

# НАУКОВІ ПРАЦІ

НАЦІОНАЛЬНОЇ  
БІБЛІОТЕКИ  
УКРАЇНИ  
імені В. І. ВЕРНАДСЬКОГО

**Випуск 17**



# НАУКОВІ ПРАЦІ

НАЦІОНАЛЬНОЇ БІБЛІОТЕКИ УКРАЇНИ  
імені В. І. ВЕРНАДСЬКОГО

Збірник засновано у 1998 р.

Випуск 17

Редакційна колегія

*О. С. Онищенко*, акад. НАН України, д-р філос. наук (голова)

*Г. В. Боряк*, д-р іст. наук

*А. Г. Бровкін*, канд. іст. наук

*О. Г. Додонов*, д-р техн. наук

*Л. А. Дубровіна*, чл.-кор. НАН України, д-р іст. наук (заст. голови)

*Г. І. Ковальчук*, д-р іст. наук

*О. Е. Литвиненко*, д-р техн. наук

*М. К. Наєнко*, д-р філол. наук

*В. Ю. Омельчук*, д-р іст. наук

*В. В. Петров*, чл.-кор. НАН України, д-р техн. наук

*В. Г. Попроцька*, канд. пед. наук

*В. Я. Рубан*, д-р техн. наук

*М. С. Тимошик*, д-р філол. наук

*П. Т. Тронько*, акад. НАН України, д-р іст. наук;

*А. О. Чекмарьов*, канд. техн. наук

*Л. І. Шевченко*, д-р філол. наук

*В. А. Широков*, чл.-кор. НАН України, д-р техн. наук

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА БІБЛІОТЕКА УКРАЇНИ імені В. І. ВЕРНАДСЬКОГО  
АСОЦІАЦІЯ БІБЛІОТЕК УКРАЇНИ

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОКУМЕНТАЛЬНИХ ФОНДІВ: ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНІЙ СИТУАЦІЇ У БІБЛІОТЕЦІ, ШЛЯХИ ЇЇ ПОДОЛАННЯ

Київ 2007

УДК 024.8+025.85  
ББК 4736.47я54(4УКР)9  
НЗ4

**Інноваційні технології збереження документальних фондів:  
запобігання надзвичайній ситуації у бібліотеці, шляхи її  
подолання:** Зб. наук. праць. Вип. 17 / НАН України. Нац. б-ка України  
ім. В. І. Вернадського. АБУ. – К., 2007. – 170 с.  
ISBN 978-966-02-4325-5

До збірника наукових праць включено матеріали, які висвітлюють питання впровадження інноваційних технологій, принципів та підходів у системі збереження документальних фондів за їх інтенсивного використання, а також під час аварійних ситуацій.

Для забезпечення інформацією з питань узагальнення досвіду подолання аварійних ситуацій у бібліотеках світу до збірника включено рекомендаційні анотовані бібліографічні матеріали, підготовлені в Центрі консервації і реставрації НБУВ.

Видання адресоване широкому колу фахівців, які працюють у галузі збереження інформаційних ресурсів, співробітникам бібліотек та архівів, працівникам установ культури тощо.

**Рецензенти**

*А. К. Шурубуря*, канд. хім. наук

*О. В. Воскобойнікова-Гузєва*, канд. іст. наук

*Затверджено до друку вченою радою  
Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського*

ISBN 966-02-2853-8 (серія)  
ISBN 978-966-02-4325-5 (Вип. 17)

© Національна бібліотека України  
імені В. І. Вернадського, 2007

## ПЕРЕДМОВА

Інноваційний процес – об'єктивний чинник стратегії сучасної бібліотечної установи, який визначає усі напрямки її діяльності, діючий показник розвитку бібліотечної справи, її перетворення на фактор, що безпосередньо впливає на прискорення суспільних процесів. Не оминають ці інноваційні технології і систему збереження документальних ресурсів, орієнтовану на забезпечення ефективного захисту усіх їх видів та підтримання нормативних умов зберігання фондів у процесі інтенсивного використання. Документи на паперових носіях є важливою частиною документальних ресурсів бібліотек, і хоча сьогодні відбувається процес стрімкого переходу суспільства на створення електронних ресурсів, поки що обсяг паперових документів, їхній науковий обіг залишаються на високому рівні. Це вимагає від науки особливої уваги до питань збереженості фондів на паперових носіях, пошуків нових технологій, що забезпечується розвитком науки, можливостями швидкого оприлюднення наукових результатів, обміном інформацією. Тож зміна традиційних форм роботи із бібліотечними фондами в рамках системи збереження фондів полягає у використанні нових технологій, принципів та заходів, які враховують світовий досвід із цієї проблеми, та поєднанні їх з класичними реставраційними операціями.

Для реалізації зазначеного вкрай важливим є запозичення, адаптація та впровадження в бібліотечну практику досягнень установ, які займаються фундаментальними науковими дослідженнями в системі Національної академії наук України та галузевих інститутів. Ці дослідження стосуються широкого спектра проблем щодо використання новітніх та традиційних носіїв інформації, ефективного біозахисту фондів, перспектив використання різноманітних хімічних речовин для фунгіцидної обробки приміщень та документів, вибору оптимальної технології віднов-

лення пошкоджених друкованих видань, створення та використання довговічних видів матеріалів із максимально незмінними у часі фізико-хімічними та експлуатаційними характеристиками. Актуальними для бібліотек були і залишаються питання профілактики надзвичайних ситуацій, насамперед, аварій техногенного характеру, а також пошук та впровадження оптимальних технологій відновлення потерпілих об'єктів – приміщень, документів, обладнання.

Тематика запропонованого збірника «Інноваційні технології збереження документальних фондів: запобігання надзвичайній ситуації у бібліотеці, шляхи її подолання» досить різнопланова: охоплює як методи виробництва довговічних матеріальних носіїв інформації, так і ефективні способи відновлення документів та забезпечення нормативних умов зберігання. Науково-прикладні статті згруповано у два тематичні розділи: «Інноваційні підходи до збереження бібліотечних фондів у процесі їх використання»; «Технології захисту та відновлення документів у надзвичайних ситуаціях».

Значна частина представлених у збірнику наукових статей відображає комплексні дослідження та результати впровадження інноваційних технологій науковими установами різних відомств, тому сам збірник має міжвідомчий характер. Багато матеріалів підготовлено на базі доповідей, оприлюднених на міжнародних наукових конференціях НБУВ у 2003–2004 рр., які містять результати апробації в умовах реального практичного досвіду та використання в надзвичайних ситуаціях у бібліотеках та архівах.

Слід підкреслити, що поряд із бібліотечними працівниками активну участь у роботі конференцій брали науковці установ НАН України, які займаються фундаментальними науковими дослідженнями у взаємопов'язаних галузях знань, та галузевих інститутів, методики яких можна і необхідно впроваджувати у бібліотечну практику, ефективно розвиваючи дослідження на корпоративних засадах. Це наукові співробітники Науково-технічного центру електрофізичної обробки НАНУ, Інституту сорбції та проблем ендоекології НАНУ, Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ, Інституту технічної теплофізики НАНУ, Інституту гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва АМНУ, ВАТ «Український науково-дослідний інститут паперу» та ін. Результати науково-дослідної роботи цих установ спираються на сучасні досягнення таких наук, як фізика, хімія, біологія, паперознавство, міждисциплінарні розробки, а також досягнення на стику цих та інших галузей знань.

Зважаючи на актуальність зазначеної проблеми для сучасного суспільства, яке, на жаль, не завжди захищене від техногенних катастроф та соціальних катаклізмів, що впливають на стан бібліотечних та архівних фондів, розвиток спільних досліджень бібліотечними установами, провідними академічними та галузевими інститутами в галузі реального захисту інформації на паперових та електронних носіях, збереження її для наших нащадків є різноплановим та вкрай важливим завданням.

Розроблення стратегії захисту фондів є спільною науковою проблемою для фахівців різних профілів, які працюють над проблемами матеріального та електронного носія інформації, його створення, забезпечення збереженості, зберігання, а також створення страхового фонду інформації на загальнодержавному рівні. Сьогодні, коли змінюються загальні основи розвитку суспільства, воно перетворюється на інформаційне суспільство знань і декларує повернення до національних культурних цінностей, питання захисту фондів та збереження інформації потребує пошуків нових форм та технологій, нових видів кооперації та взаємодопомоги в науці і практиці, аналізу досвіду провідних бібліотек світу, поширення інформації та взаємообміну нею тощо.

В умовах техногенних аварійних ситуацій, які сьогодні виникають у різних кутках світу, і коли спостерігається тенденція подальшого їхнього поширення, важливим є оперативне володіння інформацією, проведення круглих столів та інтернет-конференцій, підтримка відповідних розділів в інтернет-порталах і на сайтах бібліотек та архівів, здійснення безпосередніх контактів між спеціалістами, підготовка бібліографічних довідників. Важливим моментом залишається також підготовка наукових праць та публікація їх у тематичних збірниках, де репрезентовані вчені різних систем знань і подаються довідкові матеріали.

З огляду на актуальність проблематики профілактики та подолання аварійних ситуацій у бібліотеках спеціальним розділом у запропонованому збірнику для забезпечення бібліотекарів та спеціалістів служби консервації інформацією, необхідною для профілактики аварій, оцінки обсягів пошкоджень документів, приміщень і пошуку оптимальних шляхів подолання їх наслідків подано рекомендаційний анотований бібліографічний список «Узагальнення досвіду подолання аварійних ситуацій у бібліотеках світу: профілактика; відновлювальні роботи», підготовлений у Центрі консервації та реставрації НБУВ.

Автори сподіваються на розвиток інноваційних бібліотечних технологій та подальшу інтеграцію наукових досліджень у галузі збереження



відомостей та архівних фондів, відповідно забезпечити доступ до них у разі їхньої потреби. Зберігати документи мають усі зацікавлені сторони: учасники об'єднання та індивідуальні особи у разі ліквідації та реставрації фондів.

## Розділ I

Ініціатива збереження  
документів  
відомостей архівних фондів  
у процесі ліквідації

**Віктор СЕМЕНЕЛ,**

ст. спеціаліст представництва «HYLA Україна»

## ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЗБЕРЕЖЕННІ БІБЛІОТЕЧНИХ ФОНДІВ

Плідне співробітництво між Національною бібліотекою України імені В. І. Вернадського й українським представництвом Штутгартського заводу очисних систем «HYLA» розпочалося під час ліквідації наслідків техногенної аварії, що сталася восени 2002 року.

Для українського представництва заводу використання такої техніки в бібліотеці у поставарійний період для відновлення нормального режиму функціонування установи безпрецедентне. Тим цінніший для фірми «HYLA Україна» цей досвід. Доцільно зазначити, що для російських колег це вже звичні форми роботи.

Завод уже не перше десятиліття випускає цей вид техніки, яка одержала загальну назву – сепараторної. Ідея використання подібної техніки аж ніяк не нова. Ще на початку сорокових років минулого століття наукові лабораторії, залучені до військових, хімічних досліджень, а також до робіт у галузі точної оптики, зіштовхнулися з проблемою очищення приміщення та повітря ньому. Існуючі системи фільтрації повітря ставали дедалі складнішими, дорожчали, але не могли задовольнити зростаючі вимоги вчених до ступеня очищення повітря. І це природно, оскільки в основі всієї подібної техніки лежить один принцип роботи: створення однобічно направленного потоку повітря, що проходить крізь фільтруючі елементи. Вихід підказала сама природа. Унікальним і єдиним у своєму роді фільтром, абсорбентом і збірником пилу та бруду у природі служить вода. Але складністю використання води в системах фільтрації було те, що в пасивному стані вона є не більш ефективним фільтром, ніж НЕРА-фільтр або вугільний фільтр. Необхідно було повторити або змоделювати в обмеженому об'ємі природні процеси, такі, скажімо, як туман або ж грозова злива. Для того, щоб вода вбирала в себе не тільки великі частки

пилу, але й дрібні техногенні забруднення, а також усі залишки виробничої і побутової діяльності людини, необхідні були спеціальні інструментарії. Проблему було розв'язано з розвитком високих технологій. При механічному впливі мультилопатевого сепаратора на воду в режимі надшвидкостей (понад 22 000 об/хв) відбувається явище, відоме під назвою «кавітація».

Процес очищення повітря відбувається у такий спосіб: повітря традиційним для фільтраційних систем способом (через отвір забору повітря) попадає в очисну камеру. Там повітря розкручується по спіралі до швидкості 300 км / год, змішуючись з водою і створюючи повітряно-водяну завісу, подібну до туману. Ця повітряно-водяна суміш збивається високошвидкісним сепаратором, розриваючи дрібні бульбашки повітря, що містять у собі мікрочастинки пилу, невліпні для звичайних фільтраційних систем. У такий спосіб у воді осідають найдрібніші частинки пилу, а повітря, що виходить із системи, очищується до нормативних показників.

Тестування системи NYLA, проведене Німецьким аналітично-консультативним інститутом міста Гросс-Умштадт під керівництвом професора доктора Кристофа Дрекслера і наукового керівника доктора Бруно Фешера, проводилося у такий спосіб: точно зважену кількість суміші техногенного і побутового пилу було розподілено по всій поверхні досліджуваної площі. Весь повітряний потік, у тому числі і пил, що виходив з апарату, проходив крізь спеціальний фільтр типу Viledon Filtermedia і додатковий фільтр типу 450 виробництва компанії Фрайденберг. Кількість пилу, що вийшов, було ретельно виміряно і досліджено. Встановлено, що частки пилу розміром 3 мікрони і більше були абсорбовані водяним фільтром на 99,6 %, а розміром 5 і більше мікронів – на всі 100 %.

Наступні дослідження Московського науково-дослідного інституту пульмонології під керівництвом професора Н. С. Антонова знайшли відображення у Висновку № 03457233 від 26 січня 2000 року, у якому сказано, що виходячи з даних проведених клінічних іспитів і досвіду досліджень зроблені такі висновки: універсальний пристрій NYLA:

- дозволяє видаляти з повітря приміщень і з різних поверхонь мікрочастинки пилу величиною до 5 мікронів на 95 %;
- цілком поглинає спори різних грибків, волокна азбесту, квітковий пилок, а також сапрофіти типу Дерматофагоїдес (Dermatophagoides);
- має велику силу втягування – 3 кубічних метри на хвилину, що дозволяє швидко видаляти частки пилу й алергени з повітря приміщень.

Таким чином, для успішної роботи сепараторних систем необхідно було сполучення декількох складових: високошвидкісних двигунів, найвищої якості їх складання, нових матеріалів (композитів), а також підвищення ресурсу двигунів і комп'ютерне моделювання процесів.

На сьогоднішній день ми раді представити на українському ринку подібну техніку – сепараторні двигуни «NYLA NST 2002» з модернізованим у 2002 році сепаратором, що має функцію самоочищення. Характеристики моделі такі:

- мережа побутова – 50 Гц, 200 вольт;
- енергоспоживання – 850 Вт (без додаткової комплектації);
- розрідження в камері – 3 Атм;
- потужність втягування – 800 АероВатт;
- очищення повітря – 3 м<sup>3</sup>/хв.;
- швидкість обертання сепаратора – 25 000 об./хв.;
- рівень гучності – 78 Дб.

Завод постійно працює над підвищенням ресурсності техніки і розширенням комплектації системи. Незважаючи на те, що основним завданням техніки конструктори вбачають очищення повітря, вона цілком укомплектована додатковим устаткуванням і може виступати як багатофункціональна очисна система професійного рівня для прибирання виробничих, офісних та побутових приміщень.

У світлі обговорюваних сьогодні питань найбільш актуальним є питання сполучення новітніх технічних розробок із традиційними формами збереження унікальних бібліотечних фондів нашої країни. У цьому аспекті цікавим є наш досвід співробітництва з Національною бібліотекою України імені В. І. Вернадського.

Адже завдяки титанічним зусиллям працівників бібліотеки і за допомогою нашої техніки вдалося мінімізувати наслідки техногенної аварії, що трапилася у книгосховищі восени 2002 р. Дуже важливим аспектом, на наш погляд, є те, що із застосуванням очисних систем «NYLA» покращуються умови зберігання не лише бібліотечних фондів, а й гарантуються умови для збереження здоров'я людей, що безпосередньо працюють у книгосховищах, читальних залах та інших бібліотечних приміщеннях.

**Николай БАЗАЛЕЕВ**,  
зам. директора Научно-технического центра электрофизической  
обработки НАНУ, канд. техн. наук

**Арнольд КАРАТЕЕВ**,  
зав. отделом Научно-технического центра электрофизической  
обработки НАНУ, д-р хим. наук

**Вячеслав КЛЕПИКОВ**,  
директор Научно-технического центра электрофизической обработки  
НАНУ, чл.-кор. НАН Украины

**Владимир ЛИТВИНЕНКО**,  
ученый секретарь Научно-технического центра электрофизической  
обработки НАНУ, канд. физ.-мат. наук

## **РАДИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ФОНДОХРАНИЛИЩ НА ОСНОВЕ СИНЕРГИЗМА БАКТЕРИЦИДНЫХ ЭФФЕКТОВ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

В числе мер, направленных на спасение библиотечного фонда на бумажных и прочих целлюлозосодержащих носителях, особое внимание уделяется восстановлению микроклимата помещения, а именно: влажности и температуры. Эти два параметра являются определяющими при оценке степени поражения различными формами плесневых грибов. Так, при хранении книг при температуре выше 24 °С и влажности более 65 % можно определенно ожидать, что они будут поражены плесневым грибом, а это потребует дорогих восстановительных работ.

После принятия неотложных мер по сохранению фонда (сушка, замораживание) возникает задача обеззараживания помещения и самих книг.

Грибки и плесени (синевы и гнили) представляют основную угрозу состоянию материального носителя библиотечных и архивных фондов в процессе их хранения. Как правило, грибковые образования растут на бетоне, краске, клетчатке дерева и пр., перемещаются по воздуху в виде микроскопических спор. Идеальные условия для существования мицелий создает сырая поверхность.

Наиболее уязвимыми местами с точки зрения прорастания мицелия являются цоколь и подвалы здания, углы строений (помещений), стены, на которые возможно проникновение влаги (осадки, грунтовые воды) через поры, отверстия и трещины или негерметичные швы зданий. Опасно воздействие конструктивной влаги, влаги, появляющейся в результате разгерметизации и утечек из водопроводных сетей, канализации и сетей теплоснабжения.

Рост влаги в помещениях может быть обусловлен плохим воздухообменом, ограниченной циркуляцией воздуха в закрытых помещениях, что в условиях хорошей герметизации и утепления стен способствует выделению на стенах конденсата, повышению влажности воздуха. Появившись на поверхности стены, грибки и плесень разрушают стену и штукатурку, проникают через лаки и краски в древесину, книги и т. д. Особенно опасны синева, а также белая и бурая гниль (разновидность плесневых грибов), которые уничтожают клетки древесины и вызывают разложение целлюлозы.

Чтобы избежать появления и развития грибковых образований, необходимо выполнить (по возможности) ряд мер, ограничивающих появление конструктивной влажности (использование соответствующих строительных материалов, обработка материалов антисептиками, организация высокоэффективной вентиляции, обеспечение температурного режима и режима влажности и т. д.).

При состоявшемся факте заражения помещения спорами плесени полное их уничтожение становится проблематичным, так как грибковые образования легко приспосабливаются как к климатическим изменениям (температура, влажность), так и к действию антигрибковых средств. Проблема обеззараживания помещений книгохранилищ, а также материалов библиотечных и архивных фондов, осложняется необходимостью использования антигрибковых средств и антисептиков, которые не вызывают необратимых изменений в хранящихся материалах фонда и делают их доступными и безопасными для пользователя.

Особо благоприятные условия для развития грибковых образований создаются при аварийных выбросах горячей воды и пара в закрытых отапливаемых помещениях. Потоки воды и пара способствуют интенсивному распространению спор грибковых образований по обширным площадям книгохранилища, что приводит к интенсивному заражению грибковыми образованиями как помещений хранилища, так и материалов литературного фонда. Последующие мероприятия по ликвидации аварии (просушивание, проветривание и вентиляция помещений, восстанови-

тельный ремонт), направленные на ликвидацию избыточной влаги как в помещениях хранилища, так и в документах, подвергшихся прямому воздействию влаги, не обеспечивают полное обеззараживание, так как остаются особо «живучие» колонии грибковых образований, поддерживаемых скрытыми внутренними источниками влаги и комфортными температурными условиями.

### Метод и апробация

Наиболее эффективными известными способами борьбы с грибковыми образованиями являются химические методы обеззараживания. Несмотря на имеющийся в настоящее время выбор химических средств, уничтожающих грибковые образования, химическое воздействие, как правило, эффективно на начальной стадии развития грибковых образований и имеет весьма неудовлетворительные результаты при обработке старых, устоявшихся помещений с уже имевшимися обширными колониями грибковых образований и наличием повышенной концентрации спор в воздухе помещений.

Эффективность обеззараживающего действия химических методов можно усилить, используя смеси химических дезинфектантов (хлор, соединения хлора и катионы металлов, йод и катионы серебра, перекись водорода и катионы серебра и пр.). При этом проявляется так называемый синергизм обеззараживающего действия химических дезинфектантов [5], при котором обеззараживающее действие смеси значительно превосходит сумму воздействий каждого в отдельности. В синергетической смеси химических дезинфектантов, как правило, один из них является сильным окислителем, который способен к инаktivации сульфгидрильных групп белков защитных оболочек, а второй (катион) способен к необратимому взаимодействию с активными центрами ферментов.

Инаktivация защитных клеточных барьеров достаточно эффективно может быть осуществлена при радиационном облучении грибковых образований, например, ионизирующим ультрафиолетовым (УФ) излучением, оказывающим существенное влияние на естественные процессы в клетках. Ионизированные и возбужденные молекулы клеток грибковых образований и бактерий имеют высокую химическую активность, что способствует разрыву существующих связей в молекулах, трансформации структуры и свойств облучаемых объектов (двунитевые разрывы ДНК [4], хромосомные aberrации микроядра, канцерогенез и т. д.). Радиационное повреждение клетки осуществляется в несколько этапов. На первом этапе излучение воздействует на сложные макромолекуляр-

ные образования, ионизируя и возбуждая их. Затем наступает этап химических преобразований. В результате взаимодействия радикалов белков, нуклеиновых кислот и липидов с водой, кислородом, радикалами воды и расположенными поблизости биомолекулами образуются органические перекиси и возникают быстропротекающие реакции окисления, приводящие к появлению множества измененных молекул. В процессе облучения образуется также атомарный кислород, стерилизующее действие которого позволяет более эффективно производить процесс обеззараживания.

При действии радиационного излучения на биологические объекты наблюдаются такие эффекты, как изменение физико-химических свойств различных компонент, подавление иммунитета, стимулирование или подавление развития или гибель микроорганизма. Каждый из этих эффектов может быть использован при разработке радиобиологических технологий [2], применение ионизирующих излучений – для активации или подавления жизнедеятельности растений, микроорганизмов. Технологический эффект облучения зависит от условий облучения и дозы поглощенной энергии. Дозы, вызывающие летальное поражение микроорганизма, разрушают геном, вызывают хромосомные aberrации, мутации и гибель клеток.

Синергизм в действии радиационного излучения и химически активных компонент на объект обработки открывает широкие возможности для повышения эффективности радиационных технологий. В настоящее время ведутся работы по созданию научных основ комбинированных радиационных способов стерилизации, основанных на синергизме бактерицидных эффектов ряда физических и химических факторов [1]. Способы базируются на сочетании действия ионизирующих излучений, гипертермии, магнитных и электрических полей, ряда других физических и химических факторов, реализующих молекулярно-биологические принципы деградации ДНК [3], ингибировании репараций радиационных повреждений бактерий и т. д.

При радиационном обезвреживании снижение поглощенной дозы может быть обеспечено за счет синергетических эффектов, достигаемых, в частности, при комбинированном применении ионизирующего излучения и химических факторов, существенно повышающем эффективность обеззараживания.

В качестве химического дезинфектанта весьма перспективно применение биологически активного препарата «Йодсульфон». Препарат обладает ярко выраженной бактерицидной активностью в отношении воз-

будителей заболеваний (сальмонеллеза, стрептокоза, кальцеоллеза и пр.), в том числе вызываемых спорообразующими микроорганизмами, грибковой флорой и т. д. При аэрозольном применении препарата (в разведении 1/20000) стерилизующий (обеззараживающий) эффект отмечается через 30 минут и в герметически закрытых помещениях сохраняется в течение 7–12 дней (срок наблюдения). Применение препарата высокоэффективно при обеззараживании помещений (сред, продукции и т. п.), контаминированных бактериальной и грибковой флорой. Препарат обладает высокой кумулятивной способностью, антикоррозионен по отношению к оборудованию, безвреден для окружающей среды. Допускается применение препарата в присутствии человека. Препарат прошел апробацию в свино- и птицеводческих бройлерных и яичных комплексах, а также на фермах по содержанию молодняка крупного рогатого скота.

Одной из основных проблем, связанных с ликвидацией последствий аварии естественного либо техногенного происхождения, является обеспечение микробиологической безопасности хранения библиотечных и архивных фондов. При решении этой важнейшей проблемы можно выделить два основных направления работ:

1. Создание в фондохранилище стерилизующей атмосферы, обеспечивающей эффект обеззараживающего действия на бактериальную и грибковую флору.

2. Специальная обработка помещений, стеллажей, вентиляционной системы книгохранилища, коридоров и наиболее пострадавших изданий и ценных документов с целью обеззараживания и стабилизации (замедления) процесса старения и разрушения.

Высокая эффективность обеззараживания может быть достигнута за счет синергетического действия химических (аэрозольных) и физических дезинфектантов. Физический дезинфектант, воздействуя на клетку бактерии, приводит к разрушению ее наружной оболочки, что обеспечивает практически беспрепятственное прохождение химического дезинфектанта через разрушенную оболочку клетки и ее уничтожение. В качестве физического дезинфектанта могут использоваться электрофизические источники УФ-излучения (для специальной обработки уникальных изданий и документов возможно использование стационарных ускорителей электронов и источников  $\gamma$ -излучения, обеспечивающих высокую надежность и эффективность обеззараживания).

Предлагаемый нами в качестве химического дезинфектанта биологически активный препарат «Йодсульфон» (разработчик – Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт») при

аэрозольном применении (туман без конденсации влаги на поверхности) – это практически наноформа активного вещества с высокой проникающей способностью. Препарат имеет пролонгированное бактерицидное действие и рекомендуется к использованию в качестве бактерицида для водно-эмульсионных и водно-дисперсионных лакокрасочных материалов. При концентрациях активного вещества  $1,0 \times 10^{-2}$  –  $2,5 \times 10^{-2}$  мкг/мл были достигнуты пороги бактерицидности и бактерицидности. Все формы грибковой флоры были подавлены. Препарат можно использовать в виде влажной обработки при его воздушном или безвоздушном распылении.

Замедление процесса разрушения наиболее ценных документов и изданий может быть достигнуто за счет применения вакуумных и радиационных технологий нанесения обеззараживающих и защитных покрытий.

Решение основной проблемы – создание оптимальных микробиологических условий хранения фондов – может быть обеспечено за счет организации постоянной и периодически проводимой обработки помещений книгохранилища физико-химическими средствами обеззараживания атмосферы. При этом физические (ультрафиолетовые) дезинфектанты должны быть установлены стационарно, согласно разработанной схеме размещения, учитывающей конструкционные особенности обеззараживаемых помещений, инженерных сетей (вентиляции, отопления, электро- и водоснабжения), направление движения, скорость и объемы воздухопотоков и т. п.

Для аэрозольной обработки помещений йодсульфоном может быть использован типовой аэрозольный распылитель жидкости, например струйный аэрактор газа (САГ).

На основе предлагаемой технологии устранения грибковых образований были проведены натурные эксперименты:

Пораженная грибом штукатурка была предварительно (за 24 часа до взятия пробы) обработана раствором йодсульфона, воздух в помещении обрабатывался ультрафиолетовым рециркулятором таким образом, чтобы суммарная поглощенная доза соответствовала летальной для грибковых спор.

Из 1 г усредненной пробы штукатурки были приготовлены 10-ти кратные разведения от  $10^{-1}$  до  $10^{-15}$ .

Из каждого разведения был произведен посев по 0,1 мл на 10 мл жидкой среды Сабуро с левомицетином и 0,1 мл на агаризованную среду Сабуро с левомицетином в 6-ти повторностях. Половина посевов (3 повторности) инкубировали при комнатной температуре. Другую по-

ловину (3 повторности) – при температурі 37 °С в течение 14 днів.

В течение всего срока инкубации на средах роста плесневых грибов не обнаружено.

### Заключення

Способ обеззараживания помещений на основе синергизма бактерицидных эффектов физических и химических факторов может быть рекомендован для книго- и фондохранилищ, помещений библиотек и читальных залов в качестве как профилактических, так и экстремальных средств эффективной борьбы с грибковыми образованиями и болезнетворными микроорганизмами.

### Список использованной литературы

1. Базалеев Н. И., Клепиков В. Ф., Литвиненко В. В. Синергетический подход к оценке радиационных эффектов // ВАНТ. – (Сер. Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение). – Вып. 1 (67), 2 (68). – С. 32–33.
2. Базалеев Н. И., Клепиков В. Ф., Литвиненко В. В. Электрофизические радиационные технологии. – Харьков: Акта, 1998. – 205 с.
3. Баскаева И. О. Образование ДНК-белковых сшивок под действием радиации, УФ-облучения и некоторых химических агентов // Радиобиология. – 1992. – Т. 32. – № 5. – С. 673–684.
4. Ли Д. Э. Действие радиации на живые клетки. – М., 1963. – 163 с.
5. Маслоков А. П., Рахманин Ю. А., Матюшин Г. А. и др. О природе синергизма в процессах обеззараживания воды смесями химических дезинфектантов // Доклады РАН. – 1992. – № 6 (325). – С. 1238–1241.

**Володимир СОЛОГУБ**,  
завідувач лабораторії ВАТ «УкрНДІП», ст. наук. співробітник,  
канд. техн. наук

**Микола ОМЕЛЬЧЕНКО**,  
ст. наук. співробітник НБУВ,  
канд. техн. наук

## АЕРОІОНІЗАЦІЯ ПОВІТРЯ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ФІЗИЧНЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІБЛІОТЕЧНИХ ФОНДІВ

Серед факторів, які негативно впливають на фізичне збереження бібліотечних фондів, є пил, бактерії, грибки тощо.

У постчорнобильський період у повітрі з різних причин можуть знаходитися і радіоактивні пилинки, які являють собою певну небезпеку для читачів, бібліотечного персоналу. Крім того, такі частинки пилу, осідаючи на поверхні книг, негативно впливають на їх фізичний стан. Папір за своєю природою в більшості випадків є хорошим діелектриком. Деякі види паперу мають високий питомий поверхневий електричний опір порядку  $10^{14}$  ом і здатні тривалий час утримувати електростатичний заряд, тобто поводити себе як електрети.

Наелектризованість паперу та різні види випромінювання погіршують його проклеювання і механічні властивості [3].

Теоретичні основи цього явища ще недостатньо вивчені. «Гарячі» радіоактивні частинки, які можуть попадати у книгозховища з повітрям, осідають на поверхні паперу і викликають в його товщі появу об'ємних електричних зарядів. Це своєю чергою підвищує ефект притягання до поверхні паперу інших пилових частинок, продуктів розпаду радону, хімічних речовин, бактеріальних забруднень.

Крім того, радіоактивне опромінювання ділянки паперу, яке спричинилося дією «гарячої» частинки, може зменшувати механічну міцність паперу. Як свідчать літературні джерела [3], радіоактивне опромінювання сухої деревини зменшує іноді у 5–7 разів її міцність під час розтягувань удовж і поперек.

Різного виду грибки, бактерії також є факторами, що сприяють деструкції таких матеріалів, як папір, картон, пергамен, шкіра.

Одним із заходів покращення екології приміщень, в тому числі і кни-

госховищ, з точки зору зменшення щільності пилових частинок, спор грибків, бактерій є використання аероіонізації повітря за допомогою аероіонізаторів [1, 4]. Основним явищем у роботі аероіонізаторів-електрофільтрів є адсорбція газових іонів (аероіонів) пиловими частинками чи іншими домішками, які є в повітрі. Останні під впливом одержаного електричного заряду починають рухатися до електрода або заземлених частин обладнання, стін, стелі приміщень, зменшуючи запиленість повітря. Кількість адсорбованих частинками іонів залежить від різних факторів – сили поля, концентрації аероіонів, вологості повітря чи газу та ін.

У традиційних аероіонізаторах струнного типу збільшення струму коронного розряду, а, відповідно, і концентрації аероіонів, можна досягти або збільшенням напруги на електродах, або зменшенням діаметра струнного електрода. Однак розрядник із провідника діаметром менш як 1 мм часто обривається, виводячи з ладу всю систему електрофільтра-аероіонізатора. Збільшення діаметра електрода призводить до збільшення напруги запалювання і підтримання коронного розряду, що породжує проблему електробезпеки обладнання. Крім того, збільшення діаметра електрода і підвищення напруги на ньому призводить до зростання кількості озону, що виділяється в зоні коронного розряду. Тривале перебування в атмосфері з підвищеною кількістю озону спричиняє погіршення самопочуття людей і може слугувати одним із факторів, що погіршує фізичний стан книжкових фондів.

У ВАТ «УкрНДІП» розроблено макет електрофільтра-аероіонізатора, в якому використано високоефективний коронуючий електрод струнного типу. Конструкція електрода є предметом ноу-хау. Електрод може використовуватися як в електрофільтрах-аероіонізаторах для приміщень, в тому числі і для книгосховищ, так і для електрофільтрів, які здійснюють очищення димових газів. Характерною особливістю розробленої конструкції аероіонізаторів є значно вища інтенсивність іонізації повітря порівняно з традиційним струнним аероіонізатором.

З метою перевірки ефективності генерування аероіонів проводилися лабораторні випробування традиційного струнного сталюого електрода діаметром 1 мм і розробленого у ВАТ «УкрНДІП» активованого електрода теж діаметром 1 мм у системі електродів «циліндр – струна». Металевий циліндр діаметром 50 мм і довжиною 350 мм був підключений до клеми позитивного заряду високовольного блока живлення. Струна – до клеми негативного заряду.

Результати порівняльних випробувань наведено в табл. 1.

Таблиця 1

U, кВ	0	7	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10	Традиційний електрод
I, мкА	0	0,1	0,2	0,3	0,5	1,5	3	4,5	
U, кВ	3	4	5	6	6	8	8	-	Активованний електрод
I, мкА	36	100	200	300	480	700	800	-	

Як свідчать результати досліджень, ефективність нового електрода незрівняно вища, ніж традиційного струнного електрода. Це дає можливість одержати необхідний струм коронного розряду при значно меншій напрузі на електродах. Крім того, запропонований електрод не є критичним щодо вибору його діаметра. Тобто, для електрофільтра-аероіонізатора можна застосовувати струнний електрод значно більшого діаметра, ніж 1 мм, що підвищує надійність і збільшує строк служби електрофільтра.

Промислово-санітарна група Київського заводу полімерних матеріалів провела вимірювання концентрації озону на виході із щільного сопла макета електрофільтра-аероіонізатора і встановила, що концентрація озону дорівнювала 0,0056 мг/м<sup>3</sup> (ГДК – 0,1 мг/м<sup>3</sup>).

Проведено дослідження впливу аероіонізації на мікробіологічний стан повітряного середовища. У відповідності до розробленої методики в чашки Петрі діаметром 9 мм розливали із пробірок розплавлений на водяній бані м'ясо-пептинний агар (МПА). Під час розливання МПА кришку чашки відкривали не повністю, а лише настільки, щоб під неї ввійшла шийка пробірки. Підготовлені таким чином чашки встановлювали у приміщенні на горизонтальну поверхню на відстані 1,5 м від щільного сопла аероіонізатора і відкривали кришки на необхідну тривалість експозиції. Після закінчення часу експозиції чашки закривали і вміщували в термостат із температурою 25 °С. Через 48 годин здійснювали облік колоній мікроорганізмів на чашках Петрі. Визначення рівня мікробного засіву повітряного середовища в розрахунку на 1 м<sup>3</sup> повітря здійснювали з врахуванням того, що впродовж 10 хвилин експозиції на поверхні чашки Петрі площею 100 см<sup>2</sup> осідають мікроорганізми, які знаходяться в 10 дм<sup>3</sup> повітря (формула Омелянського) [2]. Для перерахування щільності врахованих мікроорганізмів у мікробний засів повітря (клітин на 1 м<sup>3</sup> повітря) застосовується коефіцієнт перерахування в залежності

від розміру чашок Петрі. В нашому випадку для чашки діаметром 9 см коефіцієнт перерахунку становить 80 [2].

Результати обліку чисельності мікроорганізмів у вихідному повітряному середовищі та в іонізованому середовищі наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Тривалість експозиції, хв.								
5			15			60		
Конт- роль	Дослід	Ступінь знижен- ня, %	Конт- роль	Дослід	Ступінь знижен- ня, %	Конт- роль	Дослід	Ступінь зниження, %
800	160	80,0	550	150	72,7	285	165	42,1

Дані таблиці свідчать, що із збільшенням тривалості експозиції і в контрольних, і в дослідних чашках Петрі (при роботі аероіонізатора) чисельність врахованих мікроорганізмів зростає. Однак у всіх випадках чисельність мікрофлори, яка осіла на чашки в аероіонізованому середовищі, значно нижча, ніж у вихідному. Ступінь зменшення чисельності врахованих при цьому мікроорганізмів становив від 20 до 80 %.

За пропозицією Центру консервації і реставрації Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського проведено попереднє вивчення впливу аероіонізації на мікробіологічний стан книгосховища відділу стародруків та рідкісних видань. Для експериментів було використано макет електрофільтра-аероіонізатора, розробленого ВАТ «УкрНДІП». Досліди проводилися до початку і після закінчення роботи аероіонізатора. Мікробіологічний відбір проб повітря проводився седиментаційним способом у чашки Петрі діаметром 9 см на тверді живильні середовища (сусло-агар та середовища Чапека) до і після 4-годинної роботи аероіонізатора. Випробування проводилися у книгосховищах та читальній залі відділу стародруків та рідкісних видань.

