

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІБЛІОТЕЧНІЙ СПРАВІ

УДК 025.7/.9

Л. П. Затока
*Національна бібліотека України
імені В.І. Вернадського*

ЗМІЦНЕННЯ ПАПЕРУ ДОКУМЕНТІВ: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА НОВІ МАТЕРІАЛИ

Розглядаються основні напрями зміцнення ослабленої паперової основи документа. Надано інформацію про використання для консервації різноманітних клеєвих композицій – як традиційних, так і нових; про вимоги консерваційної науки щодо застосування для реставрації безпечних для документа речовин та матеріалів. Повідомляється про матеріали спеціального композиційного складу та призначення, які значно розширюють можливості фахівців щодо захисту та збереження раритетних документів.

Ключові слова: зміцнення, консервація, реставрація, реагент, просочування, імпрегнування, дублювання, нашарування.

Історично склалося так, що консервація культурних пам'яток, на разі й творів писемності та друку на папері, розпочалася фактично одночасно з появою творів або дещо пізніше, коли вірогідними стали їх пошкодження чи втрати. Вона має глибоке історичне коріння і відома з далекого минулого, проте широкого розвитку, наукового обґрунтування, теоретичної підтримки набуває переважно у ХХ ст. Адже саме в цей час були організовані науково-дослідні лабораторії, розроблені методики дослідження, вивчені процеси старіння матеріальної основи документа, встановлені необхідні умови зберігання фондів, визначена ефективність класичних методів реставрації, розроблені та запроваджені нові високоефективні методи, сучасні механізовані технології відновлення документів способом аеродинамічного формування, нанесення захисних та зміцнюючих покриттів, поставлені питання про виготовлення обов'язкового екземпляра на спеціальному папері з підвищеною довговічністю, досліджені, виготовлені та запроваджені нові реставраційні матеріали, а також нові композиції і матеріали для проклеювання, зміцнення тощо.

Перш за все слід зазначити, що згідно з чинними міждержавними стандартами на консервацію документів на папері, пергамені та шкірі термін “зміцнення” визначається як “підвищення механічної міцності документа”, що досягається декількома способами. Зміцнення просочуванням реалізується введенням речовин у рідкому стані; імпрегнування – просочуванням розчином чи розплавом полімерного матеріалу; нашарування – з’єднанням з аркушеvim реставраційним матеріалом та дублювання – нашаруванням аркушевого реставраційного матеріалу на ту частину документа, яка не має зображення чи тексту; ламінування – нашаруванням плівкового або нетканого реставраційного матеріалу на документ пресуванням під дією температури чи іншим способом, який забезпечує достатнє з’єднання¹.

Російські дослідники визначають три основних напрями зміцнення: проклеюванням, нашаруванням реставраційного паперу та нашаруванням полімерної плівки². На їхню думку, желатино-гліцеринова проклейка, що застосовується в реставрації ще з 30-х років XX ст., довела правомірність її використання. Починаючи з кінця 50-х років XX ст. з метою зміцнення матеріальної основи документа повсюдно вводять різноманітні ефіри целюлози (натрієву сіль карбоксіметилцелюлози, оксіетилцелюлозу, метоксіпропілцелюлозу, метилцелюлозу).

Суттєвим для консервації є застосування різноманітних клеєвих композицій – як традиційних, так і нових. Для реставрації застосовуються клеєві композиції на основі пшеничного клею – різноманітних ефірів целюлози, казеїну, суміші натурального та желатизованого кукурудзного крохмалю, натуральних та синтетичних дисперсій тощо.

Поверхнева обробка креслярського прозорого паперу емульсією, у складі якої оксіетилцелюлоза та масло (касторове, трансформаторне або вазелінове), сприяє підвищенню прозорості, стійкості проти старіння, ступеню проклейки³. Відомо також про дослідження впливу 4-х простих водорозчинних ефірів целюлози: оксіетилцелюлози, метилоксіпропілцелюлози, оксіпропілцелюлози, метилцелюлози на фізико-хімічні властивості паперу та текст документа під час термічного світлового старіння⁴. Ці ефіри рекомендовано до застосування у реставраційній практиці архівів, бібліотек та музеїв для закріплення випадających текстів та малюнків.

Досліджуючи вплив на властивості паперу клеїв HELIOKOL,

DEVAKOL, PLASTIKOL у порівнянні з традиційними для консервації клеями на основі ефірів целюлози, фахівці прийшли до висновку, що для склеювання етикеточного паперу та палітурних матеріалів можна рекомендувати PLASTIKOL⁵; для палітурних робіт – застосування HELIOKOL, DEVAKOL, а для бібліотечних технологій, зокрема інформаційного етикетування – PLASTIKOL. При поверхневому проклеюванні паперу клеєм HELIOKOL спостерігалось збільшення опору на розрив, а опір зламу не змінювався. Клей HELIOKOL утворює напівпрозору безбарвну плівку, менш еластичну ніж плівка натрієвої солі карбоксиметилцелюлози та оксиетилцелюлози.

Російськими спеціалістами розроблена методика оцінки міцності склеювання паперу на зсув, виявлені високі властивості ефірів целюлози, в тому числі метилоксіпропилцелюлози, для зміцнення та склеювання паперу в реставраційній практиці⁶.

Важливими є дані про порівняння властивостей клею на основі різних видів борошна та крохмалю⁷. Авторами наукових студій у процесі роботи використовувалися як клей водорозчинні ефіри целюлози – метил- та етилоксицелюлози, а також як засіб для закріплення поверхневої проклейки при реставраційних операціях. Ними доведена реальна перевага крохмального клею над борошняним з точки зору прозорості, грибостійкості та стійкості проти світлового і теплового старіння. Досліджено також вплив поверхневої обробки розчинами метилоксіпропилцелюлози на фізико-хімічні властивості паперу та тексту документів під час термічного та світлового старіння, а також клеючі властивості цієї речовини різної концентрації⁸.

Було експериментально встановлено різну здатність до зміцнення залежно від виду паперу, тобто його композиційного складу, а також особливості зміцнення паперу документів методом нашарування термопластичних плівок та композитів⁹. Більшість зміцнюючих композицій для паперу, виготовленого із льняних та бавовняних волокон, а також сульфітної та сульфатної целюлози, майже не зміцнюють папір, що містить велику кількість деревної маси. Численні експерименти довели, що зміцнення є найбільш ефективним, якщо до нього міжволоконні зв'язки в папері були недостатньо розвинуті. У випадку добре розвинених міжволоконних зв'язків, що спостерігається за підвищеного вмісту геміцелюлоз та високого ступеня розмелу маси, ефект зміцнення знижується. Разом з тим

для зміцнення необхідно, щоб між собою зв'язувалися достатньо гнучкі та міцні волокна, наприклад, бавовняні. Здійсненими дослідженнями підтверджено, що папір, який містить короткі волокна деревної маси, а також інші сильно пошкоджені волокна, характеризується, як правило, незначним зміцненням.

Інформацію про такий напрям зміцнення ослабленої матеріальної основи документів як нашарування спеціального реставраційного паперу можна простежити у великій кількості науково-дослідних робіт. Висвітлюючи інформацію щодо зміцнення ослабленої матеріальної основи документів, необхідно навести також приклади стосовно надання реставраційному паперу спеціальних властивостей. Проведено дослідження композиційного складу реставраційного паперу, до якого входять такі компоненти: бавовняна целюлоза; зв'язуючі термогідроеластичні волокна з полівінілового спирту в кількості 10 % від маси волокна та стабілізатор-наповнювач – крейда у кількості 5% від маси повітряно-сухого волокна¹⁰. Діапазон мас одного метра квадратного різних видів реставраційного паперу 40–100 г. Наводяться показники міцності, кислотності (рН), біостійкості, деформації.

Досягнення хімічної промисловості активно застосовуються як у виробництві матеріалів для реставраційних робіт¹¹, так і власне в процесі реставрації і консервації¹².

Відомо декілька шляхів зміцнення документів способом нашарування. Це може бути нашарування тонкого прозорого паперу на аркуш документа з текстом, або паперу з такими саме фізико-структурними характеристиками чи непрозорого паперу на аркуш, що не містить тексту. Ефективність зазвичай досягається обома способами, адже залежить від властивостей компонентів, які з'єднуються, від їх взаємного впливу та типу з'єднання. Близьким до описаного методу зміцнення ослабленої матеріальної основи нашаруванням аркуша паперу є метод нашарування тканини на ту частину документа, яка не має тексту, а також зміцнення нашаруванням реставраційних композитів, наприклад, паперу з термоеластичними добавками. Незалежно від способу нашарування папір для зміцнення повинен бути довговічним, еластичним, за можливості, біостійким, а також характеризуватися невеликою деформацією¹³. Була досліджена також можливість застосування методу гарячого пресування для сухого дублювання матеріалів на паперовій основі рівномірним реставраційним папером і отримані дані про підвищення міц-

ності та довговічності бавовняного та газетного паперу при застосуванні вищеприписаного методу¹⁴.

