекцията и относно целесъобразността на прилаганите способности. Причините за различните оценки се дължат на разнообразието на изследваните обекти, на диференцираните подходи на изследванията, в условията на дезинфекция или в практическото приложение и пр.

Както вече бе отбелязано, биологичните вредители са многочислена група организми с разнообразна морфологична и физиологична активност. Разрушаването на писмените материали е съпроводено с биохимични и физикомеханични изменения на хартията, предизвикани от различни класове ферменти и др. видове химични съединения, които се отделят от организмите в резултат на жизнената им активност. Отделните вещества активизират процесите на разрушаване на целулозата като основен градивен елемент на хартията или предизвикват разграждането на останалите компоненти на хартията – проклейки, стабилизатори, пластификатори и пр. Разграждането на проклеяващите вещества от някои видове плесенни гъбички спомага за последващата физикохимична корозия, тъй като връзките отслабват, а разрушаването на пластификаторите снижава механичните свойства на хартията и на нейните експлоатационни качества. Групата на микроорганизмите, които се развиват само по повърхностните слоеве на хартията или върху подвързията, предизвикват влошаване на външния вид на книгата. На пръв поглед документи с подобни увреждания, като че ли нямат деструктирана хартия, но в действителност са нарушени хидродинамичните ѝ свойства – поема голямо количество влага. Насекомите предизвикват силно физико-механично разрушение на библиотечните и архивни фондове. В повечето случаи обаче нападението е характерно за хартия, която вече е намокряна или плесенясвала, т.е. въздействието е комплексно.

От друга страна физикохимичната характеристика на хартията и на книгата, като материален продукт, не позволява ползването на разпространените средства и методи за дезинфекция (суха или влажна стерилизация, нагряване до високи температури).

Широк спектър от химически и нехимични обработки се използват за унищожаване на микрогъбички, атакуващи хартиени документи в опит да възпрепятстват разграждането.¹⁹¹ За дезинфекция на скорошни и прогресивни микробиологични увреждания са налични ограничен набор от физични и химични методи.¹⁹²

Йонизиращите лъчи, т.е. облъчването на писмените колекции с гама (електромагнитни) или бета (ускорени електрони) лъчи, като метод за дезинфекция, са твърде перспективни. Гама – лъчението е много ефективно срещу гъбички и техните спори, но приложението им е ограничено, защото могат да доведат до кумулативна деполимеризация на целулозата и до тежки характеристики на стареене.¹⁹³ Дезинфекционните свойства на йонизиращите лъчи са доказани, но поради въздействието им върху материали, чиято структура е нарушена, не е добре да бъдат прилагани. Този вид дезинфекция изисква и скъпо струваща апаратура, и защитни инсталации.^{194,195}

13.1 Химични методи за борба с биокорозии

Химичните обработки включват течни биоциди и фумигация с газове. Изборът на подходящия биоцид е ограничен от Европейската директива за биоцидите¹⁹⁶. Локалните лечения с химикали могат да бъдат полезни, но ефикасността зависи от чувствителността на отделните гъбични видове и

толерантността на третираната опора. Биоцидите, често използвани при възстановяване, са:

- освобождаващи формалдехид;
- кватернерни амониеви съединения с оптимална дължина на веригата от C14-C16;
- изотиазолинонът, по-съвременен биоцид, който е документиран като не само ефективен, но дори и превантивен върху хартиени документи;
- най-разпространеният дезинфектант, използван в микробиологията: 70% етанол. Етанолът също може да има добър фунгитоксичен ефект, ако времето за контакт е поне 2-3 минути.¹⁹³

Широк спектър от химически и нехимични обработки се използват за унищожаване на микрогъбички, атакуващи хартиени документи в опит да възпрепятстват разграждането.¹⁹¹ В някои страни фумигацията с етиленов оксид (EtO) е забранена, тъй като е изключително токсична, но все пак представлява най-ефективната система за масово третиране на плесенявали библиотечни материали.

Химическото обеззаразяване посредством биоцидни препарати и вещества е най-разпространено в практиката, защото не се изисква висока температура и влажност, а също така не се нарушава целостта и структурата на документите и книгите.

Негативните страни на дезинфекцията, посредством употребата на химически вещества се изразява в това, че е снижен контролът на дезинфекционния процес, поради едновременната обработка на голям брой обекти, а и поради факта, че химическите вещества имат различна токсичност, а някои от тях са и лесно запалими.

Ефективност на методите за борба против вредителите

Ефективността на методите за борба против вредителите зависи от:

- избора на дезинфекционни средства;
- особеностите и вида на писмените материали, подлежащи на дезинфекционна обработка;
- видовия състав на биоагентите;
- средата, в която се осъществява контактът между организмите и дезинфекционните препарати.

Биоповредите на писмените материали в най-обобщен вид дават изходните условия за подбора на химичните вещества и начините на борба с вредителите. Въпросът се свежда до унищожаване на отделните боагенти или до ограничаване на разпространението им, т.е. до отпъждането им. Условиата на биоповредите диктуват и способите на употребата на активните химически вещества (единична или обща обработка на фондовете и хранилищата), както и начините им на приложението им – обгазяване или пръскане с разтвори и прахове, повърхностна обработка или въвеждане в материалите, докато се създаде определена устойчивост.

От химичните проблеми при подбора на дезинфекционните вещества за извършване на дезинфекция и профилактика се оформят следните изисквания: биологично активното вещество да има продължителност на действие и активност в ниски концентрации, да има ниска токсичност и активност в ниски концентрации, да има ниска токсичност и съвместимост с материалите, вложени при изготвяне на документите. Друго важно изискване към дезинфекционните вещества е да образуват биоцидна или биостатична защитна бариера в обектите, която при пряк контакт или, чрез дифузно въздействие да действа унищожавашо или отпъждащо.

Химичните обработки се прилагат отдавна и тяхното влияние при дългосрочно съхранение на документите е изследвано (според *Linnie*, 1990 и *Almeida* и *Bojanoski*, 2009) ^{197, 198} в много страни.

Продуктите, използвани за дезинфекция и дезинсекция принадлежат към класа на пестицидите, които са класифицирани според техните действия и химична група, към която принадлежат, в съответствие с *фондация Health-Funasa*. ¹⁹⁹ Що се отнася до действията им, те могат да бъдат разделени на инсектициди, фунгициди, хербициди, родентициди, митициди, нематициди, молюски и дезинфекционни средства. Според химичния им произход могат да бъдат: неорганични, органични, синтетично-органични, а следователно и в рамките на всеки клас могат да бъдат продукти с различни химични групи. Интересът при това изследване се насочва преди всичко към инсектицидите, фунгицидите и дезинфекционните средства.

Инсектицидите имат добро действие за борба срещу възрастните насекоми и ларви. Те принадлежат към четири различни химични групи:

- *Органохлорни*, които представляват въглерод-базирани съединения с хлорни радикали. Получени са от хлорбензен и циклохексан. Започват да се използват през 40-те години на XX век, но постепенно прилагането им се ограничава и дори забранява. Има петролни продукти, които са слабо разтворими във вода и разтворими в органични разтворители, което ги прави по-токсични и с висока кожна абсорбция. Действат върху централната нервна система, което води до промени в поведението, сензорни нарушения и др. Примери: Олдрин, Ендрин, ДДТ (дихлоро-дифенил-трихлоретан), ендосулфан, хептахлор, линдан (хескахлорциклохексанът), мирекс.
- *Органофосфати* – органични съединения, производни на фосфорната

киселина. Много отровни и токсични продукти. Примери: фолидол, малатион, диазинон и др.

- *Карбамати* – получени от карбаминова киселина. Използвани след 50-те години на м.в. Примери: карбарил, темик, фурадан и др.
- *Пиретроиди-синтетични съединения*, които имат подобни структури на пиретрин, съществуващи вещества в цветовете на хризантема Pyrethrum. Въведени са след 1976 г., за да заместят органофосфатите, защото са по-малко токсични, но също предизвикват дразнене на очите и кожни алергии. Примери: декаметрин, циперметрин, делтаметрин, перметрин.¹⁹⁸

Фунгицидите са съединения, които се прилагат за борба с гъбичките.

Основните химични групи са:

- *Етилен-бис-дитиокарбамати* – примери: манеб, зинеб, тирам.
- *Калаен трифенил* – примери: дутер и брестан.
- *Каптан*, считан за препарат с ниска токсичност – примери: отоците и мерпан.
- Хексахлорбензен.¹⁹⁹

Фумигантите са препарати за борба с насекоми и бактерии.