Результати попередніх досліджень показали, що найбільше зниження числа мікроорганізмів (до 50 %) мало місце безпосередньо в межах потоку аероіонізованого повітря на відстані до 2 м від щільного сопла аероіонізатора. На відстані більше за 2 м зниження кількості колонієутворюючих одиниць було менш помітним, особливо в читальній залі, де під час досліджень працювали читачі.

Використання електрофільтра-аероіонізатора сприятиме зменшенню запиленості повітря приміщень, а також зменшенню кількості дочірніх

продуктів розпаду радону, який може знаходитися в повітрі у вигляді аерозольних частинок.

Позитивні результати попередніх досліджень дають підстави для проведення більш ґрунтових досліджень, розроблення відповідної апаратури і відбору необхідних режимів аероіонізації. Своєю публікацією автори мали намір привернути увагу фахівців і інвесторів до проблем збереження національного культурного надбання.

#### Список використаної літератури

1. *Болога М. К. и др.* Исследование влияния газового разряда на жизнедеятельность микроорганизмов // *Электронная обработка материалов.* – 1982. – № 2. – С. 62–65.
2. *Лабинская А. С.* Микробиология с техникой микробиологических методов исследования. – М.: Медицина, 1968. – С. 385–391.
3. *Москвитин Н. И.* Физико-химические основы процессов склеивания и прилипания. – М: Лесная промышленность, 1974. – 191 с.
4. *Electrostatik und ionisation in der Reinraumtechnik ionen gegen killerpartikel I / Sebald Thomas // Productronic.* – 1990. – N 9. – S. 80–82.

Галина ПОНОМАРЕНКО,  
головний спеціаліст ТОВ «Єврокліма – Україна»

## ПІДТРИМАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РІВНЯ ВОЛОГИ ПОВІТРЯ В ПРИМІЩЕННЯХ БІБЛОТЕК ТА КНИГОСХОЗИЩ

Забезпечення збереження документів – проблема комплексна. Вона передбачає розв'язання багатьох питань (організаційних, фінансових, науково-методичних), серед яких найбільш важливими є профілактичні заходи, а саме: підтримання стабільного режиму зберігання та запобігання можливим аварійним ситуаціям.

Процес природного старіння матеріалів відбувається більш швидко при помітних змінах температури та вологості повітря в книгосховищах. Підвищення температури впливає на швидкість більшості хімічних реакцій, яка приблизно подвоюється при зміні температури на кожні 10 °С. Однак найбільш помітний вплив підвищеної температури ми маємо при дуже високій або занадто низькій вологості повітря. Папір – це гігроскопічний матеріал. Він легко поглинає вологу з повітря; при цьому його стійкість до механічного руйнування помітно знижується.

Висока вологість повітря сприяє накопиченню в матеріалах вологи, достатньої для протікання небезпечних хімічних реакцій. Крім того, в поєднанні з високою температурою підвищена вологість повітря сприяє розвитку на матеріалах мікроскопічних грибів (плісняви). Папір особливо чутливий до підвищення вологості. При високій вологості повітря відбувається міцне злипання аркушів паперу між собою, що найчастіше спостерігається при щільній розстановці документів.

Показники температури та вологості в книгосховищах мають бути стабільними. Часті та з великою амплітудою коливання температури і вологості повітря ще більш небезпечні, ніж крайні значення цих показників. Оскільки більшість матеріалів здатні легко поглинати та віддавати вологу, при помітних добових коливаннях температури та вологості вони зазнають часті зміни станів набухання та стискання. Наслідком таких змін є деформація матеріалів (жолоблення, морщення, складчастість), відшарування фарби, осипання поверхневого покриття. Мають значення також сезонні зміни температури та вологості повітря, але, як правило, вони не бувають такими різкими, як добові, і тому менш небезпечні.

Стандартом встановлені такі оптимальні умови зберігання документів: температура повітря –  $18 \pm 2$  °С, відносна вологість –  $55 \pm 5$  %.

Підтримання оптимальних умов для книгосховищ, а саме ефективний контроль вологості повітря, традиційна система кондиціонування повітря, на жаль, забезпечити не здатна. Для осушення повітря за допомогою традиційної припливно-витяжної вентиляції в приміщення із підвищеною вологістю потрібно подавати велику кількість свіжого повітря з вулиці. Зауважимо, що це повітря, особливо в зимовий період, необхідно подавати в приміщення, попередньо добре нагрівши, а це потребує великих витрат електроенергії.

Звичайні провітрювання також не дають бажаного результату. Потрібно мати на увазі, що в зимовий час, особливо в морозні дні, при провітрюванні в приміщення поступає сухе повітря, не зважаючи на те, що там через інтенсивне опалення вологість повітря і так надзвичайно низька. Влітку атмосферне повітря вологе, і тому при провітрюванні підвищується вміст вологи в повітрі приміщення. В дощові дні провітрювати книгосховища взагалі не рекомендується.

Використання спеціальних пристроїв – осушувачів та зволожувачів повітря – дає змогу в автоматичному режимі підтримувати вологість повітря в заданому діапазоні, забезпечуючи оптимальні параметри повітря для широкого діапазону житлових та виробничих приміщень.

### Осушувачі повітря

Осушувачі широко застосовуються для осушування повітря в приміщеннях, в яких є постійні або періодичні надходження вологи: храми, сховища книг, рукописів, художніх та історичних цінностей, підвальні приміщення, овоче- та фруктосховища тощо. В сухих приміщеннях можливість виникнення та розвитку плісняви, грибка та надмірне зволоження паперу і матеріалів обмежується. Продуваючи через себе вологе повітря, апарат відділяє вологу, збирає її у вбудовану ємність, а сухе повітря повертає до приміщення. Завдяки цьому процесу волога швидко видаляється з поверхні книг, стін, вікон та інших предметів.

Осушувач повітря споживає в 2–3 рази менше електроенергії в порівнянні із системою вентиляції. Крім того, осушувач не потребує монтажу, для нього необхідна тільки електрична розетка, тоді як вентиляція потребує спеціалістів з монтажу, додаткових витрат на автоматику, повітроводи, електроенергію. Ось чому осушувачі повітря обходяться дешевше вентиляції як в капітальних, так і в експлуатаційних витратах, а ефективність їх набагато вища. В книгосховищах найчастіше викорис-

товуються моноблочні пересувні осушувачі повітря Escoda, які мають сучасний дизайн та характеризуються:

- ✓ рівномірним та безпечним осушуванням в поєднанні з високою потужністю;
- ✓ ефективністю роботи упродовж багатьох років;
- ✓ автоматичним підтриманням устанавленого користувачем рівня вологості повітря;
- ✓ низьким енергоспоживанням;
- ✓ низьким рівнем шуму;
- ✓ простим монтажем;
- ✓ легкістю при переміщенні з одного приміщення до іншого;
- ✓ зручністю в експлуатації.

### **Зволожувачі повітря**

З іншого боку, в опалювальний період у приміщеннях, в яких установлені радіатори, відносна вологість повітря набагато нижче норми та не перевищує 30–25 %. Низька вологість повітря призводить до пересихання матеріалів. Зниження відносної вологості повітря за 30 % надзвичайно небезпечно, оскільки і шкіра, і папір втрачають структурну хімічно-зв'язану вологу, відновити яку неможливо. Матеріали пересихають, втрачають еластичність, стають крихкими та ламкими. Для запобігання цих небажаних змін необхідно застосовувати обладнання для зволоження повітря.

Всесвітньо відомим лідером серед виробників обладнання для зволоження повітря є компанія AxAir (Швейцарія). Зволожувачі повітря в залежності від способу випаровування води умовно поділяються на три основних типа: перший тип – «холодні» зволожувачі; другий тип – парові; третій – ультразвукові. Кожен із видів зволожувачів повітря має свої переваги, і найбільш оптимальний для застосування тип зволожувача вибирається в залежності від специфіки конкретного об'єкта.

Зволожувачі та осушувачі повітря ефективно використовуються в багатьох зарубіжних бібліотеках, таких як Національна бібліотека Франції в Парижі і Національна бібліотека Іспанії в Мадриді, а також у Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського в Україні. Однією з перших бібліотек в Україні, що застосувала осушувачі повітря для підтримання оптимальних параметрів повітря для зберігання книжкових фондів, стала саме НБУВ, керівництво якої у 2002 р. прийняло рішення застосувати сучасне обладнання для осушування повітря у випадках підвищення вологості повітря більше ніж 60 %. На сьогодні осушувачі

повітря використовуються, за необхідності, в підрозділах філії № 1 НБУВ і підтримують заданий рівень вологості в автоматичному режимі, при цьому видаляють з повітря близько 5 літрів води за 8 годин роботи при відносній вологості повітря 60 %.

Компанія «Єврокліма – Україна» є офіційним ексклюзивним представником в Україні найвідоміших світових виробників осушувачів та зволожувачів повітря, таких як Escoda (Іспанія), Salorex (Англія), AxAir (Швейцарія). Компанія здійснює поставку, монтаж і повне гарантійне та післягарантійне технічне обслуговування систем, що поставляються. Наші спеціалісти в найкоротший термін і з максимальною точністю допоможуть підібрати необхідне обладнання, яке найбільше відповідає вимогам застосування, нададуть технічну консультацію відносно особливостей застосування різних моделей осушувачів та зволожувачів повітря. «Єврокліма – Україна» є єдиною компанією в Україні, яка поставляє повний спектр обладнання для підтримання необхідної вологості повітря.

**Леонід КОПТЮХ,**

заст. голови правління з наукової роботи ВАТ «УкрНДІП»,  
ст. наук. співробітник, д-р техн. наук

**Тетяна ГЛУШКОВА,**

доцент Київського національного торговельно-економічного  
університету, канд. техн. наук

## **СТВОРЕННЯ БЕЗКИСЛОТНИХ ВИДІВ ПАПЕРУ І КАРТОНУ АРХІВНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Науково-дослідне розроблення технологій виготовлення й організації промислового випуску безкислотних видів паперу і картону, виконання якого сприятиме збереженню бібліотечних і архівних фондів, рідкісних і цінних документів, у т. ч. рукописних матеріалів, належить до важливих напрямів розвитку економіки країни.

За мету проекту ставиться розроблення складу, екологічно безпечної технології та освоєння виробництва вітчизняних видів реставраційного паперу, паперу для друкування спеціальних матеріалів, книг тощо, в т. ч. із подовженим терміном зберігання, та безкислотного картону для консервації друкованих документів («архівного» картону).

В Україні відсутнє виробництво високоякісних видів паперу і картону для друкування книжкової продукції, шкільних підручників, словників, енциклопедичних і бібліографічних видань, спеціальних матеріалів, книг подовженого терміну використання і зберігання з необхідним комплексом їх споживчих і експлуатаційних властивостей.

Саме безкислотний і архівний картон застосовується у світовій практиці виготовлення конструкцій для зберігання паперових документів – папок, паспарту, коробок, мікрокліматичних контейнерів тощо. Його особливими відмінностями є нейтральна реакція і захисні властивості від шкідливого впливу зовнішнього середовища. Використання для цих цілей технічного картону, а іноді й картону споживчого призначення завдає непоправної шкоди історичним і культурним пам'яткам.

Вивчення світового досвіду показує, що серед багатьох традиційних та сучасних матеріалів, які апробовано для консервації і реставрації паперових документів, фахівці явну перевагу віддають целюлозним, тобто паперу і картону. І це саме тому, що целюлоза є основою самих документів, а природна основа – визначальний фактор позитивної сумісності.

Комплекс структурно-фізичних властивостей целюлози, таких як повітропроникність, гігроскопічність, сорбційна здатність, механічна міцність тощо, робить її незамінним матеріалом для виготовлення паперу і картону, що застосовуються не тільки при реставрації і консервації старих документів, але і при створенні нових.

Архівний картон відноситься до перспективних матеріалів для зберігання документів, і в зв'язку з цим можна прогнозувати значний попит на нього на найближчу перспективу. Такий картон можна розглядати за двома аспектами – як захисний матеріал і як конструкційний.

Захисна функція картону забезпечується вологостійкою, біостійкою, буферною здатністю стосовно окислювачів, нейтральною реакцією, а конструкційна – товщиною, жорсткістю, механічною міцністю до згинання, продавлювання, розриву.

Ми вважаємо ефективним аспектом забезпечення захисних функцій архівного картону і паперу введення до їх композиції таких добавок, які виконуватимуть роль зв'язувальних речовин і наповнювачів, надаватимуть їм необхідні структурно-фізичні властивості.

Разом із тим слід зазначити, що на захисні і конструкційні властивості паперу і картону впливає також велика кількість технологічних факторів, у т. ч. вид целюлозного волокна, ступінь його чистоти і облагородження, характер розробки, технологія формування структури паперового та картонного полотна і багато інших.

Картон, на нашу думку, повинен бути виготовлений із високоякісної вибіленої целюлози (наприклад, сульфатної) із хвойних порід деревини із застосуванням синтетичних проклеювальних речовин і мінеральних наповнювачів (наприклад, крейди), не містити сполук, які можуть спричинити створення вільних кислот під час природного старіння або за рахунок атмосферних забруднювачів.

Крейда як наповнювач, що вводиться до композиції картону, буде відігравати, на нашу думку, роль буфера між оточуючим навколишнім середовищем і документом. Його лужний резерв за даними [2] складає не менш як 2–3 %.

Тому при виконанні проекту необхідно буде вивчити можливість переваги застосування плоского картону у порівнянні з гофрованим, визначити вимоги до ряду показників паперу і картону, від величини яких залежать якість і довговічність документа, а саме:

- ✓ вид волокон, з яких необхідно виготовляти папір;
- ✓ рН водної витяжки (кислотність);
- ✓ щільність;

✓ механічна міцність як в сухому, так і вологому стані (вологоміцність);

✓ мінімальна маса паперу площі 1 м<sup>2</sup>.

Розроблені технічні рішення повинні забезпечити захисні властивості паперу і картону стосовно води, окислювачів, а також нейтральну реакцію водної витяжки, забезпечити можливість надання целюлозному матеріалу захисних властивостей щодо впливу мікроорганізмів, які викликають його деструкцію (біопшкодження).

Виробництво паперу для спеціальних матеріалів, документів, книг тощо потребує також визначення волокнистих напівфабрикатів (целюлоза бавовняна, бавовняний лінтер, целюлозні волокна на основі льону, конопель) і композицій для його виготовлення, параметрів процесів розмелювання, проклеювання, формування, каландрування тощо.

У процесі досліджень будуть визначені можливість виробництва і використання паперу архівного призначення масою площі 1 м<sup>2</sup> 20 г і більше, а рН водної витяжки з паперу не менше 7,0; спосіб надання йому біостійкості за рахунок застосування ефективних видів біоцидів.

Запропонована робота базується на попередньо розроблених нових підходах до створення паперу і картону, в т. ч. зниженої маси площі 1 м<sup>2</sup> та кислотності.

Нова концепція вже частково апробована, але потребує додагкового дослідження деяких технічних аспектів та відповідного наукового обґрунтування. Ці етапи мають передувати безпосередній розробці нових видів паперу і картону, технологічних параметрів процесу виготовлення і організації їх серійного випуску на існуючому в Україні обладнанні.

Для розробки композиції, технології та процесів виготовлення паперу, картону необхідна спільна праця науковців і фахівців бібліотечних фондів та паперової галузі. Саме спільними зусиллями буде визначено сферу призначення того чи іншого виду паперу або картону, цінність матеріалів, умови застосування і термін їх зберігання, на основі чого і будуть визначені вимоги до їх показників якості і спосіб виготовлення. Для цього будуть правильно підібрані волокнисті компоненти, параметри технології і процесів підготовки паперової маси, ступеня її очищення та проклеювання, якість води та мінеральних наповнювачів. Одним із варіантів архівного картону може бути матеріал, до композиції якого будуть введені препарати захисту від біопшкоджень.

Слід зазначити, що в композиції паперу і картону для забезпечення потреби бібліотечних і архівних фондів можуть бути застосовані поряд із целюлозними (природними) синтетичні волокна.

ВАТ «Український науково-дослідний інститут паперу» (ВАТ «УкрНДІП») має спеціалізовані лабораторії, відповідну експериментальну базу і висококваліфікованих науковців із багаторічним досвідом щодо розробки паперу і картону різного призначення.

Картонно-паперові підприємства оснащені необхідним обладнанням для освоєння промислового випуску паперу і картону, в т. ч. зниженої поверхневої щільності і товщини, які відповідатимуть всім вимогам виготовлення, зберігання і консервації друкованої інформації.

У паперовій промисловості країни склалася доволі сприятлива ситуація для впровадження наукоємної і малотонажної продукції, якою є архівний картон і папір, у зв'язку зі скороченням виробництва технічних видів паперу (наприклад, конденсаторного) і картону та вивільненням відповідних потужностей.

Таким чином, виходячи з висловленого, папір для документів і книг з подовженим терміном зберігання і картон архівний відносяться до числа наукоємних і складних технологій їх виготовлення. Тому створення реставраційного паперу для виготовлення спеціальних матеріалів, документів, експонатів тощо, безкислотного архівного картону, ресурсозберігаючих і екологічно безпечних технологій і виробництва, організація їх промислового випуску на діючому обладнанні паперової галузі є важливою науково-технічною і народногосподарською проблемою. Актуальність і важливість для економічного розвитку зазначеного проекту підтверджуються постановою Кабінету Міністрів України від 15 вересня 1999 р. № 1716 «Про затвердження Програми збереження бібліотечних фондів на 2000–2005 роки», якою передбачається в стислі строки розробити та впровадити технології виробництва безкислотного паперу і картону, обладнання, інструментів та матеріалів для консервації і репрографії. Виконання цього проекту слугуватиме основою розробки нових видів картону і паперу для збереження бібліотечних фондів, створення спеціальних матеріалів для потреб науки, освіти, культури і їх впровадження.

За даними російських інформаційних джерел, ціна архівного картону на світовому ринку в 1997 р. становила 10 американських доларів за 1 кг [1]. За нашими розрахунками, витрати на виконання науково-дослідних робіт з розробки технології, підготовки технологічних потоків і виробничої бази, створення необхідного комплексу нормативної документації і виготовлення дослідних партій картону в обсязі 5–8 т можуть бути повернуті впродовж року.

Виконання і впровадження результатів проекту будуть проведені в стислі строки за наявності його фінансування, яке, на наш погляд, можна очікувати тільки за рахунок державних коштів.

#### Список використаної літератури

1. Галкина Л. А., Медведева Н. Г., Нюкша Ю. П. и др. Перспективы и проблемы производства архивного картона в России // БАН: 10 лет после пожара: Мат. междунар. науч. конф. 16–18 февр. 1998. – СПб, 1999. – С. 217–222.
2. Леонов В. П., Беляева И. М., Медведева Н. Г. и др. Превентивная консервация в библиотеке Российской Академии наук : Мат. науч. междунар. конф. Крым-2000. = С. 438–441.

**Надія ХАРЧЕНКО,**

завідувачка відділу Державної наукової медичної бібліотеки України

**Лілія ПРАВОСЕРОВА,**

завідувачка відділу Державної наукової медичної бібліотеки України

## ДО ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ДЕРЖАВНОГО ФОНДУ «МЕДИЧНА УКРАЇНКА»

Бібліотеки є унікальними центрами документальної пам'яті народу. Фонд Державної наукової медичної бібліотеки (ДНМБ) налічує понад 1,5 млн од. зберігання, формування якого розпочалося в 1930 р., з моменту заснування бібліотеки. Значне місце у фонді посідають стародруки, рідкісні і цінні видання XVI–XVIII ст. – близько 10 тис. прим. Це твори видатних медиків античного світу та епохи Відродження, відомих зарубіжних та російських авторів.

Велику наукову цінність мають книжкові колекції відомих українських вчених-медиків: Я. П. Фрумкіна, Л. В. Громашевського, Г. Ф. Писемського та ін., серед яких – значна кількість конволютних видань.

Особлива увага приділяється формуванню національної книги, створенню державного фонду «Медичної Українки». І, звичайно, збереження цього унікального масиву документів є найактуальнішим завданням на сьогоднішній день.

Згідно з постановою Кабінету Міністрів України за № 1716 від 15 вересня 1999 р. «Про затвердження Програми збереження бібліотечних і архівних фондів України на 2000–2005 роки» бібліотекою була розроблена «Програма збереження фондів ДНМБ на 2002–2007 роки», метою якої є забезпечення належних умов довготривалого зберігання документів у фондах бібліотеки, а також вирішення цілого комплексу питань, зокрема, таких: облік документів, що становлять національну культурну спадщину країни, створення і підтримка оптимальних умов їх зберігання і захисту та ґрунтовне вивчення їх фізичного стану. Це дозволить створити відповідний банк даних (БД), встановити цінність кожного документа.

Найбільш значущим елементом у збереженні фонду стародруків і раритетів є чітка організація їхнього обліку. Важливого значення набу-

ває введення в бібліотеках трирівневого бібліографічного обліку документів, який сприятиме не тільки збереженню фонду книжкових пам'яток, але й більш повному їх інформаційному розкриттю, особливо конволютних видань, адже дуже часто стародруки та рідкісні видання являють собою конволюти. Кожен алігат, тобто самостійна складова частина конволюту, повинен бути на обліку та описуватися окремо.

Трирівневий облік – це облік на рівні фондів, видань, примірників.

Облік на рівні фондів є обов'язковою умовою організації цієї роботи, адже без інформації стосовно місця, кількості і умов зберігання книжкових пам'яток не може бути вироблено чіткої політики щодо їхнього збереження.

Другий рівень – створення державного реєстру окремих книжкових пам'яток (на рівні видань).

Третій рівень деталізації бібліографічного обліку книжкових пам'яток – опис кожного примірника. Для стародруків це єдиний можливий принцип опису, оскільки всі вони унікальні. Ці документи потрібно досліджувати більш детально і робити їх науковий опис.

Швидке зростання інформації та розширення доступу до неї має свій позитивний і негативний вплив на збереження бібліотечних фондів. Тому сьогодні спостерігається зростаюча підтримка превентивної консервації, яка являє собою сукупність профілактичних заходів, спрямованих на запобігання процесам руйнування документів. Цей вид консервації матиме свій вплив на майбутнє зберігання бібліотечних фондів. Але, все ж таки, масова руйнація документів на паперовій основі в бібліотеках спонукає до переходу від традиційних форм збереження фонду, які і надалі не втраять своєї значущості, до автоматизованих режимів, до більш надійних методів зберігання. Це, зокрема, перенесення інформації на більш стійкі носії – мікроформи (мікрофільми, мікрофіші, оптичні диски тощо), цифрове сканування, яке здійснюється з оригіналу або з його зображення на плівці.

Сканування документів повинне здійснюватися більш досконалою технікою. Але для задоволення послуг у режимі онлайн та зниження витрат бібліотекам вигідніше працювати з цифровою технікою з меншими можливостями.

Останніми роками майже всі інноваційні напрямки в ДНМБ пов'язані із впровадженням комп'ютерних технологій.

У поточному році розпочалося створення електронного каталогу стародруків, які підлягають включенню до Державного реєстру національного культурного надбання. Цьому процесу передувала велика підго-

товча робота. Виходячи з рекомендованих хронологічних рамок було переглянуто і визначено загальну кількість видань, які повинні ввійти до Державного реєстру.

Проведено переоблік колекції видатного вченого-медика Я. П. Фрумкіна. В результаті копійкою роботи було повернуто багато видань з основного книгосховища та з інших фондів книгозбірні у фонд депозитарного зберігання. Розпорошені видання були зібрані в одне ціле. Всі документи зареєстровані в інвентарній та сумарній книгах, описані та відображені в службовому та читачькому каталогах бібліотеки з поміткою на картках (кол. Фрум.).

Колекція знаходиться у задовільному стані, але деякі примірники потребують оправи та реставрації. Документи, які зберігаються в колекції, надруковані на кислотному папері, який з часом руйнується, тож потребує додаткових консерваційних заходів.

Результатом відбору рідкісних і цінних видань до Державного реєстру стало створення банку даних (електронного зведеного каталогу-реєстру) за видами документів та хронологічними періодами за допомогою автоматизованої системи ІРБІС.

Застосовуються дві версії цієї системи: міні та демонстраційна. Ці версії працюють в умовах функціонування операційної системи (Windows NT/2000 Server) у середовищі локальної мережі бібліотеки.

Вони мають деякі особливості через необхідність їхньої максимальної можливої адаптації до вимог Державного реєстру.

Використання обох версій системи ІРБІС дає змогу створити і наповнити записами БД за видами документів, що відповідають вимогам проекту, а також здійснити засобами системи автоматизовану обробку масивів записів, створених у середовищі цієї системи.

На даному етапі вже переглянуто заново частину цінних видань *de visu*. Глибоко вивчається рідкісна книга з метою віднайдення необхідних елементів опису. Опис їх здійснюється в електронному вигляді мовою оригіналу.

В перспективі важливе значення набуває формування Національного депозитарію електронних документів на основі комп'ютерних версій книг, журналів. Отримання повних текстів забезпечуватиметься інформаційними ресурсами Національного депозитарію електронних документів, де зберігатимуться комп'ютерні версії документів. Збереження цінних оригіналів можна забезпечити, впроваджуючи новітні технології, зокрема оцифрування інформації як метод копіювання оригіналу. Цифрова бібліотека є поглядом у майбутнє. Вона являє собою систему інформа-

ційних послуг, в межах якої усі інформаційні ресурси існують в електронній формі, придатній для обробки на комп'ютері, а функції отримання, збереження, захисту, поновлення, доступу та перегляду інформації здійснюються шляхом застосування цифрових технологій.

Серед переваг цифрової бібліотеки слід назвати зменшення площі, необхідної для зберігання інформації в електронному вигляді, нижчий рівень зношуваності матеріалів оригіналів документів, можливість доступу до електронних копій документів з дому.

Нові технології збереження книжкових пам'яток потребують значних коштів. Сама бібліотека не в змозі забезпечити себе сучасною комп'ютерною технікою, яка, крім того, ще й швидко старіє. Тут не обійтися без державної підтримки, адже фонди ДНМБ, а особливо стародруки, є національним надбанням і повинні бути збережені для розвитку медичної науки та охорони здоров'я.

Людмила МУХА,

заст. генерального директора НБУВ, канд. іст. наук

Любов ЗАТОКА,

наук. співробітник НБУВ

## ВИКОРИСТАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОКУМЕНТАЛЬНИХ ФОНДІВ У СИСТЕМІ БІБЛОТЕЧНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Ефективне функціонування наукових бібліотек як провідних установ науки та культури базується на одночасному виконанні завдань, пов'язаних із всебічним забезпеченням доступності до інформаційних ресурсів. Міжнародними організаціями прийнято низку програм, спрямованих на раціональне використання та забезпечення збереження власних інформаційних потенціалів державами світу. Так, програма ЮНЕСКО «Інформація для усіх», яка оприлюднена у 2001 р., після об'єднання двох важливих програм: «Загальної програми по інформації» та «Міжурядової програми по інформатиці» (котрі теж розроблялися під егідою ЮНЕСКО) – орієнтована на забезпечення всебічного доступу до інформації. При обговоренні цілей і завдань Програми підкреслювалося, що уміння управляти інформацією є складовою частиною управління людьми. Одна із головних цілей Програми – розробка інструментарію і побудова глобального інформаційного суспільства як суспільства знань на усіх рівнях і для кожної людини. Саме на сприяння побудові правової держави, створення умов для ефективного функціонування економіки і спрямована Програма ЮНЕСКО «Інформація для усіх», однією з найважливіших передумов виконання якої є захист інформаційних ресурсів.

Діяльність Міжнародного комітету BLUE SHIELD – БЛАКИТНА КАРТА, який створено у 1996 р. чотирма недержавними організаціями (Міжнародна рада архівів, Міжнародна рада музеїв, Міжнародна рада з пам'ятників і визначних місць та Міжнародна федерація бібліотечних асоціацій – ІФЛА) також спрямована на виконання зазначеної мети – захист інформаційних ресурсів. Головним завданням це об'єднання також ставить захист культурних надбань у випадку військових конфліктів та координацію дій в умовах надзвичайних ситуацій. Як дорадчий орган Комітет серед заявлених цілей пріоритет віддає збереженню культурних надбань, яким може загрозувати небезпека, та заохочуванню до виконан-

ня цього завдання держав, установ, причетних осіб. Пропозиції Комітету стосуються навчання фахівців на національному та регіональному рівнях з питань попередження, контролю та відновлювання після стихійного лиха. Насамперед, у документах Комітету підкреслюється необхідність підняття рівня усвідомлення завдань захисту та збереження культурної спадщини, включення цих питань до загального плану надзвичайних ситуацій урядовими структурами та місцевими органами.

Послідовне забезпечення збереження бібліотечних фондів, надійність їх постійного зберігання гарантуються шляхом своєчасного впровадження оптимальних консерваційних технологій. Отже, консервація як окремий напрямок бібліотечної роботи у Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського (НБУВ) нарівні з комплектуванням фондів та обслуговуванням користувачів є одним із найскладніших і найважливіших аспектів бібліотечного буття.

Комплексна система забезпечення збереження документів містить такі загальні елементи, як правильна організація фондів, достатня кількість додаткових примірників, дотримання встановленої кількості одноразового видавання документів одному читачеві, недоторканність обов'язкового примірника, виконання правил копіювання та проведення виставок, профілактику екстремальних ситуацій, профілактику технічного стану водопроводної системи та ліній електроживлення, а також конкретні (спеціальні господарсько-технічні) заходи. Впровадження елементів наведеної системи регламентується дотриманням та виконанням вимог міждержавних, державних та міжнародних стандартів із консервації документів та бібліотечної справи, редакційно-видавничої діяльності, що стосуються збереження фондів. У бібліотечній роботі ці стандарти стикаються з багатьма галузями наукових знань і технічних виробництв. Тож деякі стандарти, необхідні для забезпечення збереження документальних ресурсів, діють опосередковано через інші сфери діяльності. Це знаходить відображення в термінології, яка застосовується для характеристики якості та асортименту матеріалів і процесів для стабілізації документів, умов і показників середовища книгосховищ, санітарно-гігієнічних норм, правил безпеки праці тощо. Діючі стандарти з консервації документів безпосередньо регулюють їх збереження шляхом режиму зберігання, стабілізації, реставрації та виготовлення копій, враховуючи їх пріоритетність відповідно до історико-культурної значущості та унікальності, а також фізичний стан і частоту використання.

Підтримання належного фізичного стану бібліотечних документів забезпечується виконанням комплексу санітарно-гігієнічних (профілак-

тичних) та консерваційних заходів. На практиці виконання цього завдання базується на планомірній щоденній роботі з підтримання чистоти книгосховищ та фондів. Особлива увага приділяється стану повітря, а також всебічному вивченню фізико-хімічних властивостей матеріальної основи документів. Дослідження цих властивостей сприяє впровадженню оптимальних консерваційних заходів для документів, що побували в екстремальних ситуаціях, документів із ослабленою матеріальною основою. Зазвичай бібліотечні фонди, а саме книги, журнали, газети та інші документи, хоч і призначені для виконання однієї функції – задоволення інформаційних потреб користувачів бібліотеки, – суттєво різняться і зовнішньою формою, і властивостями складників, які застосовані для їх виготовлення. Термін використання кожного конкретного бібліотечного документа прогнозується з урахуванням зазначених властивостей конструктивних складників, читацького навантаження, а також, насамперед, умов його зберігання. Значні механічні навантаження, яких зазнає папір документа під час перегортання аркушів читачем, передавання документа із рук бібліотекаря до читача і навпаки, поведження користувача з книгою, копіювання суттєво впливають на стабільність завдань фізико-хімічних і експлуатаційних характеристик, погіршуючи їх.

В основу відновлення документа, що має ослаблену матеріальну основу з тих чи інших причин, та повернення його до обігу покладено комплекс сучасних консерваційних технологій. Прикладом використання сукупності різноманітних технологій для збереження бібліотечних фондів є діяльність із організації технологій стабілізації документа стосовно фізико-хімічного, біологічного та механічного факторів способом фазової консервації, що успішно застосовується у світовій бібліотечній практиці. Розміщення документа, насамперед, документа із ослабленою матеріальною основою, у контейнер з безкислотного інертного матеріалу є одним із різновидів фазової консервації, який впроваджено спеціалістами Центру консервації і реставрації НБУВ. Мотивацією до застосування для фазової консервації в умовах НБУВ сульфатного целюлозного крафт-паперу були відповідність його фізико-хімічних характеристик вищезазначеним вимогам щодо інертності та його достатня кількість. Даному виду паперу властиві також пило-, газонепроникність, механічна міцність, світлостійкість та тривкість щодо механічних навантажень. При виборі сульфатного целюлозного крафт-паперу для виготовлення конвертів 9-ти різних типорозмірів для консервації документів із ослабленою матеріальною основою відділу образотворчих мистецтв та відділу бібліотечних зібрань та історичних колекцій

враховано всі вищезазначені вимоги щодо механічної міцності, відповідних бар'єрних властивостей та хімічної інертності (екстракт водної витяжки pH = 7).

За рекомендаціями міжнародних регламентуючих документів із консервації для забезпечення збереження інформаційних ресурсів і, зокрема, документів, що пройшли консерваційну обробку, неабиякого значення набуває виконання комплексного екологічного моніторингу з використанням нових принципів та сучасних засобів, раціональне поєднання вимог щодо параметрів мікроклімату та оцінка ступеня захищеності документів всередині застосованих контейнерів. Отже, екологічний моніторинг книгосховищ НБУВ містить:

- ◎ систематичний контроль кліматологічною службою ЦКР параметрів температурно-вологісного режиму для підтримання оптимального мікроклімату сховищ. Система управління мікрокліматом бібліотеки складається зі щоденної реєстрації показників температурно-вологісного режиму та аналізу їх в більшості підрозділів як головного корпусу, так і філій, для надання вчасних та конкретних рекомендацій фондотримачам та технічній службі щодо раціонального провітрювання да достатнього повітрообміну;
- ◎ ефективне виконання санітарно-гігієнічного режиму, який забезпечується поєднанням традиційних форм роботи у цьому напрямку з інноваційними технологіями. Хімічний склад повітря сховищ під впливом зовнішніх та внутрішніх факторів також впливає на збереження бібліотечних фондів. Створення групи санітарно-гігієнічної обробки фондів та оснащення бібліотеки системами для очищення повітря «НУЛА» сепараторного принципу дії значно розширили можливості щодо підтримки оптимальних екологічних умов книгосховищ та мінімізації негативного впливу найближчих промислових об'єктів і транспортних магістралей;
- ◎ дотримання нормативів світлового режиму, що досягається використанням ламп денного освітлення, ламп спеціальних конструкцій та дизайну, світлових фільтрів та інших ефективних засобів затемнення, а також виваженим розташуванням джерел освітлення. Дослідження в ЦКР НБУВ цього напрямку захисту фондів у процесі їх використання та зберігання планується інтенсифікувати і розширити;
- ◎ регулярний контроль фізичного стану паперового носія інформації шляхом проведення матеріалознавчих досліджень документів, визначення вологовмісту їх конструктивних складових для попередження появи та розвитку біологічного пошкодження мікроміцетами. Пере-

вірка вологовмісту паперу книжкових блоків, форзацу та кришок оправи здійснюється приладом контактної дії для вимірювання вологості матеріалів «testo-606».

Відновлення експлуатаційних властивостей документів, втраченої форми та естетичного вигляду забезпечується проведенням комплексу реставраційних заходів із застосуванням сучасної техніки, розробленої для підвищення продуктивності реставрації. Для розширення традиційних методів ефективним стало включення у реставраційну практику ЦКР НБУВ комплексу сучасного реставраційного обладнання (столу низького тиску; пристрою для оброблення книжкового блоку; верстату для оздоблення; верстатів для зшивання; столу реставраційного спеціальної конструкції; пресів гвинтових тощо), також оснащення окремого приміщення у відділі реставрації для промивання, хімічних процесів відбілювання та забуферювання аркушевих матеріалів. Важливим моментом у справі збереження стало придбання та застосування нового обладнання: апарату «Тайфун» для дослідження чистоти повітря аспіраційним методом, а також сучасного комплексу для отримання дистильованої води потужністю 10 л на годину.

Слід відзначити також актуальність такого питання, як знання про основні принципи превентивної консервації та, головне, їх дотримання під час організації і проведення виставок. Насамперед це стосується бібліотечних колекцій. Усі зовнішні та внутрішні фактори впливу на документи, що експонуються, мають підпорядковуватися головному принципу консерваційної діяльності – забезпечення цілісності та збереженості об'єкта. Створення та підтримання нормативних умов експонування документів, їх стан до експонування та після, за необхідності, оптимальне транспортування супроводжуються необхідними документами – все це складники роботи спеціалістів ЦКР.

Однак навіть при виваженій організації зберігання фондів практика бібліотечної роботи не може повністю виключати погіршення зовнішньої форми та матеріальної основи деяких примірників внаслідок надмірного експлуатаційного навантаження. Цей значущий фактор негативного впливу на бібліотечний документ, зумовлений безпосереднім контактом читача з книгою, що є прямим наслідком інформаційної місії бібліотечної установи, можна зменшити шляхом впровадження комп'ютерних систем і мереж. Пошук та доставка інформації таким чином значно сприяють зменшенню або виключенню ризиків механічних ушкоджень матеріальної основи документів. Важливим складником загальної системи збереження книжкових фондів і засобом інтенсифікації

бібліотечно-бібліографічного обслуговування стають сучасні технології мікрофоторепродукування, передусім, оцифрування, які мають багатofункціональне призначення. По-перше, це традиційна форма перенесення змісту оригіналу документа на іншу матеріальну основу, що дає змогу зменшити навантаження на папір. Цей метод найбільш придатний для усіх видань, що становлять велику цінність або знаходяться під загрозою руйнації через поганий стан паперу, тобто тих, що надруковані на низькосортному кислотному папері. По-друге, завдяки задіянню копій виникає реальна можливість зменшити використання читачами першоджерел, що сприяє їх збереженню. По-третє, вирішується проблема створення страхового фонду на альтернативних носіях, які придатні для повторного копіювання, кодування, автоматизації та конверсії в інші форми. Загалом, подальший розвиток зазначених технологій в стінах бібліотеки сприяє розв'язанню проблеми забезпечення збереження документних фондів і спрощує доступ до цієї інформації.