Внаслідок дії зовнішніх факторів та протікання внутрішніх процесів старіння в папері документів відбуваються такі незворотні зміни, як деструкція целюлозних волокон, втрати, розриви, тріщини та ін. Ослаблення матеріальної основи документів внаслідок зазначених причин стабілізується зміцненням. Отже, зміцнення методом нашарування слід розглядати як один з найбільш поширених методів консервації документів.

Основним матеріалом, який використовується в реставрації для зміцнення методом нашарування, залишається папір зі спеціальними властивостями, які досягаються формуванням полотна паперу “сухим способом”. Виготовлення паперу таким способом суттєво відрізняється від класичного “мокрого способу” виробництва. В технології виробництва паперу “сухим способом” вдало поєднуються обладнання та технологічні процеси, які застосовуються в паперовій та текстильній промисловості. Папір, отриманий за цією технологією, характеризується еластичністю та високою здатністю вбирати вологу. Російські дослідники довели можливість застосування для реставрації тонкого прозорого паперу російського виробництва, призначеного для інших потреб¹⁵. Папір марок АМБ, БКР1 та БКР2, розроблений ТОВ “Технобалт”, порівнювали з тонким прозорим папером ЧАРА, вже добре відомим у реставрації для дублювання аркушів¹⁶. За результатами виконаного дослідження встановлено, що найменше завуалювання тексту спостерігається при використанні паперу марки АМБ. Приблизно однаковий ефект маємо від використання паперу марки БКР1 та паперу ЧАРА. Папір БКР2 сильно вуалює текст і може використовуватися лише для зміцнення незадрукованої частини аркуша, наприклад, полів документа з високим ступенем пожовтіння. Найбільше збільшення опору зламу спостерігається під час ручної реставрації після дублювання журналу папером марки БКР1 та газети папером марки БКР2 з використанням борошняного клею. Міцність на розрив в експериментальних зміцнених зразках збільшується порівняно з незміцненими зразками в 2–2,5 рази. Висока міцність шову за використання механізованої реставрації досягається дублюванням експериментального зразка (журналу) папером марок АМБ, БКР1 та ЧАРА з застосуванням борошняного клею, а також експериментального зразка (газети) – із застосуванням клею на основі натрій карбоксіметил-

целюлози. Було експериментально встановлено, що міцність шову стабільна в процесі штучного старіння¹⁷.

Важливою характеристикою паперу для зміцнення способом нашарування чи дублювання, який отримано “сухим способом”, є його рівномірна міцність не лише в машинному напрямку; за висновками російських дослідників, це дозволяє успішно використовувати такий папір для реставрації давніх бібліотечних документів¹⁸.

Використання для зміцнення різноманітних хімічних реагентів та спеціальних видів реставраційного паперу повинно відповідати вимогам консерваційної науки щодо застосування для реставрації безпечних для документа речовин та матеріалів. Розвиток реставраційної науки передбачає послідовне застосування відомих, перевірених часом та практикою матеріалів, а також пошук, апробацію та впровадження нових видів паперу. На практиці нині користуються, наприклад, довговічним папером для реставрації документів, який виробляє паперова фабрика Barcham Green, з використанням бавовни, льону, манільської коноплі, джута та інших текстильних волокон. Проклеювання цього паперу здійснюється у нейтральному середовищі при рН 7–8, а розмелювання маси – у ролах. Зроблено висновок, що для реставрації документів тривалого зберігання найбільш придатний папір марки Dover¹⁹.

Тонкий реставраційний папір пропонується для зміцнення матеріальної основи документа методом дублювання (повного чи часткового), ліквідації тріщин, розривів, зміцнення країв документа; він містить бавовняну целюлозу та сполучувальні речовини²⁰. Досліджуються властивості як класичного реставраційного і прозорого паперу для реставрації, так і нових видів паперу, виготовлених спеціально для реставрації²¹. Автор цього науково-практичного напрямку Д.М. Фляте є відомим фахівцем у целюлозно-паперовій галузі, котрий приділяв велику увагу також розвитку реставраційної науки.

Значним досягненням фахівців стало створення тонкого реставраційного паперу для зміцнення матеріальної основи документа з певними реставраційними властивостями, не гіршими від зарубіжних аналогів подібного призначення²².

Для реставрації документів з ослабленою матеріальною основою розроблено технологію виготовлення прозорого реставраційного паперу з одностороннім та двостороннім текстом з показниками білості 55 %, прозорості 83 %, вологотривкості 36 %²³; дослідно-промисловою технологією виробництва паперу з сульфатної відбіленої

хвойної целюлози для реставрації методом стику, а також спосіб тонування цього паперу²⁴. Розробляються та застосовуються на практиці реставраційні види паперу з необхідними властивостями – для доповнень та для загального зміцнення документа²⁵. Відома також інформація про результати дослідження способів надання реставраційному паперу нових властивостей та забезпечення необхідними властивостями композиційних реставраційних матеріалів²⁶.

Під час підготовки представленого матеріалу було вивчено та проаналізовано інформацію стосовно останніх розробок у галузі збереження бібліотечних документів шляхом впровадження сучасних технологій для масових методів реставрації. Відомо, що використання нових технологій для переведення інформації на сучасні носії, які характеризуються великою ємністю, забезпечує швидкий доступ до бібліотечних ресурсів та оптимізує обслуговування користувачів бібліотеки. Однак збереження оригіналів документів, насамперед, особливо цінних та рідкісних видань, як і раніше, залишається пріоритетним завданням бібліотеки.

Один з найбільш реальних шляхів інтенсифікації наукової реставрації є механізація процесу відновлення пошкоджених частин аркуша паперу способом додавання необхідної кількості волокна та відповідних зміцнюючих добавок. Отже, оснащення бібліотеки листо-доливними машинами нового типу JEZET Leafcaster MULTIRES-TOR® 6-0808 з пневматичним та електричним керуванням усіма функціями та трирежимною циркуляційною системою для роботи з вакуумним приладдям (Великобританія), фірми NESCHEN (LCM-S1, LCM-S2, LCM-1, LCM-2, LCM-3, LCM-LB) з автоматичним подаванням аркушів на конвейерній стрічці (Німеччина), “Per M. Laursen” з системою пневматичного керування (Данія) та ін. дозволяє не лише відновлювати пошкоджені документи, а й виконувати операції зміцнення аркушів під час реставрації.

З метою збільшення обсягів реставрації та підвищення продуктивності цього процесу рекомендується використовувати самоклеїні матеріали фірми “NESCHEN”²⁷. Це різноманітні типи плівок filmolux, filmomatt, filmoplast та ін. Використання цих матеріалів для відновлення документів, у якості матеріальної основи яких застосовано папір, дозволяє значно прискорити реставраційний процес без зниження якості виконаних робіт. Широкий асортимент цих матеріалів дозволяє використовувати їх для зміцнення оправи між книжковим блоком та між сторінками, для ремонту фальців книг

у корінцевій частині блока, для вклеювання вирваних аркушів та реставрації пошкоджених країв, зміцнення карт та інших аркушевих матеріалів (планів, плакатів тощо) зі зворотної сторони, малопомітного ремонту надірваних аркушів книг та архівних документів на папері, зміцнення паперових, глянсових та кольорових обкладинок, а також зміцнення книг у м'яких обкладинках, таблиць, друкованих видань та ін. Проведена експертиза показала зворотність процесів з усіма зазначеними матеріалами, а це є однією з головних передумов наукової реставрації.

Розвиток реставраційної науки та сучасних технологій розширює можливості відновлення документів з у край ослабленою матеріальною основою внаслідок дії таких негативних чинників, як вогонь чи вода. Заявкою на винахід пропонується спосіб відновлення паперу, пошкодженого вогнем: так, для забезпечення можливості зчитування з обгорілого паперу аркуші паперу розділяють та обробляють дисперсією, що містить волокно та крохмал²⁸.

Перспективним став метод консервації документів способом зміцнення з використанням полі-пара-ксилиленом у газовому середовищі, який дозволяє обробляти книжковий блок, не розшиваючи його. Зміцнення залежить від рівня деструкції, більша кількість речовини осідає біля обрізу, покриття у декілька прийомів дозволяє провести більш рівномірне зміцнення аркушів паперу²⁹. Дуже корисною є інформація про кінетику термічних перетворень у режимі динамічного термічного аналізу, рентгенофотоелектронні спектри, міцність на злам та динаміка цих перетворень в умовах прискореного старіння (90 градусів Цельсія, вологість 50 %, 26 діб) композиту папір+полі-пара-ксилилен (ППК). Встановлено, що ППК, нанесений на поверхню паперу, може вступати в хімічну взаємодію: утворюється співполімер целюлоза-ППК (Ц-ППК), виникнення якого обмежується наявністю в папері вільної кислоти. Зниження кислотності паперу будь-яким способом призводить до підвищення швидкості утворення зв'язків Ц-ППК і, відповідно, міцності на злам після прискореного старіння³⁰.

Російські дослідники активно вивчали різні аспекти консервації культурних пам'яток (технологічні, біостійкість, довговічність та ін.), наразі й документів на папері, з застосуванням полі-пара-ксилиленового покриття³¹.