Химичните препарати в тази група са: метални фосфили (фосфин) и метил бромид. Абсорбират се през дихателната система и дразнят лигавицата.

Според Американската агенция за опазване на околната среда и Агенцията за токсични вещества, както и според Европейското законодателство тези вещества са забранени в повечето страни още през 1970-1980 г.²⁰⁰

Според *Oliveira*²⁰¹, тези вещества са токсични и предизвикват нежелани ефекти върху здравето на хората. Те се прилагат по различни

начини, в зависимост от избраното вещество и според ефекта, който се търси: чрез впръскване, четка, инжекция, прах. Те биха били ефективни за известно време, за да се предотврати ново опаразитяване, но замърсяват лицата, обработващи материалите, и околната среда.

Според *Schaefer* ²⁰², постоянното използване на някои химикали за третиране на колекциите може да доведе до развиване на толерантност и резистентност към насекоми и микроорганизми. След време тези продукти вече не могат да контролират нашествието и инфекциите, причинени от агенти. Традиционните методи не са вече толкова ефективни, освен проблемите при колекциите, те предпоставят и реална опасност за здравето на хората, изложени на риск, както и замърсяване на околната среда.

Cobra обсъжда накратко, че има съобщения за използването на камера с азот, която се използва експериментално в Италия, но посочва, че при този метод не се имунизират материалите, и че може отново да се заразят.²⁰³

Неблагоприятните симптоми, свързани с употребата на химични препарати, според проучване, разработено от *Linie* ²⁰⁴ с представители на библиотеки и музеи в някои страни, са: главоболие, болки в гърлото, възпаление на очите и др. Тези резултати потвърждават информацията, свързана с използването на токсичните химикали. Ето защо е важно да се информират служителите, отговарящи за библиотечни колекции, за мащаба на проблемите, причинени от химичните вещества. Дори и днес, някои токсични химикали се прилагат, а други се използват с ограничения. В момента институциите наемат търговски дружества за извършване на дезинсекция на сградите. Трябва да се подчертае, че институциите трябва да предприемат някои предпазни мерки, когато наемат услугите на такива фирми, за да не излагат на риск здравето на служителите и да не допускат

замърсяването на околната среда.

Сред дезинфекционните препарати, които все още намират приложение за дезинфекция на библиотечни и архивни материали, е и **формалдехидът, CH_2O** – безцветен газ с остра характерна миризма, търговският му воден разтвор – **формалин** с концентрация от 38-40%. Формалдехидът има изразени консервационни и дезинфекционни свойства. Много важно изискване след провеждане на формалинова дезинфекция е остатъчният формалин да се приведе в неактивно състояние. Това се постига, чрез създаване на условия за взаимодействие между формалдехида и амоняка, при което като краен продукт се получава уротропин. Той е без миризма, без цвят и е безвреден за хората.

Дезинфекцията с формалдехид на фондове се извършва по следните способности и начини:

Профилактика на фондовете

Текущата профилактика на фондовете се провежда с формалин в концентрация до 3%. С напоени от памук тампони се обработват последователно всички части на книгата – подвързията, гърба, форзаците, горните и долните обреси на заразените страници. Полезно е фондовете да се обработват профилактично поне 2-3 пъти в годината.

На профилактична обработка с формалинови разтвори не подлежат книги, подвързани с кожа и пергамент, защото формалина предизвиква втвърдяване на кожените подвързии, а пергаментните листове ги прави крехки и чупливи.

Полистна дезинфекция на заболели документи с формалин

Този вид дезинфекция се извършва при необходимост на заболели

книги и архивни документи. Полистната дезинфекционна обработка (тампониране, фумигация или капсулиране) се извършва само след проби за издръжливост на мастилата. Документи, чийто текст не позволява водна обработка, се дезинфекцират с 3% разтвор на формалин, но разреден с алкохол. След еднократно тампониране, обработените страници или архивите се сушат на стайна температура или с помощта на филтърни хартии. След изсушаването им, налепите от плесените се свалят с четка и се работи под камина.

Понякога се налага, след обикновената тампонна обработка между страниците на заразените документи, да се вмъкват филтърни хартии, обработени с 5% спиртен разтвор на формалин. Документите се пакетират и престояват в опаковката най-малко 24 часа под действието на формалиновите пари.

Силно заболели документи или книги, след първичната обработка, могат да се капсулират, т.е. да се поставят в полиетиленова опаковка, която се херметизира. Преди запечатване на капсулата се впръсква формалин в доза 1 г за 1 кг хартия. По този начин могат да се запазят документи и книги в много тежко състояние, които по едни или други причини в момента не могат да бъдат реставрирани.

Дезинфекция в камери

Този вид дезинфекция се осъществява в различни дезинфекционни камери. Според начина им на действие те могат да бъдат вакуумни апарати или камери със създадени условия за вихрово движение на въздуха. Материалите, подлежащи на дезинфекция, се подреждат ветрилообразно на лавиците в камерата или направо се вкарват с колички при вакуумните камери. За всеки куб.м въздух са необходими около 150 мл 40% формалин.

Чрез нагревателни устройства формалинът се нагрява и парите му се отвеждат в камерата с книгите. За правилното протичане на дезинфекционния процес в камерата се поддържат t 30-40⁰C и относителна влажност – 60%. Времетраенето на обгазяването е различно: от 4 до 24 часа. След дезинфекцията отварянето на камерата трябва да се обезопаси чрез свързване на остатъчния формалдехид с определено количество NH_3 .

Вместо формалдехид, дезинфекцията може да се осъществи с **параформалдехид**, при условие че параформът се загарява, за да се отделят формалдехидни пари.

В случаите когато липсват камери за дезинфекция, дезинфекционна обработка може да се осъществи с помощта на т.нар. „полиетиленово пакетиране“. За целта в 2 стъклени чаши се поставя памук, върху него се наливат до 25 мл 34% формалин. Чашите се поставят на дъното на полиетиленовата опаковка, а върху тях се закрепва дървена или метална скаричка, на която се подреждат заболелите книги. Пакетът или чувалът се завързват добре и се поставят в термостат за 4-5 часа при t 30⁰C. При липса на термостат пакетите се оставят на стайна температура за 24 часа.

При аварийни ситуации, за се предотврати масово увреждане от плесени, е нужно незабавно пакетиране на книгите и документите в инертни материали, като количеството на формалина се увеличава 3 пъти за 1 куб.м. Пакетите със заболелия фонд е добре да се съхраняват в хладилни камери при 0⁰C до единичната им обработка.

Дезинфекция, чрез обгазяване

При аварийни ситуации или ако трябва да се дезинфекцира самото книгохранилище, се провежда масова дезинфекция на книги чрез фумигация

по изпитания способ, предложен от Х. Дж. Плендърлейт.²⁰⁵

За целта се избира изолирано помещение, в което заболялите книги се подреждат ветрилообразно върху стелажите и лавиците. Ако има прозорци или врати, те се уплътняват, за да се създадат условия за херметизация. Необходими са формалин и KMnO_4 . При смесване на реактивите започва буйна химическа реакция. Времетраенето на обгазяването е 24 часа. Преди да се извадят книгите, помещението се проветрява и се разлива NH_3 , за свързване на остатъчния формалдехид.

ТИМОЛ - / 3- ХИДРОКСИ 4- ИЗОПРОПИЛБЕНЗОЛ/ $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$

Фиг. 23. Обгазяване с формалин и KMnO_4 – безцветни кристали с характерна миризма и горчив вкус

Тимолът е малко разтворим в вода, повече в алкохол, етер, бензин, натриева основа. Известен е като препарат с малка токсичност. Установено е, че има фунгицидно и бактерицидно действие.

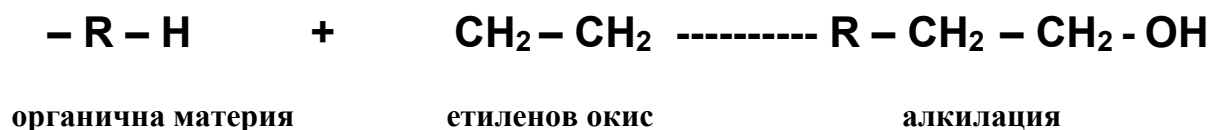
Дезинфекционното действие на тимола за обеззаразяване на писмени материали е установено в *Националния музей на Англия*.²⁰⁶ Експериментално е доказано, че е защитно и дезинфекционно средство на ръкописи, кожени подвързии, архивни материали, щампи и акварели. В практиката на библиотеки и архиви като дезинфекционно средство се използва като фумигант (за опушване) и във вид на алкохолни разтвори до 5%.