Саме тому однією із засад державної Програми збереження бібліотечних та архівних фондів України на 2000–2005 рр. (яка ще залишається невиконаною) є створення власних центрів консервації і репрографії при державних наукових бібліотеках. Певно, що широке впровадження в бібліотечну буденність поряд із папером інших носіїв інформації, як-то: мікрофільми, магнітні стрічки, відео- та аудіодиски та ін. – потребує апаратного та технічного облаштування для їх зчитування, копіювання, передавання на відстань, що вносить концептуальні зміни та значно розширює можливості функціонування книгозбірень. Слід зазначити, що концептуальні зміни функціонування бібліотеки не лише відкривають нові можливості, але і ставлять перед ЦКР нові завдання щодо опанування методів та засобів контролю за станом фізичного збереження документів на новітніх носіях інформації. Адже стандартизоване книгозберігання перетворюється на технічний модуль тривалого зберігання документів для забезпечення стабільних фізико-хімічних та експлуатаційних характеристик матеріалів, різних за матеріальною основою. Тому консерватори повинні детально володіти як загальновідомими, випробуваними методиками, прийомами, технологіями, так і постійно опановувати нові та більш прогресивні.

Необхідність вирішення завдань використання і збереження всього наявного бібліотечного фонду спонукає шукати нові продуктивні засоби захисту усіх видів матеріалів від руйнування. Стратегічного значення у цьому контексті набуває недопущеність виникнення екстремальної ситуації з тих чи інших причин. Накопичення та аналіз різних видів інфор-

мації з питань запобігання надзвичайним ситуаціям, узагальнення досвіду подолання їх у найбільших бібліотеках світу, систематизація інформації про причини та наслідки аварій, що відбулися в бібліотеках України, створення банку даних – основа інформаційного забезпечення персоналу бібліотеки із зазначеної проблеми. Зважаючи на актуальність цього питання, позитивні рішення НБУВ, набуті при ліквідації наслідків техногенної аварії, були використані при виникненні аварій в інших установах, зокрема у Кам'янець-Подільському обласному архіві та інших установах.

У перспективі використання та збереження документальних фондів у системі бібліотечно-інформаційної діяльності подальша науково-дослідна та науково-виробнича діяльність ЦКР пов'язується з пошуком нових ідей і неординарних рішень на базі власних набутих та досягнень сучасної науки і техніки. Науково-технічний прогрес на межі двадцятого – двадцять першого століть надав нові можливості та змінив традиційні взаємини між бібліотекою і технологіями. Адже поступово бібліотека із пасивного споживача, який вибирає із запропонованих технологій і технічних новинок найпростіші та звичні процеси й операції, перетворюється на замовника передових технологій. Ці технології в кінцевому результаті і покликані розв'язувати проблеми бібліотечно-інформаційної діяльності в комплексі, оптимальним шляхом і передовими методами.

#### Список використаної літератури

1. Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях : Мат. междунар. обучающего семинара. 2–6 окт. 1995 г.: Сб. ст. / Отв. за вып. С. В. Успенская. – СПб.: Нотабене, 1996. – 128 с.
2. Говенко С., Кулик Л., Мартинюк М. Конструкція книги. – Львів, 1999. – 133 с.
3. ГОСТ 7.50-2002. Консервация документов. Общие требования. Введ. 01.01.03. – 9 с.
4. ІСТУ 55.001-98. Документи з паперовими носіями. Правила зберігання національного архівного фонду. – Введ. 14.12.98. – 30 с.
5. Забезпечення фізичного збереження документних фондів Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського НАНУ : Інструкція. – К., 1996. – 16 с.
6. Реставраційні та палітурні роботи у бібліотеках : Метод. поради. – Х., 2003. – 50 с.
7. Санітарно-гігієнічна обробка документів, каталогів та засобів їх зберігання в Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського : Інструкт.-метод. рекомендації. – К., 1997. – 18 с.
8. Сохранение библиотечных и архивных материалов : Руководство. – СПб.: Европейский дом, 1998. – 257 с.

**Олена СУРМАШЕВА,**  
гол. наук. співробітник лабораторії санітарної мікробіології  
Інституту гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзеєва  
АМН України, д-р мед. наук

**Галина КОРЧАК,**  
зав. лабораторії санітарної мікробіології Інституту гігієни  
та медичної екології ім. О. М. Марзеєва АМН України,  
д-р мед. наук

**Людмила МУХА,**  
заст. генерального директора НБУВ, канд. іст. наук

## **ЗНАЧЕННЯ МІКОЛОГІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ І ФОНДІВ БІБЛІОТЕК**

Проблема збереження фондів бібліотек не втрачає своєї актуальності. На сьогодні в бібліотеках країни знаходяться великі масиви книжок, які повільно руйнуються від дії атмосферних забруднювачів, пилу, перепадів температури, вологості, умов освітлення, акустики, електромагнітного поля та інших фізико-хімічних факторів.

Однією з основних причин негативної дії на стан бібліотечних фондів є так звані біологічні фактори, до яких відносяться мікроорганізми (віруси, бактерії, гриби, тощо).

Мікроорганізми, які знаходяться в повітрі, можна виявити в усіх приміщеннях. Ці організми присутні у повітрі як окремо у вигляді малих часток (спори – 2–8 мкм, бактерії – 0,5–1,5 мкм), так і у вигляді агрегатів різного розміру, а також у формі мікробіологічних і мікологічних включень в інші частки. Найбільшої шкоди бібліотечним фондам завдає мікологічний фактор – гриби.

Гриби, в тому числі плісняві гриби, можна виявити практично в будь-яких умовах, як в приміщенні, так і в зовнішньому середовищі. Існує велика кількість різних видів грибів. І в зовнішньому середовищі, і в приміщенні встановлено сезонні зміни в кількості грибів. І хоча між концентрацією грибів і можливістю ураження матеріалів не існує прямої залежності, проте необхідно знати, де, коли і які гриби можуть розвиватися і концентруватися.

Деякі гриби утворюють спори цілий рік (наприклад, *Penicillium*), інші, які паразитують на рослинах, – весною, влітку та восени (*Cladosporium*,

*Alternaria*). Підвищена вологість та наявність води створюють сприятливі умови для розвитку грибів.

Надзвичайно актуальними є питання профілактики мікологічного ураження в бібліотеках, де значна частина інформації знаходиться на паперових носіях, який можуть руйнуватися грибами [3, 8, 9]. Особливо гостро постає питання про способи захисту паперу від руйнування грибами у випадках аварійних ситуацій, коли порушуються нормативні режими зберігання фондів. Таким чином, небезпека пошкодження документів на паперових носіях біологічними факторами збільшується під час екстремальних ситуацій – аварій [10]. Пожежі та аварії через протікання води спричиняють велику шкоду фондам, однак вона значно менша, ніж пошкодження від дії біологічних факторів, у тому числі грибів [5, 6]. На зволжених паперових об'єктах вже через 52 години можна візуально виявити розвиток колоній грибів [5]. Внаслідок їх діяльності може бути втрачена велика кількість рідкісних видань, відновлення яких вже неможливе.

Актуальним для бібліотек є вивчення стану повітря приміщень на наявність біологічного фактору – виявлення ступеня мікробіологічного, в тому числі і мікологічного забруднення [2, 7, 11]. Завдяки руху повітря відбуваються перемішування мас повітря в різних приміщеннях та обмін мікрофлорою. Безперечним джерелом різних мікроорганізмів є самі люди, від яких в повітря потрапляють мікроорганізми, тому їх концентрація в повітрі та на оточуючих предметах залежить від кількості людей, які знаходяться у данному приміщенні – працівників та користувачів бібліотеки.

Слід враховувати шкідливість грибкового забруднення повітря приміщень для людей, зважаючи на те, що людина за добу вдихає до 120 000 літрів повітря. Кількість грибів в повітрі приміщень збільшується за рахунок колоній, які можуть утворюватися на стінах, стелі, підлозі, у пристроях для зволоження повітря тощо. Плісняві гриби здатні рости на всіх будівельних і меблевих складових, папері. Ріст плісняви усередині матеріалів, наприклад, на ізоляційних матеріалах, меблях, книжках не завжди призводить до збільшення концентрації їх в повітрі приміщення, однак може відчуватися запах плісняви. Адже в процесі метаболізму бактерії і гриби виробляють низку летучих органічних речовин, таких як спирти, кетони і органічні кислоти, вони і зумовлюють запах. І спори, і фрагменти грибів легко поширюються у повітрі і через дихальні шляхи людини попадають в організм, що може призвести до алергічних захворювань. Плісняві гриби можуть бути причиною гіперсенситивізації.

У людей із бронхіальною астмою виявляється підвищена чутливість до алергенів пліснявих грибів. Захворювання починається поступово, для нього характерне затяжне протікання. Сенсibiliзація до грибів зустрічається тим частіше, чим більше на серйозні респіраторні захворювання страждає людина. Фахівці держсанепіднагляду Інституту екології людини і гігієни навколишнього середовища ім. О. М. Сисіна РАМН і Центру з боротьби з пліснявою в Росії виявили пряму залежність легеневих захворювань від підвищеного рівня обсіменіння спорами грибів їх житла. Проживання в приміщенні з підвищеним грибковим навантаженням упродовж одного-двох років зумовлює погіршення здоров'я, тому що з'являються риніти, астма. Своєчасне виявлення даного фактора забруднення та правильне застосування ефективних дезінфікуючих заходів дозволить уникнути шкідливих наслідків [1].

Серед atopічних захворювань частка хворих алергією на гриби складає 3–57 %, серед хворих на риніт і бронхіальну астму – на 78,5 %. З усіх видів грибів 50 видів ідентифіковані як такі, що можуть бути причиною алергічних захворювань [4]. Наведені дані свідчать, що необхідно вивчати поширення грибів в умовах приміщень для виконання профілактичних гігієнічних заходів.

На жаль, сьогодні відсутні чіткі гігієнічні критерії щодо кількості мікроорганізмів у повітрі громадських закладів, в тому числі і в повітрі бібліотек. За літературними даними, в повітрі бібліотек виділяють сапрофітні, умовно патогенні, патогенні мікроорганізми. Представники більш ніж 20 родів грибів, які руйнують папір, віднесені до умовно патогенних та патогенних. Закономірності поширення грибів у навколишньому середовищі дотепер досконало не досліджено.

Після аварії системи опалення у філії № 1 НБУВ у жовтні 2002 р. співробітниками Інституту гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзеєва АМНУ було обстежено повітря приміщень щодо ступеня забруднення мікроорганізмами. Досліджували повітря різних приміщень бібліотеки, які постраждали внаслідок аварії, та ті, що не попали в зону аварії.

Для дослідження мікологічного складу повітря використовували апарат Кротова. Під час виконання обстеження у кожній точці відбирали до 90 л повітря (у двократній повторності). Кількість грибів та бактерій у повітрі, які здатні вирости на живильних середовищах, визначали в колонієутворюючих одиницях в 1 м<sup>3</sup> (КУО/м<sup>3</sup>). Для виявлення грибів в якості живильного середовища використовували 2 % агар Сабуро. Інкубацію проводили при 25 °С упродовж 5 діб. Родову належність виявлених грибів визначали шляхом вивчення тинкторіальних властивостей та

морфологічних особливостей, які встановлювали за допомогою мікроскопії, використовуючи «Atlas of Clinical Fungi» під редакцією G. S. Hoog, J. Guarro, 1995 [12].

Обсіменіння 1 м<sup>3</sup> повітря спорами грибів ( $X$ ), яке досліджували аспіраційним методом (на апараті Кротова), вираховували за формулою:

$$X = \frac{a \times 1000}{b},$$

де  $a$  – кількість колоній, які виростили на чашці Петрі;  $b$  – об'єм повітря, яке протягується через апарат.

Для визначення загального мікробного обсіменіння (ЗМО) як живильного середовища використовували 2 % м'ясо-пептонний агар. Інкубацію проводили при 35 °С упродовж 5 діб.

Для порівняння контрольними слугували приміщення, які потрапили в зону аварії і знаходилися на відстані від місця аварії:

- ✓ *контрольне приміщення 1* – Інститут рукопису (2 поверх, адміністративна частина будинку);
- ✓ *контрольне приміщення 2* – книгосховище (8 поверх).

У контрольному приміщенні 1 загальне мікробне обсіменіння повітря становило 81 КУО/м<sup>3</sup>. У контрольному приміщенні 2 загальне обсіменіння повітря було 9270 КУО/м<sup>3</sup>. Таке велике обсіменіння, яке виявили у контрольному приміщенні 2, пояснюється початком ремонту аварійних сховищ. Склалася така ситуація, що на восьмому поверсі у контрольному приміщенні 2 через його конструктивні особливості і неможливість організації ефективного провітрювання для оптимального повітрообміну, як у «кишені», накопичився пил разом із мікроорганізмами.

Загальне обсіменіння більшої частини досліджених приміщень (10 приміщень) становило від 170 до 1260 КУО/м<sup>3</sup>. У трьох приміщеннях, які найбільше постраждали, загальне обсіменіння повітря коливалося від 3120 до 8780 КУО/м<sup>3</sup>.

У приміщенні, де тривав ремонт, було виявлено дуже високе обсіменіння – 71700 КУО/м<sup>3</sup>.

При аналізі мікрофлори, яку висіяли з повітря, встановлено, що із загальної кількості мікрофлори 98 % становлять гриби.

Серед грибів превалювали аспергіли: *Aspergillus candidus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*. Було виявлено також гриби роду *Candida*. Висіяно також такі гриби, як *Cladosporium herbarum*, *Paecilomyces javanicus*, *Fusarium aqueductum*, *Fusarium incarnatum*, *Scopulariopsis*

brumptii, Cladophialophora boppii, Penicilium chrysogenum, Penicilium citrinum, Mucor circinelloides.

Серед бактеріальної мікрофлори переважали стрептококи, стафілококи та сарцини.

Мікологічне обстеження книжок, зволжених під час аварії та висушених, не виявило збільшення концентрації грибів на їх палітурках у порівнянні з їхнім станом до аварії.

Для усунення наслідків аварії у напрямку оптимізації мікробіологічного стану повітря бібліотеці було запропоновано виконати такі заходи:

1. Провести капітальний ремонт приміщень, де спостерігалось пошкодження стелі, стін, підлоги із застосуванням дезінфікуючих засобів та відповідних будівельних матеріалів, які мають у своєму складі фунгіцидні речовини.
2. Здійснити генеральне прибирання приміщень, які було затоплено гарячою водою, із застосуванням найбільш ефективних дезінфікуючих засобів.
3. Для постійного прибирання приміщень рекомендовано застосування таких дезінфікуючих засобів, як «Септодор», «Полідез».
4. В приміщеннях, які постраждали від аварії, рекомендовано було здійснити обробку стелі, стін, підлоги підігрітим до 40–60 °С 2–4 % розчином питної соди –  $\text{NaHCO}_3$ .
5. Регулярно провітрювати приміщення.
6. Перевірити роботу централізованої вентиляційної системи та провести повторне визначення обмінення повітря приміщень.
7. Контролювати температуру та вологість повітря приміщень філії № 1 НБУВ.

З метою профілактики захворювань серед людей, які працювали у цих приміщеннях, рекомендовано було застосовувати індивідуальні засоби захисту органів дихання та шкіри (аспіраційна маска «Лепесток», ватно-марлеві пов'язки, гумові рукавички, халати тощо).

Співробітники бібліотеки під керівництвом штабу з ліквідації аварії НБУВ оперативно та організовано виконали рекомендовані заходи. У приміщеннях, які постраждали внаслідок аварії, було зроблено капітальний ремонт – замінили підлогу, рами вікон, зняли стару штукатурку. Ефективними були обробка приміщень підігрітим 2–4 % розчином соди, на який не було негативних реакцій у персоналу, та застосування інших дезінфікуючих засобів («Дезефект», «Антигрибок»). У поставарійний період особливо ретельно виконувався план прибирання приміщень, визначено та підтримується режим оптимального провітрювання згідно з установ-

леним графіком. Для ефективного очищення повітря придбано системи для очищення повітря «HYLA» сепараторного принципу дії з водяним фільтром. Зазначені заходи сприяли поліпшенню екології сховищ, які потрапили в зону аварії, що підтвердили проведені у поставарійний період обстеження.

Обмінення грибами повітря приміщень, які постраждали під час аварії, після виконаного ремонту та здійснення відповідних рекомендацій бібліотеки зменшилося до 55–2600 КУО/м<sup>3</sup>, що визначено проведеннями у 2003–2004 рр. дослідженнями.

Ці дослідження показали, що серед грибів превалювали *Aspergillus candidus*. Було виявлено поодинокі колонії *Fusarium aqueductum*, *Fusarium incarnatum*, *Mucor circinelloides*. Підтверджено, що видовий склад мікобіоти порівняно з поставарійним періодом 2002 р. суттєво збузвився. За результатами досліджень, кількість грибів у повітрі після ремонту та санітарно-гігієнічної обробки приміщень бібліотеки була значно меншою, ніж до застосування рекомендованих заходів.

Таким чином, ретельне виконання заходів із мікробіологічного моніторингу приміщень та фондів є необхідним складником системи збереження фондів у повсякденній діяльності бібліотеки, яким набуває найбільшої актуальності при виконанні комплексу відновлювальних заходів у поставарійний період. Своєчасний контроль за мікробіологічним і, зокрема, мікологічним обміненням повітря приміщень бібліотеки, проведення профілактичних дій, спрямованих на зниження забруднення мікроорганізмами, особливо мікроміцетами, повітря бібліотеки, своєчасне проведення дезінфекції в приміщеннях сприяли зниженню мікробного обмінення, що забезпечило нормативні режими в бібліотечній установі, необхідні для гарантування довготривалого збереження документів.

#### Список використаної літератури

1. *Алексаков С. А., Мельникова А. И.* Фактор грибкового загрязнения зданий и его влияние на здоровье. Состояние проблемы // Сб. «Здоровье населения и среда обитания». – 2003. – № 3. – С. 29–31.
2. *Вершинина Э. Г., Покровская Ю. В.* Микромицеты в помещениях // Теория и практика сохранения книг в библиотеке: Сб. науч. тр. – СПб. – 1992. – Вып. 16. – С. 113–119.
3. *Добрусина С. А., Великова Т. Д.* Массовая дезинфекция документов, пораженных микроорганизмами: из опыта работы // 65 th IFLA Council and General Conference August 20–28, 1999.

4. *Каишкин П. Н., Шеклаков Н. Д.* Руководство по медицинской микологии. – М.: Медицина, 1978. – 325 с.

5. *Кобякова В. И.* Сушка фондов, пострадавших в аварийных ситуациях // Сохранность культурного наследия: наука и практика: Мат. междунар. обучающего семинара (СПб., г. Пушкин, 2–6 окт. 1995 г.) – СПб.: Нотабене, 1996. – Вып. 1. – С. 83–90.

6. *Конса К., Сийнер М.* Климатологические и микробиологические исследования воздушной среды в библиотеках // Теория и практика сохранения памятников культуры: Сб. науч. тр. – СПб. – 1995. – Вып. 17. – С. 9–16.

7. *Мамонова И. В.* Критерии миграции активности плесневых грибов в помещении // Микол. и фитопатол. – 1993. – Вып. 1. – С. 23–28.

8. *Нюкиша Ю. П.* Биологическое повреждение бумаги и книг. – СПб: Изд-во «Библиотека Российской академии наук». – 1994. – 233 с.

9. *Покровская Ю. В., Нюкиша Ю. П.* Сообщества микромицетов на документах в хранилищах регионов России и сопредельных стран // Микол. и фитопатол. – 1995. – Т. 29. – Вып. 3. – С. 20–26.

10. *Скворцова О. В.* Биологический контроль библиотечных фондов в пост-аварийных ситуациях // Сохранность культурного наследия: наука и практика: Матер. междунар. обучающего семинара (СПб. – г. Пушкин, 2–6 окт. 1995 г.) – СПб.: Нотабене, 1996 – Вып. 1. – С. 62–70.

11. *Стигайло И. Н., Романова Л. В.* Влияние температурно-влажностного режима на микробиологическую загрязненность воздуха помещений книгохранилищ // Теория и практика сохранения памятников культуры: Сб. науч. тр. – СПб. – 1995. – Вып. 17. – С. 17–22.

12. *G. S. Hoog, J. Guarro.* Atlas of Clinical Fungi. – 1995. – P. 1025.

**Тетяна КОНДРАТЮК,**  
наук. співробітник Інституту мікробіології і вірусології  
ім. Д. К. Заболотного НАН України, канд. біол. наук

**Вікторія КОРИТНЯНСЬКА,**  
аспірантка Інституту мікробіології і вірусології  
ім. Д. К. Заболотного НАН України

**Валентина ЗАХАРЧЕНКО,**  
наук. співробітник Інституту мікробіології і вірусології  
ім. Д. К. Заболотного НАН України, канд. біол. наук

**Лариса АРТИШКОВА,**  
пров. інженер Інституту мікробіології і вірусології  
ім. Д. К. Заболотного НАН України

**Лідія НАКОНЕЧНА,**  
пров. інженер Інституту мікробіології і вірусології  
ім. Д. К. Заболотного НАН України

## **МІКОБІОТА КНИГОСХОВИЩ НАЦІОНАЛЬНОЇ БІБЛОТЕКИ УКРАЇНИ імені В. І. ВЕРНАДСЬКОГО**

З плином часу книги та документи піддаються процесу старіння, який є неминучим і призводить до руйнації паперу та тексту. Швидкість цього процесу визначається багатьма чинниками, серед яких важливу роль відіграють біологічна компонента та, зокрема, мікроскопічні гриби (мікроміцети). Для останніх вологість є одним із основних екологічних факторів, який регулює ріст, засвоєння субстрату, а, отже, і руйнівну дію як в умовах зберігання у сховищах, так і в цілому в процесах біопшкоджень інших техногенних субстратів [7, 13, 22]. Небезпека біопшкоджень фондів та експозицій збільшується під час аварій та стихійних лих. Під час виникнення таких екстремальних ситуацій найскладнішим є захист від мікроміцетів та їх знищення, оскільки процеси пошкодження об'єктів збереження під час аварій характеризуються великою швидкістю розростання грибного міцелію і розвиваються, як спалах [1, 19]. Полум'я та вода в таких ситуаціях завдають величезної шкоди колекціям, проте втрати від біопшкоджень при цьому можуть значно перевищувати збитки від води та пожежі [4, 5]. Про це свідчать факти ліквідації наслідків пожежі в бібліотеці Лос-Анджелеса (1982 р., США),

повені у Філадельфії, Флоренції, Венеції та при затошненні фондів низки бібліотек Санкт-Петербурга (Бібліотеки РАН у 1988 р., Державної публічної бібліотеки ім. Салтикова-Щедрина; бібліотечного фонду Інституту історії РАН) [14]. Встановлено, що вже через 52–72 години можна візуально виявити розвиток колоній мікроскопічних грибів на зволожений паперових об'єктах [4]. Існує багато прикладів повної втрати рідкісних видань чи настільки серйозного їх пошкодження внаслідок дії грибів, що відновлення їх часто є неможливим [1]. Останнім часом з'явилися публікації, присвячені вивченню мікробіологічного стану повітря фондосховищ [2, 8–11, 18]. До уваги береться кількісний та видовий склад мікроорганізмів, які надходять у приміщення сховищ із повітряними потоками через вентиляційні системи, під час провітрювання, а також потрапляють разом із ураженими предметами. Авторами підкреслюється, що забруднення повітря життєздатними спорами мікроорганізмів та пилом визначає екологічний та санітарно-гігієнічний стан зазначених приміщень і вважається одним із відносних та найважливіших його показників [10]. Завдяки руху повітряних мас відбувається розповсюдження мікроорганізмів-деструкторів та пилу практично в усьому об'ємі сховищ [20]. Вважається, що в аеродисперсній системі приміщень великі клітини мігрують відокремлено, тоді як дрібні клітини мікроскопічних грибів, бактерій та інших мікроорганізмів часто сорбуються на частинках пилу і утворюють доволі великі агрегати, що швидко осідають у середовищі [3, 8]. І. В. Мамоновою досліджено критерії міграційної активності мікроскопічних грибів, вилучених із повітря та з пошкоджених експонатів [8]. Автором наводяться дані, які свідчать, що грибні спори за розмірами не більше 4 мкм стійкі до осідання та накопичуються в повітрі приміщень за рахунок дифузійно-седиментаційної рівноваги. Повітряні потоки можуть ресуспендувати біомасу із пошкоджених мікроміцетами предметів і сприяють тим самим утворенню біологічних аерозолей, які тривалий час можуть циркулювати в приміщенні. При цьому концентрація мікроорганізмів та пилу в об'ємі середовища може збільшуватися в 2–3 рази в порівнянні з повітрям, яке надходить через вентиляцію [21].

На сьогодні не визначено кількісних критеріїв щодо вмісту колонієутворюючих одиниць (КУО – спори, частинки міцелію тощо) у повітрі фондосховищ. За даними літератури з профілактики біопшкоджень фондів, задовільним вважається стан повітря, який характеризується осіданням на чашці Петрі не більше 10 спор грибів за 1 год. Наведений критерій відповідає вмісту приблизно 1000 життєздатних КУО в 1 м<sup>3</sup> [10;

18]. Однак у статті Е. Г. Вершинної, Ю. В. Покровської [2] зазначається, що отримані різними дослідниками дані дають підставу стверджувати, що нормування вмісту КУО в 1 м<sup>3</sup> повітря приміщень великою мірою залежить від видової належності грибів, оскільки серед них зустрічаються сапротрофні, умовно-патогенні, патогенні, токсигенні організми. Присутність у повітрі ряду грибів неприйнятна, наприклад, патогенних та токсигенних.

Представники більш ніж 20 родів мікроміцетів, що традиційно беруть участь у руйнації паперу, відносяться до патогенних та умовно-патогенних видів [18, 19]. Це є одним із найактуальніших питань для книгосховищ, де внаслідок концентрації великої кількості книг, рукописів та документів насиченість повітря спорами грибів та бактеріями за певних умов може бути доволі високою.

Співробітниками відділу фізіології та систематики мікроміцетів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України з 28 жовтня 2002 р. проводилися роботи у відповідності до постанови Президії НАН України № 255 від 23.10.02 «Про чергові заходи з ліквідації наслідків аварії в книгосховищі філії № 1 Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського НАН України (НБУВ)». Було організовано роботу груп практично всіх співробітників відділу з моніторингового дослідження повітря та обстеження пошкоджених книг (документів). Для інтенсифікації процесу відбору проб із постраждалих документів нами було запропоновано та використано спеціальні картки (рис. 1).

Дослідження повітря та книг проводили на 7-ми поверхах книгосховища філії № 1 НБУВ. Загалом за весь період спостережень (до 26.03.2003 р.) нами було відібрано та опрацьовано 570 проб повітря та більше ніж 200 проб із зволжених документів. Для порівняльного аналізу використовували метод седиментації на поверхню твердого живильного середовища в чашках Петрі, які розставляли в приміщеннях методом конверту [6].

Загальну кількість КУО грибів та бактерій у повітрі вираховували із застосуванням відповідної формули [9].

Співробітниками відділу фізіології і систематики мікроміцетів Інституту мікробіології і вірусології (В. О. Захарченко, Л. Т. Наконечна, Л. В. Артишкова) проведено надзвичайно велику за обсягом роботу щодо ідентифікації мікроскопічних грибів, яку здійснювали з використанням визначників вітчизняних та закордонних авторів.

У результаті проведених робіт за весь період спостережень із повітря

Дата " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2002 р.

Поверх \_\_\_\_\_

Фондосховище \_\_\_\_\_

Стелаж \_\_\_\_\_

Назва документа \_\_\_\_\_

Інвентарний № \_\_\_\_\_

Рік видання \_\_\_\_\_

№ проби \_\_\_\_\_ Місце відбору проби \_\_\_\_\_

Вилучені мікроскопічні гриби та інші мікроорганізми \_\_\_\_\_

№ проби \_\_\_\_\_ Місце відбору проби \_\_\_\_\_

Вилучені мікроскопічні гриби та інші мікроорганізми \_\_\_\_\_

Матеріал обкладинки (картон, ледерин, коленкор, шкіра, пергамен та ін.) \_\_\_\_\_

Папір (якщо є відомості – газетний, типографський, офсетний, для глибокого друку, ганчір'яний, картографічний та інше) \_\_\_\_\_

Ступінь зволоження \_\_\_\_\_

Примітка \_\_\_\_\_

Рис. 1. Форма карток, запропонованих та використаних при проведенні досліджень та книг НБУВ вилучено в чисту культуру мікроміцети, що віднесені до 49 видів 29 родів (табл.).

У складі мікобіоти найбільшу кількість грибів, які є суттєвою загрозою для документів, виявлено серед представників кл. *Hyphomycetes*. У цілому з пошкоджених книг у книгосховищі НБУВ

вилучено 22 види 12 родів мікроміцетів (таблиця). Аналіз доступних нам даних літератури показав, що такі види мікроскопічних грибів як *Rhizopus oryzae*, *Chaetomium dolichotrichum*, *Ascotricha chartarum*, *Cladosporium tenuissimum* виявлені нами на пошкоджених книгах вперше.

Таблиця

**Мікроскопічні гриби, вилучені з пошкоджених документів (книг) та повітря книгосховища НБУВ**

Види мікроміцетів		Книгосховище НБУВ документи повітря	
<b>Відділ Zygomycota Клас Zygomycetes</b>			
1	<i>Mucor plumbeus</i> (Bonord.)	+	+
2	<i>M. circinelloides</i> (Tiegh.)	+	+
3	<i>M. mucedo</i> Linnaeus:Fries	-	+
4	<i>M. hiemalis</i> Wehmer	-	+
5	<i>M. racemosus</i> Fres.	+	-
6	<i>Rhizopus oryzae</i> Went et Prinsen Geerlings	+	+
7	<i>R. stolonifer</i> (Ehrenb.: Fries) Vuillemin	+	+
<b>Відділ Ascomycota</b>			
8	<i>Emericella nidulans</i> (Eidam) Vuillemin	-	+
9	<i>Fennelia nivea</i> (Wiley et Simmons) Samson	-	+
10	* <i>Nectria inventa</i> Pethybr.	-	+
11	* <i>Chaetomium</i> sp	-	+
12	* <i>Chaetomium globosum</i> Fries	+	-
13	* <i>Chaetomium dolichotrichum</i> Ames	+	-
14	* <i>Neurospora sitophila</i> Shear et B.O. Dodge	+	+
15	<i>Apiospora montagnei</i> Sacc.	-	+
16	<i>Ascotricha chartarum</i> Berkeley	+	-
17	<i>Trichophaea abundans</i> (P. Karsten) Boudier	-	+
18	<i>Geomyces pannorum</i> (Link) Sigler et Carmichael	-	+
<b>Відділ Mitosporic fungi Клас Hyphomycetes</b>			
19	* <i>Alternaria alternata</i> (Fries: Fries)	+	+
20	* <i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries	+	+
21	* <i>C. herbarum</i> (Persoon:Fries) Link	+	+
22	* <i>C. sphaerospermum</i> Penz.	+	+
23	* <i>C. tenuissimum</i> Cooke	+	+
24	* <i>C. macrocarpum</i> Preuss	-	+
25	* <i>Penicillium</i> sp.	+	+
26	<i>Fusarium sambucinum</i> Fuckel	-	+
27	* <i>Geotrichum candidum</i> Link : Leman	-	+
28	* <i>Scopulariosis brumptii</i> Salvanel-Duval	-	+
29	* <i>Scopulariosis brevicaulis</i> (Sacc.) Bain.	-	+

30	•	<i>Ulocladium botrytis</i> Preuss	-	+
31	•	<i>Ulocladium consortiale</i> (von Thumen) Simmons	-	+
32	•	<i>Paecilomyces variotii</i> Bain.	-	+
33		<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnaud	-	+
34	•*	<i>Stachybotrys chartarum</i> [Ehrenb.: Link] Hughes	-	+
35	*	<i>Trichoderma koningii</i> Oudemans	-	+
36		<i>Botrytis cinerea</i> Pers.: Nocca et Bald.	-	+
37		<i>Ciphaliophora tropica</i> Thaxter	-	+
38	•*	<i>Aspergillus niger</i> van Tieghem	+	+
39	•*	<i>A. versicolor</i> (Vuill.) Tiraboschi	-	+
40	*	<i>A. sydowii</i> (Bain. et Sart.) Thom et Church	-	+
41	•	<i>A. flavus</i> Fries	-	+
42	•*	<i>A. fumigatus</i> (Fres.)	-	+
43	*	<i>A. ustus</i> (Bainier) Thom et Church	+	-
44		<i>Botryotrichum piluliferum</i> Sacc. et March.	-	+
45		<i>Acremonium</i> sp.	+	+
46	*	<i>Chrysosporium</i> sp.	+	-

#### Клас Coelomycetes

47		<i>Goniothyrium fuckelii</i> Sacc.	-	+
48		<i>Phoma</i> sp.	-	+
49		<i>P. betae</i> Frank	-	+
50		<i>P. cava</i> Schulzer	-	-
51		<i>P. pomorum</i> Thum.	+	-

#### Клас Agonomycetes

52		<i>Mycelia sterilia</i> (orange)	+	+
53		<i>M. sterilia</i> (white)	-	+
54		<i>M. sterilia</i> (red)	-	+
55		<i>M. sterilia</i> (dark)	+	+
56		<i>M. sterilia</i> (grey)	-	+
57		<i>M. sterilia</i> (brown)	-	+

Примітка: • – види грибів, які визнані як небезпечні для здоров'я людини;  
\* – види грибів, які завдають шкоди паперовій основі документів у сховищах [18; 19; 21].

У процесі роботи визначали частоту виявлення вилучених мікроміцетів. За якісними показниками простежується триразова зміна домінуючих видів. Види родів *Penicillium* та *Mucor* траплялися в пробах практично на усіх поверхнях книгосховища напочатку та наприкінці періоду спостережень. У перших пробах повітря домінували представники роду *Mucor* та бактерії, що свідчило про надзвичайно підвищені показники відносної вологості повітря, в другій серії замірів переважали види роду

*Penicillium*, на останніх етапах досліджень домінуючими були темнозабарвлені гриби та *Mycelia sterilia* (рис. 2, 3).

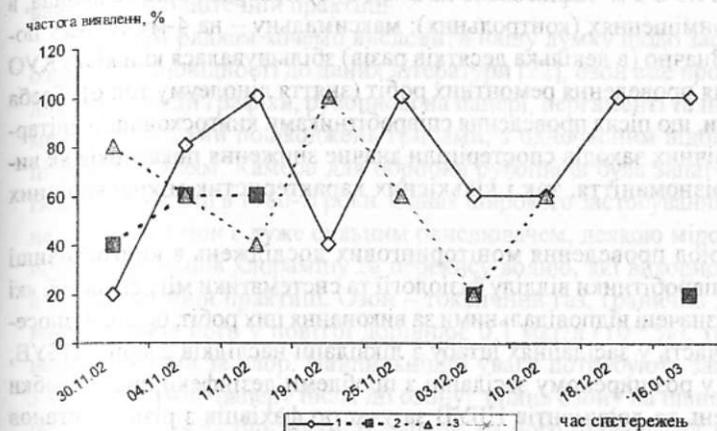


Рис. 2. Частота виявлення видів родів *Penicillium* (1), *Mucor plumbeus* (2), *Cladosporium herbarum* (3) в повітрі на 2-му поверсі книгосховища НБУВ

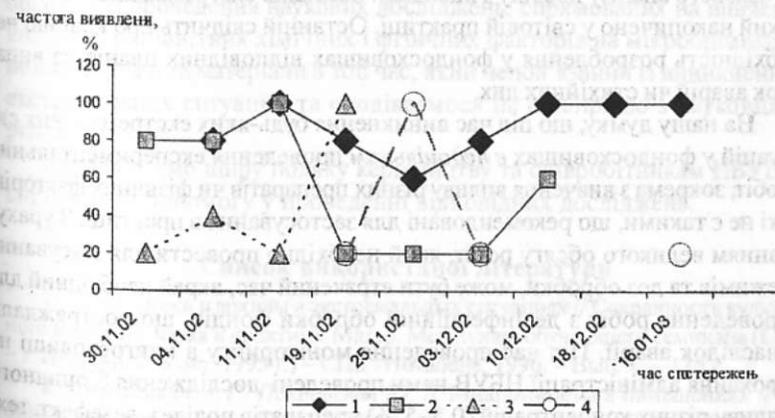


Рис. 3. Частота виявлення видів родів *Penicillium* (1), *Mucor plumbeus* (2), *Cladosporium herbarum* (3), *Mycelia sterilia* (wh.) (4) в повітрі на 7-му поверсі книгосховища НБУВ

Підрахунок середньої кількості КУО грибів та бактерій в м<sup>3</sup> повітря за період спостережень у книгосховищі НБУВ показав різний ступінь забрудненості ними повітря на різних поверххах. Мінімальну середню кількість КУО в м<sup>3</sup> зафіксовано на 2-му, 8-му поверххах книгосховища, в сухих приміщеннях (контрольних); максимальну – на 4-му та 7-му поверххах. Значно (в декілька десятків разів) збільшувалася кількість КУО в м<sup>3</sup> після проведення ремонтних робіт (зняття лінолеуму тощо). Треба зазначити, що після проведення співробітниками книгосховища санітарно-гігієнічних заходів спостерігали значне зниження показників як видового різноманіття, так і кількісних характеристик мікроскопічних грибів.