Велику увагу використанню полімерів, насамперед, полі-пара-ксилилену, в консервації документів з пошкодженими текстами,

синтезу цього реагенту та його властивостям було приділено на 3-й Міжнародній конференції, присвяченій проблемам забезпечення збереження культурних пам'яток "В новый век – с новыми технологиями", яку проводив Федеральний центр консервації бібліотечних фондів Російської національної бібліотеки у 2000 р.³² Про застосування париленового покриття для забезпечення збереження крихких старих книг у США було відомо ще у 80-і роки XX ст.³³ Відносно новими є відомості про методику зміцнення паперу із застосуванням полімерів типу парилену у газоподібному стані та практичні рекомендації для її впровадження³⁴.

Ефективність зміцнення нашаруванням полімерної плівки, тобто ламінуванням, залежить як від виду паперу та ступеня пошкодження, так і від виду та товщини плівки. Тобто, для документів, виготовлених на тих видах паперу, композиційний склад яких містить велику кількість деревної маси, як-от газетний, друкарський низьких сортів та інші, ламінування – це один із ефективних способів зміцнення їх ослабленої матеріальної основи³⁵.

Раніше повідомлялось про переваги та недоліки такого методу консервації бібліотечних матеріалів, як ламінування, а також його розвиток в Державній публічній бібліотеці ім. М.Є. Салтикова-Щедріна (нині – Російська національна бібліотека)³⁶. Впровадження ламінування документів поліетиленовою плівкою передбачає виконання в установі певних правил зберігання таких документів, обумовлює причини старіння та можливості їх реставрації³⁷.

Досить детально вивчена доцільність ламінування плівкою, насамперед, газетного фонду, адже забезпечення збереження газет – одне з найпроблемніших завдань більшості бібліотечних установ³⁸. За технологією виробництва газетного паперу його композиційний склад завжди містить певну кількість деревної маси. Численні дослідження підтверджують недовговічність газетного паперу. Вкрай незадовільним фізичним станом характеризуються газети, надруковані наприкінці XIX ст. та на початку XX ст., у періоди воєн, коли не дотримувалися належні технології виробництва паперу. Ці газети, як правило, надруковані на папері з великим вмістом деревної маси та іншої сировини, які характеризуються невисокими показниками якості. Зрозуміло, що забезпечення збереження цих примірників потребує впровадження зміцнення для оригіналів та їх копіювання для обслуговування користувачів. Ламінування бібліотечних документів у зарубіжній практиці широко розповсюдилося ще в 30-і роки

XX ст., перші ламінатори в російських бібліотечних установах почали запроваджуватися починаючи з 50-х років XX ст. для зміцнення каталожних карток. У тодішній Лабораторії консервації і реставрації документів АН СРСР вивчалось іноземне обладнання для ламінування, виконувалися дослідження на лабораторній установці³⁹. В Державній публічній бібліотеці ім. М.Є. Салтикова-Щедріна (1932–1992) в 70-х роках XX ст. здійснювалися дослідження з вивчення впливу термічного оброблення на імпрегнаторі-ламінаторі на властивості паперу, з вивчення властивостей отриманого комплексу папір+плівка та з вибору оптимальних режимів ламінування⁴⁰. Аналогічні дослідження з ламінування виконувалися також для архівних документів⁴¹.

Існує ще один метод зміцнення документів на папері, який знайшов застосування в XX ст. Щодо доцільності цього методу існує кілька поглядів, оскільки при його застосуванні відбувається активне втручання в структуру самого документа, що суперечить реставраційній етиці. Метод розроблений німецькими реставраторами, і застосовувати його рекомендується для деструктованих документів на папері, пошкоджених у результаті дії вогню чи біологічного зараження. Ідея методу полягає в поверхневому зміцненні аркуша з обох сторін із застосуванням водорозчинного клею та міцного допоміжного паперу, подальшим розщепленням аркуша та вклеюванням усередину тонкого довговічного паперу. Потім допоміжний папір разом з клеєм видаляється за допомогою водного розчину ензимів. Експериментально доведено, що найкращі результати були досягнуті за використання ензимних препаратів Brauereiensum Prowiko B1000 S у порошку⁴². Метод трудомісткий, потребує спеціальних матеріалів та високої кваліфікації. Реставрувати таким способом можна документи з текучим текстом, сургучними печатками, друкарською фарбою⁴³. Пріоритет у розробці технології як ручного, так і механізованого розщеплення належить спеціалістам з Німеччини (Лабораторія консервації бібліотеки Університету м. Йена).

Спробуємо проаналізувати інформацію про такий різновид превентивної консервації як інкапсулювання, його вплив на збереження документів, переваги та недоліки цього методу. Термін “інкапсулювання” є похідним від англійського слова “encapsulation” – розміщення в капсулу. Метою дослідження було вивчення властивостей паперу, який інкапсульовано в поліетилентерефталатну плівку, в процесі термічного старіння в сухій та вологій атмосфері. Спеці-

алісти стверджують, що інкапсулювання в поліетилентерефталатну плівку не дає негативного впливу на збереження високоякісного паперу, але прискорює процеси старіння паперу, який містить у композиції деревну масу. Це підтверджується результатами дослідження фізико-хімічних властивостей паперу та математичного моделювання. Під час тепло-вологісного старіння при температурі 80 °C відносна вологість повітря впливає на швидкість змін властивостей книжково-журнального паперу: коефіцієнт відображення та опір зламуванню стають меншими в сухій атмосфері, а значення рН (кислотність) – у вологій. Інкапсулювання як спосіб консервації можна рекомендувати для документів на папері, який не містить деревної маси. В інших випадках рішення щодо застосування цього способу слід приймати індивідуально з урахуванням умов зберігання та використання після виконання необхідних консерваційних обробок документів⁴⁴.

Для інкапсулювання застосовується полімерна плівка та обладнання різних видів. Широкого використання в архівах набули апарати типу Archipress H 1000, що дозволяють вакуумувати документ перед інкапсулюванням. Було досліджено вплив інкапсулювання на папір двох видів: папір, композиційний склад якого містить білену хвойну целюлозу, та папір з деревною масою, і наведені результати дослідження цих паперів після штучного старіння при температурі 70 °C та відносній вологості повітря 55–57 % упродовж 24 діб. Такі фізико-хімічні та механічні показники дослідних зразків, як мідне число, кількість розчинних органічних речовин, опір зламуванню та опір роздиранню були майже однаковими для інкапсульованих та контрольних зразків⁴⁵.

Іноземними фахівцями у галузі збереження фондів інкапсулювання в поліефірну плівку з двосторонньою клейовою стрічкою розглядається як одна з методик консервації, що має захистити документи від фізичного зносу, розривів, пилу та повітряних забруднень⁴⁶. За цією технологією документ вкладається між листами чистої поліефірної плівки, краї якої запаюються за допомогою двосторонньої клейової стрічки, ультразвуку чи теплової обробки. Дослідження, проведені в Бібліотеці Конгресу США, показали, що старіння кислотного паперу в результаті інкапсулювання значно прискорюється. Виявилося, що невеликі отвори на вуглах конверта, які пропускають повітря, не уповільнюють старіння паперу документа. Отже, перед застосуванням інкапсулювання для документів

на кислому папері вони повинні бути нейтралізовані (деацидофіковані) тим чи іншим способом. Якщо з якихось причин це неможливо зробити, то для документів на кислому папері з дуже ослабленою матеріальною основою (на край крайньому папері) та для документів підвищеного попиту можна застосувати інкапсулювання з метою їх захисту. В таких випадках Бібліотекою Конгресу США було запропоновано підкладати під документ у конверті аркуш забуференого паперу, і це може уповільнити швидкість його руйнації. Документи, що не були нейтралізовані перед інкапсулюванням, повинні мати спеціальну позначку для того, щоб нейтралізувати їх у майбутньому. Позначка, нанесена на аркуш забуференого паперу та вкладена у конверт, більш надійна, ніж закріплена на конверті зверху. Інкапсулювання, як і будь-яку іншу технологію з консервації, не доцільно застосовувати для кожного документа, що зберігається у бібліотеці. Рішення щодо застосування інкапсулювання для забезпечення збереження документів повинні прийматися з урахуванням усіх обставин, зазвичай необхідність фізичного захисту документів розглядається нарівні з можливістю прискорення його хімічної руйнації.

Науковці Бібліотеки Російської академії наук (БАН) також діляться досвідом стосовно запровадження інкапсулювання як одного із напрямів превентивної консервації⁴⁷. На їх думку, для забезпечення збереження аркушевих документів з ослабленою матеріальною основою (лістівок, гравюр, карток, деяких газетних екземплярів та ін.) застосування традиційного фазового зберігання у контейнері чи коробці з безкислотного картону є недоцільним, оскільки в такому випадку значно збільшуються необхідні площі у книгозбірниках.