Профилактиката с тимолови пари може да бъде препоръчвана, но в действителност не се прави поради високата себестойност на суровинните материали. Техниката на дезинфекция съществено не се отличава от тази при формалиновата дезинфекция. Дезинфекцията с тимолови пари намира широко приложение в реставрационнo-консервационната практика и главно за

дезинфекция на единични полистни материали, на книги, подвързани с кожа, и на ръкописи, изписани върху пергамент. Не се прилага единствено при подвързии, изработени от лакирана кожа, защото под действието на тимола лаковото покритие се разтваря.

Цетафарм (цетил-пиридин-бромид). Биоцидният препарат цетафарм проявява бактерицидно и фунгицидно действие към бактериална и плесенна микрофлора, изолирана от архивен материал с доказано участие в увреждането му. Според А. Славова и Ф. Таджер при използването на 1,5% разтвор на цетафарм при полистно почистване на документи и след 28 дни не се наблюдава микроорганизмов растеж. За идентифициране на увреждаща микрофлора не се съобщава.²⁰⁷

Етиленов окис – C₂H₄O. Безцветна течност с миризма на етер – хлороформ. При повишаване на t⁰ етиленовият окис преминава в газообразно състояние. Силно реактивен е и взаимодейства с органичната материя, осъществявайки алкилация:



Фиг. 24 Дезинфекция с етиленов окис

Условията за протичане на тази химична реакция зависят от газовата концентрация, от t⁰ и W, при която се извършва реакцията, както и от времетраенето на контакта между органичната материя и газа. Тези свойства на етиленовия окис се използват за осъществяване на дезинфекция на медицинска апаратура, хранителни стоки, кожа, пергамент, снимки, произведения на изкуството, музикални инструменти, текстил, библиотечни и архивни материали.

Поради силната му запалимост и взривоопасност, етиленовият окис не се използва в чисто състояние, а във вид на смеси – етиленов окис и азот, етиленов окис и CO_2 , етиленов окис и трихлорметан и др.

Ефективна стерилизация и дезинфекция на архивни и библиотечни фондове се извършва в специални дезинфекционни камери.

Стига се до извода, че химичните препарати са токсични, че не трябва да се използват директно върху елементите на колекциите, а вследствие на оценката на техните негативни последици за човешкото здраве и за околната среда, все повече и повече се разпространява схващането за прилагане на нетоксични методи. Поради това институциите започват да променят отношението си към използването на тези продукти.

В стремежа си да лекуват колекциите от нашествие на биоагенти, експерти в опазването се опитват да разработят ефективни методи на лечение за унищожаване на вредителите. Химичните обработки са широко използвани дълго време в опазването на писмени културни колекции.

След изследвания и научни доказателства от различни международни организации, вкл. и от ООН, че химичните методи са силно токсични и вредни за човека, околната среда и колекциите, експерти започват да прилагат алтернативни методи на лечение без токсични химикали.

13.2 Нетоксични методи на лечение

Процедури за прилагане на нетоксично лечение са проучвани и развити в края на 70-те и началото на 80-те години на XX век ²⁰⁸. Търсенето на нетоксични методи, без използване на химикали, демонстрира нарастващата загриженост на експертите в усъвършенстването на различните методи за опазване на колекциите. В тази насока най-известните нетоксични методи, които лекуват колекциите са **замразяването и бедните на кислород модифицирани атмосфери**, чрез въглероден диоксид, аргон, азот и кислородни абсорбери. Други нетоксични методи като например, **прилагане на топлина**, не са достатъчно ефективни и безопасни за съхранението на библиотечни и архивни материали, защото могат да причинят физическа и химическа деструкция, като окисление, стареене на материала (пожълтяване, сушене, обезводняване), разрушаване на целулозната молекула, втвърдяване или омекотяване на лепилата и др. Лечението с гама-лъчение е проучено в Бразилия от изследователи в Инженеринг института за ядрена енергетика, според статия публикувана в списание Science Today през май 2005 г. ²⁰⁸ Според проучването, радиацията може да се бори с насекоми и микроорганизми и не причинява увреждане на хартията. Документите са стерилизирани и се наблюдава, че те по дълго време са имунизирани от заразяване. Изследователи от Института по енергетика и ядрени изследвания (IPEN) в Испания заявяват, че лечението не оставя токсични или радиоактивни отпадъци в документите. ²⁰⁹

На този етап, най-обещаващи нетоксични методи са замразяването при минусови температури и *модифицираната атмосфера аноксия*.

Последният нетоксичен метод е проучен, тестван и прилаган от

различни експерти: *Rust* и *Kennedy*, *Selwitz* и *Maekawa*, *Valentin*, *Elert* и *Maekawa*, *Schaefer*, *Gonçalves* и *Beck*.^{210,211,212,213,214,215,216} Техните резултати показват, че модифицираните атмосфери са ефективни, при условие че се следват конкретни параметри и тези продукти не представляват никаква опасност за колекциите и за персонала.²¹⁷

Метод на замразяване

Методът на лечение, чрез замразяване на документи се използва от различни институции в отделните страни с положителни отзиви. Произтича от ефективността в опазването на клетките и тъканите, преминава през анализа на микроорганизмите, развиващи се в храните, въз основа на изменението на температурата и устойчивостта на вредителите при ниски температури. В Бразилия някои изследователи, цитирани от *Freitas* в неговата статия „Ентомологичен контрол за колекции, чрез метода на замразяване“,²¹⁸ предлагат разработени изследвания и тестове за проверка на ефективността на метода. Американски експерти също потвърждават, че замразяването като метод на лечение прекъсва жизнения цикъл на насекоми и микроорганизми, не се използват химикали, не се застрашава здравето на служителите и не се замърсяват колекциите. Резултати показват, че методът може да се прилага при библиотечни колекции, но не се препоръчва при крехки документи, съставени от различни видове материали и предмети. *Ogden* споменава, че биха могли да се използват и търговски фризери, както и хладилни камери, където температурата и влажността са контролирани.²¹⁹

Според *Daniel* и *Pearson*,²²⁰ документите трябва да бъдат опаковани и запечатани в найлонови торби, за да бъдат защитени от промени в съдържанието на влага по време на цикъла на размразяване и кондензация на все още студените документи, когато се извадят от фризерите. Препоръчва

се използването на сензори за влажност и температура вътре в замразените материали, за да се създаде по-голям контрол и сигурност в приложимостта на метода. *Ogden* обяснява, че е важно да се вземат мерки срещу устойчивостта на замръзване на някои насекоми, които могат да се аклиматизират към ниските температури. Известно е, че честите вредители на библиотеки и архиви са способни да развиват резистентност към замразяване.²¹¹

Препоръчително е документите да се съхраняват при стайна температура, преди да започне процедурата по лечение чрез замразяване. Важното е този процес да не се случва бързо. Според цитирания автор, температурата във фризера трябва да достигне до 0°C в продължение на 4 часа, и 20°C – в продължение на 8 часа. Успешни процедури се извършват при -29 °C в продължение на 72 часа. Размразяването трябва да се извърши постепенно, преминавайки през 0°C в продължение на 8 часа, след което да се достигне температурата на околната среда. След това процесът се повтаря, за да се гарантира неговата ефективност. Препоръчително е, опаковката да се отстранява от документа само при стайна температура. Всички етапи на процедурата трябва да бъдат документирани и фотографирани.²¹⁹

Лечението, чрез нетоксичния метод замразяване не дава гаранции срещу ново заразяване. *De Freitas* и *Shefer*^{202,218} подчертават важността от спазването на специални грижи при прилагане на този метод:

- времето на експозиция, за да се гарантира смъртността във всички фази (минимум 10 дни);
- въздушният поток, заедно с основната структурна влага в хартията, защото може да доведе до образуването на кристали;
- кондензацията в контакт с ледени обекти, може да предизвика утаяване

на материала и да причини деформация, протичане на химични реакции и развитие на микроорганизми.

Поради тази причина документите трябва да бъдат предварително запечатани в найлонови торбички и да се отстраняват с помощта на вакуум компресиране в максимално устойчива атмосфера.

Друга предпазна мярка, която следва да се отбележи, е по отношение на онези обекти, които се състоят от материали с различни коефициенти на разширение и свиване.