В період проведення моніторингових досліджень в книгосховищі НБУВ співробітники відділу фізіології та систематики мікроміцетів, які були призначені відповідальними за виконання цих робіт, брали безпосередню участь у засіданнях штабу з ліквідації наслідків аварії в НБУВ, зокрема у розширеному засіданні з проблеми дезінфекційної обробки приміщень та документів НБУВ за участю фахівців з різних установ м. Києва. До штабу з ліквідації наслідків аварії надсилалися листи з викладенням результатів робіт, що проводилися співробітниками відділу, та рекомендаціями щодо заходів та засобів дезінфекційної обробки, які базуються на сучасних даних літератури з відповідних напрямків досліджень. Вважаємо, що сьогодні окремим питанням постає проблема обов'язкового аналізу досвіду з ліквідації наслідків екстремальних ситуацій, який накопичено у світовій практиці. Останній свідчить про крайню необхідність розроблення у фондосховищах відповідних планів на випадок аварій чи стихійних лих.

На нашу думку, що під час виникнення будь-яких екстремальних ситуацій у фондосховищах є *недоцільним* проведення експериментальних робіт, зокрема з вивчення впливу різних препаратів чи фізичних факторів, які не є такими, що рекомендовані для застосування в практиці. З урахуванням великого обсягу робіт, який необхідно провести для з'ясування режимів та доз обробки, може бути втрачений час, вкрай необхідний для проведення робіт з дезінфекційної обробки фондів, що постраждали внаслідок аварії. Під час проведення моніторингу в книгосховищі на прохання адміністрації НБУВ нами проведені дослідження біоцидного впливу різних концентрацій (0,5–5 %) препаратів полідез, дезфект, техносайт на гриби, що вилучені. Однак для подання остаточних висновків необхідні додаткові дослідження, які б включали розширення видово-

го списку тест-об'єктів культур грибів, концентрацій препаратів, з'ясування впливу даних препаратів на матеріали, які входять до складу документів. Останнє є вирішальним на етапі прийняття рішення про застосування їх в бібліотечній практиці.

Окремим рядком хочемо висловити нашу думку щодо застосування озону. У відповідності до даних літератури [22], озон вже пропонувався для дезінфекції графіки, рукописів на папері, пергаменті та інших документів із слідами пошкоджень грибами, з одночасним відбілюванням пігментних плям. Камера для обробки рукописів була запатентована у Великій Британії в 1980-ті роки. Однак широкого застосування цей засіб не отримав. Озон є дуже сильним окислювачем, деякою мірою перевищує дію розчинів хлораміну та перекису водню, які використовуються в реставраційній практиці. Озон – токсичний газ, гранично допустима концентрація його у повітрі дорівнює 0,1 мкг/л (10<sup>-3</sup> %), тобто, озон небезпечніший за хлор. Найпильнішої уваги потребують заходи щодо з'ясування змін паперу після дії озону: вплив озону на швидкість процесів старіння та біостійкості паперу, на його білизну; на зміну його хімічних властивостей – ступеня полімеризації (мідного числа), значення рН; механічних характеристик – стійкості до подвійних та багатократних перегинів, міцність на розрив. Вважаємо, що останнє положення поширюється на будь-які нові препарати, які пропонуються для використання в практиці збереження фондів. Тому логічним є висновок щодо необхідності проведення наукових досліджень, спрямованих на вивчення впливу різноманітних хімічних і фізичних факторів на мікроорганізми-пошкоджувачі та матеріали в той час, який не пов'язаний із виникненням екстремальних ситуацій, та сподіваємося на співпрацю з науковцями різних установ.

Висловлюємо щире подяку керівництву та співробітникам НБУВ за сприяння та допомогу у проведенні відповідних досліджень.

#### Список використаної літератури

1. Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях // Сохранность культурного наследия: наука и практика: Матер. Междунар. обучающего семинара (СПб. – г. Пушкин, 2–6 окт. 1995 г.) – СПб.: Нотабене, 1996. – Вып. 1. – 125 с.
2. Вершинина Э. Г., Покровская Ю. В. Микромицеты в помещениях // Теория и практика сохранения книг в библиотеке: Сб. науч. тр. – СПб., 1992. – Вып. 16. – С. 113–119.
3. Гапченко К. Г., Мисников О. П., Раевский К. К. Средства и методы изучения микробных аэрозолей. – Л.: Медицина, Ленингр. отд-ние, 1985. – 176 с.

4. Кобякова В. И. Сушка фондов, пострадавших в аварийных ситуациях // Там же – С. 83–90.
5. Конса К., Сийнер М. Климатологические и микробиологические исследования воздушной среды в библиотеках // Теория и практика сохранения памятников культуры: Сб. науч. тр. – СПб., 1995, – Вып. 17. – С. 9–16.
6. Кочемасова З. Н., Ефремова С. А., Рыбакова А. М. Санитарная микробиология и вирусология. – М.: Медицина, 1987. – С. 134–153.
7. Лугаускас А. Ю., Микульскене А. И., Шляужене Д. Ю. Каталог микромицетов – биодеструкторов полимерных материалов. – М.: Наука, 1987. – 340 с.
8. Мамонова И. В. Критерии миграционной активности плесневых грибов в помещении // Микол. и фитопатол. – 1993. – 27, Вып. 1. – С. 23–28.
9. Мамонова И. В. Микрофлора воздуха и экспонатов Эрмитажа // Микол. и фитопатол. – 1988. – 22, Вып. 5. – С. 410–417.
10. Мантуровская Н. В. Микологическое состояние книгохранилищ // Теория и практика сохранения памятников культуры: Сб. науч. тр. – СПб., 1995. – Вып. 17. – С. 23–27.
11. Морозов И. В., Митренин И. Б. К вопросу о средствах контроля обсемененности и дезинфекции воздушной среды в книгохранилища библиотек и архивов // Там же. – СПб., 1996. – Вып. 18. – С. 106–107.
12. Нюкша Ю. П. Биологические проблемы консервации: специфичность и комплексность // Там же. – С. 7–21.
13. Нюкша Ю. П. Биологическое повреждение бумаги и книг. – Санкт-Петербург: Изд-во «Библиотека Российской академии наук», 1994. – 233 с.
14. Паткус Б., Дантон С. Планирование действий при стихийных бедствиях в учреждениях, хранящих коллекции // Сохранность культурного наследия: наука и практика: Матер. обучающего семинара (СПб. – г. Пушкин, 2–6 окт. 1995 г.) – СПб.: Нотабене, 1996. – Вып. 1. – С. 7–16.
15. Покровская Ю. В. Эколого-систематический анализ микромицетов, обитающих в хранилищах документов различных регионов // Микол. и фитопатол. – 1996. – Т. 30, вып. 1. – С. 26–33.
16. Покровская Ю. В., Нюкша Ю. П. Сообщества микромицетов на документах в хранилищах разных регионов России и сопредельных стран // Микол. и фитопатол. – 1995. – Т. 29, вып. 3. – С. 20–26.
17. Ребрикова Н. Л. Биология в реставрации. М.: ГосНИИР, 1999. – 183 с.
18. Сергеева Л. Е. Зависимость содержания микромицетов в воздухе книгохранилищ от условий хранения документов // Микол. и фитопатол. – 1996. – 30, Вып. 3. – С. 31–36.
19. Скворцова О. В. Биологический контроль библиотечных фондов в пост-аварийных ситуациях // Там же. – С. 62–70.
20. Стигайло И. Н., Романова Л. В. Влияние температурно-влажностного режима на микробиологическую загрязненность воздуха помещений книгохранилищ // Теория и практика сохранения памятников культуры: Сб. науч. тр. – СПб., 1995. – Вып. 17. – С. 17–22.

21. Simeček J., Kneiflova J., Stochl V. Untersuchungen zur Luftverunreinigung durch Microbien und Staub // Staub-Reinhalt. Luft. – 1986. – 46, N 6. – S. 285.
22. Wächter W. Buchrestaurierung. – Leipzig: VEB Fachbuchverlag, 1983. – S. 27–101, 164–183.

Антоніна СУББОТА,

наук. співробітник Інституту мікробіології і вірусології  
ім. Д. К. Заболотного НАН України, канд. біол. наук

## МОНІТОРИНГ МІКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОСОБЛИВО ЦІННИХ ДОКУМЕНТІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ БІБЛІОТЕКИ УКРАЇНИ ІМЕНІ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО

Особливо цінні документи Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського: рукописні книги, першодруки-інкунабули, стародруки-палеотипи, зібрання видань кириличного друку XV–XVIII ст., гражданським шрифтом XVIII – першої чверті XIX ст., рідкісні видання XIX–XX ст., книжкові колекції та інші спеціалізовані видання, що поступово надходили та накопичувалися упродовж її існування, – мають величезне історичне і культурне значення. Вони перш за все є експонатами історії, джерелом інформації про ретроспективний розвиток людства, відображають світову історію науки і культури; декотрі з них є шедевром книжкового мистецтва, і, в цілому, належать до національного надбання України [1, 2, 5].

Одним із основних завдань програми збереження особливо цінних документів є недопущення їхнього мікологічного пошкодження. Вирішальну роль у цьому відводять моніторингу мікологічного стану творів, який проводиться з 1993 р. відділом наукових технологій збереження фондів Центру консервації і реставрації і є складовою частиною комплексу мікробіологічних досліджень фондосховищ НБУВ [9–11].

Моніторинг – це аналіз, оцінка та прогнозування змінюваності стану об'єкту спостереження з метою запобігання виникнення критичних ситуацій, небезпечних для здоров'я людини [8].

Систематичні дослідження мікобіоти бібліотечних фондів, що проводяться у Російській Національній бібліотеці (С.-Петербург) із 1944 р., стали засадою сучасного поняття моніторингу мікологічного стану документів [5, 6, 7, 12]. Зачатком біологічного моніторингу у Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського можна вважати дії групи з охорони і гігієни книжкових фондів, яку було створено при кабінеті бібліотекознавства влітку 1937 р. [3]. Ще тоді на кожне приміщення було складено реєстраційну картку, в якій точно відбивалися стан приміщен-

ня і умови зберігання книг. Картка «показувала необхідну черговість робіт по боротьбі з шкідниками, допомагала планувати робочу силу для очищення книг та розробляти плани тих чи інших заходів по гігієні». Співробітниками цієї групи спочатку були знищені на стінах всі плями від цвілі, потім за допомогою пирососів були очищені від порошу книги. Заражені цвіллю або комахами книги негайно ізолювалися від усього іншого фонду і зберігалися за порядковим номером в «ізоляторі». В залежності від характеру їх пошкодження проводилися відповідні заходи щодо їхнього знищення [3].

Методологічно сучасний моніторинг особливо цінних документів передбачає *первинне* обстеження з вилученням із фондів пошкоджених мікроміцетами видань та *наступні етапи спостереження* з аналізом, оцінкою та прогнозуванням змінюваності стану документів, обладнання та приміщення бібліотечних фондосховищ.

У процесі первинного обстеження фонду проводяться:

- ❖ оцінка умов зберігання у сховищі (загальний та мікологічний стан приміщення), засобів зберігання – шаф, стелажів, коробок, папок, контейнерів – та дотримання режимів зберігання – санітарно-гігієнічного, температурно-вологісного та світлового;
- ❖ візуальне мікологічне обстеження документів (ретельно оглядається стан кожної одиниці зберігання – зовнішня та внутрішня поверхні оправи та її покриття, корінець, каптал, обрізи, форзац, нахзац та поаркушно увесь блок; особлива увага звертається на документи, що мають сліди від замокання у воді);
- ❖ вилучення із фондів пошкоджених мікодеструкторами документів при наявності на поверхні вищезазначених конструкцій *колоній мікроміцетів у вигляді павутино- або ватоподібних нальотів* різних кольорів – лілового, білого, сірого, чорного, брунатного, усіх відтінків жовтого, зеленого і синього; *пігментних плям мікологічного походження* з різноманітними формою та розміром, з кольорами жовтого, лілового, червоного, сірого, чорного та усіх відтінків коричневого, що утворюються багатьма мікроміцетами під час їх життєдіяльності та залежать від виду і віку гриба, якості паперу та умов зберігання документу. Колонії мікроміцетів та/або пігментні плями бувають поодинокі, локальні, в інших випадках мають групове розташування та деколи не мають чітких границь. На свіжих пігментних плямах можуть зустрічатися залишки грибного нальоту, на старих він, як правило, відсутній. Часто пігментація грибів переходить на наступні аркуші та пошкоджує весь блок, в інших випадках спостерігається

«цементування» аркушів, особливо у зонах замокання документа; або продрявлювання паперу як наслідок біохімічних перетворень у процесі його мікологічної деструкції;

❖ мікологічний лабораторний аналіз осередків пошкодження документів, засобів зберігання, конструкцій обладнання та приміщення, визначення мікробіологічного стану повітря. Встановлення життєздатності та таксономічної характеристики мікобіоти документу та фондосховища;

❖ аналіз отриманої інформації, визначення причин та джерел мікологічної інфекції, прогнозування змішваності стану документів;

❖ розроблення рекомендацій та програми консерваційних робіт з реалізацією конкретних заходів щодо попередження та/або усунення негативної дії мікодеструкторів.

Отримані дані фіксуються в акті та у паспорті мікологічного стану сховища, що розроблені у відділі наукових технологій збереження фондів (дод. 1, 2).

*Наступні* спостереження мікологічного стану документів у нормальних умовах необхідно проводити один раз на рік. При аваріях або при порушеннях режимів зберігання спостереження слід проводити щодня до нормалізації ситуації. Дані спостережень аналізуються, оцінюється змінюваність стану документів у порівнянні з даними первинного обстеження. Результати аналізу фіксуються у паспорті мікологічного стану сховища, оформлюються актом мікробіологічного обстеження та висновком із рекомендаціями щодо подальших заходів по збереженню фондів.

При первинному візуальному мікологічному обстеженні стану особливо цінних документів із фондів НБУВ було виявлено, що у середньому 10 % документів мали мікологічні пошкодження різного ступеня інтенсивності. У процесі обстеження відмічено найчастіше пошкодження корінця оправи, паперу форзаца, нахзаца, титулу, перших та останніх зшитків блоку. Як правило, пошкодження були застарілими, спостерігалися у зонах затікання водою та проявлялися у вигляді:

❖ порушення тривкості матеріалів елементів конструкції документа;

❖ іцеліальних нальотів білого, сірого, коричневого кольору, поодиноких темно-сірих і чорних сажоподібних колоній мікроміцетів;

❖ пігментних плям чорного, коричневого, рожевого та жовтуватого кольорів.

Важлива роль у прогнозуванні подальшого зберігання особливо цінних видань відводилася консерваційно-відновлювальним роботам.

Однак масштаб виконання таких робіт значно обмежувався через відсутність достатнього фінансування, кадрового забезпечення та належної матеріально-технічної бази. Таким чином, пошкоджені видання залишалися ізольованими від усього іншого фонду на термін до включення їх в план дезінфекційної обробки.

З часом відсоток пошкоджених документів став зростати. Цьому сприяли такі фактори: 1) поповнення фондів надходженнями, що постраждали від пожежі 1964 р. і тривалий час вимушено розташовувалися у непристосованих для зберігання приміщеннях; 2) скорочення опалювального періоду у приміщеннях бібліотеки внаслідок недостатнього фінансування; 3) періодичні аварійні ситуації; 4) підтоплення дощовими стоками цокольних поверхів; 5) теча даху головного корпусу і його філій. Таку низку проблем у сучасних реаліях неможливо вирішити водночас.

За нормативних умов зберігання фондів, температури ( $18 \pm 2$ ) °C та відносної вологості повітря ( $55 \pm 5$  %), стара пліснява знаходиться у неактивному стані, але вона може стати осередком розповсюдження інфекції у сховищах і викликати повторне пліснявіння документів при їхньому замоканні під час гасіння пожежі або аварійних ситуаціях, а також при порушенні температурно-вологісного режиму зберігання.

Мікробіологічне обстеження повітря в екстремальні часи завжди було індикатором загального санітарно-гігієнічного стану фондосховищ, що допомагало тримати ситуацію під контролем. Своєчасне виявлення та ліквідування осередків зараження у книгосховищах дозволяло запобігати масового розповсюдження мікроміцетів, створювало мікологічну безпеку для документів, персоналу і читачів. Співробітники відділу наукових технологій збереження фондів ініціювали проведення масових дезінфекційних обробок фондосховищ за спеціально розробленою схемою, що значно покращувало мікобіоту сховищ. Для надання методичної допомоги з питань організації дезінфекційної та санітарно-гігієнічної обробки документних фондів було розпочато вивчення проблеми незаражування особливо цінних документів і підготовлені Інструктивно-методичні рекомендації щодо дезінфекції пошкоджених мікроміцетами бібліотечних і архівних фондів. Рекомендації, які узагальнюють вітчизняний та світовий досвід з цих питань, базуються на аналізі результатів науково-практичної роботи у відділі наукових технологій збереження фондів ЦКР НБУВ.

Накопичувався досвід рятувальних робіт у локальних аварійних ситуаціях незначного масштабу. На зволжених документах вже через 48–

72 год. після замокання починається активний розвиток плісняви, втра-ти від якої можуть значно перевищувати збитки від самих замокань або пожеж. Для запобігання пліснявінню зволжених документів застосову-вали прості методи дифузійного та конвекційного висушування. Дифу-зійним методом за допомогою фільтрувального паперу висушувалися надмірно зволожені книги та примірники великого формату. Пошкодже-ний водою блок перекладався аркушами фільтрувального паперу через кожні 5–10 аркушів. Фільтрувальний папір мінявся мірою його намокан-ня, просушувався у сушильних шафах і застосовувався декілька разів. Для подальшого використання фільтрувальний папір прасували, щоб *уник-нути його пліснявінню та переносу ним мікологічної і бактеріологіч-ної інфекції від ураженого документа до «здорового».*

Документи досушували конвекційним методом у витяжній шафі або ручним феном.

При аварії системи опалювання, що виникла у філії № 1 НБУВ восе-ни 2002 р., ступінь зволоження документів був різним. Аварія трапила-ся вночі, і масштаби її були великі. Огляд та оцінка ситуації дали змогу прогнозувати величезні збитки від мікологічного пошкодження у разі зволікання заходів із ліквідації аварії. Ліквідація наслідків аварії про-ходила організовано із залученням великої кількості співробітників бібліотеки, що сприяло швидкому переміщенню постраждалих доку-ментів із зони аварії до сухих приміщень бібліотеки. У сухих, не по-страждалих, приміщеннях сховищ при відкритих вікнах і роботі венти-ляційної системи проводили просушування документів. Між стелажми під стелею натягували шпагат, а на підлозі в проходах настилали чистий газетний папір. Зволожені книги у твердій оправі розгорнутими ставили вертикально на папір, у м'який – клали горизонтально, брошури розві-шували на шпагаті. Документи, які потребували пріоритетного порядку, перекладалися фільтрувальним папером. Папір змінювався мірою його зволоження. Досушка документів та приміщення сховищ завершувала-ся за допомогою сушильних агрегатів, калориферів і вентиляторів. Надто зволожені книги відправляли до морозильної камери. Документи зі сліда-ми мікологічного пошкодження дезінфікувалися. Моніторинг міколо-гічного стану документів, приміщень та повітря сховищ під час ліквідації наслідків аварії проводився за допомогою мікробіологів з відділу фізіо-логії та систематики мікроміцетів Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ.

Таким чином, моніторинг мікологічного стану особливо цінних до-кументів, що проводився упродовж останніх 10 років в НБУВ, виконан-

ня профілактичних заходів, а також виховання у бібліотечних працівників санітарно-гігієнічних навичок, мали велике значення для збереження фондів від масового мікологічного пошкодження під час аварії.

У процесі спостережень було зроблено висновок про необхідність подальшого покращення стану приміщень бібліотеки для забезпечення нормальних умов зберігання пам'яток писемності та духовної культури людства. У бібліотеці є всі підстави для розв'язання цих питань.

#### Список використаної літератури

1. Бровкін А., Шовкопляс І. Фонди Центральної наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського / Коротка інформація. До 75-річчя від часу заснування. – К.: НБУВ, 1993. – 58 с.
2. Дубровина Л. А., Муха Л. В. Исторические коллекции книг и библиотечных собраний и совершенствование их организации и хранения // Прогрессивные библиотечные технологии: организация и управление: Сб. науч. тр. – К.: Наук. думка., 1989. – С. 127–133.
3. Ільницька З. Більше уваги охороні книжкових фондів // Соціалістична культура. – 1941. – № 4. – С. 57–60.
4. Кобякова В. Моніторинг екологічного стану сховищ культурних цінностей і стану збереженості фонду // Студії з архівної справи та документознавства. – К., 2000. – С. 95–97.
5. Ковальчук Г. Збереження книжкових пам'яток / Наук. праці НБУВ. – К.: НБУВ, 2001. – Вип. 7. – С. 44–49.
6. Місюра А., Шурубуря А., Корчемна І. Моніторинг стану збереженості документів Національного фонду України // Студії з архівної справи та докумен-тознавства. – К., 2000. – С. 97–101.
7. Ньюша Ю. П. Биологическое повреждение бумаги и книг. – СПб., 1994. – 235 с.
8. Словарь ботанических терминов / Под общ. ред. И. А. Дудки. – К.: Наук. думка, 1984. – С. 140.
9. Суббота А., Новикова Г. Дослідження мікобіоти з фондів Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського // Наук. праці НБУВ. – К.: НБУВ, 2001. – Вип. 7. – С. 82–93.
10. Суббота А. Г. Микологический надзор за физическим состоянием доку-ментов в Национальной библиотеке Украины им. В.И. Вернадского // Теория и практика сохранения памятников культуры; Сб. науч. тр. / СПб.: РНБ, 2000. – Вип. 20. – С. 127–130.
11. Суббота А. Г., Новикова Г. М. Мікологічний контроль повітря як про-філактика біопшкоджень документних фондів // Українське архівознавство: істо-рія, сучасний стан та перспективи: Наук. доп. Всеукраїнської конференції, Київ, 19–20 листоп. 1996. – К., 1997. – С. 252–253.

12. Суббота А. Г., Новікова Г. М. Роль биологического мониторинга в обеспечении оптимальных условий хранения библиотечных фондов // Проблемы збереження, консервації та реставрації музейних пам'яток. Маг. та тези доп. II Міжнар. науково-практ. конф. Київ, 26–28 травня 1999 р. – К., 1999. – С. 182–183.

Додаток 1

НАЦІОНАЛЬНА БІБЛІОТЕКА УКРАЇНИ імені В. І. ВЕРНАДСЬКОГО  
ЦЕНТР КОНСЕРВАЦІЇ ТА РЕСТАВРАЦІЇ  
ВІДДІЛ НАУКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРЕЖЕННЯ ФОНДІВ

А К Т № \_\_\_\_\_  
мікробіологічного обстеження фондів

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200 р.  
м. Київ

Мікробіологічне обстеження проведено у сховищі:

Інституту \_\_\_\_\_  
відділ /сектор/ \_\_\_\_\_  
Фондотримач \_\_\_\_\_  
Мікробіологічне обстеження провів \_\_\_\_\_

Санітарно-гігієнічний стан (задовільно, незадовільно):

приміщення \_\_\_\_\_  
стелажів \_\_\_\_\_  
документів \_\_\_\_\_

Температурно-вологісний режим Т \_\_\_\_\_ °С В.П. \_\_\_\_\_ %

Висновок за результатами мікробіологічного обстеження: \_\_\_\_\_

Мікробіолог \_\_\_\_\_

Зав. відділу наукових технологій збереження фондів \_\_\_\_\_

Додаток 2

ПАСПОРТ МІКОЛОГІЧНОГО ОГЛЯДУ КНИГОСХОВИЩА

ДАТА	Огляду	1		
	Останнього ремонту приміщення	2		
Адреса		3		
Поверх		4		
№ кімнати		5		
Ізольоване сховище		6		
Читальний зал		7		
Робочі кімнати		8		
Сховище, що має робочі місця		9		
Інше		10		
Стеля	сліди затікання	11		
	пігментні плями	12		
	осипання фарби	13		
Стіна	відшарування штукатурки	14		
	сліди затікання	15		
	пігментні плями	16		
	осипання фарби	17		
	відшарування штукатурки	18		

Підлога		19		
Віконні прорізи		20		
Підвіконня		21		
Стелаж		22		
Шафа	книжкова	23		
	каталожна	24		
Коробка		25		
Папка		26		
Футляр		27		
Контейнер для транспортування		28		
Меблі (М) та інше		29		
Наявність ушкоджених документів		30		
Наявність ізольованих у папір документів		31		
Наявність документів, які було продезінфіковано		32		
Мікробіологічний стан повітря		33		

**Антоніна СУББОТА,**  
 наук. співробітник Інституту мікробіології і вірусології  
 ім. Д. К. Заболотного НАН України, канд. біол. наук

**Галина НОВІКОВА,**  
 заст. генерального директора з науково-дослідної роботи  
 Національного науково-дослідного реставраційного центру України,  
 ст. наук. співробітник, канд. біол. наук

**Любов ЗАТОКА,**  
 наук. співробітник НБУВ

### **ВИВЧЕННЯ ДІЇ ЗАСОБУ «СЕПТОДОР» НА МІКРОСКОПІЧНІ ГРИБИ І РЕСТАВРАЦІЙНІ ВИДИ ПАПЕРУ ТА КАРТОНУ**

У пошуках ефективних і безпечних дезінфікуючих засобів для використання у практиці консервації та реставрації бібліотечних фондів ми звернули нашу увагу на препарат «Септодор» ізраїльської фірми «Dorvet LTD», запропонований нам для дослідження товариством «ВІК-А», яке є ексклюзивним дистриб'ютором серії препаратів «Септодор» в Україні. Відповідно до «Гігієнічного висновку» Державної санітарно-гігієнічної експертизи на імпортовану продукцію від 12.04.2001, «Септодор» дозволено для використання в Україні як миючо-очисний і дезінфікуючий засіб для обробки обладнання, інвентарю, посуду і приміщень у харчовій і фармакологічній промисловості, лікувально-профілактичних закладах, на комунальних об'єктах і транспорті [3].

Вибираючи біоциди для паперу, необхідно керуватися трьома основними вимогами: 1 – відсутністю токсичної дії на людину розчинів біоциду, 2 – здатністю до довготривалого зберігання біоцидного потенціалу у папері і 3 – відсутністю негативної дії на папір. Препарат повинен бути прозорим і не знижувати білизну паперу, а також не погіршувати його фізико-механічні, хімічні та експлуатаційні властивості [4].

«Септодор» належить до четвертинно-амонійних сполук, тобто його діючою речовиною є комплекс четвертинно-амонійних солей у складі: алкілдиметилбензіламоній хлорид – 20,0 %; октилдецилдиметиламоній хлорид – 15,0 %; диоктилдиметиламоній хлорид – 6,0 %; дидецилдиметиламоній хлорид – 9,0 %; інертні компоненти – 50,0 %. За своїми фізич-

ними властивостями «Септодор» – це рідкий прозорий концентрат світло-жовтого кольору зі слабким специфічним запахом, добре змивається з поверхонь, не пошкоджує вироби з металу, скла, полімерних матеріалів, гуми [6]. Згідно з ГОСТ 12.1.007-76 «Септодор» за параметрами гострої токсичності при одноразовому введенні у шлунок лабораторних тварин належить до III класу помірно небезпечних речовин ( $LD_{50}$  для білих мишей становить  $450 \text{ мг/кг} \pm 83 \text{ мг/кг}$ ) і до IV класу малонебезпечних речовин в умовах інгаляційного впливу в насиченій концентрації. При інгаляційному впливі робочих розчинів у вигляді аерозолу (при засотуванні методом зрошення) засіб подразнює верхні дихальні шляхи.

Концентрат засобу подразнює шкіру та слизові оболонки очей, але робочі розчини «Септодора» у концентрації 0,025–0,2 % не спричиняють місцево-подразнювальної дії на шкіру. Він має слабкі сенсibiliзуючі властивості і не має тератогенних та мутагенних властивостей.

Для «Септодору» характерні бактерицидні властивості щодо грамнегативних та грампозитивних бактерій (включаючи мікобактерії туберкульозу, збудників особливо небезпечних інфекцій – чуми, холери, а також туляремії, сапа, сибірської виразки), фунгіцидні щодо грибів роду *Candida* та патогенних дерматофітів. Для дезінфекційних обробок фірма-виробник рекомендує використовувати розчин засобу у концентраціях 3,0–0,025 % у залежності від виду об'єкта знезараження [6].

У науковій літературі ми знайшли лише короткі повідомлення про фунгіцидні властивості цього засобу і суперечливі рекомендації щодо його використання у справі консервації і реставрації документів [1].

Враховуючи вищезазначене, метою нашої роботи стало вивчення спектру фунгіцидної дії препарату «Септодор» у порівнянні з формаліном як еталоном фунгіцидної дії, а також визначення його впливу на фізико-механічні і хімічні властивості зразків реставраційного паперу і картону.

Нашим завданням було, по-перше, визначити фунгіцидні та фунгістатичні концентрації препарату «Септодор» для мікроскопічних грибів і, по-друге, дослідити його вплив на структурні, механічні та хімічні показники паперу та картону.

**Матеріали і методи.** Ми вивчали фунгіцидну дію водних розчинів засобу «Септодор» серії 682161100 у концентраціях від 4 % до 0,007 % на найбільш шкідливі мікроміцети. Для дослідів брали виділені нами з мікобіоти бібліотечних сховищ Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського (далі НБУВ) у 2000–2001 рр. 8 видів грибів: *Alternaria alternata*; *Chaetomium globosum*; *Cladosporium cladosporioides*;

*Geotrichum candidum*; *Aspergillus niger*; *Aspergillus terreus*; *Penicillium cyclopium*; *Trichoderma viride* [7]. Вирощування, пересів та приготування спорової суспензії мікроміцетів проводили відповідно до ГОСТ 9.048-89 [5]. Суспензію мікроміцетів отримували щільністю  $1 \times 10^6$  спор/1  $\text{см}^3$  шляхом змивання спор стерильною дистильованою водою з чистих 15–30 добових культур. Щільність отриманої суспензії розраховували за допомогою камери Горяєва. Фунгіцидні та фунгістатичні концентрації препарату «Септодор» визначали методом дисків і методом серійних розведень.

**Метод дисків.** Газони 5-ти культур: *Alternaria alternata*; *Aspergillus terreus*; *Chaetomium globosum*; *Cladosporium cladosporioides*; *Geotrichum candidum* – готували у такий спосіб: 1 мл отриманої суспензії вносили до стерильної чашки Петрі з одночасним додаванням у чашку 10 мл агаризованого середовища. Чашки термостатували 24 години при температурі 28 °С. Диски із фільтрувального паперу діаметром 6 мм просочували водними розчинами засобу «Септодор» в концентраціях 3 %; 1 %; 0,2 %; 0,1 %; 0,05 % і вносили в кожен чашку на добові газони з культурами мікроміцетів. В кожен чашку вносили по 3 диска однієї концентрації, після чого чашки знову повертали до термостату. Облік росту мікроміцетів проводили через 24 год. у перші 3 доби, потім – через кожні 5 діб упродовж місяця. Результати оцінювали вимірами у мм діаметру зон інгібування росту грибів.

**Метод серійних розведень.** Визначення граничних концентрацій «Септодору» проводили за допомогою методу серійних розведень у рідкому живильному середовищі Сабуро. Для кожного із 8 видів мікроміцетів готували по 13 пробірок. У кожен пробірку вносили по 1 мл середовища. У першу пробірку ряду додавали 1 мл 8 % «Септодору». Таким чином у 10 пробірках було отримано концентрації «Септодору»: 4 %; 2 %; 1 %; 0,5 %; 0,25 %; 0,125 %; 0,06 %; 0,03 %; 0,015 %; 0,007 %. Розчини формаліну становили 3 % і 1,5 %. Окрема проба була призначена для контрольного росту чистої культури без дії біоцидів. Потім готували суспензію спор 8-ми видів мікроміцетів: *Alternaria alternata*; *Chaetomium globosum*; *Cladosporium cladosporioides*; *Geotrichum candidum*; *Aspergillus niger*; *Aspergillus terreus*; *Penicillium cyclopium*; *Trichoderma viride*. По 1 мл суспензії кожної тест-культури вносили у пробірки, які витримували в термостаті при температурі +28 °С упродовж 3 діб. Облік результатів проводили при наявності росту у контрольній культурі. Крім того, визначали концентрацію, при якій спостерігали абсолютну затримку росту культури та вважали її *фунгіцидною* концентрацією для дослід-

ного виду гриба. Із пробірок, де не було розвитку гриба, робили пере-  
сіви на рідке живильне середовище (до 1 мл середовища додавали  
0,01 мл суспензії з дослідного розведення). Відсутність росту на 7 добу  
після посіву визначали як *фунгіцидну дію*.

Випробування дії засобу «Септодор» на фізико-механічні і хімічні  
властивості проводили на 6-ти видах паперу: афішному, ГОСТ 11836;  
писальному, ГОСТ 18510; форзацному, ГОСТ 6742; фільтрувальному,  
імпорного виробництва; мікалентному, ТУ 13-7308001-669-84; сига-  
ретному, ГОСТ ТУ 13-0281041-259-94; та двох видах палітурного кар-  
тону: зразок № 1, виробництва Словенії; зразок № 2, ГОСТ 7950, вироб-  
ництва Росії (м. Балахна). Відмічали вплив біоциду на:

1. Структурні показники паперу і картону, визначаючи: масу (1 м<sup>2</sup>);  
товщину (мм); щільність (г/см<sup>3</sup>).
2. Механічні показники: паперу – визначаючи опір зламові (ч. п. п. –  
число подвійних перегинів); картону – визначаючи жорсткість згину (ста-  
тичну, середню за двома напрямками).
3. Хімічні показники паперу і картону, визначаючи кислотність зразків  
(рН). Дослідження проводилися на базі Центру консервації і реставрації  
НБУВ та ВАТ «УкрНДІП».

Якість дезінфекуючої дії препарату визначали через розташування  
фрагментів паперу і картону на агаризоване живильне середовище після  
їх обробки і оцінювали за 5-бальною системою. Поява колоній мікро-  
міцетів вказувала на стійкість природної мікобіоти зразків паперу і кар-  
тону до дії «Септодору».

Наші дослідження дозволили встановити фунгіцидні та фунгістатичні  
концентрації засобу «Септодор». Із використанням *методу дисків* з'я-  
совано, що 3 % розчин засобу «Септодор» (як і еталон – 3 % формалін)  
стабільно пригнічували всі 5 видів мікроміцетів: *Alternaria alternata*;  
*Aspergillus terreus*; *Chaetomium globosum*; *Cladosporium cladosporioides*;  
*Geotrichum candidum* (рис.1). Гриб *Geotrichum candidum* був більш  
стійким до засобу «Септодор», ніж до формаліну (рис. 2). Однак відо-  
мо, що така максимальна з рекомендованих фірмою-виробником концен-  
трація подразнює слизові оболонки очей та спричинює виражену місце-  
во-подразнювальну дію на шкірі при повторних аплікаціях [6]. При зни-  
женні концентрації засобу «Септодор» знижується і його фунгіцидна дія.  
Зони пригнічення росту 4-х видів мікроміцетів: *Alternaria alternata*;  
*Aspergillus terreus*; *Chaetomium globosum*; *Cladosporium cladosporioides*  
– хоча і залишалися на низькому рівні в порівнянні з формаліном, але  
спостерігалися упродовж всього місяця (рис. 3–6).