Ще один тип матеріалів, який потребує особливого підходу, це вкладення в книги. Часто спостерігається, що підвищена кислотність паперу, з якого виготовлені ці вкладення, погіршує папір самого книжкового блоку. Інколи ці вкладення настільки невеликі за розмірами, що можуть просто згубитися. Інкапсулювання їх у плівку, а потім розміщення в контейнер разом з книгою вирішує цю проблему. Для забезпечення збереження аркушевих документів і виникла технологія, яка передбачає розміщення цих документів в конверти або “капсули” із полієфірної плівки. Ці конверти захищають матеріальну основу від трьох основних факторів пошкодження документа: механічного, хімічного та біологічного. Вони дають можли-

вість вивчати документ з обох сторін, не виймаючи його. Таким чином, упереджується подальша руйнація паперу, не треба вносити в структуру паперу клей, різноманітні зміцнюючі реставраційні матеріали чи дублювати документ у цілому. Усі механічні навантаження приймає на себе полімерна плівка, а індивідуальна реставрація планується на майбутнє без обмежувального терміну, або необхідність у ній відпадає зовсім. Отже, інкапсулювання – це механізований масовий метод, який дозволяє обробляти значну кількість аркушевого матеріалу та водночас захищати його від руйнації. Відповідно до полімерної плівки, яка використовується для інкапсулювання, ставляться вимоги щодо міцності, еластичності, прозорості, хімічної інертності та довговічності. Плівка не повинна втрачати своїх початкових властивостей під час довгострокового зберігання та виділяти шкідливі речовини у повітря. Таким вимогам, на думку розробників цього методу превентивної консервації, повністю відповідає поліетилентерефталат – термопластика, яка називається також поліефіром, лавсаном. Вони повідомляють, що починаючи з 2005 р. інкапсулювання у БАН активно використовується як виробнича операція для документів “Слов’янського фонду”. До теперішнього часу оброблено 456 документів з цього та інших структурних підрозділів бібліотеки.

Ще однією перевагою цього методу превентивної консервації, на відміну від ламінування, є його зворотність. Необхідно лише виїняти документ з конверта, якщо конверт запааний з трьох сторін, чи розрізати конверт.

Досить детально відомо також про досвід застосування інкапсулювання в музеях, бібліотеках та архівах Європи і США, які запровадили цей метод превентивної консервації у 70-х роках XX ст.⁴⁸

Отже, під час застосування інкапсулювання для документів, що представлені на кислому папері, їх матеріальну основу необхідно нейтралізувати тим чи іншим способом. У світовій бібліотечній практиці активно використовуються як масові (у водному та безводному середовищах), так й індивідуальні способи нейтралізації надмірної кислотності паперу.

Серед технологій масової нейтралізації документів у водному середовищі найкращих результатів щодо стабільності паперу під час прискореного старіння було досягнуто завдяки застосуванню технології фірми “Neschen”. За цією технологією обробка аркушевих матеріалів здійснюється водним розчином бікарбонату магнію,

метилцелюлози та іонного фіксативу. Документи, папір яких підлягає нейтралізації, слід попередньо розшиити. Ця особливість процесу обумовлює додатковий обсяг робіт з виготовлення нових оправ чи коробок для зберігання розплетених документів після нейтралізації. Так, Російська державна бібліотека (РДБ, м. Москва) починаючи з 2003 р. успішно використовує установку фірми “Neschen” (машина С-900) для нейтралізації газет з показником кислотності (рН) від 3,5 до 5,5. За цією технологією необхідно також контролювати склад та якість нейтралізуючого розчину за показником рН. Як правило, контролюється вихідне значення рН нейтралізуючого розчину. Потім зі зміною значення цього показника, зі збільшенням кількості вимитих з паперу важких металів у розчин та забрудненням його осадом нейтралізуючий розчин замінюється на свіжий. Для вимірювання рН розчину застосовуються портативні рН-метри відомих фірм, наприклад, Checker та рНер 2 фірми “HANNA instruments” та ін.⁴⁹

Для масової нейтралізації надмірної кислотності паперу бібліотечних документів, яка дозволяє обробляти книги, журнали та архівні справи без розшивання книжкового блоку, застосовується технологічний процес “CSC Book Saver”. Цей процес є новітнім масовим рідинно-фазовим способом нейтралізації надмірної кислотності документів в області низьких температур, який використовується у Федеральному центрі консервації бібліотечних фондів (ФЦКБФ) Російської національної бібліотеки (РНБ)⁵⁰.

Німецькими дослідниками стверджується, що найбільш оптимальним способом захисту паперу від розкладу при довготривалому зберіганні у бібліотеках та архівах є нейтралізація або забуферювання аркушів паперу вуглекислим кальцієм або іншими хімікатами аналогічної дії. Ними ж наводяться найбільш оптимальні режими обробки та інформується про безводне видалення кислотності з паперу за допомогою обробки метилмагнійкарбонатом, що за ефективністю аналогічне обробці гідроокисом барію і може застосовуватися для консервації паперу⁵². Описані також процеси лужної обробки паперу, видалення кислотності для зміцнення паперу, режими та необхідні хімічні сполуки⁵³.

Слід підкреслити, що в аспекті оптимізації фактичного фізичного стану ослабленої матеріальної основи документа нейтралізацію надмірної кислотності масовими та індивідуальними методами можна розглядати як *непрямий* спосіб зміцнення. Адже метою нейтралі-

зації є уповільнення процесів хімічної деструкції та окислення паперу, які зазвичай і призводять до механічної руйнації документа. Отже, документи, які пройшли нейтралізацію, мають значно триваліший термін використання, що в кінцевому результаті є і метою зміцнювальних технологій.

Ще одним обов'язковим напрямом підготовки до інкапсулювання є профілактика біопшкоджень. Використання біоцидів – один з найважливіших способів захисту документів від мікробіологічного ураження⁵⁴. Основні вимоги, що існують для біоцидів стосовно обробки паперу, такі: відсутність токсичної, канцерогенної, тератогенної та алергічної дії на людей в тих концентраціях, які рекомендуються до застосування; здатність довго утримуватися на поверхні паперу; безбарвність; значення рН робочих розчинів близько 7,0 (застосування біоцидів з кислими значеннями потенційно можуть знизити механічну міцність паперу якщо не відразу після обробки, то вірогідно в процесі зберігання); відсутність негативного впливу на папір, тобто зниження основних властивостей паперу (міцність на злам, міцність на розривання, білизна) як при введенні біоциду в структуру паперу, так і при довгостроковому зберіганні⁵⁵. Дослідники-мікробіологи стверджують, що ідеально не відповідає цим вимогам ні одна речовина, тому неможливо рекомендувати єдиний засіб для захисту всіх видів документів та їх конструктивних складових.

У додатку до міждержавного стандарту на консервацію документів ГОСТ 7.50–2002 “Консервация документов. Общие требования” підкреслюється, що дезінфекцію документів на папері рекомендується здійснювати такими основними методами: фумігацією у герметизованій камері дозволеними до використання біоцидами; обробкою струмом високої частоти в електромагнітному полі; ручною обробкою водними розчинами метатіну GT, асимасайду PSIPC-82 та похідними полігексаметиленгуанідину⁵⁶. У цьому ж додатку до стандарту інформується, що дезінфекцію шкіряних документів здійснюють вручну водним розчином метатіну GT або спиртовим розчином тимолу, а документів на пергамені – тільки спиртовим розчином тимолу.

Вирішуючи завдання застосування того чи іншого дезінфектанту та знаючи його основні властивості, можна цілеспрямовано вибрати його в кожному конкретному випадку. Наприклад, якщо доводиться вибирати між патогенною та алергічною дією мікроско-

пічних грибів та порівняно невисокою токсичністю дезінфектанту, звичайно ж переваги у виборі надаються останньому. Якщо необхідно обробити велику кількість коробок чи футлярів без наявності припливно-відсмоктувальної вентиляції та деяких індивідуальних засобів захисту, слід вибрати препарат із класу четвертинних амонієвих сполук, які застосовуються в медичній практиці та практично безпечні для людини, незважаючи на деяке зниження міцності картону⁵⁷.

Багато уваги приділяється профілактиці біопшкоджень фондів у Бібліотеці Російської академії наук⁵⁸. Результатом дослідження, виконаного науковцями-консерваторами, стало те, що для упередження сенсibiliзації персоналу і забезпечення збереження документів у сховищах необхідно підтримувати санітарно-гігієнічний режим зберігання документів, а також виконувати заходи, які забезпечують деконтамінацію приміщень мікологічними елементами. Способи мікробної деконтамінації можна розділити на механічні, фізичні та біологічні. На сьогодні частіше використовуються механічні та фізичні способи – регулярне вологе прибирання приміщень та періодичне знепилювання фондів. Припускається, що біологічну деконтамінацію можна проводити за допомогою рослин, які вирощуються в умовах гідропоніки. Підбір рослин – продуцентів летючих ароматичних речовин та фітонцидів сприяє зниженню в повітрі установи концентрації життєздатних грибних елементів. Особливо слід застерегти, що використовувати для цих рослин необхідно лише гідропоніку, оскільки наявність ґрунту – джерела пилу та спор грибів – у приміщеннях бібліотеки є неприпустимою. Однак цей спосіб не знайшов широкого розповсюдження у бібліотечній практиці. Для хімічної деконтамінації документів у БАН використовується декілька препаратів, наразі препарати гуанідинового ряду (метацид, фогуцид), природний антибіотик немедичного призначення імбріцин та ін. Паралельно з використанням біоцидів для захисту документів від біопшкоджень у статті рекомендуються так звані заходи бар'єрного захисту: плівочні покриття з біоцидними властивостями та метод фазової консервації.