Методи на атмосфери, модифицирани от аноксия

Обеззаразяването с модифицираните техники, както вече беше посочено, е изследвано от експерти в различни области по света. Публикуваните резултати на тези изследователи и специалисти по консервация от техните проучвания позволява разпространението и усъвършенстването на метода. Лечението се счита за безопасно, екологично, нетоксично и е напълно инертно по отношение на артефактите от органичен произход, като например хартия, кожа, дърво, плат, или в съчетание с неорганични материали. Методологията му използва специфични материали и оборудване, за да се гарантират параметрите на ефикасност. Няма риск за здравето на хората и околната среда, тъй като не се използват химикали, които да предизвикат вредни странични ефекти, както и окисление на документите, корозия и физикохимични изменения.

Модифицираните техники на атмосфера аноксия се състоят основно от отстраняване на кислорода в затворено пространство, в което са изолирани материалите по време на лечението. Това може да се извърши с три варианта на системата:

- с прилагане на въглероден диоксид или инертен газ;
- с кислородни абсорбери;
- с двата процеса едновременно.

Резултатът е ликвидиране на живите организми (разпад на агенти), в някои от неговите еволюционни етапи (яйце, ларва, какавида и възрастни). Първите модифицирани атмосфери за дезинфекция експериментално са проведени, чрез използване на въглероден диоксид. Както бе споменато по-горе, модифицираните атмосфери от аноксия могат да имат вариации: динамични, статични и динамично-статични.

Публичен, световен архив с информация за вреди, свързани с биологични вредители и успешно приложени лечения, би бил основна стъпка за нова, обща политика за опазване на писменото културно наследство.

¹⁸⁵ Barton, J.P., and Wellheiser, J.G. (eds) (1985) *An Ounce of Prevention: A Handbook on Disaster Contingency Planning for Archives, Libraries and Record Centres*. Toronto, Canada: Toronto Area Archivists Group Education foundation.

¹⁸⁶ Dicus, D.H. (2000) One response to a collection wide mold outbreak: how bad can it be, how good can it get? *J Am Inst Conserv* 39: 85– 105

¹⁸⁷ Michaelsen, A., Piñar, G., and Pinzari, F. (2010) Molecular and microscopical investigation of the microflora inhabiting a deteriorated Italian manuscript dated from the 13th-century. *Microb Ecol* 60: 69– 80.

¹⁸⁸ Pinzari, F., Zotti, M., De Mico, A., and Calvini, P. (2010b) Biodegradation of inorganic components in paper documents: formation of calcium oxalate crystals as a consequence of *Aspergillus terreus* Thom growth. *Int Biodeterior Biodegradation* 64: 499– 505.

¹⁸⁹ Guimet, P., Borrego, S., Lavin, P., Perdomo, I., and de Saravia, S.G. (2011) Biofouling and biodeterioration in materials stored at the Historical Archive of the Museum of La Plata, Argentine and at the National Archive of the Republic of Cuba. *Colloids Surf B Biointerfaces* 85: 229– 234.

¹⁹⁰ Российский государственный архив научно-технической документации. Официальный сайт, 2019. <<http://rgantd.ru/>>

¹⁹¹ Magaudda, G. (2004) The recovery of biodeteriorated books and archive documents through gamma radiation: some considerations on the results achieved. *J Cult Herit* 5: 113– 118

- 192 Allsopp, D., Seral, K., and Gaylarde, C. (2004) Introduction to Biodeterioration. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- 193 Nittérus, M. (2000b) Ethanol as fungal sanitizer in paper conservation. *Restaurator* 21: 101– 115.
- 194 Butterfield, F.J. (1987) The potential long-term effects of gamma radiation on paper. *Stud Cons.* 32: 181– 191.
- 195 Adamo, M., Giovanotti, M., Magaúda, G., Plossi, M., Zappala, M., Rocchetti, F., and Rossi, G. (1998) Effect of gamma rays on pure cellulose paper as a model for the study of treatment of biological recovery of biodeteriorated books. *Restaurator* 19: 41– 59.
- 196 (<http://ec.europa.eu/environment/biocides/index.htm>)
- 197 Linnie, M. J. Controle de pragas em Museus: A utilização de produtos químicos e os problemas de saúde correlatos. Museum Management and Curatorship, Oxford: Elsevier Science, Vol. 9, 4, pp. 419-423, 1990. // *Conservação: Conceitos e práticas*. Org. M. Mendes, Trad. de Vera L. Ribeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.
- 198 Almeida, T. H., S. Bojanoski. Tratamentos químicos aplicados à biodeterioração de acervos documentais na cidade do Rio de Janeiro. // *Congresso Abracor*, 2009, Porto Alegre, Anais... ABRACOR, 2009. p. 387-393.
- 199 Linnie, M. J. Controle de pragas em Museus: A utilização de produtos químicos e os problemas de saúde correlatos. Museum Management and Curatorship, Oxford: Elsevier Science, Vol. 9, 4, pp. 419-423, 1990. // *Conservação: Conceitos e práticas*. Org. M. Mendes, Trad. de Vera L. Ribeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2010.
- 200 Carrasco, G. L. de A. Contaminação do acervo do Arquivo Histórico de Joinville por inseticidas organoclorados. // *Caderno Técnico APCR*, São Paulo, 1, 2004, 1, pp. 50-53.
- 201 Oliveira, R. M. et al. Concentração residual de hexaclorociclohexano em área contaminada na Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil, após tratamento com óxido de cálcio, 2002.
<www.scielo.org/scieloOrg/php/articleXML.php%3Fpid%3DS0102311X2003000200011%26lang%3Den+feema%2Bbhc&cd=8&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>
- 202 Schäfer, S. Desinfestação com métodos alternativos, atóxicos e Manejo Integrado de Pragas (MIP) em museus, arquivos e acervos & Armazenamento de objetos em atmosfera modificada. Associação Brasileira de Encadernação e Restauro, São Paulo, 2002. <http://www.aber.org.br/pdfs/artigo_Anoxia_ABER.pdf>
- 203 Cobra, M. J. T. Pequeno Dicionário de Conservação e Restauração de livros e documentos. Brasília: Cobra Pages, 2013.
- 204 Linnie, M. J. Prevention of Biodeterioration in Natural History Collections: Potential Trends and Future Developments. // Museum Management and Curatorship, Vol. 18, Iss.3, Sept. 2000, pp. 295-300.
- 205 Плендърлейт, Х. Консервация и реставрация на художествени творби. София: Български художник, 1971. 330 с.
- 206 Kathpalia, J. P. Conservation et restoration des documents archives. Paris, 1993, pp. 116-120.
- 207 Славова, А., Таджер. Микробиологични проучвания на книги, музеи и паметници на културата, 1994, 6.
- 208 <http://www.ipen.br/sitio/?idc=5764>
- 209 Obras de arte tratadas pela radiação. // *Jornal Órbita IPEN on line*, VIII, 49, 2008.
- 210 Beck, I. Desinfestação de Coleção usando anóxia. // *ABRACOR Boletim eletrônico*, 2010, 1, jun.
- 211 Elert, K., S. Maekawa. The Use of Oxygen-Free Environments in the Control of Museum Insect Pests. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2003.
- 212 Gonçalves, E. M. Uso de Gás Inerte em Câmara Hermética de Fumigação: Tratamento de acervos atacados por pragas. Um estudo de Cano. // *Congresso Abracor*, 2006, Fortaleza, Anais... ABRACOR, 2006. pp. 479-482.
- 213 Österreichischer Restauratorenverband = Austrian Association of Conservators. Official site. <<http://www.orv.at/>>
- 214 Popescu, C.-M., C. A. S. Hill, C. Kennedy. Variation in the Sorption Properties of Historic Parchment Evaluated by Dynamic Water Vapour Sorption. // *Journal of Cultural Heritage*, Vol. 17, Jan.–Feb. 2016, pp. 87- 94.

- ²¹⁵ Selwitz, C., S. Maekawa. Inert Gases in the Control of Museum Insect Pests. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 1998.
- ²¹⁶ Valentin, N., F. Preusser. Controle de insetos por meio de gases inertes em arquivos e bibliotecas. Emergências com pragas em arquivos e bibliotecas. Projeto CPBA. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2001.
- ²¹⁷ Maekawa, S., D. G. V. Hanlon. Eradication of Insect Pests in Museums Using Nitrogen. // WAAC Newsletter, 1993, 3.
- ²¹⁸ De Freitas, N. D. Controle entomológico para acervos infestados por Anobiidae pelo método de congelamento profundo. // VII Seminário ABRACOR, 1994, Petrópolis, Anais... ABRACOR, c. 67-70.
- ²¹⁹ Ogden, S. Controle integrado de pragas. // Emergências com pragas em arquivos e bibliotecas. Coord. Ingrid Beck, Trad. Elizabeth Larkin Nascimento e Francisco de C. Azevedo. Rio de Janeiro: Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos/ Arquivo Nacional, 2001.
- ²²⁰ Daniel, V., C. Pearson. Controle de Pragas em Museus: Visão geral. Anais Teerã, 1998. // Conservação: Conceitos e práticas. Org. M. Mendes, Trad. de Vera L. Ribeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.