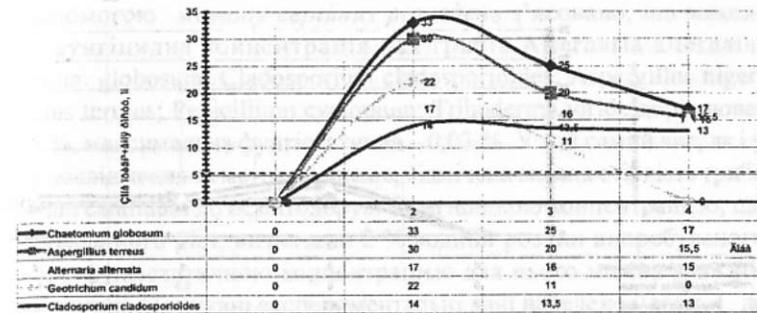


Рис. 1. Чутливість мікроміцетів до 3% формаліну (метод дисків)

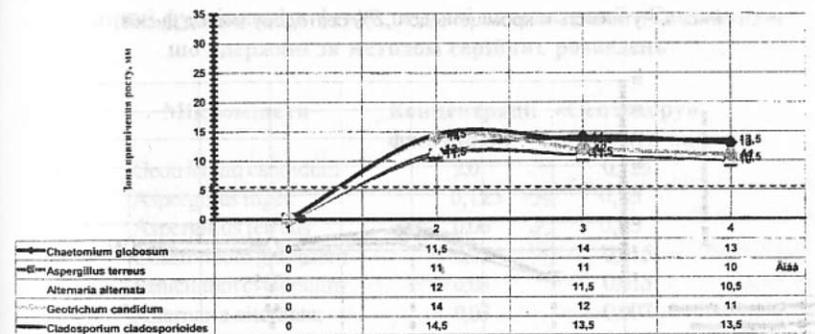


Рис. 2. Чутливість мікроміцетів до 3% септодору (метод дисків)

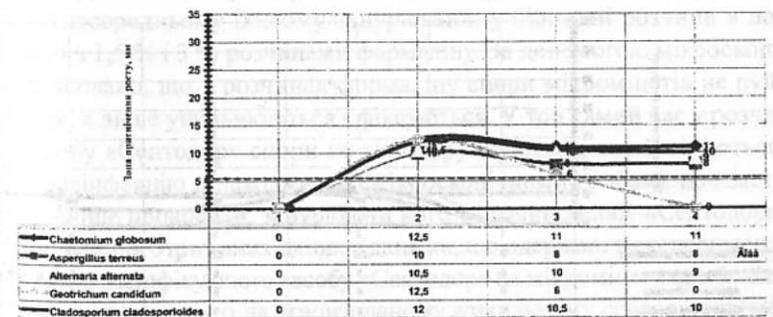


Рис. 3. Чутливість мікроміцетів до 1% септодору (метод дисків)

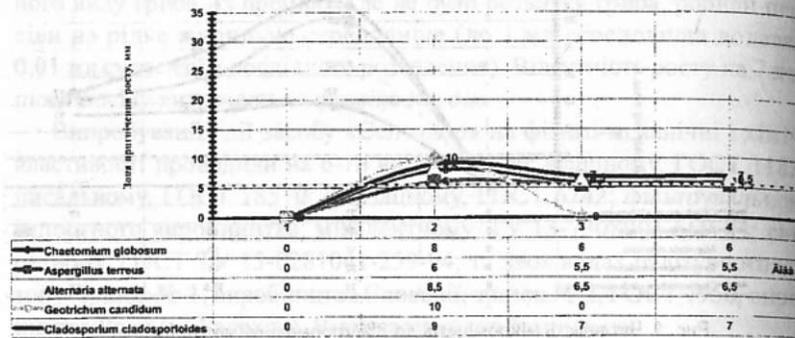


Рис. 4. Чутливість мікроміцетів до 0,2% септодору (метод дисків)

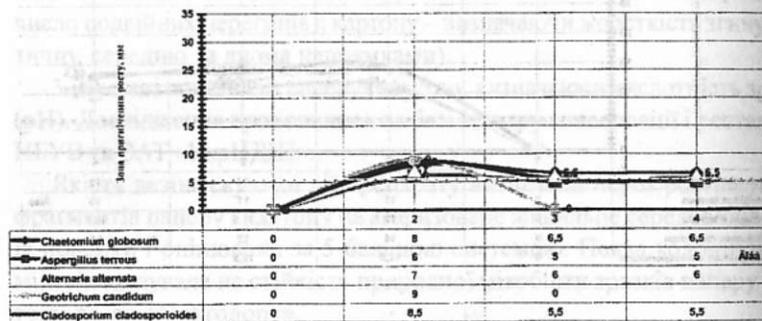


Рис. 5. Чутливість мікроміцетів до 0,1% септодору (метод дисків)

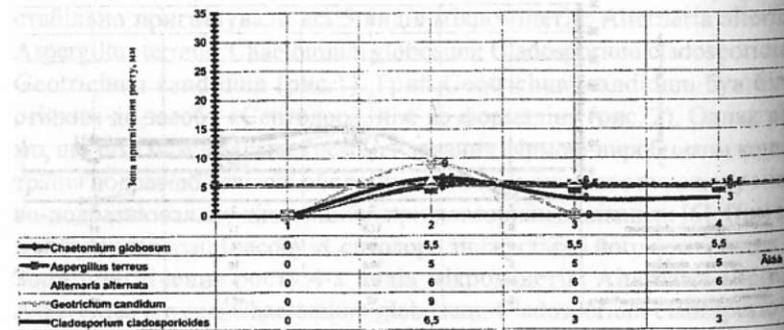


Рис. 6. Чутливість мікроміцетів до 0,05 % септодору (метод дисків)

За допомогою методу серійних розведень з'ясовано, що максимальна фунгіцидна концентрація для грибів *Alternaria alternata*; *Chaetomium globosum*; *Cladosporium cladosporioides*; *Aspergillus niger*; *Aspergillus terreus*; *Penicillium cyclopium*; *Trichoderma viride* дорівнювала 0,125 %, максимальна фунгістатична – 0,03 %. У той самий час, як і у випадку дослідження за методом дисків, відмічена висока стійкість гриба *Geotrichum candidum* до «Септодору». Фунгіцидною концентрацією, що пригнічувала його ріст, визначено 2 % водний розчин випробуваного препарату, фунгістатичною концентрацією для нього можна вважати 0,125 % розчин. Одержані експериментальні дані наведено у табл. 1, де вони розташовані за зменшенням чутливості мікроміцетів до біоциду.

Таблиця 1

Граничні фунгіцидні і фунгістатичні концентрації «Септодору», що одержані за методом серійних розведень

№ з/п	Мікроміцети	Концентрації «Септодору»	
		фунгіцидні	фунгістатичні
1	<i>Geotrichum candidum</i>	2,0	0,125
2	<i>Aspergillus niger</i> ;	0,125	0,03
3	<i>Aspergillus terreus</i>	0,06	0,03
4	<i>Chaetomium globosum</i>	0,03	0,015
5	<i>Penicillium cyclopium</i> ;	0,03	0,015
6	<i>Alternaria alternata</i> ;	0,03	0,007
7	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	0,03	0,007
8	<i>Trichoderma viridae</i>	0,015	0,007

У процесі дослідження за методом серійних розведень проводилося спостереження за характером дії «Септодору» на гриби на стадії спор при безпосередньому їхньому занурюванні у біоцидні розчини в порівнянні з 1,5 % і 3 % розчинами формаліну. За допомогою мікроскопу було з'ясовано, що у розчинах формаліну спори мікроміцетів не руйнуються, а лише ущільнюються і фіксуються. У той самий час у розчинах засобу «Септодор» спори не тільки руйнуються, але й лізуються, тобто дезінфекцію пошкодженого мікроскопічними грибами предмета ефективніше проводити, занурюючи його у розчин засобу «Септодор».

Порівняння отриманих даних з даними, що одержані в експерименті при впливі дезінфікуючого засобу «Септодор» на мікроміцети при їхньому поверхневому рості на агаризованому живильному середовищі (метод дисків), дає підстави для визначення оптимальної концентрації і способу оброблення бібліотечних фондів. Для дезінфекції пошкодженого

мікроскопічними грибами предмета ефективніше його обробляти 1 %-им розчином засобу «Септодор».

Таким чином, виходячи з експериментальних даних, 1 %-й водний розчин засобу «Септодор» можна вважати оптимальною фунгіцидною концентрацією засобу для 4-х видів дослідних грибів, крім *Geotrichum candidum*. Водний розчин засобу «Септодор» у концентрації 0,05 % має фунгістатичну дію на всі 5 видів мікроміцетів: *Alternaria alternata*; *Aspergillus terreus*; *Chaetomium globosum*; *Cladosporium cladosporioides*; *Geotrichum candidum* – і дає підстави для визначення оптимальної концентрації і способу обробки бібліотечних фондів. Дезинфекцію пошкодженого мікроскопічними грибами предмета ефективніше проводити, занурюючи його у 1 % розчин засобу «Септодор». Обробку у такий спосіб можна рекомендувати для використання у реставраційній практиці, але для цього потрібні дані про його вплив на паперовий носій інформації і реставраційні матеріали.

У зв'язку з цим далі нами були проведені експерименти з виявлення дії 1 % розчину засобу «Септодор» на фізико-механічні і хімічні властивості 6-ти видів паперу – афішного, писального, форзацного, фільтрувального, мікалентного, сигаретного і 2-х видів палітурного картону – та визначення якості їхньої біоцидної обробки.

За даними досліджень, що відображали вплив засобу «Септодор» на структурні показники паперу (табл. 2), виявлено, що зразки кожного виду мали свої індивідуальні зміни:

#### **структурні показники**

– маса 1 м<sup>2</sup>

□ зменшувалася на 1–2 г для афішного і писального паперу і, відповідно, зростала на 1 г для фільтрувального і форзацного;

□ зменшувалася на 10 % для картону;

– товщина

□ дещо зростала для афішного і писального;

□ дещо зменшувалася для фільтрувального і форзацного та для обох видів картону;

– щільність

□ зменшувалася для афішного, писального, форзацного паперу і для обох видів картону;

□ дещо зростала для фільтрувального паперу;

#### **механічні показники**

– розривна довжина

□ зменшувалася на 20 % для афішного і писального паперу;

– опір зламу

□ зменшувався на 60 % для форзацного паперу, а для інших зразків паперу зміни незначні;

– опір продавлюванню

□ зменшувався на 40 % для фільтрувального паперу;

– жорсткість

□ картону, зразок № 1, зменшувалася на 25 %; для зразка № 2 змін не спостерігалось;

#### **хімічні показники**

□ кислотність зразків усіх видів матеріалів, що були оброблені, зростала на 0,1–0,6 од.

Якість біоцидної обробки паперу «Септодором» була високою порівняно з промиванням водою після обробки. У контрольних, необроблених зразках, обростання мікроміцетами, досліджене згідно з ГОСТ 9.048-89, дорівнювало 5 балам. У той самий час на зразки картону 15-хвилинне перебування у 1 % розчині засобу «Септодор» не впливало дезінфікуюче. Як у контрольних, не оброблених зразках, так і у дослідних обростання мікроміцетами і бактеріями дорівнювало 5 балам (табл. 3).

Таким чином, 15-хвилинна обробка зразків паперу і картону способом занурювання у 1 % розчин засобу «Септодор» нормалізувала кислотність паперу і картону та дещо вплинула на структурні показники паперу і картону, але обробка помітно змінила механічні показники деяких матеріалів, зменшивши розривну довжину на 20 % для афішного і писального паперів, опір зламу на 60 % для форзацного паперу, опір продавлюванню на 40 % для фільтрувального паперу і жорсткість картону зразка № 1 – на 25 %. Для кінцевих висновків щодо використання засобу у практиці консервації та реставрації документів необхідні додаткові експериментування з розширенням випробувань для різних варіантів обробки реставраційних матеріалів. Однак вже зараз результати вивчення спектру фунгіцидної дії засобу «Септодор», одержані нами, дозволяють рекомендувати 1 % водний розчин «Септодору» для дезінфекції приміщень і обладнання сховищ бібліотек при наявності їхнього мікологічного пошкодження, а також дають підстави для продовження досліджень щодо використання його у практиці консервації та реставрації документів.

Таблиця 2

Дослідження впливу оброблення засобом «Септодор»  
на фізико-хімічні властивості паперу та картону

№ з/п	Вид паперу, картону*	Маса 1 м <sup>2</sup> , г	Товщина, мм	Щільність, г/см <sup>2</sup>	Механічні показники				Білість, %	рН	Примітки
					Розривна довжина, м (середня за двома напрямками)	Опір зламу, число по двійник перегинів (у поперечному напрямі)	Опір продавлюванню, кгс/см <sup>2</sup>	Жорсткість згину, (статична) (у поперечному напрямі)			
<b>1. АФШНИЙ ПАПІР</b>											
1.1	За стандартом ГОСТу 11836	40+,-2	-	-	2600				-		
1.2	Необроблений	40	0,070	0,57	2613				5,5		
1.3	Обробка дистильованою водою	40	0,071	0,56	-				5,5		
1.4	Обробка «Септодором»	39	0,072	0,54	2239				6,0		
<b>2. ПИСАЛЬНИЙ ПАПІР</b>											
2.1	За стандартом ГОСТу 18510	80+,-4	-	-	2700				77	-	
2.2	Необроблений	83	0,104	0,80	3470				73,4	5,5	

Продовження табл. 2

№ з/п	Вид паперу, картону	Маса 1 м <sup>2</sup> , г	Товщина, мм	Щільність, г/см <sup>2</sup>	Механічні показники				Білість, %	рН	Примітки
					Розривна довжина, м (середня за двома напрямками)	Опір зламу, число по двійник перегинів (у поперечному напрямі)	Опір продавлюванню, кгс/см <sup>2</sup>	Жорсткість згину, (статична) (у поперечному напрямі)			
<b>3. ФОРЗАЦІЙНИЙ ПАПІР</b>											
3.1	За стандартом ГОСТу 6742	160+4,-6	-	0,80 - 0,90	-	15			78	-	
3.2	Необроблений	159	0,187	0,85	-	77			110	7,6	
3.3	Обробка дистильованою водою	160	0,200	0,80	-	-			-	7,6	
3.4	Обробка «Септодором»	160	0,197	0,81	-	35			107	7,8	
<b>4. ФІЛЬТРУВАЛЬНИЙ ПАПІР</b>											
4.1	За стандартом ГОСТу	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Зразок паперу імпорту виробника

№ з/п	Вид паперу, картону	Маса 1 м <sup>2</sup> , г	Товщина, мм	Щільність, г/см <sup>3</sup>	Механічні показники				Білість, %	рН	Примітки
					Розривна довжина, м (середня за двома напрямками)	Опір зламу, число подвійних перегинів (у поперечному напрямі)	Опір продавлюванню, кгс/см <sup>2</sup>	Жорсткість згину, (статична) (у поперечному напрямі)			
4.2	Необроблений	106	0,209	0,51	-	-	2,80	87	6,5		
4.3	Обробка дистильованою водою	104	0,211	0,49	-	-	-	-	6,5		
4.4	Обробка «Септодором»	104	0,213	0,49	-	-	1,66	86	6,6		
5. КАРТОН ПАЛТУРНИЙ (зразок №1) (Словенія)											
5.1	За стандартом ГОСТу									Зразок картону імпорту виробника	
5.2	Необроблений	1480	2,1-2,2	0,69				1820	9,4		
5.3	Обробка дистильованою водою	1460	2,1-2,2	0,68				-	9,4		
5.4	Обробка «Септодором»	1400	2,05-2,1	0,68				1815	9,5		

№ з/п	Вид паперу, картону	Маса 1 м <sup>2</sup> , г	Товщина, мм	Щільність, г/см <sup>3</sup>	Механічні показники				Білість, %	рН	Примітки
					Розривна довжина, м (середня за двома напрямками)	Опір зламу, число подвійних перегинів (у поперечному напрямі)	Опір продавлюванню, кгс/см <sup>2</sup>	Жорсткість згину, (статична) (у поперечному напрямі)			
6. КАРТОН ПАЛТУРНИЙ (зразок № 2) (Балехна)											
6.1	За стандартом ГОСТу 7950	-	2,0+0,1	0,75				2000	-		
6.2	Необроблений	1460	2,0-1,85	0,69				1880	6,3		
6.3	Обробка дистильованою водою	1460	2,1-2,05	0,69				-	6,3		
6.4	Обробка «Септодором»	1400	2,05-2,1	0,67				1880	6,6		

\* Для паперу показники подані: за стандартом; необроблений зразок; контрольний – обробка водою; обробка «Септодором».

Таблиця 3

Якість біоцидної обробки зразків реставраційного паперу і картону 1%-м розчином засобу «Септодор»

Папір	Вид зразка	Ступінь обростання зразків грибами при різних способах їхньої обробки, бал						
		Повторність	Способи обробки*					
			1	2	3	1	2	3
Афішний		1	0	0	5	0	0	5
		2	0	0	2	0	0	5
		3	0	0	0	0	2	0
Сигаретний		1	0	0	4	0	0	5
		2	0	0	0	0	0	3
		3	0	0	0	0	0	0
Мікалентний		1	0	0	3	0	0	4
		2	0	0	4	0	2	5
		3	0	0	0	0	0	0
Форзацний		1	0	0	4	0	0	5
		2	0	0	0	0	0	2
		3	0	0	4	0	0	4
Фільтрувальний		1	0	0	4	0	0	5
		2	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	4	0	0	5
Письманий		1	0	0	4	0	0	5
		2	0	0	4	0	0	5
		3	0	0	4	0	0	4
Картон	Зразок № 1	1	3	3	4	4	5	5
		2	3	3	4	4	5	5
		3	0	3	4	4	5	5
	Зразок № 2	1	3	4	4	4	5	5
		2	0	3	4	4	5	5
		3	0	3	4	4	5	5

\*Способи обробки: 1 – 1%-м розчином засобу «Септодор» без подальшого промивання у воді; 2 – 1%-м розчином засобу «Септодор» із подальшим промиванням у воді; 3 – не оброблені засобом «Септодор».

## Список використаної літератури

1. Великова Т. Д. Исследование биоцидного действия препарата «Септодор» фирмы «Дорвет ЛТД» на музейных культурах микромицетов (Федеральный центр консервации библиотечных фондов при Российской национальной библиотеке, Санкт-Петербург) // Микология и фитопатология. – 1999. – № 6. – С. 446.
2. Герасимова Н. Г., Сухов Д. А., Федоров А. В. О септодоре и его влиянии на бумагу // Тез. докл. конф. «В новый век – с новыми технологиями». – СПб: 2000. – С. 45–47.
3. Гігієнічний висновок Державної санітарно-гігієнічної експертизи на імпортовану продукцію: Миючо-очисний і дезінфікуючий засіб торговельної марки «Септодор» виробництва фірми «Dorvet LTD», від 12.04.2001 р. – № 5.05.07 – 827/1958 – 1 с.
4. ГОСТ 7.50-90. Консервация документов. Общие требования. Взамен ГОСТ 7.50-84; введ. 01.01.91. – 12 с.
5. ГОСТ 9.048-89. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов. Взамен ГОСТ 9.048-75; введ. 26.06.89. – 22 с.
6. Методичні вказівки щодо застосування дезінфекційного засобу «Септодор» з метою дезінфекції. – Київ, 2002. – С. 1–6.
7. Суббота А. Г., Новикова Г. М. Дослідження мікобіоти з фондів Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського // Наук. праці Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. – К., 2001. – С. 82–93.

**Євгенія ГРЕСЬКІВ**,  
зав. сектору Львівської наукової бібліотеки ім. В. Стефаника  
НАН України

**Ірина ПГЕЛЬ**,  
художник-реставратор Львівської наукової бібліотеки ім. В. Стефаника  
НАН України

**Ганна ГРИНІВ**,  
художник-реставратор Львівської наукової бібліотеки ім. В. Стефаника  
НАН України

## **МЕТОДИ РЕСТАВРАЦІЇ ВИДАНЬ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ ХІХ ст. НА ПРИКЛАДІ ЗБІРНИКА «СЛОВА ЦЕРКОВНІ НА ВСІ ПРАЗНИКИ В РОЦІ» (1870 р.)**

Збірник «Слова церковні на всі празники в році» видрукований у Ставропігійському інституті під орудою Стефана Гучковського.

Уклав цей збірник ієромонах Іван Величко, перший проповідник при Архикатедральній церкві святого Великомученика Георгія (Юрія) у Львові, дійсний радник і референт митрополичої Консисторії.

Виголошення цих святкових проповідей на весь рік було присвячено Його Високопреосвященству, Милостивішому Отцю Йосипу Семератовичу в урочистий день Сходження на престол Митрополичий 26 липня (7 серпня н. ст.) 1870 р.

За назвою і місцем цього видання можна визначити, наскільки історично цінна ця пам'ятка для львівської і всієї галицької спільноти.

Належність книжки до історичних подій, до життя видатних особистостей, історія самої книги зумовлюють особливе естетичне сприйняття, етичну і духовну цінність книги, дорогу кожній культурній людині.

Довговічність пам'яток визначається насамперед їх вихідним матеріалом – папером, текстом. Це – головні складові частини, кожна з яких зберігає у складі документа свою фізико-хімічну індивідуальність.

Дослідження стану збереженості видань кінця ХІХ – початку ХХ ст., проведене великими бібліотеками світу, показало, що значна частина таких фондів потребує проведення консерваційних заходів.

Щоб визначити джерело виникнення такої проблеми, потрібно повернутися до історії виробництва паперу. Звичайно, папір завжди був відносно неміцним матеріалом, який піддається дії світла, вологи і тепла. Але впродовж довгого часу він був високої якості. До 1700 р. папір виго-

товляли ремісним методом із ганчір'яної маси, як це робили його винахідники – китайці та араби. Тому найперші рукописи до ХV ст. і пізніші стародруки ХV–ХVІІІ ст., часто захищені товстими шкіряними палітурками, добре зберігаються.

На початку ХVІІІ ст. технологія виготовлення паперу стала іншою; процес механізовано. Папір, виготовлений машинним методом, виявився недовговічним, але ще досить міцним. У ХІХ ст. стався великий переворот у галузі виробництва паперу. Стимулом для розвитку такого виробництва стала необхідність у збільшенні тиражів і здешевленні видань. Для цього було виконано пошук і розробку нової сировини, на заміну дефіцитної – ганчір'яної. У 1844 р. у Німеччині вперше виготовили папір із деревної маси. За цією технологією виготовляють папір до теперішнього часу, він недорогий, але маломіцний і недовговічний. До складу деревинної маси входять речовини, в яких під дією світла утворюються кислоти, що роблять папір крихким. Так виникає явище старіння паперу: в більш сучасних виданнях жовтіють сторінки, папір стає крихким через втрату еластичності.

Такі властивості паперу низької якості проявляються через двадцять п'ять років, тоді як в найкращих зразках ганчір'яного паперу це відбувається через дві тисячі років. Тому актуальність проблеми збереження документів, виданих починаючи з другої половини ХІХ ст., наріла в усьому світі. Це питання тим більш важливе, що кількість екземплярів, які потребують реставраційного втручання, з кожним роком невпинно зростає.

Найнебезпечнішим руйнівником для новітнього паперу є його висока кислотність. І тому найперший захід, який проводиться перед здійсненням реставраційних робіт – нейтралізація паперу. Методи нейтралізації, відомі нам на даний час, дозволяють здійснювати як водну, так і безводну обробку, в залежності від стану матеріальної основи, котра реставрується. При необхідності очищення новітнього паперу від забруднення, шляхом його промивання у воді, використовуємо водні розчини нейтралізаційних речовин; в іншому випадку рекомендуються їх розчини в органічних розчинниках. Цей процес займає багато часу, проте дає змогу суттєво підвищити стійкість та стабільність паперу. Обов'язкова операція при здійсненні реставрації видань – зміцнення їх матеріальної основи за допомогою спеціальних зміцнюючих композицій. Після цього проводять нарощування, заповнення втрачених фрагментів за допомогою реставраційного паперу, розрівнювання, розгладжування слідів від загинів, заломів, зміцнення тріщин та розривів спеціальними паперами: мікалентним та рівноміцним довговолокнистим.

Оскільки якість новітнього паперу вимагає проведення великого обсягу консерваційних заходів, за кордоном з'явилися розробки, які дозволяють прискорити та механізувати реставраційні процеси. Вивчається перспективний метод нейтралізації великої маси паперу з використанням газового середовища.

Дієвим методом збереження видань на сучасному папері є їх ламінування. Він використовується здебільшого для сильно зруйнованих матеріалів, котрі не можна врятувати іншим способом. Суть ламінування полягає в такому: в тонку синтетичну плівку запресовуються аркуші, іноді з одночасним укріпленням їх тонким високоякісним папером або тканиною.

Розроблено спосіб, подібний до ламінування, де замість полімерної плівки використовують рослинні клеї з подальшим покриттям сторін аркушів тонким прозорим папером.

План реставрації пам'ятки вибирається в кожному конкретному випадку в залежності від фізичного стану паперу, ступеня ураження його грибами, забрудненості.

Папір нашого збірника дуже поживкий, крихкий, розсипається під руками, що свідчить про його високу кислотність. На великій площині аркушів присутній білий наліт. При подальшому дослідженні під мікроскопом ним виявилися колонії нежиттєдіяльних грибів, очевидно після дезінфекції.

При обиранні технології реставрації збірника, ставилися такі завдання: зниження кислотності паперу, видалення білого грибкового нальоту, укріплення розривів, збільшення міцності паперу зміцнюючими розчинами, ламінування аркушів композиційним матеріалом.

Зниження кислотності паперу проводилося в доволі теплих водяних ваннах, що дало змогу одночасно видалити білий наліт. Він піднявся над папером у вигляді плівки і механічно відносно легко його знімали м'якими пензликами, щоб не пошкодити самої основи аркушів.

Після просушування аркушів для їх зміцнення при кімнатній температурі провели просочення їх желатиново-гліцериновою сумішшю. Желатин не тільки зміцнює папір, але і захищає його від руйнівної дії навколишнього середовища, особливо від впливу кислот, а гліцерин пом'якшує папір.

Реставрацію паперу проведено за класичною технологією: з'єднання розривів, нарощення втрачених частин реставраційним папером.

Оскільки папір нашого збірника дуже крихкий, необхідно було провести його ламінування. Це укріплення аркушів з обох сторін по всій площині композиційним матеріалом, у даному випадку – прозорим кон-

денсаторним папером, з нанесенням борошняного клею. Після часткового просушування при кімнатній температурі пізніше в пресі для обтиску між сукнами на аркушах утворилася прозора гнучка плівка, яка слугуватиме захистом від механічних і хімічних пошкоджень паперу.

Найбільш поширеними технологіями, які використовуються сьогодні консерваторами світу для збереження інформації, є мікрофільмування, а також переведення інформації на сучасні носії, котрі мають велику ємність, що вважається одним із найперспективніших заходів. Це забезпечує оперативний доступ до документів у бібліотеках інших міст та держав, дає можливість виконати більшість читачьких вимог. Технічний прогрес забезпечить миттєву відповідь на всі питання інформаційного характеру, а в разі необхідності – можливість копіювання самого документа.

Вважається, що розум є величезною цінністю не тільки в силу своєї духовності, але й завдяки тій матеріальній формі, в якій вона виражена: щоб передати дух, потрібно зберегти форму. Папір всіх видань і документів – не тільки носій інформації, а власне інформація про культуру і розвиток народу, розвиток писемності, мистецтва книжкової графіки та ін.

Тому маємо сподіватися, що папір ще не віджив свого віку, попереду багато років його виробництва і використання, пошук методів збільшення його довговічності як частини проблеми збереження документів, написаних чи надрукованих на папері.

#### Список використаної літератури

1. Консервация и реставрация книг. – М., 1987.
2. Консервация памятников культуры. Прошлое, современность, будущее. – СПб., 1997.
3. Проблеми збереження, консервації та реставрації музейних пам'яток. – К., 1999.
4. *Ридер Ж. Ле.* Забезпечення довговічності зібрань національної бібліотеки в Парижі // Бібліотекознавство і бібліографія за кордоном. – М., 1982.
5. Технологічна карта наукової реставрації документів на паперовій основі. ЛНБ ім. В. Стефаніка. – Львів, 1999.
6. *Чернина Є. С.* Із історії виробництва паперу // Теорія і практика збереження книг в бібліотеці. – Л., 1989. – № 13.
7. *Шапкина Л. Б.* Якість паперу та його хімічні властивості // Огляд. – Л., 1984. – № 12.

**Микола ОМЕЛЬЧЕНКО,**  
ст. наук. співробітник НБУВ, канд. техн. наук

**Любов ЗАТОКА,**  
наук. співробітник НБУВ

## **СИСТЕМНІСТЬ У РОБОТІ ЗІ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОКУМЕНТІВ НА ПАПЕРОВОМУ НОСІЇ**

Під системністю розуміються сукупність послідовних принципів і пов'язаних між собою окремих частин, покладених в основу будь-якої діяльності, а також різноплановість бібліотечної роботи. Збереження бібліотечних фондів є однією з декількох найважливіших функцій наукової бібліотеки, нарівні з комплектуванням фондів та обслуговуванням читачів. Бібліотечна справа базується на низці технологічних операцій, котрі повторюються за певним порядком або системою, починаючи з виходу книги з друкарні до розміщення її на бібліотечній полиці для подальшого використання та зберігання. В сучасних економічних умовах забезпечення збереження найважливіших друкованих та рукописних пам'яток культури фактично покладено на працівників бібліотеки. Оскільки при цьому реставраційно-консерваційна діяльність знаходиться у сфері знань і функцій фахівців, то проблему дбайливого зберігання та систематичного використання документальних фондів належить вирішувати бібліокарям-хоронителям. На думку менеджера реставраційної справи Тамари Семенової зі школи «Раритет» (м. Москва), для кожної країни потрібно стільки консерваторів, скільки є бібліотек, а велика наукова бібліотека повинна мати бібліокаря-хоронителя в кожному відділі [2]. Розв'язання цієї проблеми тісно пов'язане не тільки зі стабільною та правильною організацією праці, але й зі знанням матеріальної природи об'єкта, фізико-хімічних властивостей, яких він набуває чи втрачає в процесі зберігання та експлуатації. Отже, для правильного зберігання фондів, зокрема документів на паперовому носії, необхідно послідовно розвивати правила бібліотечної етики і дотримуватися вимог інструкцій щодо збереження бібліотечних фондів. Для їх виконання першочерговим є дотримання форматного принципу розміщення фонду з урахуванням особливостей оправи книги і наповне-

ності бібліотечних полиць. На нашу думку, існує прямиий взаємозв'язок між збереженістю окремої одиниці та особливостями оправи, яка забезпечує дотримання видавничої форми книжки.

Як показує досвід, саме від бібліокаря-хоронителя залежить збереження виробничого формату на бібліотечній полиці. При грамотних підходах до прийняття рішень з відбору документів для експозиції на презентаціях і виставках, визначення режимів ознайомлення з ними, контролювання терміну повернення виставлених документів на бібліотечну полицю важливим є оптимальне поєднання завдань превентивного захисту експонатів і найкращих умов їх показу. Організуючи виставку, необхідно визначити її концепцію, забезпечити правильне оформлення документації, дизайн та освітлення, меблі для експонування, інженерно-технічне оснащення приміщень, захист експонатів від біологічних шкідників та крадіжок, передбачити заходи на випадок виникнення аварійної ситуації та ін.

За несанкціоноване відвідування фондосховища також відповідає бібліокаря-хоронитель. Адже прихід кожної людини у фондосховище призводить до зміни мікроклімату, тому що зменшується вміст кисню в повітрі. Оскільки папір, на разі і бібліотечних документів, є капілярно-пористим матеріалом, то інтенсивність процесу його природного старіння великою мірою залежить від чистоти повітря приміщення. Тому рівень вмісту кисню та відсоток окислів з продуктів неповного згоряння дизельного пального (бензопірену, азоту, сірки) не повинні перевищувати встановлені граничні концентрації.

Безперечно, у своїй повсякденній роботі бібліокаря-хоронитель має враховувати і фактор впливу кліматичних умов фондосховища на фізичний стан як паперу документів, так і, насамперед, матеріалів оправи: покриттів, фарб та їх розчинників, клеїв тощо. Наявність часток цих хімікатів у повітрі фондосховищ навіть на рівні «слідів» вже суттєво позначається на інтенсивності окисно-відновних процесів, що відбуваються у вищезазначених матеріалах. Тому дотримання бібліотечного порядку у фондосховищах, вчасне та регулярне провітрювання приміщень згідно з графіком, розробленим для підрозділів бібліотеки та узгодженим із кліматичною службою, – це також одна з багатьох функцій бібліокаря-хоронителя, виконання якої також є запорукою забезпечення збереження фондів.

У звичайній практиці бібліотечного обслуговування, навіть за умови існування виваженої системи зберігання фондів, компетентності, дисциплінованості та сумлінності персоналу, відбувається погіршення

матеріальної основи та експлуатаційних властивостей кожного окремо взятого примірника при взаємодії його з користувачем. Зазвичай експлуатаційні властивості книжки формуються до бібліотеки, у видавництві. Як відомо, виготовлення книжки у твердій оправі з ледеринним покриттям чи книжки у суперобкладинці зумовлює підвищення її собівартості більш ніж на 25 %. Виготовлення ж книжки у твердій обкладинці з лаковим покриттям чи з поліетиленовою плівкою підвищує собівартість лише на 5–8 %. Приваблива зовнішність та естетичний вигляд залишаються, однак експлуатаційні властивості такої книги, що важливо для бібліотеки, суттєво змінюються. Виникає ситуація, за якої видавці здійснюють художньо-поліграфічне оформлення книжки, в друкарні забезпечується поліграфічне виконання, а проблема зберігання такої книжки на бібліотечній полиці майже не береться до уваги. Фондоутримувачі мають враховувати специфіку подальшого використання цих документів, яка полягає в підвищеній залежності їх фізичного стану від кількості читачьких запитів. Значні читачькі навантаження позначаються перш за все на поверхні палітурок: місце скріплення палітурок із корінцем у випадку лакового покриття тріскається на поверхні, що частково змінює форму – книжка в корінці стає товщою. На твердій оправі, покритій поліетиленовою плівкою, спостерігається відшарування плівки від поверхні картону по лінії згину, шириною 0,5–1,5 см, що також призводить до втрати видавничої форми книжки. Слід зазначити, що відшарування плівки від картону відбувається як у місці припресування плівки, що носить назву «адгезія», так і при вириванні волокон з поверхні картону – когезії. Далі спостерігається відрив капталу, що призводить до випадання окремих аркушів чи навіть зошитів. Слід наголосити, що вчасно підмічені бібліотекарем-хоронителем початкові процеси руйнації книжки та вчасно вжиті превентивні заходи приносять суттєву користь для збереження інформації на паперовому носії.

Не повинна залишатися поза увагою бібліотекаря-хоронителя і кожна книжка з лаковим чи поліетиленовим покриттям, яка не користується особливим попитом у читачів. Щодо таких примірників фондоутримувачі мають знати, що на гладенькій поверхні палітурки відбувається накопичення зарядів статичної електрики. Передумовою виникнення цього явища є тертя як статичного, так і кінетичного характеру. Знімання книжки з бібліотечної полиці та повернення її на полицю супроводжуються тертям оправы об поверхні книжок, що стоять поруч. Оскільки бібліотечні полиці завантажені досить щільно, то це утворює велику концентрацію паперової маси. Якщо враховувати, що папір, поліетиле-

нова плівка, лакове покриття – сильні діелектрики, а полиці металеві, то все це у комплексі також зумовлює накопичення статичної електрики. Спеціальними дослідженнями встановлено, що при каландруванні виготовленого паперу виникає напруга до 50 000 В і навіть 100 000 В [3], а вже в друкарні відбувається суттєве зниження напруги до 8000–24 000 В [1]. У бібліотеці наелектризація паперу проявляється в таких негативних явищах, як прилипання аркушів один до одного, так і, що дуже шкідливо, в налипанні до них дрібного паперового пилу. Особливо помітна схильність до електризації паперу з великим вмістом деревинної маси, а це добра половина книжок у бібліотеці; зокрема в композиції газетного паперу деревинної маси близько 75 %. Зазвичай аркуш паперу електризується не рівномірно, а у вигляді острівців невеликих розмірів, витягнутих удовж машинного напрямку полотна паперу. Навіть знак заряду у цих острівців на одному аркуші може бути різним: і (+), і (–). Сприяє накопиченню статичної електрики на папері бібліотечних документів також наявність у структурі часток графіту, сажі, металів, котрі потрапили ще при його виробництві та задрукуванні. Зазвичай потрапляють вони у друкарські види паперу випадково, а от вплив їх на електризацію паперу помітний і на бібліотечній полиці. Технологічна практика показує, що проблемі статичної електрики на папері приділяють велику увагу на паперовій фабриці, в друкарнях, а в бібліотеках, де зберігаються величезні масиви задрукованого паперу, інформації стосовно цих явищ, на жаль, мало, а спеціальні дослідження навіть не проводяться. Беручи до уваги все сказане, кожен бібліотекар, який проводить знепилювання фондів у санітарний день, підтвердить відому аксіому, що «папір порошить» («бумага пылит»); найбільше пилу на верхньому обрізі книжки та зовнішній стороні палітурок, а найменше – на форзаці. Ці явища спостерігаються в книжках зі звичайною твердою або м'якою оправою, особливо за наявності лакового чи поліетиленового покриття, яке сприяє більшому притягуванню паперового порошу до поверхні. Дослідженнями явища статичної електрики в типографії встановлено, що на рулонах поліетиленової плівки на стадії розкрою для покриття оправы, електростатичний потенціал інколи може становити 30 000–50 000 В [1]. Таким чином, збільшення кількості пилу на книжці побічно дає підстави стверджувати, що на даній книжці, можливо, і більша величина заряду статичної електрики. Такі одиниці зберігання потребують першочергового знепилювання, а приміщення, де зберігаються такі фонди, – регулярного провітрювання.

Підсумовуючи сказане, необхідно зазначити, що проілюстровані

прикладі роботи бібліотекаря-хоронителя в ніякому разі не вичерпують всі ситуації бібліотечного буття. Однак наведені дані про певні особливості нових надходжень на папері, оправа котрих покрита поліетиленою плівкою, лаком, доцільно використати при обстеженні бібліотечних фондів, при складанні програм із підвищення кваліфікації осіб, відповідальних за збереження фондів, при розробці плану дій на випадок виникнення екстремальної ситуації у бібліотеці, оскільки ефективність загальної системи збереження книжкових фондів визначається сукупністю та системністю виконання усіх заходів, які гарантують умови їх надійного зберігання та використання.

#### Список використаної літератури

1. *Іванов А.* Статическое электричество, влажность, потерянные деньги и время // Полиграфия. – 2001. – № 2. – С. 84–87.
2. *Семенова Т. А.* К вопросу подготовки кадров в области физической сохранности библиотечных фондов // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире : Новые технологии и новые формы сотрудничества. Труды 7-ой Междун. конф. «Крым-2000»; Украина (Судак), 2000. – Т. I. – С. 452–457.
3. *Фляте Д. М.* Свойства бумаги. – М., 1976. – С. 591.

## Розділ II

# Технології захисту та відновлення документів у надзвичайних ситуаціях

### МЕЛЬЧЕНКО, ПРОБЛЕМА ІЗУМЛЕННЯ ІЗ СИТУАЦІЯ В БІБ. ПОТЕЩ- ВІД ПРОБЛЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ІЗ НАСЛІДКІВ

... документальних фондів в екстремальних ситуаціях є одним з найбільш актуальних завдань, які стоять перед бібліотеками, архівами, музеями. У сучасному світі значно підвищується ризик різного роду катастроф, що у разі випадку спричиняють фатальні наслідки для документів. Необхідно розробити механізми запобігання та вчасно організувати відповідні заходи з найважливіших завдань установ-фондоотримачів. Ураховуючи, що ситуація розвивається, ця проблема для усіх країн є актуальною. Про це свідчить всесвітня угода міжнародного співтовариства до втілю сучасних, зокрема, екологічних та соціальних факторів на стан документальної спадщини, що зберігається в бібліотеках. Більше зважається ширше питання про планову організацію, як ІФІА, що працює під егідою ЮНЕСКО. Одним з можливих моментів є розроблення документів щодо дій в бібліотеках на випадок виникнення аварійної ситуації. Ці дії можуть бути виконані за допомогою спеціальних інструкцій, які можуть дозволити виключити можливість виникнення і з цих моментів почати. Відомо, що останніми роками діяльність аварійних служб...