Широкий спектр фунгіцидної дії антибіотиків, зокрема імбріцину, для боротьби з біопшкодженням досліджувався науковцями БАН, які вивчали також інші протигрибкові антибіотики – полієни амфотерцину, мікогептину, ністатину, леворину та ін.⁵⁹

Одним з головних напрямів превентивної консервації доку-

ментів та об'єктів культурного надбання на сьогодні стає використання нових спеціальних матеріалів та речовин, створених як для консервації документів, так і для інших цілей. До них відносяться полімерні матеріали, такі як поліетилен високого тиску, лавсан (поліетилентерефталат), парилен та ін. Полімери, що застосовуються у вигляді розчинів, більш глибоко проникають у капілярну структуру паперу та блокують дію ферментів грибів. Є інформація про використання хітозану – аморфно-кристалічного полімеру – 2-аміно-2-дезоксиглюкозид-1-глюкозиду для консервації документів.

Фахівці у галузі збереження фондів РНБ вивчали грибостійкість паперу, покритого хітозановою плівкою різноманітними методами. Вони вважають, що оптимальною можна вважати обробку паперу 0,5 % розчином четвертинної амонієвої основи зі ступенем заміщення 0,34, тож використовувати більш високі концентрації економічно недоцільно. За результатами виконаного дослідження ними зроблено висновок про те, що обробка паперу хітозаном спричиняє активну фунгістатичну дію та затримує ріст мікроміцетів порівняно з контрольними зразками на 14 діб. Найбільш захисну дію (близько 80 %) досягнуто під час обробки паперу розчином N-TMX60.

На сьогодні у зв'язку зі зростаючими вимогами щодо екологічної безпеки хімічних речовин, які використовуються в відкритих екосистемах для захисту від біопшкодження, ведеться цілеспрямований пошук нових ефективних та екологічно безпечних біоцидів для захисту промислових матеріалів, а також історико-культурних об'єктів. Дослідження, виконані в лабораторії мікології та мікробіології Науково-дослідного центру екологічної безпеки Російської академії наук разом з науково-дослідним відділом консервації і реставрації бібліотечних фондів БАН, свідчать про те, що розробка безпечних засобів захисту з 1992 р. ведеться у трьох напрямках⁶¹. По-перше, це прогнозування ситуацій при біопшкодженнях, які підлягали обробці фунгіцидами, тобто визначення наслідків цих ситуацій. По-друге, це виділення мікроорганізмів – продуцентів нових комплексів протигрибкових речовин, вивчення їх хімічного складу та властивостей, розробка способу отримання частково очищених концентратів. По-третє, це розробка способів зниження норм витрат як природних, так і хімічних фунгіцидів без зниження фунгіцидного ефекту. На сьогодні в робочій колекції лабораторії зберігається близько 20-ти виділених продуцентів нових антибіотиків,

які за результатами хімічних досліджень відносяться до груп ароматичних та неароматичних полієнів, характеризуються широким антигрибковим та антибактеріальним спектром дії. Авторами виконаного дослідження також розроблена технологія одержання сирців антибіотиків, перспективність використання виділених комплексів яких для захисту від біопшкоджень полягає у новизні їх складу та властивостей, вони не використовуються у медицині, а також, що не менш важливо, компоненти з антигрибковою активністю представлені полієнами, до яких практично не виникає резистентності.

Однією з головних передумов застосування хімічних речовин у процесів реставрації є їх зворотність. Метою наступної роботи було дослідження процесів видалення натрієвої солі поліметакрилової кислоти (NaПМАК) з просоченого нею паперу як методу оцінки зворотності процесу консервації. Під терміном видалення експериментатори мали на меті дослідження як вимивання полімеру із капілярів паперу, так і десорбцію полімеру з поверхні волокон паперу. За результатами виконаного дослідження було зроблено припущення про те, що співполімер NaПМАК, захищаючи волокна паперу, хімічно не взаємодіє з целюлозою навіть при високій температурі. Між волокнами паперу та поліакрилатом встановлюється лише адсорбційна фізична взаємодія; таким чином, за необхідності, полімер можна видалити із законсервованого документа⁶².

Є дані про дослідження способу одночасної реставрації та консервації паперу методом просочування його акриловими смолами. Авторами дослідження міцності паперу книг, які зберігалися понад 60 років, запропонована необхідність попередньої обробки NH_3OH перед нанесенням смоли⁶³.

Далі доцільно навести перелік та вимоги до полімерних матеріалів, які застосовуються не лише для зміцнення документів на папері, пошкоджених внаслідок впливу біологічних факторів, а також і для упередження їх розвитку. Повідомляється, що до полімерних покриттів висуваються такі вимоги: еластичність, прозорість, біостійкість, інертність по відношенню до дії хімічних реагентів, стабільність під час зберігання, умови нанесення, які не створюють ризику пошкодження документа та можливість безпечного видалення⁶⁴. Важливою особливістю цієї розробки є також характеристика технології масового зміцнення документів полімерами та інкапсулювання.

Описування сучасних технологій зміцнення та захисту документів, а також використання для виконання цього нових матеріалів, на наш погляд, доцільно більш детально проаналізувати окремі позиції наведеної далі інформації, а саме однієї з основних лекцій всеросійського навчального семінару. В останні роки з'явилося багато доступного офісного обладнання для ламінування аркушевих документів і навіть фотографій. Це ламінатори імпортного виробництва Prolamic, Sealmaster, Attalus, Lamimaster та інші, які не зовсім відповідають вимогам реставрації документів, оскільки для їх роботи використовуються полівінілхлоридні плівки. Тому в випадку придбання бібліотекою ламінаторів слід уважно вивчити їх характеристику і використовувати лише для документів тимчасового призначення. Далі лекторами в доступній формі охарактеризовано властивості плівок на основі похідних целюлози (ацетилцелюлозне та етилцелюлозне покриття), полівілацетатної плівки, поліетиленової плівки та імпрегнатора “Стройтехна”, плівок на основі поліаміду, плівок на основі акрилових полімерів, а також з найновіших матеріалів для захисту об'єктів музейного зберігання – алмазоподібних карбонізованих плівок та плівок аморфного гідрогенізованого вуглецю α -C:H, які захищають експонати від техногенних забруднень та впливу мікроміцетів. Представлено також такі технології масового зміцнення документів полімерами, як метод графт-сополімеризації, нанесення полі-пара-ксилиленового покриття та інкапсулювання⁶⁵.

Таким чином, полімерні матеріали, які досліджено та рекомендовано для зміцнення документів, перешкоджають проникненню в структуру паперу пилу та інших забруднень, не затемнюють текст, певною мірою підвищують міцність та довговічність документа. Щодо біостійкості зазначених матеріалів, то ця властивість не завжди досліджена та враховується у комплексі вимог, які висуваються до полімерних плівочних матеріалів. Отже, дослідниками ще раз підтверджена теза про те, що біостійкості матеріалів, які використовуються в консерваційній практиці, також повинно надаватися важливе значення⁶⁶.

У заключній частині цієї статті надається інформація про найновітніші матеріали, які пропонуються для застосування в консервації та реставрації документів. Слід зазначити, що питанням розробки технологій виробництва паперу для тривалого зберігання, участі бібліотекарів та архівістів у вирішенні цієї проблеми, розробці па-

перу з нейтральною проклеюю та особливостям технологічного процесу отримання і застосування хімічних допоміжних речовин для попередження старіння паперу, а також консервації та реставрації документів присвячено сотні публікацій. Про це йдеться й у низці вже відомих матеріалів⁶⁷.

За минулі роки наука та технології набули такого стрімкого розвитку, що для консерваційних цілей пропонуються матеріали спеціального композиційного складу та призначення, які значно розширюють можливості поставлених завдань щодо захисту та збереження раритетних документів.

Таким чином, для консервації документів у світовій бібліотечній практиці нині пропонуються різні види картону та паперу, які з 90-х років XX ст. відомі під загальною маркою “Micro chamber” фірми Conservation Resources. Повідомляється, що ці матеріали – це складні структури, які формуються з окремих незалежних шарів і разом забезпечують комплексне вирішення ряду завдань. Активні шари включають суміші деяких видів активованого вуглецю, традиційних лужних буферів та інших лужних компонентів; вони діють вибірково лише на речовини, які спричиняють деградацію паперу. В різноманітних комбінаціях ці компоненти розміщені між волокнами паперу. Іншим напрямом є застосування карбонізованих текстильних матеріалів. Зарубіжні фірми пропонують також “The Charcoal Cloth” – карбонову тканину для обгортання та пакування цінних експонатів, а також для виставкових вітрин. Недоліком описаних матеріалів є їх значна товщина та небезпека забруднення об’єктів, що захищаються. В Науково-дослідному відділі консервації і реставрації бібліотечних фондів БАН розроблена технологія виготовлення тонкого сорбційного паперу, придатного для використання в якості матеріалу для прокладання між аркушами обгорілих книг. Зазначається, що розроблено композицію тонкого паперу на основі карбонових волокон, який має необмежені перспективи щодо використання в якості стабілізуючих вкладень у термодеструктовані книги⁶⁸.