14. Ключови решения за управление на опазването на писмени колекции

В основата на ключовите решения за управление на опазването са иновативни тестове за ускорено стареене на писмени колекции. Тези тестове ни дават възможност да научим и анализираме как стареят материалите , как е възможно да контролираме околната среда, или да осигурим химическа консервационна обработка като деацидификация, или да избегнем излагането на вредни химикали, и по този начин да удължаваме дългосрочно във времето живота на нашите ценни колекции. Някои литературни източници поставят на съмнения и задават въпроси , относно надеждността на тестовете за ускорено стареене. На този етап не разполагаме с по-добри варианти и не сме имали друга възможност, освен да продължим да използваме такива тестове.^{221,222}

При формулирането на стандарти за постоянна хартия, докато тестовете за ускорено стареене често се посочват като опции, рядко се изискват. Вместо това се научихме да възлагаме вярата си на композиционни изисквания като минимално ниво на алкален резерв и почти липсата на лигнин

за определяне на постоянна хартия, въпреки че този подход не винаги има позитивна оценка. Например, памучните хартии, за които вече е доказано, че са едни от най-постоянните хартии, не биха отговорили на изискванията на повечето съвременни стандарти за постоянна хартия, тъй като те биха нарушили изискванията за алкален резерв и рН. Още по-лошото е, че прекалено рециклираните хартии с лошо качество с минимална якост, но с правилното композиционно съдържание, могат потенциално да се разглеждат като постоянни хартии.

За да преминем от стандарти, базирани на композиция, към стандарти, базирани на ефективността, са необходими тестове за ускорено стареене, в които да имаме достатъчно висока степен на увереност, така че да можем да се освободим от защитата, която стандартът, базиран на композицията, може да ни предостави. За да се постигне тази реалност, изследванията в „Отделът за изследване и изпитване на опазването“ в Библиотеката на Конгреса са фокусирани върху разработването на ускорен тест, който би симулирал стареенето на хартиени документи в реалния живот и дават отговор на дискусията за стойността на тестовете за ускорено стареене, която бушува поне откакто Джордж Рихтер признава през 1934 г., че „... вероятно ще продължат да съществуват две школи на мисълта за относителните достойнства на тестове за ускорено стареене - тези, които вярват в тях и тези, които не вярват.“²²³

Фокусът е върху сравнение на химическите продукти, които са резултат от стареенето на хартията и по-специално върху анализа на документи, състарени естествено, както и чрез ускорено стареене. Използвани са йонна хроматография и алифатни киселини като мравчена и оцетна, които се образуват в изненадващо обилни концентрации, чрез капилярна електрофореза. Тестовите документи са подбрани с оглед разширяване на изследването до най-голямото разнообразие от хартии, и включват киселинни

и алкални хартии, направени от памук и избелена дървесина. Тези хартии са състарени като разхлабени листове, което е норма на повечето тестове за ускорено стареене. Изборът на тези конфигурации за стареене се основава на по-ранни изследвания, които показват, че продуктите от киселинно разграждане са склонни да се натрупват вътре в полиестерни капсули и други заграждения, и по този начин на затваряне ускоряват стареенето на хартията.^{224,225}

Тези данни предоставят недвусмислено доказателство за голямото сходство между реакционните механизми, лежащи в основата на естествените и ускорените процеси на стареене. От друга страна, по-ниски нива на разграждане се наблюдават при експерименти, проведени с разхлабени листове. Също така е ясно, че в тези експерименти летливите киселини не се задържат в хартиената матрица. Така се стига до разработването на тест за ускорено стареене, при който проби от хартия, кондиционирани в стандартна среда, отлежават в херметически затворени стъклени тръби при 100 ° C в продължение на 5 дни, за да се оцени запазването на първоначалните им якостни свойства. Най-ниската загуба на якост, за предпочитане не повече от 20 процента, определя хартията с най-високо качество на устойчивост, независимо от нейния химичен състав. Тъй като този тест не изисква използването на скъпи стареещи камери, които могат едновременно да контролират относителната влажност и температура, той може да се използва от много повече съоръжения, които могат да контролират само температурата. Освен икономичността, която предлага, този тест е и много по-бърз, тъй като изисква само 5 дни в сравнение с конвенционалните тестове за стареене, които обикновено изискват 30 дни и дори по-важното, не симулират естествения

процес на стареене. Този тест вече е приет като стандарт ASTM и неговото приемане като стандарт ISO са в ход.

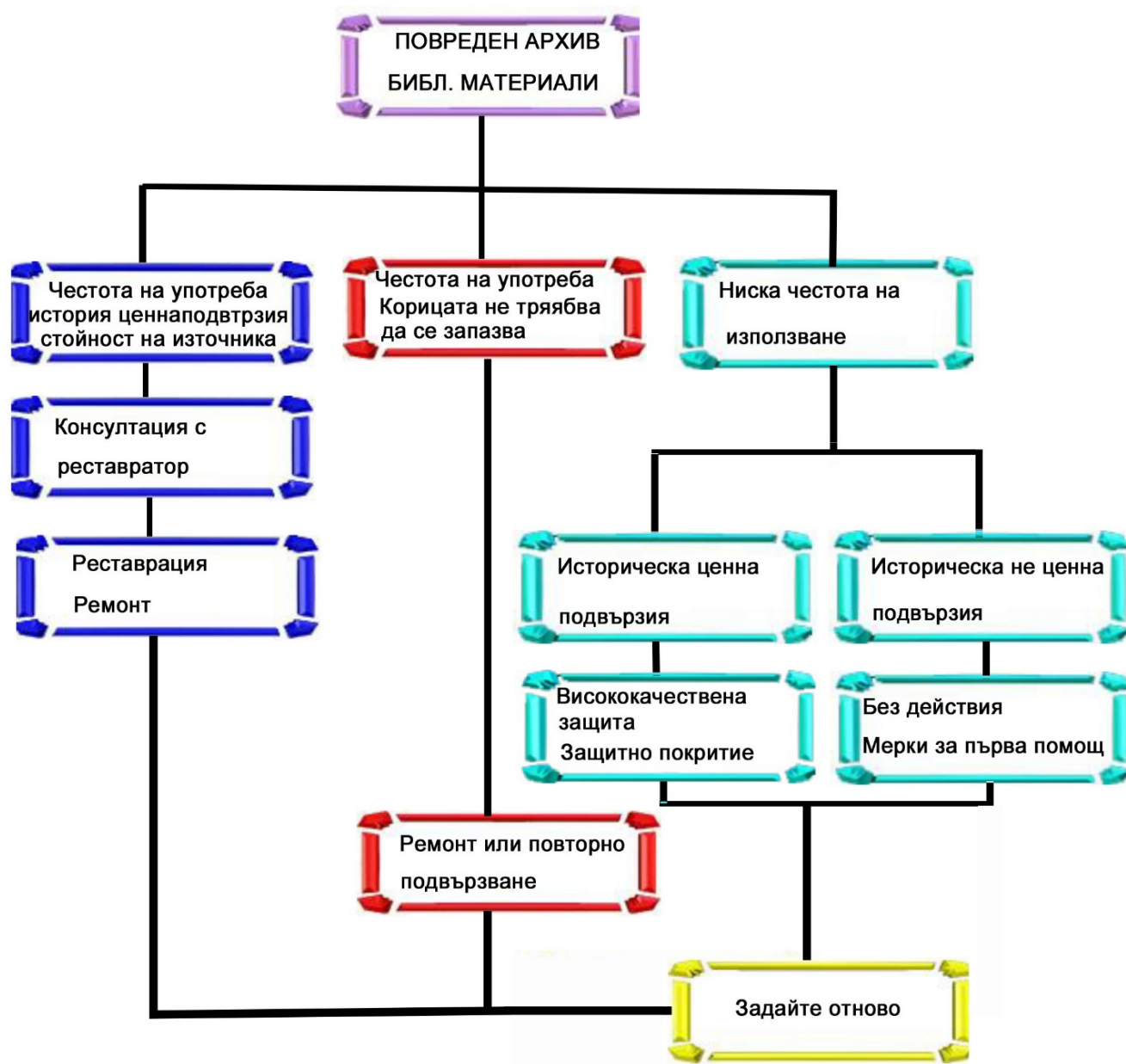
В процеса на разработване на този тест се придобива ново разбиране и оценка на химичните механизми, чрез които стареят писмените колекции. Досега ние обвинявахме киселинността от стипцата, колофона и замърсителите на околната среда за неумолимата целувка на времето на нашите остаряващи колекции от книги и ръкописи. Въпреки, че тези фактори допринасят за процеса на стареене на писмените колекции, техният принос не е толкова значителен, колкото този на киселините, които се образуват в резултат на разграждането на целулозата и хемицелулозите, тъй като те взаимодействат с кислорода и влагата във времето. Образоването на тези киселини води до само-промотираща верижна реакция на хидролитично разграждане или автокатализа, при която концентрацията на киселина непрекъснато се надгражда, което води до постоянно ескалираща киселинна среда, която насърчава все по-нарастващата скорост на разцепване на целулозните молекули.