– *стихийні лиха*: землетруси, повені, урагани, виверження вулканів, зливи, піщані бурі, напад біологічних шкідників (мікроорганізмів, комах тощо);

– *діяльність людини*: військові дії, тероризм, пожежа, вибухи, різні конструктивні недоліки будівлі, пошкодження водою через поганий стан комунікацій, даху, наслідки тушіння пожеж та ін.

Відповідно до причин виникнення аварійні ситуації умовно можна поділити на такі типи: *природні, техногенні, соціальні*.

Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського також зазнала небезпечної аварійної ситуації, що була подолана лише завдяки системним і організованим діям колективу, скоординованій та самовідданій праці бібліотечних фахівців, оперативній допомозі багатьох організацій та установ, об'єднаним діям академічних та галузевих вчених, які прийшли на допомогу бібліотеці у подоланні наслідків аварії.

З огляду на важливість досвіду організації подолання аварійної ситуації та її наслідків вважаємо за доцільне висвітлити його на сторінках цього тематичного збірника.

22 жовтня 2002 р. при відкритті приміщень книгосховищ філії № 1 НБУВ о 8.30 ранку було виявлено протікання магістрального трубопроводу системи водяного опалення (прорив реєстрової труби) у фондосховищі старої забудови на 7-ому поверсі. Внаслідок аварії гарячою водою та паром частково були пошкоджені фонди відділів бібліотечних зібрань та історичних колекцій, образотворчих мистецтв, газетних фондів та обмінно-резервних фондів. Площа аварійних ділянок з 1-го по 7-й поверхи складала 2485 м<sup>2</sup>, загальна кількість документів, що потрапила в зону аварії – 542 041 од. зберігання, з них зволожено 187 025, а саме: відділ бібліотечних зібрань та історичних колекцій – 80 614 од. зб.; відділ образотворчих мистецтв – 18 000 од. зб.; відділ газетних фондів – 28 411 од. зб.; відділ обмінно-резервних фондів – 60 000 од. зб.

Відомо, що вода взагалі і, зокрема, вода із системи опалення з підвищеною температурою є небезпекою для бібліотечних документів із декількох причин, а саме:

- ✓ відбувається розбухання документа, головним чином в перші 8 годин після намокання, що призводить до деформації корінця книги (підшивки) та обрізу, внаслідок нерівномірного всотування води блоком і оправою. В подальшому відбувається руйнування конструкції книги: блок відокремлюється від оправи;
- ✓ можливе розтікання водорозчинних чорнил та штемпельних фарб,

що використовувалися при штемпелюванні та для бібліотечних позначок;

- ✓ спостерігається злипання крейдованих аркушів книжкового блоку;
- ✓ можливим стає розвиток і ураження документів пліснявою.

Ліквідувати аварію, звести завдану шкоду до мінімуму, зберегти документи, що постраждали від пари і води, прийняти коректні і необхідні організаційні рішення та практичні дії – найважливіші завдання з першого дня аварії. З огляду на особливості зволжених документів необхідно було швидко, своєчасно та правильно вжити відповідні заходи для організації робіт із просушування та повернення фондів у робочий стан. Початок цим діям було покладено організацією Штабу з ліквідації наслідків аварійної ситуації, створеного у перший день аварії. Штаб виконував роль організатора, розробника конкретного плану та координатора у проведенні усього комплексу рятувальних робіт.

Організаційна робота Штабу велась у двох паралельних напрямках – *внутрішня та зовнішня діяльність*.

Внутрішня діяльність штабу полягала перш за все у своєчасному виконанні таких управлінських функцій:

- розроблення плану першочергових заходів із ліквідації наслідків аварійної ситуації від 23.10.02;
- забезпечення оптимального режиму роботи персоналу та координація діяльності інженерно-технічних служб НБУВ;
- підвищення ефективності заходів щодо забезпечення протипожежної безпеки у бібліотеці;
- забезпечення контрольно-пропускового режиму, підготовка графіків чергувань відповідальних чергових та чергових співробітників за змінами;
- матеріально-технічне забезпечення допоміжними матеріалами для висушування приміщень та малозволжених документів, організація руху транспорту під час навантажувально-розвантажувальних робіт для переміщення зволжених документів до морозильної камери ВАТ «Київський холодокомбінат № 3»;
- придбання приладів для контролю матеріальної основи зволжених документів в процесі їх сушіння і подальшого зберігання, засобів індивідуального захисту працюючих;
- налагодження чіткої пропускової системи під час робіт різного спрямування: висушування приміщень, заміни реєстрових труб опалення, організації чергувань біля калориферів, які виконувалися значною кількістю працівників сторонніх організацій.

Щоденно, о 8.30 та о 17.00, проводилися засідання Штабу, на яких підбивали підсумки рятувальних робіт за попередній день і розробляли конкретний план дій на наступний день. Починаючи з 23 жовтня фіксувалися щоденні обсяги кількості висушених документів та уточнювалися обсяги фондів, що потребували вивезення до морозильної камери.

До комплексу справ Штабу входило також оперативне розв'язання проблем впровадження консерваційних технологій за такою схемою:

- застосування набутого практичного наукового досвіду з проблем матеріалознавства, підтримання оптимальних режимів зберігання фондів (температурно-вологісного, санітарно-гігієнічного), використання для обробки приміщень нових дезінфікуючих препаратів;
- удосконалення відомих та використання нових технологій консервації документів відповідно до характеру аварії та умов конкретної бібліотеки (НБУВ): заморожування, висушування, поставарійний моніторинг;
- налагодження тісного контакту та взаємодії з Інститутом технічної теплофізики, Інститутом хімії поверхні, Інститутом сорбції та проблем ендоекології, Інститутом проблем реєстрації інформації, Інститутом мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного, Науково-технічним центром електрофізичної обробки Національної академії наук України, Інститутом гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва АМН України для виконання постанови Президії НАНУ № 255 від 23.10.02 «Про першочергові заходи по ліквідації наслідків аварії у філії № 1 НБУВ» для проведення спільних досліджень.

Одним із багатьох інших важливих напрямків організаційної роботи Штабу з ліквідації наслідків аварії стало вирішення комплексу питань, пов'язаних із забезпеченням безпеки праці персоналу та безпечної роботи електроустановок, налагодженням оптимального процесу висушування зволжених документів. Для своєчасного та послідовного розв'язання цих питань було оперативно розроблено, узгоджено та затверджено необхідні інструктивно-методичні матеріали.

Окремим напрямком роботи Штабу стало налагодження зовнішніх зв'язків, пошук і встановлення контактів із організаціями, які могли б надати оперативну та дієву допомогу в подоланні наслідків аварії. Бібліотека звернулася до 200 підприємців, промисловців, бізнесових і банківських структур, фондів та громадських організацій, до всіх, кому дорога книга і культура, потрібна інформація, з проханням допомогти їй якнайшвидше подолати наслідки аварії і відновити нормативний режим зберігання фондів і обслуговування читачів.

Понад 60 сторонніх організацій відгукнулися та активно допомагали НБУВ у ліквідації наслідків аварії. Серед них – Київська міська державна адміністрація, Посольство США в Україні, Національна Комісія у справах ЮНЕСКО, Міжнародний фонд «Відродження», Гете-Інститут у Києві, АК «Київенерго» та багато інших.

У процесі роботи НБУВ уклала низку договорів із різними організаціями, що реально допомогли Бібліотеці: *Договір на виконання робіт з відновлення системи теплоенергопостачання будинку по вул. Володимирській, 62 (НБУВ) із Головним управлінням палива, енергетики та енергозбереження Київської міської державної адміністрації та Акціонерною енергопостачальною компанією АК «Київенерго» (від 05.11.02), Договір на виконання осушувальних робіт із Інститутом сорбції та проблем ендоекології НАНУ (від 15.01.03), Договір про партнерство та співробітництво у сфері впровадження прогресивних технологій знезараження приміщень книгосховища з Науково-технічним центром електрофізичної обробки НАНУ (м. Харків, від 29.01.03), Договір про поставку обладнання з ВАТ «Український науково-дослідний інститут поліграфічної промисловості ім. Т. Шевченка» (м. Львів, від 05.05.03) та ін.*

Не можна не відзначити, що на звернення про допомогу відгукнулися багато організацій та установ, окремі особи, яким бібліотека не може не висловити щирю подяку. Так, на рахунок НБУВ надійшли благодійні внески від таких осіб та організацій:

- Верченко П. Ю. (м. Київ) – 10 грн,
  - Бухальська М. А. (с.м.т. Борове) – 10 грн,
  - Давидова Н. Є. (м. Київ) – 4 грн,
  - ОСОО «Мультімодал транспорт» (м. Маріуполь) – 1000 грн,
  - ВАТ «Укресімбанк» (м. Київ) – 5000 грн,
  - ЗАТ «Оболонь» (м. Київ) – 1000 грн,
  - Вищий навчальний заклад «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна» (м. Київ) – 2000 грн,
  - Банк регіонального розвитку – 500 грн,
  - Посольство США в Україні – 27 267 грн,
  - Фонд «Відродження» – \$ 5 000,
  - ЮНЕСКО – \$ 25 000.
- Серед тих, хто активно допомагав, були і бібліотечні та архівні заклади.

Своєчасну допомогу надали бібліотеки:

1. Бібліотека Гете-Інституту закупила на суму 1250 грн матеріали для

реставраційних робіт та висушування постраждалої літератури.

2. Державна наукова педагогічна бібліотека закупила 500 папок.
3. Центральна наукова сільськогосподарська бібліотека УААН – папір фільтрувальний.
4. Держкомархів – папір фільтрувальний.
5. Державна наукова медична бібліотека – реставраційний папір.
6. Інститут міжнародних відносин Київського національного університету ім. Тараса Шевченка – папір, хімічні реактиви, транспортна допомога.
7. Для просушування книжок надійшов і папір від Українського науково-дослідного інституту архівної справи та документознавства.

Для забезпечення оптимальної організації рятувальних робіт у філії № 1 НБУВ було розроблено «План першочергових заходів з ліквідації наслідків аварійної ситуації, що виникла у книгосховищах з 1-го по 7-ий поверхи філії № 1 НБУВ (вул. Володимирська, 62)». З першого дня аварії була організована цілодобова робота та використані методики та технології з просушування літератури, раніше апробовані Центром консервації і реставрації та відділом обмінно-резервних фондів НБУВ, зокрема:

- просушування книг у відкритому вигляді на бібліотечних полицях та піддонах способом ретельного та постійного перегортання сторінок книжного блоку для забезпечення вентиляції;
- просушування документів невеликої маси з м'якою папітуркою у підвищеному стані;
- багаторазове перекладання сильно зволжених книг (і особливо документів на крейдяному папері) фільтрувальним папером;
- створення умов внутрішнього та використання зовнішнього середовища, оптимальних для просушування; в залежності від матеріальної основи документа та його конструктивних складових методики використовувались як окремо, так і в комплексі.

Отже, із загальної кількості літератури, що потрапила в зону аварії (187 025 од. зб.), у приміщенні філії № 1 НБУВ силами співробітників Бібліотеки було висушено 175 103 од. зб. Роботи з просушування цієї літератури було завершено 12 листопада 2002 р.

Через брак приміщень для одночасного просушування великого обсягу зволоженої літератури і внаслідок реальної загрози її мікробіологічного ураження, Штабом було прийнято рішення про тимчасову консервацію документів шляхом заморожування. Мікробіологічне ураження – це поява плісняви, котра може з'явитися через 72 години при несприятливих умовах поставарійного періоду.

Зволожена література більш ніж на 50 % (книги, газети) була виок-

ремлена, належним способом запакована та зашифрована, перевезена і законсервована в морозильній камері Київського холодокомбінату № 3 згідно з письмовим договором. На прохання бібліотеки керівництво Київського холодокомбінату № 3 з метою забезпечення збереження фондів виділило окрему ізольовану камеру для розміщення постраждалої літератури. Камера зачинялася та опломбовувалася працівниками НБУВ. Література перевозилася та забиралася з камери Київського холодокомбінату № 3 за накладними спеціальною бригадою із працівників бібліотеки. Разом із 24.10.03 по 03.11.03 до холодокомбінату було вивезено 11 922 од. зб. Цими заходами та конкретними діями було забезпечено надійний захист та збереження бібліотечних документів.

До періоду поставарійної ситуації належить цілий комплекс робіт, пов'язаний із зберіганням «заморожених» документів у морозильній камері на холодокомбінаті № 3 при температурі 18 °С та при відносній вологості повітря 95 %. Дослідити зміни властивостей паперу документів за цих умов проблематично, оскільки кожен документ перетворюється на суцільний моноліт, в якому з часом відбувається зменшення обсягу незв'язаної води, яка кристалізується та частково випаровується з поверхні. Як відомо з літературних джерел, за таких умов та при збільшенні значення вологовмісту паперу за межу 16 % (у нашому випадку) відбувається кристалізація деякої частини зв'язаної води, що негативно впливає на механічні та структурні властивості паперу. В подальшому, за оптимальних умов повільного розморожування та оптимального сушіння, ці властивості паперу значною мірою відновлюються. Підсумовуючи наш досвід та аналізуючи інформацію із зарубіжних літературних джерел, в аналогічних випадках можна рекомендувати інший режим зберігання при більш низьких температурах та вологості повітря у морозильній камері.

Враховуючи вищезазначені особливості впливу холоду на матеріальну основу документів для сушіння, необхідно було передбачити використання таких науково обґрунтованих режимів сушіння, котрі б якнайбільше забезпечували збереження матеріальної основи документа.

Як відомо, в таких випадках застосовується ліофільне висушування у спеціальній вакуумній камері. Оскільки знайти таку камеру потрібної пропускної здатності не вдалося, для вибору оптимального режиму сушіння з 28.10.02 до 4.11.02 були налагоджені контакти та проведені спільні підготовчі експериментальні роботи в Інституті технічної теплофізики, Інституті хімії поверхні, Інституті сорбції та проблем ендоекології НАНУ, ВАТ «УкрНДІпаперу», заводі «Генератор» м. Кисва та безпосередньо у НБУВ, які полягали у висушуванні експериментальних

моделей документів (не бібліотечних), що були зволожені, а саме: книги, газет, зразків шкіри, зразків палітурного картону та паперу ручного способу виготовлення. Для проведення цих експериментів було задіяне лабораторне обладнання академічних інститутів (сушильні шафи, камери, термостати, сорбенти). Так, при висушуванні модельних зразків у сушильній шафі без примусової вентиляції Інституту хімії поверхні спостерігалось надмірне короблення матеріалів, особливо шкіри, підвищувалась ламкість друкарського та газетного паперу.

Із 27.11.02 розпочато роботи з висушування «заморожених» документів, зокрема першої партії в кількості 15 книг, 3 комплектів та 2 підшивок газет:

– 5 документів (3 книги в шкіряній та напівшкіряній оправі та 2 документи на крейдованому папері) було завезено для висушування до Інституту проблем реєстрації інформації НАН України (умови сушки – вакуумна лабораторна камера об'ємом близько 0,1 м<sup>3</sup> – температура кімнатна, вакуум – 2 мм рт. ст., час висушування 10–14 днів, якість – задовільна. Але це нас не задовольнило через дуже низьку пропускну здатність та значні витрати електроенергії на створення вакууму;

– 15 документів – 10 книг (друкарський папір та папір ручного способу виготовлення), 3 комплекти та 2 підшивки (газетний папір) – до Інституту технічної теплофізики НАН України.

В Інституті технічної теплофізики НАН України для висушування документів була використана стаціонарна камера з постійним повітрообдувом підігрітим повітрям, розташована в окремому виробничому приміщенні. Документи сушилися в закритому вигляді у піддонах на сорбційних матрасах (сорбент цеоліт + суха тирса). Для контролю за температурою процесу було встановлено датчики 8 термопар: у трубі, якою поступало підігріте повітря, та всередині матеріалів документів, що сушилися. За заданих параметрів (температура всередині документів не більше 45 °С) впродовж зазначеного часу з 11.45 до 21.30 (28.11.02) та 3 годин (29.11.02) висушити вдалося газетні комплекти і підсушити книги та підшивки. До недоліків цього режиму слід віднести неможливість постійного контролю за вологовмістом матеріалів документів. Для перевірки фізичного стану документів, вимірювання вологовмісту паперу книжкових блоків, картону оправ книг і підшивок необхідно було вимикати камеру, виймати піддони, що порушувало заданий режим. Для уникнення цього недоліку було прийнято рішення організувати процес сушіння книг у спеціально обладнаному лабораторному приміщенні Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України.

Просушування «заморожених» книг в Інституті сорбції та проблем ендоекології НАНУ було проведено із застосуванням сорбентів та використанням припливно-витягувальної вентиляції. Режим сушіння передбачав:

- розморожування книг в ізольованому приміщенні з водяним опаленням без припливно-витягувальної вентиляції (в середньому 24 год. в залежності від кількості документів у пачці);
- сушіння книг у закритому вигляді (в марлевому конверті) на сорбційних матрасах (цеоліт + суха тирса), прикритих матрасом чи фланелевим простиралом і розміщених на піддонах у металевих етажерках у кімнаті з припливно-витягувальною вентиляцією з дотриманням такого температурно-вологісного режиму: температура – + 30 °С, вологість – 30 %;

– перевертання книги на матрасі кожні 3 години.

До переваг такого способу сушіння слід віднести:

- виконання контролю за процесом сушіння без призупинення процесу;
- наявність припливно-витягувальної вентиляції;
- сушіння книги в горизонтальному положенні, що дозволяє уникнути сильного діагонального короблення палітурок оправи.

Недоліками даного способу є:

- великі витрати часу (біля 5 діб при двозмінній роботі) на просушування книг у закритому вигляді, побічним ефектом чого є мінімальні прояви мікробіологічного ураження;
- пилимість сорбенту, який попадає в документи, що викликає необхідність проведення додаткової санітарно-гігієнічної обробки;
- неефективність способу для документів, зволжених більше 60 % (після сушіння за даною технологією впродовж зазначених 5 діб при двозмінній роботі) – книги досушувалися в розгорнутому вигляді.

За цією технологією в період з 3.12.02 до 16.12.02 було висушено до тисячі документів у приміщенні Інституту сорбції та проблем ендоекології та потім з 18.12.02 до 25.12.02 приблизно дві тисячі одиниць зберігання – у приміщенні філії № 1 НБУВ із застосуванням сорбенту за технологією бібліотеки.

З урахуванням набутого досвіду при сушінні частково зволжених документів конвективним та дифузійним способами в перші дні після аварії та висновків, проведених в інститутах експериментів щодо сушіння як окремих одиниць, так і партій документів – основна кількість документів (приблизно 92 %), що пройшли стадію заморожування, була

висушена конвективно-дифузійним способом в умовах філії № 1 НБУВ. Для контролю фізичного стану паперу зволжених документів із метою своєчасного переміщення їх постійно використовувалися прилади контактної дії:

– вологоміри марки ВМ-2 (розробка УкрНДІпаперу) та Testo-606 (Німеччина), рН-метр контактної дії марки рНер-2 (Німеччина) та переносний термогігрометр марки НІ 9065 (Німеччина).

Перший прилад було надано галузевим інститутом у тимчасове використання, а наступні три прилади для НБУВ придбало Управління матеріально-технічного забезпечення Національної академії наук України.

Сушіння книг в умовах НБУВ було виконано в приміщеннях із підігрівом повітря до + 25... + 28 °С з регулярним провітрюванням упродовж 20 хвилин через кожні 2 год. роботи. Мокрі книги попередньо підсушені дифузійним способом: прокладалися фільтрувальним папером через 15–30 аркушів, в залежності від товщини документа (документи на крейдованому папері прокладалися через кожен аркуш). Досушування книг у розгорнутому вигляді дозволило прискорити процес сушіння та уникнути розвитку значного мікробіологічного ураження документів. Книжки висихали значно швидше (1–3 дні), ніж за вищеописаною технологією Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України, проте спостерігалось діагональне короблення палітурок, особливо у шкіряних та напівшкіряних оправах. У подальшому цей недолік деякою мірою можна виправити шляхом пресування (розміщенням під невеликим вантажем) висушених документів, що й було виконано фондотримачами.

25 грудня 2002 р. бібліотека закінчила увесь комплекс робіт з висушування літератури, що постраждала під час аварії, та в повному обсязі повернула її до відповідних відділів. **Жодної бібліотечної одиниці не втрачено.**

Окремо слід сказати про *кліматологію* аварійного і поставарійного періоду.

З огляду на стан повітряного середовища книгосховищ під час аварії та у поставарійний період особливо важливим було дотримання оптимального температурно-вологісного режиму. Так, у перші дні аварії, коли повітря книгосховищ було насичене вологою, для зменшення відносної вологості було організовано максимальне цілодобове провітрювання. Враховуючи, що система опалення не працювала через ремонтні роботи до 03.11.02, просушування повітря книгосховищ здійснювалось як за рахунок підігріву обігрівачами і калориферами, так і за рахунок провітрювання – через вікна та за допомогою централізованої вентиляційної сис-

теми. Така система просушування була максимально можливою за тих умов, але малоефективною. Тому з 29.10.02 по 01.11.02 у книгосховищах додатково використовувалися підігрівачі повітря: УМП – 1 шт. та ПВ 8Г-27К, що дозволило знизити відносну вологість повітря з 80 % до 60 % при температурі +9...+13 °С. Включення системи опалення 3.11.02, навіть з частими її відключеннями для ремонту дозволило за 3–5 днів наблизити параметри мікроклімату до нормативних вимог: температура +18 (±2) °С та відносна вологість повітря 55 (±5) %. Надалі нормативні параметри мікроклімату в книгосховищах підтримувалися за рахунок вологи, яка виділялася при висушуванні приміщень, у порівнянні з книгосховищами, що не замekli, і де відносна вологість становила 40 %, відповідно до пори року.

В умовах порушення температурно-вологісного режиму завжди виникає загроза ураження фондів пліснявоутворюючими грибами, що потребує негайного проведення комплексу спеціальних робіт. Для книг з ознаками мікробіологічного ураження була організована санітарно-гігієнічна обробка у спеціально обладнаному приміщенні філії № 1 НБУВ, де було змонтовано дві настінні бактерицидні лампи, використано судини з бактерицидним сорбентом з Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України та проведена дезінфекція у дезкомплексі НБУВ із подальшим висушуванням і передачею їх фондотримачам. Перші ознаки появи плісняви зафіксовано 26.10.02. За весь поставарійний період здійснено санітарно-гігієнічну обробку та повернуто у фонди 2638 од. зб. (уражених пліснявою), що становить 1,4 % від загальної кількості зволжених документів.

Ретельне виконання екологічного моніторингу поставарійної ситуації було зумовлено появою нових екологічно шкідливих факторів, а саме: забрудненість внутрішнього середовища приміщень продуктами розкладу пошкоджених водою об'єктів; підвищена здатність висушених документів (особливо на газетному папері) до пилоутворення та можливість формування нових колоній мікроорганізмів. Для оптимізації динаміки стану повітря книгосховищ та забезпечення чистоти приміщень філії № 1 НБУВ було проведено комплекс санітарно-гігієнічних заходів упродовж 5-ти санітарних днів (обробка поверхні стін, підлоги, бібліотечних стелажів та меблів розчином «Дезефект» – 22.11.03, 29.11.03 та питною содою – 28.12.03, 17.01.03 і 31.01.03). Для очищення повітря всього будинку філії № 1 із 16.01.03 почали працювати 5 очисних систем «НУЛА», придбаних за рахунок спонсорської допомоги.

Роботи з мікробіологічного моніторингу велися співробітниками Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ та

Інституту гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва АМН України спільно з фахівцями ЦКР НБУВ.

У рамках моніторингу поставарійної ситуації у філії № 1 виконано систематизацію (маркірування) пошкоджених документів для встановлення першочерговості відбору на реставраційно-відновлювальні роботи. Також у зв'язку з ремонтом приміщень співробітниками Центру консервації і реставрації НБУВ постійно виконувалися регулярні перевірки стану фізичного збереження документів згідно з вимогами ГОСТу 7.50-2002 «СИБИД. Консервация документов. Общие требования», що зумовлено необхідністю контролю фізичного стану документів, які побували в зоні аварії. Перевірка передбачала огляд санітарно-гігієнічного стану документів, контроль вологості та оцінку фізичного стану паперових носіїв інформації, контроль наявності біологічних пошкоджень для вчасного застосування реабілітаційних консерваційних технологій. Для консервації матеріальної основи певної частини документів із відділів образотворчих мистецтв і бібліотечних зібрань та історичних колекцій, зокрема документів, пошкоджених водою і висушених, книжкових блоків, що втратили оправу і плануються на відновлення, було терміново виготовлено близько 5000 тис. конвертів заданих форматів із крафт-паперу, придатного для такого застосування.

Слід зазначити, що практичні знання, які отримали співробітники бібліотеки під час ліквідації аварії щодо використання різних технологій висушування документів, застосування відповідних матеріалів, приладів і обладнання, було використано для обміну досвідом при виникненні аварій в інших установах: Державній історичній бібліотеці України; міському Архіві пенсійного фонду Міністерства оборони України; Кам'янець-Подільському міському державному архіві.

Отже, завдяки комплексним діям колективу, відданій праці бібліотечних працівників, допомозі різних вітчизняних споріднених установ, міжнародних організацій, окремих осіб та академічних учених, екстремальна ситуація була подолана відносно швидко. З 3 лютого 2003 р. читальні зали відновили роботу з обслуговування читачів спеціалізованими фондами, що зберігаються у філії № 1 НБУВ (філія не обслуговувала читачів із 22.10.02 по 02.02.03, але її читачі обслуговувалися у головному корпусі або в разі крайньої потреби – індивідуально у приміщеннях, що не постраждали від аварії). На кінець 2003 р. аварійні ділянки книгозбирання були відремонтовані; на початок 2004 р. закінчено роботи з реконструкції системи водяного опалення; проведено інші роботи, необхідні для підтримки нормативного режиму функціонування будівлі філії № 1 та збереження фондів. Комплекс виконаних заходів та своєчасно про-

ведених робіт дозволив повністю зберегти інформаційну цінність фондів. Жоден примірник книг, газет не був втрачений.

Аналіз аварійної ситуації дозволив зробити дуже важливі висновки:

1. У кожній бібліотеці повинен бути розроблений та затверджений План дій на випадок виникнення надзвичайних ситуацій.

2. У бібліотечній установі слід створити та постійно поповнювати стратегічний резерв необхідного обладнання, допоміжних засобів, а також витратних матеріалів у кожному книгозбиранні; співробітників у перші дні аварії слід забезпечити спецодягом та засобами індивідуального захисту.

3. Необхідно систематично і послідовно готувати керівників підрозділів та співробітників до дій в екстремальних умовах. Аварія показала, що існує необхідність в організації навчання співробітників НБУВ на різних рівнях системи підвищення кваліфікації з питань ліквідації та запобігання аварійних ситуацій, оскільки бібліотечних фахівців не готують в учбових закладах до роботи в екстремальних умовах.

4. Важливими є профілактика аварій і системний підхід до розв'язання проблеми безпеки фондів у бібліотеці, зокрема постійне проведення виховної роботи серед співробітників бібліотеки з питань дотримання режиму роботи Установи та виконання технологічної дисципліни. У напрямку здійснення профілактики необхідним є також регулярне виконання запланованих заходів щодо організації робіт для належного функціонування систем опалення, водо- та енергопостачання і кондиціонування повітря.

#### Список використаної літератури

1. Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающего семинара. 2–6 окт. 1995 г.: Сб. ст. / Отв. за вып. С. В. Успенская. – СПб.: Нотабене, 1996. – 128 с.
2. ГОСТ 7.50-2002. Консервация документов. Общие требования. – Введ. 01.01.03. – 7 с.
3. Информатика. Информатика. Телематика // Бюл. ЮНИСИСТ. – 2000. – Т. 28. – № 1. – С. 16–17.
4. Планирование действий на случай бедствия в вашей библиотеке: Метод. руководство / РБА; СПб.: РНБ, 2000. – 31 с.
5. Проблемы безопасности библиотек и библиотечных фондов: Мат. Всерос. семинара. 22–24 апр. 1997 г. – СПб, 1997. – 87 с.
6. Сохранение библиотечных и архивных материалов: Руководство. – СПб.: Европейский дом, 1998. – 257 с.

**Дмитро ШВЕЦЬ**,  
завідувач відділу Інституту сорбції та проблем ендоекології  
НАН України, д-р техн. наук

**Володимир СТРЕЛКО**,  
директор Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України,  
академік НАН України

**Валентина ЛАПКО**,  
інженер Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України

## СОРБЦІЙНО-КОНВЕКТИВНЕ ОСУШУВАННЯ ПОШКОДЖЕНИХ ВОДОЮ «ЗАМОРОЖЕНИХ» КНИГ

Аварія, що сталась 22 жовтня 2002 р. у Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського, призвела до пошкодження значної кількості книг водою. З метою упередження пошкоджень грибковою мікрофлорою частина книг була заморожена в холодильниках при  $-18^{\circ}\text{C}$ . Заморожені книги в таких випадках підлягають стабілізації; при цьому бажано реалізувати цей процес у максимально короткі строки. За кордоном при ліквідації наслідків аварій широко використовують їх замороження і подальше осушування. Для цього існують спеціальні стаціонарні та пересувні установки [4].

Беручи до уваги переваги розроблених раніше сорбційних методів осушування заморожених книг [2], Інститутом сорбції та проблем ендоекології НАН України разом із Національною бібліотекою України імені В. І. Вернадського було проведено роботи зі створення оригінальної технології осушування заморожених книг із використанням сорбційних матеріалів та урахуванням наявних технічних можливостей. За основу було прийнято необхідність розроблення технології виходячи із реальної ситуації, а саме: об'єм камери для осушування – не менше  $200\text{ м}^3$ , температура в камері –  $30\dots 40^{\circ}\text{C}$ , час для осушування – 2–4 доби, наявність вентиляції, швидкість обміну повітря – не менше 4 об'ємів/годину.

Перш за все було враховано те, що осушування заморожених книг повинне здійснюватися у м'яких умовах, коли має місце дуже повільна

десорбція води із зволоженого целюлозного книжкового матеріалу. Для цього нами було запропоновано використати замість силікагелю природні сорбенти з аналогічними (або ж близькими) структурно-сорбційними характеристиками та сорбенти рослинного походження. Як видно із таблиці, запропоновані нами сорбційні матеріали не тільки не поступаються за своїми параметрами силікагелю, а навіть перевершують їх, тим більш, що вони дешевші та доступніші. Важливим тут є також і те, що для забезпечення м'яких умов десорбції води із целюлози (книг) потрібно використовувати силікагель із розмірами гранул 1–3 мм [2]. Це в свою чергу потребує додаткового подрібнення силікагелю, що значно збільшує фінансові витрати. В разі використання запропонованих нами сорбентів таке подрібнення робити не потрібно, оскільки вони як осушувачий матеріал мають необхідні гранулометричні параметри.

Проведеними попередніми дослідженнями було встановлено, що необхідні м'які умови десорбції води із целюлози можливі лише при заданому співвідношенні компонентів сорбційної суміші. Із рис. 1 видно, що сорбційна здатність суміші при змінному складі має нелінійний характер, але для забезпечення м'яких умов осушування склад компонентів у суміші повинен бути в межах 3:1 (рослинна і мінеральна складові). Було також встановлено, що товщина сорбційного виробу суттєво впливає на властивості та якість осушуваних книг. Сорбційну суміш перед приготуванням сорбційних виробів піддавали термообробці в умовах змінного режиму. Залежність, яка наведена на рис. 2, свідчить, що якість целюлозного матеріалу найвища при товщині сорбційного виробу в межах 10–15 мм. Не менш важливим у процесі осушування є температурний фактор. Враховуючи високий ступінь пошкодження книг водою, експериментально було встановлено, що найбільш придатними для осушування є умови, коли температура в камері не перевищує  $40^{\circ}\text{C}$ . При цьому було також встановлено, що осушування необхідно проводити в пульсуючому режимі нагрівання повітря в камері: спочатку необхідно підвищувати температуру до  $30\text{--}35^{\circ}\text{C}$ , а потім охолоджу-

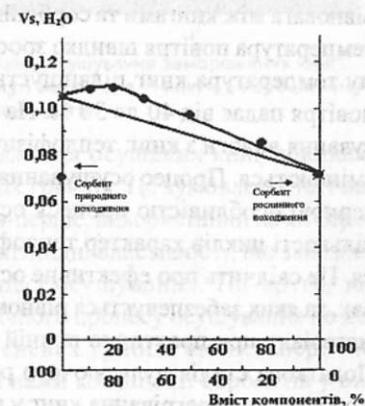


Рис. 1. Вплив вмісту компонентів матеріалу сорбуючого виробу на водопоглинальну здатність

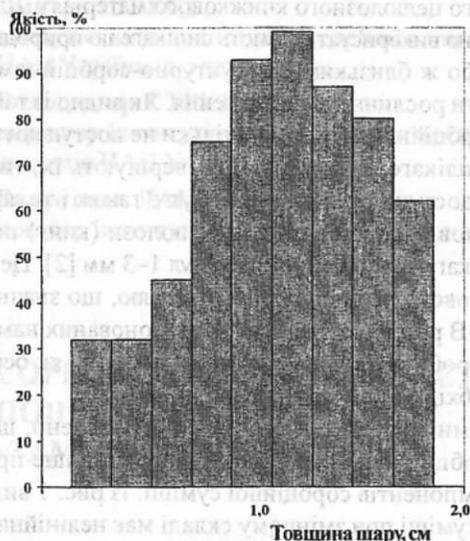


Рис. 2. Вплив товщини шару сорбуючого матеріалу на якість осушених книг

на камера мала об'єм 120 м<sup>3</sup>. Книги попередньо обгортали марлею, після чого обгортали їх сорбційним виробом та розмішували на металевих стелажах в один шар. Параметри процесу сорбційно-конвекційного осушування наведені на рис. 4. Видно, що на першому етапі, коли досягається рівновага між книгами та сорбційним матеріалом (сорбційним виробом), температура повітря швидко зростає від 16–18 °С до 28–32 °С; при цьому температура книг підвищується від 10–12 °С до 20 °С, а вологість повітря падає від 40 до 30 %. На другому етапі, коли має місце випаровування вологи з книг, теплофізичні параметри процесу осушування не змінюються. Процес осушування проводили протягом 3–4 днів. Характерною особливістю процесу осушування є те, що мірою збільшення кількості циклів характер теплофізичного процесу майже не змінюється. Це свідчить про ефективне осушування в м'яких умовах, тобто умовах, за яких забезпечується рівномірне вилучення вологи із целюлозного матеріалу при практично повній відсутності деформаційних змін книг. Додаткова стадія пульсуючого режиму осушування забезпечувала неможливість перегрівання книг у процесі осушування.

Залежно від товщини книг термін їх осушування до необхідної вологості (10–15 %) був різний – від 2 до 4 діб. Якість осушених книг, як показав проведений огляд, відповідає всім необхідним вимогам.

вати камеру до 20–23 °С. Цикли необхідно повторювати через 3–4 години. Якість осушених за такою технологією заморожених книг, як видно із рис. 3, висока, книги при цьому не мають наявних дефектів, відсутнє також жолоблення.

Набутий при проведенні експериментальних дослідів позитивний досвід було використано при проведенні реального процесу осушування першої партії (більш як 600 одиниць) заморожених книг. Спеціально обладна-

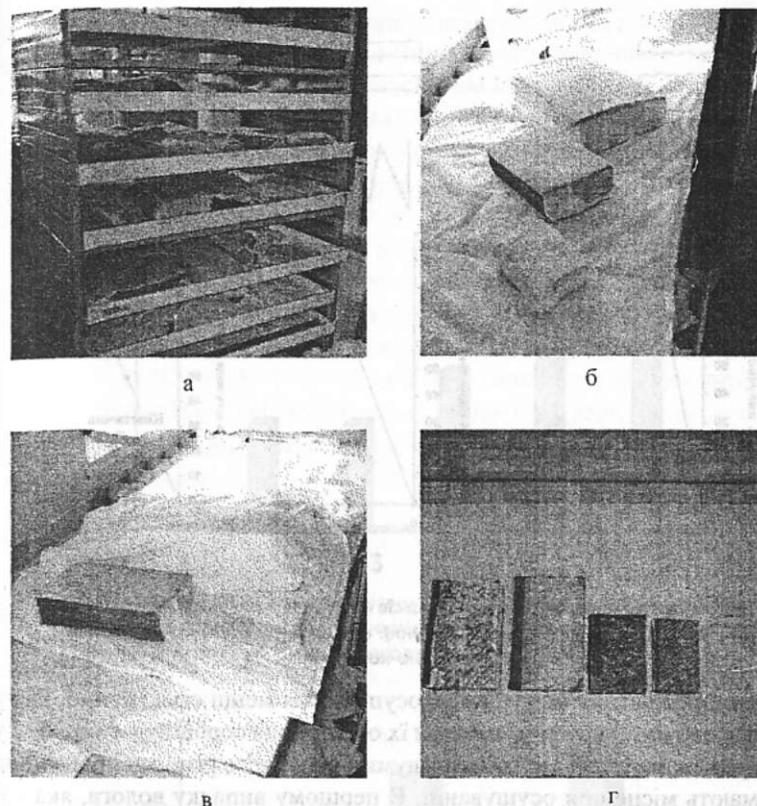


Рис. 3. Етапи сорбційно-конвекційного процесу осушування заморожених книг: а – загальний вид стелажу; б – книги, обгорнуті марлею; в – книги в сорбційному виробі; г – осушені книги.

Суттєвим тут також є те, що дослідження осушених книг показало повну відсутність у матеріалі плісневих грибків. Це зумовлено, на наш погляд, принаймні двома причинами. По-перше, використаний нами сорбційний матеріал має бактерицидні і фунгіцидні властивості, що забезпечує відсутність появи грибків у процесі осушування. По-друге, запропоновані нами параметри теплофізичного процесу осушування не дають можливості появи в камері плісневих грибків, що незаперечно свідчить про переваги запропонованої нами комбінації сорбентів у виробках перед іншими матеріалами аналогічного призначення [3].