Для забезпечення зчитування інформації, яка знаходиться на обгорілому аркуші, німецькими вченими пропонується спосіб відновлення паперу, пошкодженого вогнем. Для відновлення матеріальної основи аркуші розділяють та обробляють дисперсією, яка містить спеціальне волокно та крохмаль⁶⁹.

Нові полімерні матеріали на основі синтезу акрилових спів-

полімерів, які характеризуються стійкістю до біологічного ураження, пропонуються для консервації паперу та текстильних матеріалів у повідомленні⁷⁰.

Слід додати, що для відновлення історично значущих документів актуальними залишаються прийоми і методи традиційної індивідуальної реставрації⁷¹, а також неруйнівні методи дослідження їх конструктивних складових⁷². Є цікаві літературні дані про те, що для експертизи фактичного фізичного стану документів за оптичними характеристиками безпосередньо в книгосховищах можна використовувати переносний оптико-електронний спектроколориметр, а оцінку міцності документів XX ст. визначати неруйнівним способом на основі шкали жовтизни⁷³. Тож перелік сучасних реставраційних та витратних матеріалів необхідно оновлювати та поповнювати за останніми публікаціями, патентами, за прайс-листами фірм-виробників, фірм-постачальників та за інформацією з Інтернет⁷⁴.

На сучасному загальноєвропейському ринку реставраційних матеріалів найбільшим попитом користуються спеціальні реставраційні матеріали, які пропонуються офіційними представниками провідних фірм також і в Україні⁷⁵. Для виготовлення цих паперів використовуються тільки натуральні компоненти, стійкі до старіння й такі, що забезпечують тривале зберігання. Кожна серія паперу має свою чітко визначену композицію і призначена для окремих реставраційних операцій. Всі папери мають шестизначну нумерацію, яка вказує на номер серії, конкретну характеристику, задані параметри та визначені властивості. Останні три цифри стосуються щільності, товщини і кольорового відтінку паперу. Наприклад, "Папір японський" виготовлений із натуральних волокон "Kozu", прозорий, нейтральний, масою одного метра квадратного від 6 до 40 г. Залежно від марки папір використовується для зміцнення крихкої матеріальної основи документів, для обгортання та прокладання друкованих видань, для палітурних робіт, дублювання зворотного боку карт і гравюр та інших консерваційних заходів.

Насамкінець слід підкреслити, що представлена інформація про сучасні технології зміцнення та нові відновлювальні матеріали не є незмінною у часі та вичерпною за обсягом. Зібрана інформація має постійно доповнюватися новими публікаціями про останні розробки у галузі збереження документів.

Мотивація вибору установою тієї чи іншої масової технології

зміцнення матеріальної основи фондів багатofакторна, тож залежить від рівня розвитку технологій, від матеріальних ресурсів, від обізнаності консерваторів про параметри та наслідки кожного конкретного процесу для документів і людей, а також, не в останню чергу, від почуття відповідальності перед майбутніми користувачами бібліотеки.

¹ ГОСТ 7.50–2002. Консервация документов. Общие требования. Введ. 01.01.03. – 9 с.; ГОСТ 7.48–2002. Консервация документов. Основные термины и определения. Введ. 01.01.03. – 6 с.

² *Чернина Е.С.* Сохранить на века. Очерк развития научной консервации документов в России. – СПб., 2006. – 141 с.

³ *Оксенюк О.Д., Фляте Д.М.* Влияние некоторых пропитывающих веществ на свойства долговечной прозрачной бумаги // Долговечность документа. – Л., 1981. – С. 12–16.

⁴ *Беленькая Н.Г.* Применение простых водорастворимых эфиров целлюлозы для реставрации документов // Там же. – С. 27–34.

⁵ *Подгорная Н.И., Добрусина С.А.* Исследование свойств клеев HELIOKOL, DEVAKOL, PLASTIKOL и их влияния на свойства бумаги // Обеспечение сохранности памятников культуры: традиционные подходы – нетрадиционные решения : (Материалы V Междунар. конф., 24–26 окт. 2006 г.), СПб., 2006. – С. 182–197.

⁶ *Бланк М.Г., Добрусина С.А.* Материалы для склеивания и упрочнения бумаги // Долговечность документа. – Л., 1981. – С. 91–97.

⁷ *Герасимова Н.Г. и др.* Изучение некоторых водных клеев и проклеивающих средств, применяемых при реставрации бумаги // Проблемы сохранности документ. материалов. – Л., 1977. – С. 6–67, 107.

⁸ *Беленькая Н.Г., Алексеева Т.В.* Применение водорастворимого эфира целлюлозы – метилоксипропилцеллюлозы в практике реставрации книг и архивных документов // Реставрация, исследования и хранение музейных худ. ценностей : Науч. реф. сб. – 1978. – Вып. 4. – С. 4–42.

⁹ *Аким Э.Л., Романов В.А., Чернина Е.С.* Особенности упрочнения бумаги документов при наложении на нее термопластичных пленок и композитов // Теория и практика сохранения книг в библиотеке: Сб. науч. тр. – Л., 1986. – Вып. 13. – С. 99–107; *Добрусина С.А., Чернина Е.С.* Научные основы консервации документов. – СПб., 1993. – 126 с.

¹⁰ *Бланк М.Г.* Исследование способов придания новых свойств реставрационной бумаге // Теория и практика сохранения книг в библиотеке : Сб. науч. тр. – Л., 1986. – Вып. 13. – С. 75–85.

¹¹ *Zelinger J., Heidingsfeld V., Kotlik P., Simunkova E.* Chemie v práci konzervatora a restauratora // Academia. – Praha. – 1987. – 253 s.

¹² *Беленькая Н.Г.* Химия в реставрации и консервации документов // Сохранность документов. – Л., 1987. – С. 16–23.

¹³ *Чернина Е.С.* Сохранить на века. Очерк развития научной консервации документов в России. – СПб., 2006. – 141 с.

¹⁴ *Герасимова Н.Г. и др.* К вопросу о дублировании бумаги методом горячего прессования // Долговечность документа. – Л., 1981. – С. 105–111.

¹⁵ *Лоцманова Е.М., Пронкина М.А.* Упрочнение документов методом наслоения тонкой бумаги отечественного производства // Обеспечение сохранности памятников культуры: традиционные подходы – нетрадиционные решения : (Материалы V Междунар. конф., 24–26 окт. 2006 г.). – СПб., 2006. – С. 197–205.

¹⁶ *Фляте Д.М., Галушкин А.А., Андреева К.И.* Новая длинноволокнистая реставрационная бумага для дублирования документов // Сохранность документов. – Л., 1987. – С. 92–102.

¹⁷ *Фляте Д.М., Петропавловская Э.Ф.* Длинноволокнистая равнопрочная бумага // Причины разрушения памятников письменности и печати. – Л., 1967. – С. 77–87.

¹⁸ *Фляте Д.М.* Свойства бумаги. – М., 1986. – 680 с.

¹⁹ *Rustige M.* Dauerhafte Restaurierpapiere // Z. Bibliotheksw. und Bibliogr. – 1980. – Sonderh. 31. – S. 97–99.

²⁰ *Фляте Д.М. и др.* Тонкая реставрационная бумага // Инфом. письмо о нау.-техн. достижении / ЦНТИ. – 12.08.1987. – № 87–213. – С. 5–7.

²¹ *Фляте Д.М.* Бумага для реставрационных работ // Долговечность документа. – Л., 1981. – С. 85 – 91.

²² *Галушкин А.А.* Новая реставрационная бумага для упрочнения материальной основы документов // Сб. реф. НИР и ОКР лесн. и деревообрабатывающей пром-сти. – 1986. – № 4.

²³ *Комаровский Л.Е.* Разработка и выдача для промышленного освоения технологии производства прозрачной реставрационной бумаги // Там же.

²⁴ *Волков В.А.* Разработка технологии производства нового вида бумаги для реставрации документов из сульфатной беленой хвойной целлюлозы. ЦНИИБ // Там же. – 1985. – № 1.

²⁵ *Беленькая Н.Г. и др.* Разработка реставрационных видов бумаги для восполнения утраченных частей и общего укрепления документов // Организация сохранности книжных фондов в академических библиотеках: Сб. науч. тр. – Л., 1986. – С. 76–81.

²⁶ *Бланк М.Г.* Исследование способов придания новых свойств реставрационной бумаге // Теория и практика сохранения книг в б-ке : Сб. науч. тр. – Л., 1986. – Вып. 13. – С. 75–85; *Петрова В.А. и др.* Усовершенствование композиционных реставрационных материалов // Там же. – Л., 1989. – Вып.15. – С. 68–72.

²⁷ *Мельник С.А., Бряннов О.А.* Современные технологии для массовых методов реставрации // Консервация памятников культуры в единстве и многообразии : (Материалы IV Междунар. конф., Санкт-Петербург, 21–24 окт. 2003 г.). – СПб., 2003. – С. 18–19.