Следователно, процесът на стареене на писмени колекции по някакъв начин достига състояние на равновесие, което води до асимптотично състояние, при което скоростта на стареене в крайна сметка се забавя почти до спиране. Практическите последици от това ново разбиране на механизма, отговорен за остаряването на писмените колекции също са изключително значими.

Пренебрегваната досега роля на тези естествено генерирани киселини в катализирането на хидролизата на целулозната молекула също е основната причина за несъответствието на други тестове за ускорено стареене с естествения процес на стареене, тъй като тези тестове за ускорено стареене позволяват киселините, които причиняват най-голяма вреда да избягат

свободно и по този начин да нарисуват по-малко точна картина на реалната скорост на стареене. Поради това се подценяваше ползата, която може да бъде получена от *деацидификацията*. По същия начин се подценяваше вредата, която може да бъде причинена от условията на висока относителна влажност, тъй като излагането на разхлабените стареещи писмени колекции на условия с по-висока влажност, при изобилието от водни молекули, както и повишените температурни нива, принуждават киселинните молекули, образувани в процеса на стареене, да избягат в околната среда.

В реалния живот водородното свързване позволява задържане на новообразувани молекули киселина в хартиената матрица. Ефективността на задържане на киселина е дори по-висока, когато хартията е възпрепятствана да взаимодейства с въздуха, както когато се намира в тялото на книга, рамка или полиестерна капсула. **Следователно заплахите от влажна среда и развитието на киселинни условия за писмените колекции са значително по-високи в реалния живот, което оценките от конвенционалните тестове за ускорено стареене ни доказват.**



Фиг. 25 Основни стъпки при деструктиран библиотечен и архивен материал

²²¹J. D. Priest, “Artificial aging of paper: Correlation with natural aging,” ASTM Workshop on the Effects of Aging on Printing and Writing Papers, ASTM, Philadelphia, PA, 1994.

²²² H. J. Porck, Rate of degradation: The predictive value of artificial aging tests, European Committee on Preservation and Access, Amsterdam, 2020.

²²³ G. A. Richter, Ind. Engineering Chem., 1934, 26, 1154–1157.

²²⁴ C. J. Shahani, F. H. Hengemihle and N. Weberg, “The effect of variations in relative humidity on the aging of paper,” Amer. Chem. Soc. Symposium Series 410, Zeronian, S. H. and H. L. Needles (Eds.) Historic Textiles and Paper Materials II: Conservation and Characterization, American Chemical Society, Washington, DC, 1989, pp. 63–80.

²²⁵ Shahani, C. J., “Can accelerated aging foretell the permanence of paper,” ASTM Workshop on the Effects of Aging on Printing and Writing Papers, ASTM, Philadelphia, PA, 1994.

15. Предстоящи глобални предизвикателства в опазване на писменото наследство и алтернативна парадигма за оформяне на бъдещи стъпки, свързани с Програмата за устойчиво развитие до 2030 г.

- **Анализ на научните данни за опазване на писменото наследство**

От древни времена съществува способността за разкриване на прозрения и тенденции в големи количества данни. Древните египтяни са използвали анализа на данните, за да повишат ефективността при събирането на данъци или да предскажат точно наводненията на река Нил всяка година. ²²⁶ Въпреки това, *науката за „ анализ на научни данни “* се появи през последното десетилетие като ключова нова област на изследване. Тя оказва огромно влияние в други научни области като биология, медицина или развитието на

интелигентно-зелени градове, която е в състояние да извлече нова стойност от големи неструктурирани данни, идващи от различни източници. ^{227,228,229}

Интересът към изучаване на наследствени материали е стара област на изследване, която започва още през XIX век, когато учени като Майкъл Фарадей (1791–1867), ²³⁰ или Фридрих В. Ратген (1862–1942), ²³¹ вече са обърнали вниманието към изследването на феномена на деградация на наследствените материали. Въпреки това, досега не е имало нито една работа по някакъв макро-перспективен анализ или наука за данни, приложена към разбирането и управлението на данните за опазване от наследството. Това е изненадващо, особено поради три причини:

- изследванията за опазването на писмено наследството са богати на данни и се разпространяват в огромен брой източници;
- текущите изследвания все още напредват без макро- перспективни насоки;
- липсва адекватно разпространение на повечето отличени научни открития и рядко се пренасят в практиката.

Вярвам, че в този момент данните за опазване на писменото наследство изискват подходящ анализ, за да се извлече значима информация, която е от решаващо значение за подпомагане на учените и изследователските институции за да намерят нови ключови области на изследване и да оптимизират изследователските дейности.

В настоящият момент трябва ли да се постави акцентът за опазването на писменото наследство върху разработването на нови материали и нови процедури за консервация? Дали повечето от механизмите на увреждане вече са точно разбрани и свързани с видимите модели на деструкция? Достъпни ли са техниките и методите за оценка на състоянието на писмените колекции за специалистите по опазване и дали тази методология е общоприета от научната общност? Може ли тази методология и констатации да бъдат приложени от

консерватори и в развиващите се страни? Трябва ли науката да предостави повече изследвания, за да оцени дългосрочната издръжливост на лечението? и т.н. В тази светлина смятам, че има спешна нужда да се анализират съществуващите научни данни, за да се оцени посоката, в която изследванията напредват и дали настоящата посока се оказва ползотворна или не.

- **Преодоляване на пропастта между развитите и развиващите се страни**

Научните списания са основният канал за разпространение на резултатите от изследванията в световната научна общност, но достъпът до тях е много скъп, а и ограничен до някои развиващи се страни, което ЮНЕСКО нарича „пропастта на информацията“. ²³² В развитият свят повечето изследователски институции и университети предоставят на своите учени неограничен брой актуализации, онлайн достъп до повечето научни списания.²³³ Въпреки това, в развиващите се страни, където е необходима най-голяма консервация, повечето изследователски институции не могат да си ги позволят и учените страдат от сериозна липса на достъп до напреднала и актуална рецензирана научна литература.²³⁴ Проучване на Световната здравна организация (СЗО), проведено през 2000 г.²³⁵, съобщава, че $\approx 65\%$ от изследователските институции в развиващите се страни нямат абонамент за международни научни списания. Друго подходящо проучване, публикувано в Nature ²³⁶, разкрива, че само осем нации в света създават 85% от общите публикации в световен мащаб. Това допълнително подчертава информационната празнина между развитите и развиващите се страни. Ако подобна асиметрия в резултатите от изследванията и достъпа до актуална информация остане характеристика на научния свят, тогава консерваторите / реставратори / и учените в развиващите се страни ще останат изолирани и

тяхната работа ще продължи да има значителна липса на актуализиран технически опит, което ще засегне пряко опазването на тяхното писмено културно наследство. В тази светлина по-нататъшните инициативи в областта на опазването трябва да имат за цел, доколкото е възможно, да насърчават отворената наука и да осигурят по-добър, по-широк и по-равен достъп до знания.