Важливою з нашої точки зору є ще одна цікава деталь, а саме стан книг перед осушуванням. Як було нами встановлено, в разі попередньо-

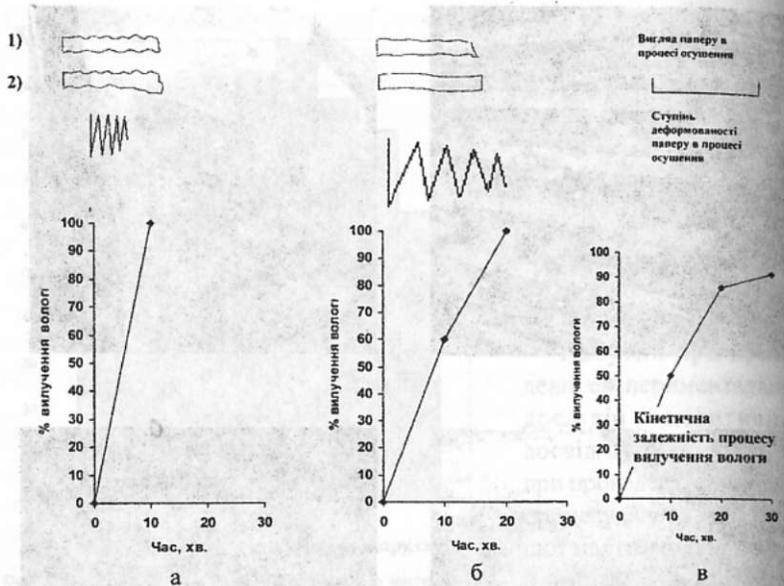


Рис. 4. Схематичне зображення процесів осушення замоченого водою паперу (1 – до осушення, 2 – після осушення): а – дифузійний; б – конвективний; в – сорбційно-конвективний

го розморожування книг процес осушування менш ефективний, ніж у випадку осушування книг шляхом їх обгортання сорбційним виробом у замороженому стані. Це, на нашу думку, зумовлено різними процесами, що мають місце при осушуванні. В першому випадку волога, яка вивільняється при розморожуванні кристаликів льоду, сорбується целюлозним матеріалом, значно підвищуючи його вологість. Це в свою чергу ускладнює процес подальшого осушування, оскільки для вилучення вологи необхідні теплофізичні параметри, які б забезпечували необхідність вилучення вологи в кількості, набагато вищій, ніж у другому випадку. У другому випадку за наявності бавовняного матеріалу та сорбційного виробу на замороженій книзі при проведенні сорбційно-конвекційного процесу осушування (підвищення температури на першому етапі) температура вологи також підвищується, так само, як і температура целюлозного матеріалу книг. У результаті підігріта волога десорбується із целюлозного матеріалу і безпосередньо переходить на сорбційний матеріал виробу. Параметри теплофізичного процесу в даному випадку та його ефективність суттєво відрізнятимуться від процесу, який має місце в першому випадку.

$V_s(H_2O), \text{cm}^3/\text{g}$

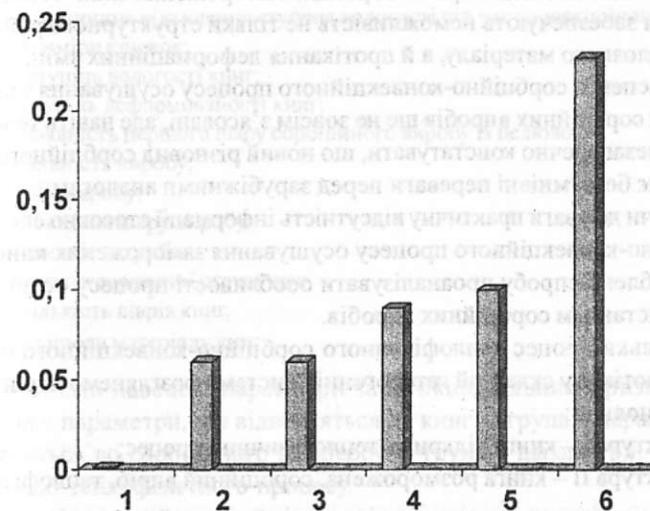


Рис. 5. Водопоглинальна здатність різних типів матеріалів (1 – марля; 2 – бязь; 3 – природний сорбент; 4 – сорбент рослинного походження; 5 – суміш сорбентів природного і рослинного походження; 6 – сорбційний виріб)

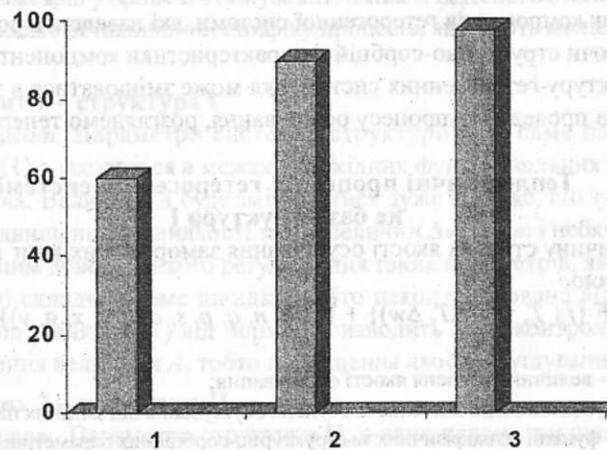


Рис. 6. Якість осушених книг у залежності від способу їх осушення (1 – структура I; 2 – структура II; 3 – структура III)

Більш того, саме невисокі поглинальні властивості сорбційного матеріалу відносно води при обгортанні заморожених книг сорбційним виробом забезпечують неможливість не тільки структурного руйнування целюлозного матеріалу, а й протікання деформаційних змін.

Всі аспекти сорбційно-конвекційного процесу осушування з використанням сорбційних виробів ще не зовсім з'ясовані, але навіть тепер уже можна незаперечно констатувати, що новий різновид сорбційного матеріалу має безсумнівні переваги перед зарубіжними аналогами.

Беручи до уваги практичну відсутність інформації стосовно специфіки сорбційно-конвекційного процесу осушування заморожених книг, у роботі зроблено спробу проаналізувати особливості процесу осушування з використанням сорбційних виробів.

Оскільки процес теплофізичного сорбційно-конвекційного осушування протікає у складній гетерогенній системі, розглянемо перш за все його різновиди:

структура I – книга відкрита, теплофізичний процес;

структура II – книга розморожена, сорбційний виріб, теплофізичний процес;

структура III – книга заморожена, сорбційний виріб, теплофізичний процес.

Важливими для розуміння процесу теплофізичного сорбційно-конвекційного осушування є в першу чергу знання структурно-сорбційних характеристик компонентів гетерогенної системи, які наведені в роботі [5].

Знаючи структурно-сорбційні характеристики компонентів системи та структуру гетерогенних систем, яка може змінюватися в залежності від умов проведення процесу осушування, розглянемо тепер їх детальніше.

#### Теплофізичні процеси в гетерогенній системі на базі структури I

Величину ступеня якості осушування заморожених книг висловимо формулою:

$$A = F \{f_1(T, \tau, v, \Delta T, \Delta w)\} + \{f_2(m, n, q, p, s, a, b, c, x, g, y)\}, \quad (1)$$

де  $A$  – величина ступеня якості осушування;

$F$  – функціональна залежність ступеня осушування від змінних параметрів;

$f_1, f_2$  – функції теплофізичних та структурно-сорбційних параметрів, відповідно;

$T$  – температура повітря;

$\tau$  – час просушування;

$w$  – вологість повітря;

$v$  – швидкість конвекційного обміну повітря;

$\Delta T$  – величина відхилення температури під час конвекційного обміну;

$\Delta w$  – величина відхилення ступеня вологості під час конвекційного обміну;

$n$  – розміри книжок;

$m$  – ступінь вологості книг;

$q$  – ступінь деформованості книг;

$p$  – наявність першого шару сорбційного виробу із целюлози;

$s$  – наявність виробу;

$a$  – тип виробу;

$b$  – товщина шару виробу;

$c$  – наявність грибів;

$g$  – тип гетерогенної структури;

$x$  – кількість шарів книг;

$y$  – природа матеріалу книг.

Розіб'ємо наведені параметри за функціональним призначенням: 1 група – параметри, що відносяться до книг; 2 група – параметри, що відносяться до сорбційного памперсу; 3 група – параметри, що відносяться до теплофізичного процесу.

Наявність такої великої кількості змінних параметрів різного типу свідчить про величезну складність теплофізичного сорбційно-конвекційного процесу осушування. Зразу зазначимо, що кінцевий результат процесу осушування може мати місце тільки за умови чіткого урахування зміни параметрів у процесі осушування, а також їх тісного взаємозв'язку.

Розглянемо детальніше специфіку процесів, які мають місце при осушуванні.

#### Варіант 1 – структура I

*Постулат.* Параметри системи (структури) I, а саме параметри рівняння (1) знаходяться в межах необхідних функціональних змін.

*Рішення.* Величина  $A$  буде змінюватися дуже швидко, що зумовлено різким підвищенням швидкості зміни величин  $\Delta w$  та  $\Delta T$  і необхідністю зв'язку з цим доволі тонкого регулювання таких параметрів, як  $T$ ,  $\tau$ ,  $v$ ,  $w$ , що доволі складно. Саме швидке, тобто неконтрольоване відхилення параметрів рівняння (1) від норми, призводить до неконтрольованого перевищення величини  $A$ , тобто погіршення якості осушування.

#### Варіант 2 – структура II

*Постулат.* Параметри структури II, а саме параметри рівняння (1) знаходяться в межах необхідних функціональних змін. Структура II відрізняється від структури I тим, що у системі з'являються додатково параметри  $p$ ,  $s$  та  $b$ .

**Рішення.** Величина  $A$  буде змінюватися повільніше, ніж у випадку I. Це зумовлено тим, що в структурі II вагому роль відіграє параметр  $m$ , який суттєво впливає на значення функцій  $f_1$  і  $f_2$ , в першу чергу функції  $f_2$ . Параметр  $m$  у даному випадку значно перевищує за абсолютною величиною аналогічні значення, характерні для випадку I. Навіть витримка параметрів рівняння (1) не дає змоги одержати величину  $A$  за оптимально реальний період часу; в даному випадку параметри  $m$ ,  $\tau$  та  $q$  досягають рівноважних значень за доволі тривалий проміжок часу за умови нормального відхилення від норми всіх інших параметрів рівняння (1). Порівнюючи процеси, що мають місце у цих двох випадках, слід відмітити, що наближення величини  $A$  до її оптимального значення у випадку II більш реальне, ніж у випадку I. Слід також при цьому зауважити, що рішення рівняння (1) набагато ускладнюється при зміні параметрів  $n$ ,  $u$  та особливо  $c$ . Характерною особливістю теплофізичного сорбційно-конвекційного осушування у випадку II є вплив параметрів  $p$  та  $s$ , які різко змінюють всі термодинамічні характеристики процесу осушування. Це зумовлено впливом нових допоміжних факторів параметру  $s$ , а саме: поруватості сорбційного матеріалу та величини його розвинутої поверхні. Поява цих допоміжних факторів суттєво впливає на специфіку зміни майже всіх параметрів рівняння (1) та призводить до його трансформування у новий вид. Розглянемо цей випадок більш детально.

### Варіант 3 – структура III

**Постулат.** Параметри структури III, а саме параметри рівняння (1) знаходяться в межах необхідних функціональних змін.

**Рішення.** Структура III відрізняється від структури II тим, що у системі з'являються додатково параметри, які функціонально залежать від параметрів  $p$ ,  $s$  та  $b$ . У зв'язку з цим рівняння (1) приймає новий вигляд, а саме: в ньому з'являються додаткові змінні параметри, які зумовлені тепломасообмінними процесами в гетерогенній системі  $g$ :

$$A = F_1 F_2 \{ \{ f_1(T, z, r, w, v, \Delta T, \Delta w) \} + \{ f_2(m, n, q, p, s, m, a, b, x, g, y) \} \}, \quad (2)$$

де  $F_1 = F$ ;  $F_2 = f(j, k, l, u)$  – тепломасообмінний фактор, зумовлений структурою самої гетерогенної системи та сорбційним виробом у системі ( $j$  – ступінь розбухання книг;  $k$  – фактор десорбції вологи в гетерогенній системі;  $l$  – фактор, зумовлений природою сорбційного матеріалу;  $u$  – фактор, враховуючий наявність синергізму;  $z$  – ступінь замороженості книг;  $r$  – ступінь розморожування книг).

Дійсно, поява в гетерогенній системі додаткової складової частини у вигляді суміші сорбційних матеріалів, які виступають в ролі транспортного ланцюга [6], суттєво змінює всю сукупність процесів у ній.

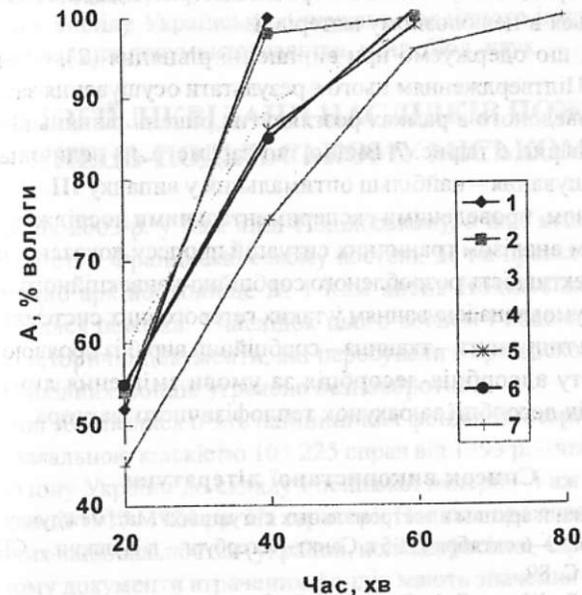


Рис. 7. Вплив методу осушення на ефективність видалення вологи з паперу в замочених книгах: 1, 2, 3 – без виробу; 4–7 – із виробами: 4 – сорбент рослинного походження; 5 – сорбент природного походження; 6 – синтетичний сорбент; 7 – суміш сорбентів

При появі в структурі III параметру  $z$  та фактору  $r$  характер сорбційно-конвекційного процесу осушування різко змінюється. Це зумовлено тим, що кристалики льоду, які містяться в целюлозному матеріалі, в процесі осушування і переходу в рідкоподібний стан не змочують активно структуру целюлозного матеріалу, а завдяки суттєвій різниці у водопоглинальних характеристиках параметрів компонентів гетерогенної системи волога активно транспортується в матеріал із найвищою водопоглинальною здатністю, тобто в зовнішній поверхневий шар сорбенту та контактуючий тканевий матеріал (бязь), звідки уже завдяки конвекційному обміну волога вилучається в повітряне середовище. Визначальним в рівнянні (2) є також параметр  $j$ , який в залежності від діапазону його значень впливає на загальне рішення рівняння (2), тобто на ступінь ефективності осушування заморожених книжок.

У випадку III досягнення рівноважного стану величини  $A$  є найбільш швидким та рівноважним завдяки відсутності в гетерогенній системі

конкуруючих процесів, зумовлених сорбентами (рис. 5), відносно вологи, яка знаходиться в целюлозному матеріалі.

Результат, що одержуємо при вирішенні рівняння (2), є найбільш практичним. Підтвердженням цього є результати осушування заморожених книг, проведеного в рамках розглянутих рішень рівнянь (1) та (2), які наведені на рис. 6 та рис. 7. Видно, що параметр  $A$  – величина ступеня якості осушування – найбільш оптимальний у випадку III.

Таким чином, проведеними експериментальними дослідженнями та математичним аналізом граничних ситуацій процесу показано, що теплофізична ефективність розробленого сорбційно-конвекційного процесу осушування зумовлена існуванням у таких гетерогенних системах транспортної ланки типу книга – тканина – сорбційний виріб із проявом синергічного ефекту адсорбції-десорбції за умови зміщення динамічної рівноваги в бік десорбції за рахунок теплофізичного фактора.

#### Список використаної літератури

1. Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающего семинара, 2–6 октября 1995 г. Санкт-Петербург – г. Пушкин. – СПб.: Нотабене, 1996. – С. 89.
2. Лапко В. В., Швець Д. І., Онищенко О. С. та ін. Сорбційний матеріал для осушування сильнозволожених книжок // Патент України, пріоритет по заявці № 2003042487 від 30 квітня 2003 р.
3. Патент России № 2144168 МКП F26 В 3/06. Способ восстановления поврежденных влагой волокнистых материалов органического происхождения и изделий из них / А. И. Калинин, Э. Н. Зигаленко, В. К. Донченко, Н. В. Воронов. – Заявка № 94033143, Заявлено 07.09 1994, Приоритет 07.09 1994 : Оpubл. 10.01 2000. Бюлл. 31. Ч. 11.
4. Планирование действий на случай бедствия в Вашей библиотеке: Метод. пособие. – СПб.: РБА, 2000. – 31 с.
5. Швець Д. І., Стрелко В. В., Лапко В. В. та ін. До питання реставрації книжок, пошкоджених під час аварії // Доповіді НАН України. – 2003. – С. 180–184.
6. S. Mikhalovsky, D. Shvets and N. Open'ko, Adsorption – enhanced phytoremediation of soils contaminated with heavy metals and radionuclides. Proceedings of the STCU Workshop on Ecological and Health Threats Associated with Environmental Contamination // Journal of Biological Physics and Chemistry. – 2002. – N 2. – P. 113.

Олена ВОЛОДИНА,  
завідувачка відділу Українського науково-дослідного інституту  
архівної справи та документознавства, канд. біол. наук

## ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ПОЖЕЖІ У КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОМУ МІСЬКОМУ АРХІВІ

10 квітня 2003 р. у Кам'янці-Подільському, в пам'ятці архітектури XVI–XVIII ст. – Францисканському костелі, де на правах оренди було розташовано архівосховище № 1 Кам'янець-Подільського міського архіву, сталася пожежа. Унаслідок цього вогнем і водою були пошкоджені всі історичні документи, які перебували в архівосховищі. Значну частину архівних фондів утрачено безповоротно.

В архіві зберігалися п'ять найцінніших фондів із історії Подільської губернії загальною кількістю 101 225 справ від 1793 р. – часу входження цього регіону України до складу Російської імперії – і аж до Української революції 1917–1921 рр. На території Поділля проживали представники різних національностей (українці, поляки, росіяни, євреї, німці, чехи та ін.), тому документи втрачених фондів мають значення не тільки для історії України, але й для народів інших країн. Передусім це стосується Польщі, адже в архівних документах відобразилися складні етнічні, політичні, економічні та культурні процеси, пов'язані з інтеграцією до складу Російської імперії української території, що раніше входила до Речі Посполитої [1].

На місці катастрофи було створено штаб із ліквідації наслідків пожежі. Роботи з евакуації документів зі зруйнованої споруди проводилися професійними альпіністами і курсантами Кам'янець-Подільського військового інституту. 11 квітня у приміщенні міської друкарні, розташованої поруч з будівлею архіву, а згодом і в самому архіві були облаштовані спеціальні камери для просушування документів. Для подальшого тимчасового зберігання просушених документів було виділено приміщення медичного складу військової частини [1].

На заходи з ліквідації наслідків пожежі з резервного фонду державного бюджету було виділено більш як 400 тис. грн. Оскільки у Кам'янець-Подільському міському архіві були відсутні належні умови зберігання документів Національного архівного фонду (НАФ), діяльність його було призупинено. Документи НАФ перевезено до Державного архіву Хмельницької області, де звільнено та спеціально облаштовано два архівосховища загальною площею 1,05 тис. кв. м.

Загальний обсяг евакуйованих документів становив орієнтовно 40 тис. справ. Із них близько 30 тис. справ були висушені, понад 10 тис. справ – заморожені [1].

З метою запобігання виникнення біопшкоджень у морозильній камері ВАТ «М'ясоконсервний комбінат» у Кам'янці-Подільському було заморожено документи, значно ушкоджені вогнем (ступінь ушкодження більшості з них сягала від 30 до 70 %). Документи зберігалися при температурі мінус 30° С. Вважається, що чим нижче температура у морозильній камері, тим менші за розміром кристали льоду утворюються всередині паперу і тим менше він травмується. У результаті заморожування верхні шари документів майже висохли. Вода вимерзла, і для просушування витрачалося мінімум часу і зусиль. Набутий досвід показує, що коли документи складати невеликими шарами – 25–30 см заввишки, – волога вимерзає майже повністю [2]. Досвід підтвердив також доцільність заморожування документів, оскільки при великих обсягах ушкоджених документів воно дозволяє виграти час для їхнього рятування.

Після просушування у Кам'янець-Подільському міському архіві та пізнішого розморожування і просушування документів на пташнику в с. Гуменцях було отримано приблизно 40 т документів. Їх необхідно було ідентифікувати, оскільки більшість документів втратили шифри і палітурки, визначити фондову приналежність і реставрувати.

Оскільки під час реставрації інформація, яка розміщена на краях аркушів та на пошкоджених місцях, можливо, буде втрачена, документи до реставрації мають бути оцифровані за допомогою цифрової камери з подальшим комп'ютерним обробленням зображення (зміна контрастності, яскравості, насиченості фону). Це дозволить збільшити читабельну частину документа і передати його графічні особливості [2].

Інформація про трагедію у Кам'янці-Подільському швидко поширилася у міжнародному професійному архівному середовищі, вона викликала шире співчуття у колег із Польщі, Росії і США. У січні 2005 р. у держархіві Хмельницької області перебувала делегація зі Сполучених Штатів Америки та Посольства США в Україні у складі Ф. Мовері – завідувача відділу реставрації Меморіальної Шекспірівської бібліотеки Флоджера з Вашингтона, П. Мекленбурга – президента фірми «Корпорація обслуговування музеїв» (штат Міннесота), радника з питань преси, освіти та культури посольства США Ж. Демірея та О. Любинської (Україна). Метою приїзду було встановлення аркушодолівної машини, яку архів придбав завдяки гранту в розмірі 27196 дол. США з фонду Посла США в Україні Д.-Е. Гербста, а також навчання українських

архівістів роботі на встановленому обладнанні. Навчання проходило у два етапи. На першому етапі реставратори вчилися роботі на встановленому обладнанні. На другому етапі проведено міжнародний семінар із проблем збереження архівних фондів «Архіви та катастрофи», під час якого американські спеціалісти ознайомили працівників обласних і державних архівів з найновішими технологіями реставрації та зберігання рідкісних книжок і документів [3].

Це вже друге представницьке міжнародне зібрання для обговорення і розв'язання проблем рятування постраждалих документів Кам'янець-Подільського архіву. Перший європейський семінар із проблем запобігання катастроф та відновлення архівів «Архіви та катастрофи» відбувся у травні 2004 р. за участю архівістів України, Польщі, Словаччини і Фінляндії. До участі в роботі семінару були запрошені також працівники Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. Учасники семінару обмінялися досвідом ліквідації аварійних ситуацій в архівах і бібліотеках, реставрації та консервації обгорілих і зволжених документів, намітили програму відновлення втраченого інформаційного масиву документів.

#### Список використаної літератури

1. Гуманітарна катастрофа європейського масштабу // Вісник Державного комітету архівів України. – 2003. – Вип. 2. – С. 7–14.
2. Качковський О. Методика ідентифікації справ та реконструкції інформаційного масиву ушкоджених фондів // Архіви України. – 2004. – № 4–6. – С. 61–70.
3. У Держархіві Хмельницької області // Вісник Державного комітету архівів України. – 2005. – Вип. 1. – С. 68.

Любов ЗАТОКА,  
наук. співробітник НБУВ  
Людмила ВОЛОСАТИХ,  
провідний інженер-хімік НБУВ

### ОСОБЛИВОСТІ КОНСЕРВАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ФОТОДОКУМЕНТІВ НА ПАПЕРОВІЙ ОСНОВІ, УШКОДЖЕНИХ У АВАРІЙНІЙ СИТУАЦІЇ (З ДОСВІДУ НБУВ)

Так історично склалося, що бібліотечні фонди переважно комплектуються друкованими виданнями – книгами, журналами, газетами, брошурами та ін. З цієї причини масові технології забезпечення збереження інтелектуальної спадщини, зосередженої в бібліотеках, розробляються з огляду на властивості саме цієї категорії документів. Часто-густо поза увагою консерваторів залишаються нечисленні збірки документів, у яких матеріальна основа суттєво відрізняється від традиційної. Прикладом можуть слугувати тематично підібрані колекції фотографій, які зберігаються у фондах Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. Так, у відділі образотворчих мистецтв знаходяться оригінальні колекції фотографій у розділах: «Україніка», «Архітектура», «Декоративно-прикладне мистецтво», «Портрет». Крім того, значна кількість фотографій знаходиться у відділі бібліотечних зібрань та історичних колекцій. Загалом вони становлять невеликий відсоток від загального фонду, але мають неабияке культурологічне і пізнавальне значення, адже донесли до нас неупереджений, об'єктивний образ минулих часів, а саме: зовнішній вигляд людей, особливості архітектури, ключові моменти історичних подій, пам'ятки історії, втрачені природні ландшафти, особливості побуту тощо. Цінності додає їхня унікальність. Зазвичай фотографії існують в одиничному екземплярі, втрата якого є непоправною. Ідеологія збереження фотографічних документів формується як необхідність стабілізувати їх фактичний фізичний стан в реально існуючих умовах бібліотеки. А фактичний фізичний стан кожного конкретного об'єкта, що зберігається у бібліотеці, залежить від певних фізико-хімічних та структурних властивостей складників матеріалів, з яких його виготовлено.

Фотографію можна розглядати як особливий аркушевий документ зі специфічним носієм інформації, яким є емульсійне покриття (фотошар)

із проявленим і зафіксованим на ньому зображенням. Характеристики зображення (яскравість, контрастність та ін.) залежать від якості використаних матеріалів (фотоплівка, фотопапір) і технології його отримання (знімання, проявлення, фіксації). Процес виготовлення фотографії доволі складний, тож потребує вміння і професійних навичок. Трапляється, що на зберігання надходять аматорські фотографії низької якості з нечітким зображенням. На це треба зважати при візуальній оцінці стану їх фізичного збереження, тобто неякісне зображення ще не є підставою для висновку про незадовільні умови зберігання колекції. Згідно з галузевим стандартом України 55.002-2002 «Фотодокументи. Правила зберігання національного архівного фонду» передбачають суцільний контроль всіх фотографій одного року виробництва, що зберігаються в однакових умовах у разі виявлення таких дефектів і пошкоджень, як пожовтіння, ураження пліснявою, відшарування, сліди кристалізації солей і розкладу залишкових продуктів хіміко-фотографічного оброблення. Для фотографій, що мають дефекти, галузевий стандарт передбачає індивідуальну консерваційно-профілактичну обробку, що може включати комплекс операцій, а саме:

- ✓ переведення нерозчинних солей срібла фотошару у водорозчинні сполуки за допомогою фіксування;
- ✓ вимивання водорозчинних сполук, які зумовлюють появу дефектів фотозображення, що накопичуються при хіміко-фотографічному обробленні фотошару;
- ✓ усунення загального забруднення як фотошару, так і основи та зменшення поверхневих подряпин і пошкоджень фотошару у процесі його набухання та подальшого сушіння.

Відновлювальні і консерваційно-профілактичні роботи, як правило, трудомісткі і потребують кадрів зі спеціальною підготовкою, а також значних витрат часу і коштів. Однак таких робіт можна уникнути або суттєво зменшити необхідні обсяги через впровадження науково-обґрунтованих технологій зберігання і користування, що якнайкраще пристосовані до специфічних особливостей конкретного виду документів. Стосовно фотографій, умови, що створюються, перш за все мають забезпечити стабільність фотошару, який за своїми хімічними властивостями є значно чутливішим до факторів зовнішнього впливу, ніж паперова основа.

Фактори зовнішнього середовища, які впливають на старіння, пов'язані між собою дуже тісно. Цей зв'язок можна бачити на такому прикладі: від температури залежить відносна вологість навколишньої атмосфери, а, відповідно, і рівноважний вміст вологи у фотошарі, який в свою чер-

гу впливає на дифузійну проникливість шару стосовно компонентів атмосфери. Останні також здатні взаємодіяти зі складовими емульсійного шару, причому присутність молекул води може значно підсилити таку взаємодію або навіть ініціювати її; температура в цьому випадку зумовлює швидкість взаємодії. Представлена схема добре пояснює чутливість фотошару до дії атмосферного кисню, а також до деяких домішок, що є типовими для складу повітря промислових зон, а саме: окисів сірки, азоту, похідних органічних сполук тощо. Однак в усіх випадках нестабільність фотошару пов'язується перш за все з дією світлових потоків, адже здатність до таких реакцій закладена у самому функціональному призначенні фотошару.

Вищезазначене ілюструє важливість світлового і температурно-вологісного режимів зберігання для успіху заходів зі стабілізації фізичного стану фотографій. Світловий режим для фотографій не допускає їх освітлення денним світлом, яке має фіолетові та ультрафіолетові промені. Тож ДСТУ 55.002-2002 передбачає: а) зберігання фотографій у темряві; б) використання тільки штучного освітлення в процесі користування. Негативний вплив сонячних променів слід враховувати при виборі методів експонування фотографій на виставках.

Значно менше обмежень існує для температурно-вологісного режиму. Загальною нормою є температура 15–20 °С для чорно-білих фотографій і 2–4 °С для кольорових при відносній вологості повітря 40–50 %. В архівних і бібліотечних установах із нерегульованим кліматом дозволено зберігання фотографій при температурі від 15 °С до 28 °С і відносній вологості 40–55 %. Для забезпечення сталості хімічної рівноваги як у фотошарі, так і в паперовій основі необхідно, щоб добові і сезонні коливання цих параметрів мікроклімату були незначними. Однак за відсутності систем кондиціонування повітря у більшості установ остання умова створює проблему. Деякою мірою ця проблема вирішується через впровадження технології фазового зберігання. Вона передбачає створення специфічного бар'єру між середовищем зберігання і документом. У випадку фотографій таким бар'єром можуть бути контейнер, папка, альбом, конверт тощо. Ці засоби мають виготовлятися із матеріалів, хімічно нейтральних до фотошару і паперової основи. В технології збереження вони виконують декілька функцій:

- 1) захищають фотографію від механічних пошкоджень, пилу, світла;
- 2) створюють мікроклімат, що послаблює негативну дію коливань температури і вологості, а також шкідливих компонентів газового середовища сховища.

Збірки фотографій у НБУВ зберігалися в альбомах, папках, картонних коробках, що суттєво зменшило кількість постраждалих в аварійній ситуації примірників. Під час планових оглядів стан їх був цілком задовільний. Єдиним дефектом, що свідчив про повільне старіння, було незначне пожовтіння. Через те, що фотографії завжди зберігалися в однакових умовах, можна було сподіватися, що встановилася хімічна рівновага у фотошарі і основі і погіршення стану не буде.

Особливістю аварії було те, що документи намокали у теплій воді, що значно прискорило її дифузійно-вологісну взаємодію з матеріалом і спричинило швидке набухання. Рятування фотографій було пріоритетним, тому що хоча деякі з них не змінюють суттєво свої фізичні властивості при зануренні в воду впродовж доби і навіть довше, інші можуть бути назавжди пошкоджені водою за декілька хвилин. Загалом, зволожені фотографії мають бути висушені якнайшвидше. Період до повного висушування є дуже важливим фактором стабілізації фотодокумента: чим більше часу знаходяться фотографії у мокрому стані, тим суттєвішої шкоди завдається документу. У воді фотографія швидко руйнується: фотошар відділяється від основи, емульсія пом'якшується, що призводить до злипання документів, виникає загроза появи плісняви.

Через те, що існує значна різноманітність фотографічних процесів, визначити метод, найбільш придатний для рятування, буває важко. Тому при виборі методів просушування обирали ті, які легше за все було реалізувати в умовах, що склалися. Виходили з необхідності висушування фотографій у найкоротші терміни з метою їх стабілізації і запобігання розвитку пліснявого ураження. Процес сушіння зволжених фотодокументів було організовано на значних горизонтальних поверхнях на безкислотному фільтрувальному папері шляхом повітряного та дифузійного висушування. Для уникнення погіршення матеріальної основи та їх якості фотографії заморожуванню не підлягали. Їх доставали з альбомів, папок, коробок і розкладали горизонтально на фільтрувальному папері лицевим боком догори. Фільтрувальний папір мірою зволоження замінювався на сухий та чистий. Якщо вийняти фотографії з альбому не вдавалося, то альбоми ставили вертикально, максимально їх розкривали, щоби дати можливість зайвій воді стекти з фотографій. Для запобігання явища злипання аркуші альбому можна перекласти парафіновим папером. Під час сушіння подекуди спостерігалось діагональне скручування фотографій. Цей недолік в подальшому було виправлено шляхом пресування під невеликим вантажем. Враховуючи, що під час аварії відбулося зволоження коробок із фотографіями, і той факт, що певний пері-

од часу відносна вологість повітря у приміщеннях сховищ була вище за норми, комплекс консерваційних заходів включав, окрім дифузійного та повітряного висушування, також санітарно-гігієнічну обробку проспиртованими ватними тампонами (спирт технічний вищого ступеня очистки) для профілактики появи та розповсюдження плісняви. Загалом у такий спосіб було оброблено 971 документ. Фотографії, що пройшли санітарно-гігієнічну обробку, також досушувалися на фільтрувальному папері в горизонтальному положенні при температурі не більш 20° С та при постійному повітрообдуві, створеному за допомогою вентилятора.

На наступному етапі зберігання фотографій, що пройшли консерваційну обробку, передбачається виконання постійного поставарійного моніторингу з боку фондоутримувачів і фахівців із питань збереження фондів для забезпечення подальшої стабілізації властивостей фотодокументів.

Моніторинг передбачає:

- регулярний щомісячний візуальний огляд документів для контролю стану матеріальної основи;
- зберігання в горизонтальному положенні в коробках із безкислотного картону;
- оптимізацію, по можливості, умов зовнішнього середовища (температура, вологість, освітлення мають відповідати рекомендаціям ГОСТу з консервації документів та міжнародного стандарту ISO з консервації);
- роз'яснювальну роботу з користувачами стосовно унікальності фотодокументів та їх незамінності, обережного ставлення до фотодокументів під час роботи з ними (заборона ксерокопіювання, згинання, перегортання вологими руками тощо).

Виконані консерваційні заходи в рамках комплексного поставарійного моніторингу є запорукою успішної реалізації планів їх збереження і дадуть змогу забезпечити доступ до наявних у фондах НБУВ фотодокументів для сучасних і прийдешніх поколінь користувачів.

#### Список використаної літератури

1. Алексакова С. А., Мельникова А. И. Фактор грибкового загрязнения зданий и его влияние на здоровье. Состояние проблемы // Здоровье населения и среда обитания. – 2003. – № 3. – С. 29–31.
2. Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающ. сем. 2–6 окт. 1995 г.: Сб. ст. / Отв. за вып. С. В. Успенская. – СПб.: Нотабене, 1996. – 128 с.

3. ГОСТ 7.50-2002. Консервация документов. Общие требования. – Введ. 01.01.03. – 7 с.

4. Инструкция по спасению поврежденных водой книг / Орг.-распоряд. документация Библиотеки АН СССР. – Л., 1987. – Вып. 7. – С. 99–100.

5. Информация. Информатика. Телематика // Бюл. ЮНИСИСТ. – 2000. – Т. 28. – № 1. – С. 16–17.

6. Планирование действий на случай бедствия в вашей библиотеке: Метод. руководство / РБА; СПб.: РНБ, 2000. – 31 с.

7. Потшибница Е. Опыт Национальной библиотеки в Варшаве: Спасение фондов, пострадавших от наводнения // Вестник БАЕ. – 2002. – С. 20–22.

8. Проблемы безопасности библиотек и библиотечных фондов // Мат. Всерос. семинара. 22–24 апр. 1997 г. – СПб, 1997. – 87 с.

9. Сохранение библиотечных и архивных материалов: Руководство. – СПб.: Европейский дом, 1998. – 257 с.

10. CD-ROM ЮНЕСКО Safeguarding our documentary heritage: E-mail: a.abid@unesco.org

Микола ОМЕЛЬЧЕНКО,  
ст. наук. співробітник НБУВ, канд. техн. наук

## ОСНОВНІ ЕТАПИ ВИСУШУВАННЯ ДОКУМЕНТІВ ПІСЛЯ КОНСЕРВАЦІЇ У МОРОЗИЛЬНІЙ КАМЕРІ

Практика бібліотечної роботи підтверджує, що чи не найголовнішою складовою частиною діяльності бібліотеки мають бути захист і профілактика аварій, наявність плану дій для своєчасних та ефективних заходів з метою запобігання та подолання можливих надзвичайних ситуацій. Зважаючи на досить велику кількість причин виникнення та різноманітність надзвичайних ситуацій у наукових бібліотеках кінцевим результатом більшості з них є шкода, завдана водою.

Для ліквідації наслідків аварійної ситуації, що сталася 22 жовтня 2002 р. внаслідок прориву реєстрової труби водяного опалення у бібліотечному корпусі філії № 1 Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського, що спричинило зволоження фондів, було вжито відповідні рятувальні заходи. Рятувальні роботи розпочалися відразу ж, як тільки стало відомо про аварію. Вони проводилися згідно з оперативним планом і потребували як концентрації власних ресурсів, так і пошуку додаткових. Одним із таких пріоритетів у ланці невідкладних заходів було завдання розроблення технології безпечної сушки документів, котрі в результаті аварії набрали вологості більше 50 % і були розміщені у холодильній камері ВАТ «Київський холодокомбінат № 3» для тимчасової консервації. Перед Центром консервації і реставрації НБУВ було поставлено завдання вибору технології безпечної сушки документів, визначення оптимального шляху для їх збереження, забезпечення читабельності тексту та дотримання естетичного зовнішнього вигляду для кожної одиниці зберігання. Зусилля були спрямовані на збір інформації, де висвітлювався досвід висушування заморожених фондів, та пошук організації чи підприємства, що має обладнання для проведення таких технологічних операцій. Звертання для пошуку потрібної інформації через інтернет дало обнадійливу і в цілому позитивну відповідь про методи консервації зволжених документів у морозильній камері та висушування після такої консервації. Було з'ясовано, що така технологія допускає безпечно тимчасове зберігання книг і газет у морозильній камері при мінімальній температурі  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря близько 95 %. Була

також отримана інформація про «технологію реабілітації» постраждалих внаслідок зволоження фондів.