²⁸ Заявка 102004050857 Німеччина, МПК⁷ D21H25/18. PAL. Preservation Academy GmbH, Wächter Wolfgang. Vervaren zur Wiedernutzbarmachung von brandgeschädigtem Papier und Sicherung der auf diesem Papier befindlichen Informationen. № 102004050857.7; Заявл. 18.10.2004; Оpubл. 20.04.2006.

²⁹ Вилесова М.С. и др. Упрочнение термодеструктированной бумаги поли-пара-ксилиленом // БАН: 10 лет после пожара: Материалы междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 16–18 февр. 1998 г.). – СПб, 1999. – С. 149.

³⁰ Вилесова М.С. и др. К вопросу о механизме взаимодействия поли-п-ксилиенового покрытия с бумагой в процессе консервации // Журн. прикл. химии. – 1998. – № 11. – С. 1883–1887.

³¹ Добрусина С.А., Рыбальченко О.В., Великова Т.И., Кочкин В.Ф. Изучение свойств бумаги с поли-пара-ксилиленовым покрытием при комплексном воздействии температуры, влажности и светового излучения // БАН: 10 лет после пожара: материалы междунар. науч. конф. – СПб, 1999. – С. 160–169; Добрусина С.А., Подгорная Н.И., Великова Т.И., Горяева А.Г. Исследование биостойкости бумаги с поли-пара-ксилиленовым покрытием // Микология и фитопатология. – 1994., – Т. 30, № 4. – С. 87–95; Кочкин В.Ф., Добрусина С.А., Семенов Ю.С. Установка для газовой полимеризации п-ксилилена на книгах // Журн. прикл. химии. – 1996. – Т. 69, № 7. – С. 1048–1049; Добрусина С.А., Кочкин В.Ф., Чернина Е.С. и др. Повышение долговечности документа на бумаге при нанесении поли-пара-ксилиенового покрытия // Там же. – 1994. – Т. 67. – С. 1883–1887; Добрусина С.А., Кочкин В.Ф., Чернина Е.С., Подгорная Н.И. Упрочнение бумаги поли-пара-ксилиленом: технологические аспекты // Теория и практика сохранения памятников культуры: Сб. науч. тр. – СПб., 1995. – Вып. 17. – С. 70–79.

³² Добрусина С.А., Подгорная Н.И., Кочкин В.Ф. Использование технологии газофазной полимеризации п-ксилилена в консервации книг // В новый век – с новыми технологиями: Тез. докл. (17–20 окт. 2000 г.). – СПб., 2000. – С. 25; Кардаш И.Е., Пебалк А.В., Чвалун С.Н. Защитные поли-п-ксилиеновые покрытия: синтез, свойства и применение книг // Там же. – С. 26.; Humphrey B. Recovery of water/fire damaged paper via poly-p-xylylene infusion // Там же. – С. 27; Герасимова Н.Г., Кочкин В.Ф. Основные результаты исследований по консервации материалов поли-п-ксилином в Государственном Эрмитаже // Там же. – С. 28; Левашова Л.Г., Шетилова Е.М., Вилесова М.С. и др. Некоторые аспекты консервации бумаги документов поли-п-ксилином // Там же. – С. 29; Левашова Л.Г., Шетилова Е.М., Сапрыкина Н.Н. и др. Закрепление осыпающихся текстов методом микрокапсулирования поли-п-ксилином // Там же – С. 31; Гракович П.Н., Глазырин Н.П., Толстомятов Е.М. Опыт применения поли-п-ксилилена для консервации музейных ценностей // Там же. – С. 40.

³³ Chadbourne R. A method to mass produce parylene needs to be found as wellas faster mothod of applying it to greater volumes // Wilson libr. bull. – 1987. – Vol. 61, № 8. – P. 11.

³⁴ *Humphrey B.J.* Paper strengthening with gas-phase parylen polimers // *Restaurator*. – 1990. – Vol. 11, № 1. – P. 48–68.

³⁵ *Чернина Е.С.* Сохранить на века : Очерк развития науч. консервации документов в России. – СПб., 2006. – 141 с.

³⁶ *Аким Э.Л., Романов В.А., Чернина Е.С.* Особенности упрочнения бумаги документов при наложении на нее термопластичных пленок и композитов // *Теория и практика сохранения книг в библиотеке* : Сб. науч. тр. – Л., 1986. – Вып. 13. – С. 99–107; *Добрусина С.А., Чернина Е.С.* Научные основы консервации документов. – СПб., 1993. – 126 с.

³⁷ *Аким Э.Л., Чернина Е.С.* Метод ламинирования и его развитие в ГПБ им. М.Е.Салтыкова-Щедрина // *Теория и практика сохранения книг в библиотеке* : Сб. науч. тр. – Л., 1983, Вып. 11. – С. 77–98.

³⁸ *Konrad D.* Lamination mit Polyathylen-Folie // *Archivmitteilungen*. – 1978. – № 5. – S. 183–190; *Чернина Е.С.* Зависимость сохранности газетного фонда от состава бумаги // *Тр. / ГПБ*. – Л., 1966. – Вып. 20. – С. 137–142; *Чернина Е.С.* Зависимость сохранности газетного фонда от состава бумаги // Там же. – С. 137–142.

³⁹ *Беленькая Н.Г.* О способах реставрации книг и документов // *Новые методы реставрации и консервации документов и книг*. – М.; Л., 1960. – С. 33–67; *Беленькая Н.Г., Стрельцова Т.Н.* Реставрация и консервация книг и документов термопластичными пленками // *Новые методы реставрации и консервации документов и книг*. – М.; Л., 1960. – С. 68–82.

⁴⁰ *Чернина Е.С.* Влияние режима тепловой обработки на свойства реставрируемого материала // *Теория и практика сохранения книг в библиотеке* : Сб. науч. тр. – Л., 1980. – Вып. 9. – С. 88–106; *Чернина Е.С.* Импрегнирование библиотечных фондов // Там же. – Л., 1971, Вып. 4. – С. 25–45.

⁴¹ *Привалов В.Ф.* Ламинация архивных документов // *Сов. арх.* – 1977. – № 3. – С. 51–54.

⁴² *Паламар Н.* Нові матеріали і технології в реставрації документів // *Студії з архівної справи та документознавства*. – К., 2000. – Т. 6. – С. 70–71.

⁴³ *Паламарь Н.Ф.* Реставрация деструктированных памятников на бумаге. Практика и теория // *Проблемы збереження, консервації та реставрації музейних пам'яток* : Матеріали та тези доп. II наук.-практ. конф. (Київ, 26–28 трав. 1999 р.). – К., 1999. – С. 158.

⁴⁴ *Кобякова В.И., Добрусина С.А., Трулев Ю.И., Пялисова Ю.В.* Влияние инкапсулирования в полиэтилентерефталатную пленку на сохранность документов // *Теория и практика сохранения памятников культуры* : Сб. науч. тр. – СПб., 2003, Вып. 21. – С. 37–47.

⁴⁵ *Haermans J. B. G. A.* Ageing behaviour of encapsulated paper // *Restaurator*. – Vol. 20, № 2. – P. 108–115.

⁴⁶ *Сохранение библиотечных и архивных материалов (руководство)*. – СПб., 1998. – 257 с.

⁴⁷ *Цевелева И.В., Старова Е.В.* Инкапсулирование, как одно из на-

правлений превентивной консервации в БАН. Опыт внедрения // Сохранение культурного наследия библиотек, архивов и музеев : Материалы науч. конф. (Санкт-Петербург, 14–15 февр. 2008 г.). – СПб., 2008. – С. 194–198.

⁴⁸ *Нюкша Ю.П.* Консервация документов: опыт английских специалистов // Теория и практика сохранения книг в библиотеке : Сб. науч. тр. – СПб., 1989. – Вып. 15. – С. 124–135.

⁴⁹ *Перминова О.И., Бурицева И.В.* Перспективы развития массовой нейтрализации // Обеспечение сохранности памятников культуры: традиционные подходы – нетрадиционные решения : V Междунар. конф., (Санкт-Петербург, 24–26 окт. 2006 г.) : Материалы. – СПб., 2006. – С. 220–227; *Бурицева И.В., Молчанова С.А.* Исследование процесса нейтрализации бумажных документов на машине “С-900” (“NESCEN”, Германия) // Там же. – С. 227–236.

⁵⁰ *Добрусина С. А., Лобанова Н.А., Попихина Е.А., Быстрова Е.С.* Массовая нейтрализация бумаги книг и документов на установке CSC BOOK SAVER // Там же. – С. 236–244.

⁵¹ *Bansa H.* Papierzerfall und Gegenmasnahmen // Prax. Naturwis. Chem. – 1992. – Bd. 41, № 7. – С. 8–13.

⁵² *Green L.R., Leese M.* Nonaqueous deacidification of paper with methylmagnesium carbonate // Restaurator. –1991. – Vol. 12, № 3. – С. 147–162.

⁵³ *Bukovsky V.* The analysis of alkaline reserve in paper after deacidification // Restaurator. –2005, 26, №4. – С.265–275; *Ipert S., Rousset E., Cheradame H.* Mass deacidification of paper and books // Restaurator. –2005. – Vol. 26, № 4. – P. 250–264.

⁵⁴ Защита документов от биоповреждения: Материалы всерос. обуч. семинара. – СПб., 2005. – 157 с.