- **Насърчаване към интердисциплинарност – увеличаване на синергичния обмен на знания между наука и практика**

В общността за опазване на писменото наследство е широко прието, че има значителна разлика между науката и практиката. Затварянето на тази празнина беше тема на няколко конференции, книги и международни дебати.^{237,238,239} Има много причини, поради които съществува тази празнина. Първо, голям брой статии, публикувани от консерватор-реставратори в научни списания, рядко се четат извън академичния свят и има малко стимули за изследователите да прилагат своята наука на практика. От друга страна, специалистите по опазване рядко публикуват и/или документират някой от своите практически опити и експерименти по начин, който може да информира смислено учените по опазване. Други причини, като липсата на достъп до научна литература и ограниченото значение на практикуващите консерватори в процеса на вземане на решения в рамките на мултидисциплинарни проекти за опазване на писмено наследство, са фактори, които наистина засилват разделението. Това очевидно се добавя към страха от критичен анализ на всички нива на консервационната теория и практика от двете страни. Освен това, тъй като науката за опазване е сравнително нова дисциплина, повечето учени по опазване са обучени в една от природните науки (например физика, химия или инженерство), които са се специализирали в опазване на писменото

наследство директно, чрез работа или личен интерес към писменото културно наследство.²⁴⁰ Те публикуват повечето от констатациите си в научни списания, специализирани в други дисциплини, където практиците обикновено нямат връзка с тях и/или нямат технически познания, за да извлекат правилно необходимата им информация от тях. През последното десетилетие новите дигитални професионални мрежи (предимно LinkedIn, Academia и Research gate) подобриха интердисциплинарните глобални взаимодействия между партньори по опазване и понастоящем се използват като основна цифрова комуникационна среда между специалисти по опазване извън основните международни организации за наследство (т.е. ICON: Институт за консервация; AIC: Американски институт за консервация; ECCO: Европейска конфедерация на организациите на консерватори-реставратори; ENCORE: Европейска мрежа за образование по консервация и реставрация; ICOM-CC: Международен съвет на музеите; ИС: Международен институт за консервация; и ICOMOS: Международен съвет по паметници и забележителности). Въпреки, че тези мрежи са много ефективни платформи за споделяне на нови изследвания и нов публикуван опит, нито една от тях не позволява високо ниво на взаимодействие на потребителя, за да се създаде дискусия/диалог относно резултатите от изследванията и да се обобщят констатациите за създаване на нови знания. Освен това те почти не позволяват документиране на непубликувани практики, получени от практики (или учени) върху техния практически опит по начин, който може да бъде полезен за други специалисти в областта на писменото наследство. *В този контекст е ясно, че са необходими нови стратегии за създаване на по-голямо взаимодействие между науката и практиката.*

- **Документиране, съхраняване и предаване на текущите знания, съдържащи се в практическите дейности**

Дейностите по консервационна практика, извършвани от практикуващи, са „знания, придобити от опит“ и изискват високо ниво на ръчна сръчност за използване на инструменти и аналитични методи. Освен това успехът или неуспехът в интервенциите често е повлиян от уменията и опита на практикуващия.^{241,242,243} В някои случаи дейностите по консервационна практика са традиционни методи, предавани от поколение на поколение, които представляват сериозен риск да изчезнат, без да бъдат правилно документираны.²⁴⁴ В този контекст глобалните онлайн форуми за опазване в рамките на международните организации за наследство понастоящем осигуряват основното средство за комуникация, където практиците могат да се организират в професионални групи въз основа на техния опит, за да споделят знания и да създават дискусия по конкретни теми. Въпреки , че тези конвенционални цифрови форуми са ефективни като средство за споделяне на знания, този конвенционален начин на професионални взаимодействия не позволява на потребителите да документират и да обобщават опит и знания. Това се добавя към други фактори като липсата на отворен достъп до тези форуми, и които рядко обмислят достъпни видео уроци, за да се стимулира обучението и на други професионалисти.

- **Създаване на система с по-голямо участие за разбиране и разпространение на настоящите научни знания**

„Разпространението на научните изследвания гарантира, че изследователските общности са в състояние да надграждат съществуващите

знания, да подчертават нови открития и да не дублират усилията нито в изследванията, нито в изпълнението“ (ЮНЕСКО, 2008 г.).²⁴⁵

Количеството налични в момента научни данни за писмено наследство е огромно. Областта на науката за опазване, както и в други научни области, премина от значителна липса на данни до потоп от данни само за 30 години.²⁴⁶ Съществуват големи бази данни за изследване и анализ на писменото наследство (например библиотека ААТА, JTOR или ICOMOS) в различни мащаби, но могат ли учените по опазване ефективно да проследяват това голямо количество неструктурирани нови данни? И наистина ли най-забележителните открития достигат до практикуващите? В действителност малко изследвания се разпространяват правилно извън академичните среди, за да окажат реално въздействие в практическата област. Въпреки това, дори когато изследванията се разпространяват съответно чрез професионални платформи (напр. Research-gate или Academia), индексирани в онлайн хранилища (напр. Scopus или Web of Science), представени в признати за наследство конференции (напр. ICOM-CC или ICC) и включени в дигиталните библиотеки на наследството, поради високата сложност на областта на опазването, е трудно да се установят надеждни сравнения между настоящите изследвания и данни. Трябва постоянно да се сблъскваме с тази сложност в професионалната си научна област. Конвенционалните електронни библиотеки и мрежи позволяват визуализиране на нашите нови изследователски открития, но не ни позволяват високи нива на координация, за да обсъждаме, сравняваме и класифицираме, като същевременно надграждаме общо съгласувано споделено знание в полза на други учени и практиката.

- **Подпомагане на глобални практикуващи с инструменти за подобряване на техните консервационни дейности**

Според J. Fidler през 2005 г.²⁴⁷, около 60% от глобалните дейности по опазване днес се извършват от не експерти и/или необучени практикуващи, което в някои случаи може да доведе до 50% щети, особено в развиващите се страни.²⁴⁸ Това очевидно е резултат от висока сложност на областта за опазване на писменото наследство, важността на уменията и опита на практикуващите и липсата на консенсусно научно познание в подкрепа на практическите дейности. Една от най-трудните задачи, пред които се сблъскват практикуващите в своите дейности, е идентифицирането на моделите на деструкция и решението, какъв тип консервационно третиране трябва да се приложи въз основа на огромния сложен контекст (тип субстрат, свойства на материала, участващи процеси на разпад и съвместими продукти), което изисква цялостно проучване. В практически случаи обаче, решенията за интервенции обикновено се оставят за последния възможен момент и понякога се вземат без задълбочено проучване.²⁴⁹ В този контекст има спешна *необходимост от разработване на нови стратегии за организиране, обобщаване и разпространение на съществуващите знания, които биха могли да помогнат на практикуващите по време на процеса на вземане на решения.*

- **Промяна на парадигмата за преодоляване на настоящите ограничения в опазване на писменото наследство въз основа на модел за партньорско сътрудничество**

Професорът по право от Харвардския факултет Йочай Бенклер описва модел на социално-икономическо взаимодействие, при който голям брой хора

работят съвместно за общи идеи, особено през интернет.²⁵⁰ Този нов модел е описан по-рано от проф. Елинор Остром, която твърди в Science²⁵¹, че партньорските мрежи са обещаваща стратегия за справяне с няколко съвременни професионални проблема, тъй като те стимулират диалога, който благоприятства консенсуса, свързва милиони потребители от цял свят и създава нова споделена стойност. Една от основните характеристики на тези базирани на общи партньорства общности е неговият обикновено нестопански обхват, *цел с отворен достъп, намалена йерархия между партньори, участието е предимно доброволно въз основа на допълнителния професионален опит на техните потребители, които работят заедно, за да създават нови обща споделена стойност в еко -система на сътрудничество, където всички могат да се възползват от нея.*^{252,253}

Този нов модел на партньорство е преобладаваща движеща сила в Европа и привлече вниманието на Европейската комисия (ЕК), която финансира няколко инициативи за изследване на трансформационния потенциал, който тези практики на общуване могат да имат за подобряване на икономическа динамика и условия на труд и живот в Европа.^{254,255,256,257}

Очакваме през следващото десетилетие този нов социално-технологичен модел да се развива напълно, за да се създадат нови модели на партньорство, нови форми на общество и иновативно социално обединяване.^{251,252}

²²⁶ A. Imhausen, in The Mathematics of Egypt, Mesopotamia, China, India, and Islam: A Sourcebook (Ed: V. J. Katz), Princeton University Press, Princeton, NJ 2007.

²²⁷ S. Sagioglu, D. Sinanc, in 2013 Int. Conf. on Collaboration Technologies and Systems (CTS), IEEE, Piscataway 2013, pp. 42– 47, <https://doi.org/10.1109/CTS.2013.6567202>.