⁵⁵ *Великова Т.Д., Боюклиева Ц.* Биоциды, применяемые для обработки бумаги // Защита документов от биоповреждения : Материалы всерос. обуч. семинара. – СПб., 2005. – С.107 – 116.

⁵⁶ ГОСТ 7.50–2002. Консервация документов. Общие требования. Введ. 01.01.03. – 9 с.; ГОСТ 7.48–2002. Консервация документов. Основные термины и определения. Введ. 01.01.03. – 6 с.

⁵⁷ *Великова Т.Д., Боюклиева Ц.* Биоциды, применяемые для обработки бумаги // Защита документов от биоповреждения : Материалы всерос. обуч. семинара. – СПб., 2005. – С.107 – 116.

⁵⁸ *Медведева Н.Г., Тилева Е.А.* Способы и средства борьбы с биоповреждениями фондов Библиотеки РАН // Сохранение культурного наследия библиотек, архивов и музеев : Материалы науч. конф. Санкт-Петербург, 14–15 февр. 2008 г. – СПб., 2008. – С. 205–210.

⁵⁹ *Кузикова И.Л., Медведева Н.Г.* Использование антибиотиков для борьбы с биоповреждениями // Там же. – С. 156–159.

⁶⁰ *Трепова Е.С., Великова Т.Д.* Грибостойкость бумаги, обработанной хитозаном // Обеспечение сохранности памятников культуры: тради-

ционные подходы – нетрадиционные решения : V Междунар. конф., (Санкт-Петербург, 24–26 окт. 2006 г.): Материалы. – СПб., 2006. – С. 255–266.

⁶¹ Кузикова И.Л., Медведева Н.Г., Сухаревич В.И. Природные средства защиты библиотечных фондов от биоповреждений // Сохранение культурного наследия библиотек, архивов и музеев : Материалы науч. конф. Санкт-Петербург, 14–15 февр. 2008 г. – СПб., 2008. – С. 202–205.

⁶² Шеронова О.И. Емельянов Д.Н., Горшкова Н.В. Обратимость консервации бумаги сополимером метакриловой кислоты // Обеспечение сохранности памятников культуры: традиционные подходы – нетрадиционные решения : V Междунар. конф., (Санкт-Петербург, 24–26 окт. 2006 г.) : Материалы. – СПб., 2006. – С. 267–270.

⁶³ Koura A., Krause T. Untersuchungen zur Konservierung und Restaurierung von Papier durch Imprägnierung mit Acrylharzen // Papier. – 1982. – Bd. 36, № 3. – S. 117–120.

⁶⁴ Горяева А.Г., Добрушина С.А. Полимерные материалы, применяемые для защиты документов // Защита документов от биоповреждения: Материалы Всерос. обуч. семинара. – СПб., 2005. – С. 133–146.

⁶⁵ Щукарев А.В., Добрушина С.А., Кочкин В.Ф. Особенности формирования структуры композита бумага+поли-пара-ксилилен // Журн. прикл. химии. – 1995. – Т. 68. – С. 1543–1546.

⁶⁶ Bansa H. Archiv und Bibliothek als Endverbraucher von Papier Vision und Praxis // Papier. – 1981, Bd. 35, № 10a. – S. 121–127.

⁶⁷ Reihardt B., Arneberg U. Пожелтение мелованной бумаги // Wochenblatt für Papierfabrikation. – 1988, № 5. – S. 179–187; Laufmann M., Hummel W. Neutrale holzhaltige Papierherstellung 1990 // Wochenbl. für Papierfabrikation. – 1991. – Bd. 119, №8. – S. 269–293; Zeisler P., Hummel W. Химическое и физическое состояние печатных материалов // Wochebl. für Papierfabrikation. – 1991, № 2. – S. 43–45; Химические вспомогательные вещества // Papier a celuloza, 1984. – № 4. – S. 234; Андреева К.И., Мельникова Е.П. О методе “сухой” реставрации документов с помощью отечественных полимеров акрилового и винилового рядов // Долговечность документа. – Л., 1981. – С. 98–105 ; Герасимова Н.Г. и др. К вопросу о дублировании бумаги методом горячего прессования // Там же. – С. 105–111; Шапкина Л.Б., Леонович А.А., Никитин М.К. Композиционный материал для “сухой” реставрации бумаги // Химия и практическое применение кремний органических соединений. – Л., 1988. – С. 168.

⁶⁸ Левашова Л.Г., Шенилова Е.М. Новые материалы для фазовой консервации книг, пострадавших при пожаре // Сохранение культурного наследия библиотек, архивов и музеев : Материалы науч. конф. Санкт-Петербург, 14–15 февр. 2008 г. – СПб., 2008. – С. 198–202.

⁶⁹ Заявка 102004050857 Німеччина, МПК⁷ D 21 H 25/18 Verfahren zur Wiedernutzbarmachung von brandgeschädigtem Papier und Sicherung der auf diesem Papier befindlichen Informationen. PAL Preservation Academy

GmbH, WKchter Wolfgang. № 102004050857.7; Завл. 18.10.2004; Опубл. 20.04.2006.

⁷⁰ *Princi E., Vicini S., Pedemonte E. et al.* New polymeric materials for paper acrylic copolymers // *J. Appl. Polym. Sci.* – 2005. Vol. 98, № 3. – Р. 1157–1164.

71 Реставрация *документов на бумажных* носителях : Метод. пособие / ВНИИДАД. – М., 1989. – 264 с.; Методичний посібник з реставрації документів на паперовій основі. Традиційні методи реставрації. – Париж, 1988. – 92 с.; Основные правила хранения и использования библиотечных фондов, разработанные ИФЛА : Пер. с англ. – М., 1999. – 73 с.; *Уотерс П.* Сохранение культурного наследия: Избранные работы. – СПб., 2005. – 129 с.; *Traditional resauration technigues.* – Paris, 1988. – 80 p.; *Бланк М.Г. и др.* Прозрачная бумага для реставрационных работ // Теория и практика сохранения кн. в б-ке : Сб. науч. тр. – Л., 1980. – Вып. 10. – С. 140–149.

⁷² *Анохин Ю.А., Добрусина С.А., Лоцманова Е.М.* Неразрушающий метод оценки состояния бумаги // Теория и практика сохранения памятников культуры : Сб. науч. тр. – СПб., 1998. – Вып. 19. – С. 111–118. *Великова Т.Д., Мамаева Н.Ю., Лисицкая Т.Б.* Введение поправок в значение рН, определенное плоским контактным электродом // Там же. – С. 37–47; *Лантратова О.Б.* Основные критерии отбора и конкретные методы исследований письменных памятников материальной культуры // Там же. – 2000, Вып. 20. – С. 52–55.; *Рыбальченко О.В., Смоляницкая О.Л., Славовешская Л.В., Великова Т.Д.* Применение сканирующей электронной микроскопии для выявления биодеструктивных изменений памятников культуры // Там же. – Вып. 19. – С. 93–101.

⁷³ *Лоцманова Е.М., Вовк Н.С.* Обследование изданий о Отделе газет РНБ с использованием спектроколориметра СК-1А // Консервация памятников культуры в единстве и многообразии : Материалы IV Междунар. конф. – СПб., 2003. – С. 171–175; *Лоцманова Е.М., Быстрова Е.С., Вовк Н.С.* Оценка прочности документов XX в. неразрушающим способом на основе шкалы желтизны // Обеспечение сохранности памятников культуры: традиционные подходы – нетрадиционные решения: V междунар. конф., (Санкт-Петербург, 24-26 окт. 2006 г.): материалы. – СПб., 2006. – С.167–174.

⁷⁴ *Adelantado C., Bello C., Borell A., Calvo M.A.* Evaluation of the antifungal activity of products used for disinfecting documents on paper in archives // *Restaurator.* – 2005., – Vol. 26, № 4. – S. 235–238; Пат. 7041236 США МПК⁷ С 09 К 15/18 Archival spray composition Пат. 7041236 США США МПК⁷ С 09 К 15/18. The Sherwin-Williams Co., Farcas Barbara J., Johnson James J. №11/068362; Завл. 28.09.2005; Опубл. 09.05.2006; НПК 252/401; Прайс-лист ЗАО “Центр сохранности и консервации документов”, офіційного представника компанії Konserveringsvaerksted Per M. Laursen, Humlebaek-Denmark в Росії // www.cskd.ru.

⁷⁵ Прайс-лист фірми DYNEC (Seiden- und Japanpapiere); ООО “МакХаус” офіційний представник компанії в Україні.// www.hlg.de.

Summary

In this article there are discussed the basic methods of strengthening the weakened paper base of documents by using the different techniques like seizing, laminating with restoration paper and polymer film. It is provided the information about using for conservation the various seizing compositions, both the conventional and new ones. It is stated that strengthening of document paper with different chemical reagents and specific restoration papers must comply with the requirements of conservation art as to application for conservation of harmless substances and materials. It is also informed that for conservation objectives there are proposed the materials of specific composition and function which considerably extend the facilities to protect and preserve the rarity documents.

Key words: strengthening, conservation, restoration, reagent, impregnation, Laminating, duplicating.