- ²²⁸ A. Labrinidis, H. V. Jagadish, *Proc. VLDB Endow.* 2012, 5, 2032.
- ²²⁹ T. Davenport, P. Barth, R. Bean, *MIT Sloan Manage. Rev.* 2012, 54, 1.
- ²³⁰ M. Faraday, First Principles of Electricity, Royal Institution Christmas Lectures, The Royal Institution of Great Britain, London 1843.
- ²³¹ M. Gilberg, *J. Am. Inst. Conserv.* 1987, 26, 105.
- ²³² T. Sunderland, J. Sunderland-Groves, P. Shanley, B. Campbell, *Biotropica* 2009, 41, 549.
- ^{233A} E. Wilson, *Bioscience* 2007, 57, 550.
- ²³⁴ J. Coloma, E. Harris, *PLoS Pathog* 2005, 1, 9901.
- ²³⁵ D. Menefee, Publishers Commit to Bringing Free Access to Scientific Research to Developing World, Elsevier, Washington, DC 2007.
- ²³⁶ D. A. King, *Nature* 2004, 430, 311.
- ²³⁷ C. J. Kennedy, *Hist. Environ.: Policy Pract.* 2015, 6, 214.
- ²³⁸ A. Golfomitsou, Conservation Science, Papers arising from the ICCROM Forum on Conservation Science, ICCROM, Rome 2013.
- ²³⁹ J. C. Wells, Human-Centered Built Environment Heritage Preservation, Routledge, New York 2018.
- ²⁴⁰ R. Mazzeo, M. Tabasso, in University Postgraduate Curricula for Conservation Scientists: Proc. of the Int. Seminar (Ed: C. Rockwell), ICCROM, Rome 2000, pp.1- 12.
- ²⁴¹ B. Appelbaum, Conservation Treatment and the Custodian/Conservator Relationship, CeROART Regards contemporaries sur la restauration, <https://doi.org/10.4000/ceroart.445> (accessed: April 2008).
- ²⁴² J. H. Stoner, Scientific Examination of Art: Modern Techniques in Conservation and Analysis, Proceedings of the National Academy of Sciences, The National Academies Press, Washington, DC 2005, p. 41.
- ²⁴³ S. Muñoz-Viñas, Contemporary Theory of Conservation, Elsevier/Butterworth Heinemann, London 2005, p. 185.
- ²⁴⁴ M. S. Gill, T. H. Rehren, I. Freestone, *J. Archaeol. Sci.* 2014, 49, 546.
- ²⁴⁵ UNESCO, Improving Access to Scientific Information for Developing Countries: UK Learned Societies and Journal Access Programmes, UK National Commission for UNESCO, London, <http://www.unesco.org.uk> (accessed: March 2021).

- ²⁴⁶ C. A. Woolston, *Nature* 2015, 525, 429.
- ²⁴⁷ J. Fidler, *Construction Research and Innovation in Heritage Sector: Foresight Planning for a Research Strategy for the Construction Industry*, English Heritage, Swindon, UK 2005.
- ²⁴⁸ T. Kayan, *Conservation of Heritage Buildings: Maintaining Old Government Building in Kaula Lumpur after Gazetted Period*, University of Malaya, Kuala Lumpur 2003.
- ²⁴⁹ J. Otero, A. E. Charola, in *Proc. of the 14th Int. Congress on the Deterioration and Conservation of Stone* (Eds: S. Siegesmund, B. Middendorf), Vol. I, Mitteldeutscher Verlag, Gottingen, Germany 2020.
- ²⁵⁰ Y. Benkler, *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*, Yale University Press, New Haven, CT 2006.
- ²⁵¹ T. Dietz, E. Ostrom, P. C. Stern, *Science* 2003, 302, 1907.
- ²⁵² D. Jemielniak, A. Przegalinska, *Collaborative Society*, MIT Press, Cambridge, MA 2020.
- ²⁵³ E. Petersen, J. Pearce, *Technologies* 2017, 5, 7.
- ²⁵⁴ M. F. De Tulio, *Commons. Between Dreams and Reality*, Creative Industry Kosice, Košice, Slovakia 2020.
- ²⁵⁵ L. Volont, *Shapeshifting: The Cultural Production of Common Space*, University of Antwerp, Antwerp, Belgium 2017, <https://ccqo.eu/2020/02/21/aart-van-der-maas-culture-commons-and-community-cultural-centres-towards-an-inclusive-city/> (accessed: March 2021).
- ²⁵⁶ T. Van Der Maas, *Culture Commons and Community Cultural Centres towards an Inclusive City*, University of Applied Sciences Utrecht, Utrecht, The Netherlands 2020, <http://ccqo.eu/2020/02/21/aart-van-der-maas-culture-commons-and-community-cultural-centres-towards-an-inclusive-city/>.
- ²⁵⁷ M. Bauwens, V. Kostakis, A. Pazaitis, *Peer to Peer: The Commons Manifesto*, University of Westminster Press, London 2019.

Заключение и перспективи

Вярвам, че новият подход на партньорство би могъл да представлява трансформиращо решение, което да надхвърли нашия конвенционален метод на работа и да реши някои от настоящите глобални предизвикателства в опазване на писменото наследство. Той може да позволи на професионалистите в областта от цял свят да се организират в дигитални общности, съвместно да работят за създаване на напълно нова споделена стойност. Тези цифрови общности могат да бъдат специално създадени за документиране, обмен, предаване на умения, запазване на непубликувани консервационни практики или организиране на текущи знания. Конкретно предполагам, че общността за опазване на писмено наследство би могла да създаде подобни инициативи за организиране на текущите научни знания в подобна на Wikipedia енциклопедия за опазване. Тази инициатива би могла да предостави решение за справяне със сложния и макроскопичен анализ на сегашното неструктурирано научно познание. Тъй като съдържанието постоянно се създава и самоконтролира от допълващия се и мултидисциплинарен опит на всички потребители, организацията и анализът на знанието се предприемат по консенсус, като се вземе предвид приноса на всички специалисти по опазване на наследството (т.е. учени, консерватори, химици, биолози, техници и т.н.) с много различни ъгли по отношение на професионалната визия (практика или наука), проблемите с метеорологичните условия на околната среда, достъпността на материали или ресурси. Този нов начин на партньорство би могъл да позволи избягване на настоящите „проблеми с пристрастия“ относно традиционния анализ на големи данни, като

същевременно предоставя представителна визия за глобалните общи познания, като също така е в постоянна актуализация. Тази инициатива може също да осигури значителни нива на качество, прецизност и точност на данните.

Новият подход, базиран на партньорско сътрудничество и ръководени от консенсус структури, може също да помогне за смекчаване на другите съществуващи предизвикателства пред глобалното писмено наследство. Например, това може да допринесе за намаляване на настоящите неравенства между развитите и развиващите се страни, тъй като достъпът до знания може да бъде по-малко ограничаващ, намалявайки наречената от ЮНЕСКО „информационна празнина“. Той може също така да подобри синергичния обмен на знания между науката и практиката, насърчавайки реално хоризонтално интердисциплинарно взаимодействие на всички специалисти в областта на наследството, базирано на различни географски региони и социално-икономически среди. Освен това, възможни инициативи като тази енциклопедия за опазване с отворен код могат също да помогнат за смекчаване на други предизвикателства пред глобалното писмено наследство, тъй като може да допринесе за създаването на система с по-голямо участие за разпространение на текущите научни знания (отворена наука). Тези инициативи биха могли също да помогнат на практикуващите глобално наследство с нови инструменти за подобряване на техните дейности по опазване, като същевременно повишават способностите и уменията на други неквалифицирани практикуващи, насърчават по-добри възможности за обучение на всички, намаляват неравенството и подобряват глобалната конкурентоспособност в квалифицираните работни места.

Тази нововъзникваща социално-професионална еко-система е напълно съобразена с основните ценности и основните цели на Програмата на ООН за устойчиво развитие до 2030 г. по отношение на насърчаването на

демократизацията, отворената наука, възможностите за обучение с отворен достъп, продуктивна работа, справедливо качество, интердисциплинарност, подпомагане на икономическото развитие, както и намаляване на неравенствата в и между страните (Цели 4, 8, 10 и 17).

Вярвам, че нововъзникващите социално-технологични мрежи могат да служат на нашата професионална област за опазване на писмено културно наследство като иновативни стратегии за трансформиране на професионалната област. Така ще се осигури по-добър, по-широк и по-равен достъп до знания, като същевременно подпомага глобалните учени и практики с нови инструменти (напр. енциклопедия за опазване на писмено наследство, която професионалистите могат да проверяват по време на процесите за вземане на решения), което наистина може да революционизира начина, по който професионалистите по опазване в момента се сблъскват с консервационни интервенции и в полза на глобалните стандарти за опазване.

Ключовите думи в политиката за опазване на писменото наследство днес и утре са интердисциплинарен подход, многостранно сътрудничество и законодателство, финансиране и образование.

Само когато работим заедно ефективно, можем да очакваме напредък в опазване на писменото културно наследство , защото това, което гледа назад към миналото, е и визия за бъдещето!