Особливо цінну пораду було знайдено у рекомендаціях, наданих PETER WATERS – Procedures for Salvage of Water Damaged Library Materials (the LIBRARY OF CONGRESS).

Для розробки принципів сушіння зволжених бібліотечних фондів корисним було також звернення до Бібліотеки Російської академії наук, котра має досвід рятувальних робіт із фондами [1–3].

За наявності необхідного інформаційного забезпечення з питань висушування «заморожених» документів почався пошук організацій і установ, котрі мали в робочому стані вакуумні камери, барокамери, обладнання для ТВЧ-сушки або мікрохвильові сушильні камери. Необхідно при цьому відзначити, що на всі звертання бібліотека отримала похвальну інформацію про стан і функціонування обладнання, що її зацікавило. Отримана інформація була застосована відповідно до реальних обсягів пошкоджень, наявності матеріальних ресурсів та фізичного стану пошкоджених бібліотечних документів.

При розгортанні комплексу рятувальних та відновлювальних робіт спостерігалися певні закономірності зволоження окремих документів у залежності від умов зберігання (поверх, полиця, відстань від стіни або проходу) та від способів виготовлення їх матеріальної основи (виду паперу). Так, папір низької якості характеризується великою кількістю нерозмелених часточок (великою засміченістю), що потрапили у папір при його виготовленні, всотували більше води, після чого висушити їх було важче. Це спостереження стосувалося документів, виготовлених як на папері ручного способу, так і на папері машинного виготовлення XIX–XX ст. Застосування кісткового клею для проклейки паперу ручного способу виготовлення також створювало проблему при висушуванні бібліотечних документів; якщо більшість видань висихали за 3–7 днів, то документи, надруковані із застосуванням паперу високої засміченості та проклеєні зазначеним клеєм, висихали втричі довше.

Виникла ще одна проблема, назвемо її естетичною. Проявляється вона в тому, що на пошкодженому водою аркуші паперу залишаються сліди від затікання. Всотування води та сорбція розчинених у ній речовин в структуру паперу призводить до зміни лінійних розмірів аркуша і, таким чином, до його деформації. Деформація аркуша внаслідок зволоження та подальшого висушування залишається навіть і після висушування – так звана залишкова деформація. Також слід зазначити, що величина залишкової деформації для різних видів паперу неоднакова. Це залежить від виду паперу, поверхневої обробки тощо. З огляду на це

найбільшою залишковою деформацією характеризуються крейдовані види паперу та ламіновані поліетиленовою плівкою палітурки книг. Окрім зазначеної деформації, спостерігаються й інші характерні ознаки погіршення фізичного стану документа – відрив покриття з оправи, відрив м'якої палітурки, вимивання зі шкіри оправи природних пом'якшувачів, розходження (розмивання) бібліотечних чорнильних написів, загроза появи плісняви. Такі негативні моменти потрібно було враховувати при виборі способу сушіння.

Після аналізу зібраної інформації щодо технологій сушіння Штабом з ліквідації наслідків аварії було прийнято рішення щодо необхідності проведення пілотних досліджень на модельних зразках (власні книжки і журнали співробітників бібліотеки). Висушування «заморожених» документів за допомогою ТВЧ-сушки, вакуумних та мікрохвильових сушильних камер сторонніх установ не було здійснено з технічних причин.

У таблиці наведено коротку характеристику наявного обладнання, організацій і установ, де було проведено експерименти із висушування модельних зразків.

Назва організації, установи	Назва наявного обладнання	Технічні параметри	Кількість модельних зразків для експерименту
Інститут технічної теплофізики НАНУ	Стационарна камера з постійним обдувом теплим повітрям	45 °С	10 книг, 3 комплекти газет
Інститут проблем реєстрації інформації НАНУ	Вакуумна камера	1–4 мм рт. ст.	5 книг
Інститут сорбції та проблем ендоекології НАНУ	Лабораторна кімната з припливно-витягвальною вентиляцією	T=25 °С W=38 %	3 книги, 5 екземплярів газет
Інститут хімії поверхні НАНУ	Лабораторна технічна сушильна шафа	T=45 °С W=45 %	Зразки паперу, шкіри, картону, 4 книги, 3 журнали
ВАТ «Завод Генератор», м. Київ	Мікрохвильова сушильна камера «Артеміда»	T=50 °С	4 книги, 10 екземплярів газет, 2 журнали
НБУВ*	Виробничі приміщення відділу реставрації	T=20 °С W=45 %	3 книги, 2 підшивки газет, 5 журналів

\* Для проведення експерименту науковцями відбиралися власні книги, тотожні за форматом та видом паперу, зволожувалися водою більш ніж на 50 % і закладалися до морозильної камери побутового холодильника на 3–14 днів. Після цього терміну виймалися, провадилося їх розморожування і висушування у зазначених організаціях.

Дуже актуальним стало питання технології розморожування бібліотечних фондів після морозильної камери. Було відпрацьовано декілька варіантів, але найефективнішим виявився процес повільного розморожування документів, вільно розкладених в ряд по одному на дерев'яних настилах власної конструкції. Звичайно, це потребувало додаткових площ, витратних матеріалів, робочого часу. Саме ця технологія дозволяла книжці виходити із «стресової ситуації» з найменшими недоліками щодо змін їх фізичного та естетичного вигляду. Отримані результати виконаного пілотного експерименту стали для нас як прогнозованими, так і дещо несподіваними.

Зокрема, високоавтоматизована стаціонарна сушильна камера з обдувом підігрітим повітрям у Інституті технічної теплофізики НАН України та додатковим використанням сорбційних матеріалів Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України показала невисокі результати як щодо темпу сушіння, так і зовнішнього вигляду висушених зразків. Папір книжкового блоку з трьох сторін обрізу набував темно-жовтого відтінку, а його форма стала занадто деформованою, хвилюподібною. При цьому і палітурка, і корінець книжки повністю зберегли форму і естетичний видавничий вигляд. Час сушіння досягав 18 годин. Експеримент було зупинено через технічні причини, адже сушильна камера для роботи потребувала великої кількості пального, що створювало фінансову проблему.

Результати сушіння модельних зразків у Інституті хімії поверхні НАН України також показали певні недоліки – втрату естетичного вигляду книжкового блоку, а також малу продуктивність лабораторної сушильної шафи.

Співпраця з ВАТ «Завод «Генератор» (м. Київ) теж не дала бажаних результатів – псувався естетичний вигляд книжкового обрізу, спостерігалось двостороннє, а інколи і діагональне короблення палітурки. Газети висушувалися чудово, але процес теж був винятково затратним.

Цікаві і позитивні результати були отримані в Інституті проблем реєстрації інформації НАН України. Висушування заморожених книжок у вакуумній камері дало гарні результати як щодо збереження фізичної форми, так і естетичного вигляду книжок, надрукованих на крейдованому папері. Документи в оправах із шкірозамінників після висушування були у задовільному фізичному стані. Недоліками цього обладнання були мала продуктивність і великі енергозатрати, оскільки об'єм камери давав змогу вмістити тільки 5 книг, а час їх висушування наближався до 7 діб.

Обнадійливі результати від експериментальних досліджень були от-

римані в Інституті сорбції і проблем ендоекології НАН України. Особливістю технології сушіння книг у цьому інституті були використання сорбційних матеріалів, розроблених в Україні, та наявність вбудованої в приміщенні ефективної системи припливно-витягальної вентиляції. Результати експериментів у цьому інституті дали позитивні результати як щодо якості сушіння, так і зовнішнього вигляду документів. Однак під час процесу спостерігалось обмеження робочої площі і великі витрати електроенергії на створення умов для висушування книжок: температура  $T = +25... +28$  °C та відносна вологість повітря  $W = 35-38$  %.

За технологією, запропонованою Інститутом сорбції та проблем ендоекології НАН України з використанням сорбційних матрасів із суміші природного і органічного сорбенту, було висушено близько 3000 документів, як в лабораторії інституту, так і в приміщенні філії № 1 НБУВ. Результати висушування бібліотечних документів за технологією Інституту сорбції та проблем ендоекології НАНУ були цілком задовільними.

Враховуючи позитивні результати виконаних досліджень в інститутах НАНУ та власний досвід, було прийнято рішення про необхідність організації процесу висушування «заморожених» документів на базі власної установи. У кімн. № 304 та № 310 філії № 1 НБУВ було облаштовано роботу двох сушильних кімнат-камер. Розроблено інструкції і пам'ятки для обслуговуючого персоналу та співробітників бібліотеки, які були задіяні для виконання цих операцій. Для обладнання сушильних камер потрібно було провести терміновий монтаж металевих стелажів, знайти, придбати і запустити в дію теплові генератори великої потужності. Окремо стояло питання придбання кабелю довжиною до 500 м із ПХВ і площею поперечного зрізу проводу 4 мм<sup>2</sup>. Для цієї роботи необхідно було розробити спеціальну документацію з питань протипожежної безпеки, охорони і безпеки праці та створити жорсткий пропускний режим як у бібліотеці в цілому, так і в сушильних камерах зокрема. Робота у сушильних кімнатах-камерах виконувалася згідно з раніше розробленим графіком, цілодобово підтримувався заданий температурно-вологісний режим.

Підсумовуючи сказане, слід зазначити, що, по-перше, позитивні результати для організації оптимального висушування зволжених та законсервованих у морозильній камері документів дали пілотні дослідження, виконані на модельних зразках на базі установ НАН України та інших підприємств. По-друге, сприяло цьому вчасне та всебічне інформаційне забезпечення розв'язання зазначеного питання завдяки допомозі колеґ інших бібліотечних установ. Вважаю доцільним також підкреслити, що у важкий час випробувань всі співробітники Центру консервації і

реставації НБУВ проявили найкращі професійні здібності, а це сприяло тому, що 99 % зволжених книг було висушено власними силами у приміщенні філії № 1 НБУВ.

### Список використаної літератури

1. *Малышева Н. П.* Состояние иностранного фонда 15 лет спустя // Сохранение культурного наследия библиотек, архивов и музеев: Мат. науч. конф. – СПб, 2003. – С. 90–94.
2. *Медведева Н. Г.* Сохранение библиотечных фондов в аварийных ситуациях // БАН : 10 лет после пожара: Мат. междунар. науч. конф. – СПб, 1999. – С. 99–103.
3. *Свиридова К. А.* Оперативная работа по спасению книг в первый месяц после пожара // Проблемы сохранности книжных фондов: Сб. науч. тр. – Л., 1989. – С. 30–37.

Лариса СОРОКІНА,  
завідувачка відділу реставрації НБУВ

## ДОСВІД СУШІННЯ ЗВОЛОЖЕНИХ ДОКУМЕНТІВ: ПРИНЦИПИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПІДХОДУ

22 жовтня 2002 р. у результаті протікання системи опалення у філії № 1 Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського гарячою водою було пошкоджено близько 180 тис. документів із фондів відділів образотворчих мистецтв, бібліотечних зібрань та історичних колекцій, газетного і обмінно-резервного. У цих підрозділах зберігаються документи різних видів, надруковані на різних сортах паперу у різний час. Висушування документів на різних видах паперу потребувало індивідуального підходу. Співробітники бібліотеки мали досвід висушування документів, здобутий під час аварій у периферійних книгосховищах та при незначних протіканнях даху в окремих підрозділах. Але основним дороговказом були матеріали наших колег із Санкт-Петербурга, які 15 років тому врятували замочені після пожежі фонди Російської Національної бібліотеки і детально описали свої дії у численних статтях.

За постраждалими підрозділами бібліотеки Штабом із ліквідації наслідків аварії були закріплені співробітники певних відділів філії № 1 НБУВ для допомоги. З 25 жовтня для цього були також мобілізовані співробітники підрозділів головного корпусу бібліотеки. Працювали з 9 до 19 годин у дві зміни, вночі роботу продовжували чергові.

Фахівці Центру консервації і реставрації склали «Інструкцію про порядок сушіння документів, пошкоджених водою», згідно з якою діяли працівники. В інструкції вказувалися можливі способи і рекомендації щодо сушіння матеріалів різних видів, порядок проведення робіт тощо.

Роботи з висушування зволожених документів почалися опівдні 22 жовтня, після видалення води з аварійних відсіків книгосховищ. Бібліотеку закрили для відвідувачів, відключили опалення.

З аварійних приміщень безперервно на візках вивозили зволожені документи. Роботи з їх висушування вирішили проводити у щойно відремонтованих читальних залах. Зали були вільними від меблів, підлога вкрита ламінатом. Всі вікна безперервно відкриті для забезпечення необхідного повітрообміну та видалення вологи, температура у приміщеннях 9–13°C, що дало змогу уникнути розвитку плісняви на документах.

Для роботи зі зволоженими документами у залах та у коридорах встановили читальні столи. На столах замочені документи сортували на зволожені, частково мокрі та мокрі.

Великоформатні аркушеві матеріали, які до цього зберігалися у папках, для висушування розкладали у великій читальній залі. Аркуші розкладали у ряд по одному, зображенням догори. Вільними залишалися підходи до вікон, труб та батарей. Поруч з аркушевим матеріалом – папка або її розмоклі складові. Якщо розмокла папка не становила історичної або поліграфічної цінності, то поруч залишали лише етикетку з вихідними даними комплекту, що в ній зберігався, а розмочені елементи папки складали для подальшої утилізації у спеціально виділені картонні ящики.

Вологі та частково мокрі книги «розлистували», тобто роз'єднували аркуші книжкового блоку для запобігання їх злипання і склеювання між собою. Розлистані книги ставили на нижній обріз на застелену папером підлогу.

Мокрі книги через кожні 5–10 сторінок прокладали аркушами паперу. Між форзацами і палітурками клали по кілька аркушів, оскільки мокрий картон і покрівельний матеріал утримували значну кількість вологи. Після прокладання папером книги розкривали навпіл, щоб зменшити навантаження на корінці й клали на застелену папером підлогу палітуркою, або, в разі її відсутності, форзацами донизу.

Значну частину фонду відділу образотворчих мистецтв становили документи, надруковані на крейдованому папері. Їх потрібно було прокладати папером через кожний аркуш, оскільки мокрі крейдовані сторінки склеювалися між собою вимитим із паперу клеєм та крейдовими складовими, утворюючи зцементований моноліт, який з часом майже неможливо роз'єднати.

Усі проблемні документи: з ветхого паперу; з дуже тонкого крейдованого паперу; документи, аркуші якого вже злиплися; зі склеєними обрізами; зі зцементованими блоками – передавали для висушування співробітникам Центру консервації і реставрації НБУВ. Працівники Центру для розлистування використовували допоміжні знаряддя: скальпелі, скляні палички, вузькі картонні полоски (заводячи їх поміж аркушами, обережними коливальними або обертовими рухами знаряддя переміщували між аркушами до повного їх роз'єднання), широкі плоскі пензлі – флейці (які попередньо намочували у воді, й ними набагато легше було роз'єднувати крейдовані сторінки). В окремих випадках досить було у різних напрямках (в різні боки та за діагоналлю) позгинати зцементо-

вані частини блоків декілька разів – і сторінки без розривів роз'єднувалися. В окремих випадках зцементовані блоки доводилося розділяти на аркуші тільки після занурення їх у ємність із теплою водою. Такі способи можна було використовувати тільки для водостійких текстів. У теплій воді блоки витримували певний час, періодично перевіряючи можливість відокремлення кожної наступної сторінки від попередньої.

У першу чергу розлистували крейдовані книги, які зазнали незначного зволоження полів. Вологі поля швидко підсихали, і сторінки міцно склеювалися між собою за декілька годин. Тим часом мокрі видання для запобігання висиханню і склеюванню сторінок накривали поліетиленовою плівкою або тримали в нещільно закритих поліетиленових пакетах.

Поступово розлистаними документами заповнили всі зали і почали їх розставляти та розкладати спочатку у коридорах, а потім на сходах між поверхами бібліотеки.

Декілька разів на добу перевіряли вологість розкладених і розставлених документів. Контролювали вологість аркушів, особливо у прикорінцевій частині та у кількох місцях блоку, далі – вологість форзаців і оправи. У разі вологості будь-яких елементів видання його перекладали сухим папером повторно і знову клали сушитися. Якщо ж аркуші не були холодними на дотик, форзаці і палітурні кришки здавалися сухими, то такі документи складалися на декілька годин у стопи – для пресування, а далі їх відвозили у спеціально відведений зал для тимчасового зберігання.

Слід сказати кілька слів про папери, якими в НБУВ прокладали документи для їх висушування. Для прокладання зволених документів рекомендовано папери з високою поглинаючою здатністю. Це насамперед фільтрувальний та незадрукований газетний папери. На момент аварії у бібліотеці була незначна кількість фільтрувального паперу. Його використали у перші ж години після аварії. Далі використовували макулатурні пакунки газет з відділу газетних фондів і журнали, надруковані на нещільних сортах паперу з відділу обмінно-резервних фондів. Газети розривали на частини і вже ними прокладали документи. Корінцеву частину журналів для прокладання обрізали на паперорізальних машинах (для зручності і прискорення роботи). Були побоювання, що відбитки з газетного та журнального текстів накладуться на вологі сторінки документів, але таке явище не спостерігалось.

23–24 жовтня до бібліотеки надійшла допомога – значна кількість фільтрувального та писального паперів у пачках. Фільтрувальний папір розміром 60 x 60 см розрізали на паперорізальних машинах на зручні для прокладання формати. Користуватися писальним папером для прокладан-

ня було зручно – формат А4 підходив за своїми розмірами для багатьох видань, але він негігроскопічний і тому погано всотував вологу. 29 жовтня привезли партію перфорованого паперу. Він теж негігроскопічний, але мав найзручніший формат – А3. Одним його аркушем можна було перекласти сторінку великого фоліанту, а не мостити кілька невеликих прокладочних аркушів.

Враховуючи обмежену кількість паперів для прокладання вологих документів, Штаб із ліквідації наслідків аварії НБУВ відразу прийняв рішення щодо їх багаторазового використання. Після чергового прокладання папір візуально перевірявся. Аркуші з підозрілими плямами, а також зі значним забрудненням утилізували. Мокрий, але чистий папір сушили у приміщеннях Центру консервації і реставрації НБУВ, пресували і використовували повторно.

Для прискорення процесу висушування документів і паперів у НБУВ використовували побутові електроприлади. Працівники відділу з технічного обслуговування перевіряли справність принесених із дому електроприладів (фени, вентилятори тощо). У залах встановлювали вентилятори та калорифери. Прилади були малопотужними в масштабах всієї зали, але біля них матеріали сохли набагато швидше, і їх місце займали шойно перекладені або розлистані.

Для працівників, які контролювали роботу калориферів, була складена «Пам'ятка черговому посту біля калорифера». В Пам'ятці обумовлювалося оптимальне розташування вологих документів навколо обігрівачів та дії чергових при несправності приладів.

Окремі вологі документи підсушували фенами. Таким чином сушили переважно партії документів із фонду відділу бібліотечних зібрань та історичних колекцій. Книги були надруковані на ганчір'яному папері, оправлені у шкіру. В окремій кімнаті після одноразового прокладування аркушів фільтрувальним папером і після легкого видавлення вологи з палітурних кришок, феном підсушували прикорінцеві поля книжок, після чого у відкритому «віялом» стані їх ставили на нижній обріз на стіл, вкритий папером. Вся поверхня столу постійно обдувалася невеликим вентилятором.

Книги, надруковані на ганчір'яному папері та оправлені шкірою, перенесли процес висушування добре – блок слабо деформувався, палітурні кришки не відокремилися, і не було яскраво виражених слідів затікань на сторінках. Після повного висихання ці книги пресувалися на столі стопами висотою 30–35 см під гнітом – цеглинами, обгорнутими фільтрувальним папером.

24 жовтня у бібліотеці розпочалися роботи з вивезення частини сильно зволжених документів із метою консервації у морозильній камері Київського холодокомбінату № 3 для уникнення появи та розвитку плісняви. Загалом вивезли для заморожування близько 12 тис. документів.

На третій–четвертий дні сушіння виокремилися книги та альбоми, з яких довелося зняти оправи для їх кращого висушування та для запобігання появи плісняви. Здебільшого це видання великих форматів, палітурні кришки яких були виготовлені з кількох шарів склеєних між собою картонів. Їх товщина сягала іноді більше, ніж 1 см. Картонні кришки були обтягнуті цупкою шкірою. При виготовленні таких оправ використовували велику кількість клею, який при намочуванні у гарячій воді набух. Зняті палітурні кришки сушили окремо, поруч – перекладений папером книжковий блок. Після висушування блок вкладали у оправу. В разі їх роз'єднання блок відвозили до висушених документів, а для відокремлених елементів у залі виділили спеціальну шафу. Окремо склали оправи або їх фрагменти, окремо – папки та їх інші складові, окремо – суперобкладинки, яких у відділі образотворчих мистецтв багато, і окремо – аркуші, фотографії та ілюстрації, що повипадали з видань у процесі сушіння. Ці операції виконувалися з тією метою, щоб після висушування всього масиву документів працівники відділів-фондотримачів усі складові окремих видань зібрали разом; тож у процесі реставрації видання відновлять свою цілісність.

Перші ознаками мікробіологічного ураження на документах з'явилися 26 жовтня – у відділі колекцій, 28 жовтня – у відділі образотворчих мистецтв. Уражені примірники негайно відносили до спеціально облаштованої кімнати – ізолятору, де співробітники відділу наукових технологій збереження фонду проводили дезінфікаційну обробку та досушування видань.

1 листопада у невеликій залі облаштували кімнату для цілодобового висушування документів підігрітим повітрям. Площа кімнати – 55 м<sup>2</sup>, вона мала чотири великих вікна та двоє дверей на різних стінах, що давало можливість провітрюванням підтримувати потрібний температурно-вологісний режим. Для постійного контролю за заданим режимом кімнату обладнали приладом для вимірювання температури і вологості повітря. Показники приладу заносилися до журналу через кожну годину впродовж усього процесу висушування документів. У кімнаті вдалося підтримувати температуру 26–33 °С, вологість 30–40 %, що є оптимальним для процесу висушування.

На одній третині кімнати по центру встановили два потужних теплогенератора, які призначені у будівництві для висушування сирих поверхонь будівель та обігріву приміщень. Потоки теплого повітря з теплогенераторів були направлені у різні кути приміщення. Теплова потужність генератора – 9–12 кВт, потужність вентилятора – 0,25 кВт. На стіні поруч із теплогенераторами висів вогнегасник. Біля кожного теплогенератора стояло відро з водою і ганчіркою для безпеки роботи (щоб при появі іскр можна було негайно загасити їх).

На двох третилах кімнати встановили металеві стелажі з фарбованими металевими полицями. Намагалися використати всю площу приміщення: по можливості додатково застеляли папером підлогу для розміщення на ній великих фоліантів. Між стелажима високо над головою натягнули шпагат, на якому сушили брошури та журнали.

Теплогенератори працювали цілодобово з 20-хвилинними перервами через кожні дві години. У робочі години в кімнаті постійно працювали реставратори, у вечірні та нічні – чергові, які наглядали за роботою електроприладів і регулювали температуру та вологість у приміщенні.

Вологі документи розставляли розкритими «віялом» на полиці аркушами у бік турбогенераторів. Журнали та брошури розвішували на шпагаті. Вологість кожного документу постійно перевірялася – висушені видання вивозили з кімнати, ще вологі залишали для досушування, привозили нові вологі і розставляли їх на щойно звільнені площі.

Процес безперервно повторювався для запобігання пересушування документів. У кімнаті з теплогенераторами документи висихали дуже швидко. За перші три дні роботи висушили всі видання, що були розкладені у великому залі, до 6 листопада – звільнили сходи і коридори.

Висушені примірники зберігали у спеціально відведеній залі. Для кращого повітрообміну та для надання можливості контролювати кожний документ видання ставили на нижній обріз впритул до стіни рядами. Для запобігання деформації блоку та оправ намагалися дотримуватися форматного способу розстановки – окремо ряди великих, середніх та малих. Між рядами залишали проходи – 20–25 см. Щоденно співробітники Центру та відділів-фондотримачів вибірково перевіряли стан документів.

У Центрі була розроблена «Пам'ятка маркірувальнику документів, пошкоджених під час аварії». Згідно з цією Пам'яткою на корінці пошкоджених видань наклеювали марки різних кольорів у залежності від виду пошкодження для встановлення першочерговості відбору їх на відновлювальні операції.

Висушені документи згодом повернули до відремонтованих фондосховищ. Марки різних кольорів на їх корінцях інформували про обсяг та види ремонтних і реставраційних робіт. Це значно полегшило відбір пошкоджених видань для відновлення та найшвидшого повернення з метою задоволення читачських потреб.

**Таміла КРИКОВА,**  
головний бібліотекар НБУВ

## **ДОСВІД ВІДНОВЛЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВОЛОГІСНОГО РЕЖИМУ ЗБЕРІГАННЯ ФОНДІВ ФІЛІЇ № 1 НБУВ У ПОСТАВАРІЙНИЙ ПЕРІОД**

Температурно-вологісний режим зберігання фондів є одним із визначальних факторів забезпечення довготермінового зберігання фондів. Підтримуючи оптимальний температурно-вологісний режим (температура  $18 \pm 2$  °C та відносна вологість повітря  $55 \pm 5$  %), можна суттєво подовжити життя документа.

Порушення температурно-вологісного режиму, особливо екстремальні, до яких відносяться аварійні ситуації, пов'язані з руйнівною дією води на матеріальну основу документів (папір), можуть завдати їм значної шкоди як через зниження їх фізико-механічних властивостей, так і через загрозу виникнення ділянок мікологічного ураження. Тому стабілізація порушеного температурно-вологісного режиму є пріоритетною при ліквідації наслідків аварійної ситуації.

Аварійна ситуація у філії № 1 НБУВ виникла в ніч з 21 на 22 жовтня 2002 року на 7-му поверсі основної частини 8-поверхової книгосховищної частини будівлі у відділі бібліотечних зібрань та історичних колекцій через прорив системи опалення. На ранок 22.10.02 водою із системи опалення було залито один із відсіків книгосховищ з 7-го по 1-ий поверхи, повітря було насичене вологою, при цьому відносна вологість становила 100 %.

Тому необхідно було терміново стабілізувати параметри мікроклімату, а саме: зменшити температуру та відносну вологість повітря для запобігання виникнення осередків мікологічного ураження. Для цього було вжито таких заходів:

- вилучено усю вологу, яка накопичилася на підлозі, звисала рясними краплями, і фарбу, що відшарувалася на стелі та стінах через дію води, – за допомогою ганчірок, швабр, віників та відер;
- видалено мокрий лінолеум, який увібрав у себе велику кількість води, мокрі речі та меблі;
- евакуйовано постраждалі документні фонди до сухих приміщень.

Відразу було організовано максимальне (цілодобове) провітрювання книгосховищ. У жовтні – лютому 2002 року повітря навколишнього середовища було переважно холодним і сухим, що сприяло зниженню відносної вологості повітря у книгосховищах при провітрюванні. Також була задіяна централізована вентиляційна система, якою оснащено книгосховищну частину будівлі філії № 1 НБУВ. Централізована вентиляційна система працювала у режимах припливу або рециркуляції повітря відповідно до параметрів повітря навколишнього середовища. Максимальне провітрювання дозволило зменшити кількість вологи в повітрі на 1–2 г/м<sup>3</sup>.

Надалі сушіння повітря в книгосховищах здійснювалося за рахунок:

- підігріву обігрівачами та потужними теплогенераторами;
- провітрювання через вікна та за допомогою централізованої вентиляційної системи.

З метою запобігання утворення застійних зон у повітрі книгосховищ використовувалися вентилятори. Така система сушіння була максимально можливою в умовах НБУВ, але недостатньо ефективною – відносна вологість повітря становила 70–90 % при температурі 9–15 °С. Тому з 29.10.02 по 01.11.02 була задіяна військова техніка та техніка з аеропорту «Жуляни»: підігрівачі повітря УМП та дві одиниці ПВ8-27К. Через вікна подавали брезентові «рукави» підігрівачів, з яких до книгосховищ надходило гаряче повітря. Це дало змогу знизити відносну вологість повітря з 90 % до 60–78 % при температурі 9–13 °С.

Включення системи опалення 02.11.2002 р., навіть з частими її відключеннями для ремонту, дало змогу за 3–5 днів наблизити параметри мікроклімату до нормативних вимог – температури  $18 \pm 2$  °С та відносної вологості  $55 \pm 5$  %, крім книгосховища 1-го поверху, де режим стабілізували за 14 днів. Остаточну систему опалення в книгосховищах було підключено через місяць після аварії – 22.11.02.

Увесь час після аварії кліматичною службою НБУВ здійснювався моніторинг температурно-вологісного режиму шляхом щоденного контролю параметрів мікроклімату за допомогою гігрометрів психрометричного типу ВІТ-1 та ВІТ-2 та фіксації даних у бюлетенях (при потребі двічі на день – на початку та наприкінці робочого дня). Бюлетені подавалися регулярно до Штабу з ліквідації наслідків аварійної ситуації НБУВ для розробки оперативних заходів.

Остаточню температурно-вологісний режим постраждалих книгосховищ стабілізувався 4–6 листопада 2002 року (1 поверх – 13 листопада).

Надалі у цих книгосховищах підтримувалися параметри мікроклімату в межах нормативних вимог: температура  $18 \pm 2$  °С та відносна вологість  $55 \pm 5$  %, чому сприяло виділення глибинної вологи зі стін та стелі приміщень при їх остаточному сушінні. В книгосховищах, які не замкнули, спостерігалось сезонне зниження відносної вологості повітря до 40 %, що характерно для зимового періоду.

Отже, можна сказати, що при ліквідації наслідків аварійної ситуації, спричиненої дією води, відновлювальні заходи необхідно розпочинати зі стабілізації температурно-вологісного режиму приміщень, що дозволяє зменшити обсяги можливих пошкоджень документів.

«Узагальнення досвіду  
подолання аварійних ситуацій  
у бібліотеках світу:  
профілактика,  
відновлювальні роботи»

...недіждати, крім того, в умовах аварійних ситуацій, коли температура повітря в приміщенні може досягти 30-35 °С, а вологість повітря може становити 90-95% при температурі 20-25 °С. Це означає, що в умовах аварійних ситуацій вологість повітря може становити 90-95% при температурі 20-25 °С. Це означає, що в умовах аварійних ситуацій вологість повітря може становити 90-95% при температурі 20-25 °С.

Надалі суттєві позитивні зміни відбулися за рахунок впровадження системи опалення та охолодження теплоенергетичної системи, а також впровадження системи кондиціонування повітря.

З метою подолання утворення частинних зон у повітрі книгозберігальних приміщень встановлено вентилятори. Така система суттєво була вдосконалена в умовах НБУВ, але не достатньо ефективно – відносна вологість повітря становила 70-90% при температурі 9-13 °С. Тому з 29.10.02 по 01.11.02 була задіяна військова техніка та техніка з аеропорту – «сушки», підігрівачі повітря УМН та інші одиниці ПВД-27К. Через вікна подавали брезентові «сушарки» в приміщення, з яких до книгозберігальних приміщень надходило гарме повітря. Це дало змогу знизити відносну вологість повітря з 90% до 60-75% при температурі 9-13 °С.

Відключення системи опалення 02.01.2003 р., наразі з частими її відключеннями для ремонту, дало змогу за 3-5 днів вибачити параметри мікроклімату до нормативних значень – температури  $18 \pm 2$  °С та відносної вологості  $45 \pm 5$  %, крім книгозберігальних приміщень 1-го поверху, де ремонт відбувався за 14 днів. Статистичну систему опалення в книгозберігальних приміщеннях відключено через місяць після аварії – 22.11.02.

Увесь час після аварії діяв спеціальний сервіс НБУВ здійснював моніторинг температурно-вологісного режиму шляхом щоденного контролю параметрів мікроклімату за допомогою гігрометрів, асхрометричного типу ВІТ-1 та ВІТ-2 та фіксації даних у бюлетенях (при необхідності на день – на початку та наприкінці робочого дня). Бюлетені подавалися регулярно до Штабу з ліквідації наслідків аварійної ситуації НБУВ для розробки оперативних заходів.

Суттєво температурно-вологісний режим постраждалих книгозберігальних приміщень стабілізувався 4-6 листопада 2002 року (1 поверх – 13 листопада).

### Розділ III РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК «Узагальнення досвіду подолання аварійних ситуацій у бібліотеках світу: профілактика, відновлювальні роботи»

РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

Забезпечення безпеки бібліотечних фондів у разі надзвичайних ситуацій: рекомендації з урахування проблематики аварійних ситуацій у бібліотеках світу. Київ: Інститут бібліотечної справи Національного університету «Львівська політехніка», 2002. 100 с.

Забезпечення безпеки бібліотечних фондів у разі надзвичайних ситуацій: рекомендації з урахування проблематики аварійних ситуацій у бібліотеках світу. Київ: Інститут бібліотечної справи Національного університету «Львівська політехніка», 2002. 100 с.

Забезпечення безпеки бібліотечних фондів у разі надзвичайних ситуацій: рекомендації з урахування проблематики аварійних ситуацій у бібліотеках світу. Київ: Інститут бібліотечної справи Національного університету «Львівська політехніка», 2002. 100 с.

Забезпечення безпеки бібліотечних фондів у разі надзвичайних ситуацій: рекомендації з урахування проблематики аварійних ситуацій у бібліотеках світу. Київ: Інститут бібліотечної справи Національного університету «Львівська політехніка», 2002. 100 с.

Починає прокументувати бібліографічні записи не дублюються.  
\*Дійсною директором служби спеціалізованих НБУВ Л. П. Житомир.

### РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК \*

Забезпечення бібліотекарів та фахівців служби консервації інформацією, необхідною для профілактики аварій, оцінки обсягів пошкоджень документів та приміщень і пошуку оптимальних шляхів подолання їх наслідків є метою даної бібліографії. Однією з умов розв'язання проблеми збереження бібліотечних фондів в умовах зростаючого техногенного навантаження навколишнього середовища з одночасним збільшенням їх обсягу є захист і профілактика документів від аварій різних типів. Тому тематика рекомендаційного бібліографічного списку охоплює розгляд міжнародного досвіду з питань забезпечення збереження фондів в екстремальних ситуаціях, а також планування заходів із профілактики аварій та відновлення пошкоджених документів.

Наведено інформацію про міжнародне співробітництво при ліквідації наслідків найбільших аварій, статті з періодичних видань бібліотек, науково-дослідних інститутів та методичні рекомендації стосовно організації відновлювальних робіт.

Матеріали згруповано у дві тематичні рубрики: «Планування дій на випадок виникнення екстремальної ситуації у бібліотеці, причини та наслідки аварій» і «Технології відновлення документів, пошкоджених під час аварій». Запобігання аваріям та своєчасна профілактика захисту бібліотечних фондів потребують значно менших фінансових та матеріальних затрат, ніж ліквідація наслідків аварій. Тому перший розділ містить матеріали стосовно цих питань. Інформацію про конкретні рекомендації, методи і засоби, необхідні для відновлення пошкоджених документів, подано у другій рубриці.

Позиції пронумеровані, бібліографічні записи не дублюються.

\* Список підготовлено науковим співробітником НБУВ Л. П. Затокою.

Для інформаційності та зручності користування матеріали надаються з анотацією.

Позиції з позначкою (\*) є у фондах НБУВ.

### 1. Планування дій на випадок виникнення екстремальної ситуації у бібліотеці. Причини та наслідки аварій

1\*. *Планирование действий на случай бедствия в вашей библиотеке*: Метод. пособие. – СПб.: РБА, 2000. – 31 с.

У методичному посібнику наведено заходи та дії, які необхідно виконати для порятунку бібліотечних фондів. Рекомендації базуються на досвіді роботи федерального Центру консервації бібліотечних фондів при РНБ.

2\*. *Проблемы безопасности библиотек и библиотечных фондов*: Мат. Всерос. семинара. Санкт-Петербург, 22–24 апр. 1997 г.: Сб. ст. – СПб.: РНБ, 1997. – 87 с.

У матеріалах викладено методологію безпеки бібліотек: роль системи гарантування безпеки в управлінні інфраструктурою організації; теоретичні аспекти проблеми безпеки бібліотечних фондів; основні фактори, які можуть спричинити небезпечні умови у бібліотечних установах.

3\*. *Макинтайр Дж. Е. Фонды: как их сберечь* // Библиотека. – 1992. – № 5–6. – С. 5–6.

Стаття містить інформацію про необхідність розробки плану. Готовність до аварій має базуватися на умовах та потребах конкретної установи. Пожежа є найбільшою небезпекою для фондів. Із планом дій на випадок виникнення аварійної ситуації повинні бути ознайомлені всі співробітники.

4\*. *Уотерс П. От Флоренции до Ленинграда* // Библиотекарь. – 1991. – № 2. – С. 20–23.

Доповідь на семінарі «Стихийные бедствия и спасение культурных ценностей: международное сотрудничество с БАН СССР» про пожежу в БАН як найбільш руйнівну у світовій бібліотечній практиці. Подано шість основних аспектів для характеристики досвіду з ліквідації наслідків пожеж. Вказано, що впливає на успіх чи недоліки відновлювальних робіт та повернення бібліотеки, архіву до планомірної роботи.

5\*. *В экстремальных условиях* // Библиотекарь. – 1991. – № 1. – С. 9–16.

Виступ директора БАН СРСР В. П. Леонова на семінарі «Стихийные бедствия и спасение культурных ценностей: международное сотрудничество с БАН СССР». Факти: загинуло у вогні під час пожежі 14–15 лютого 1988 р. близько 400 тисяч книг, періодичних видань та третина газетного фонду. Наведено висновки та пропозиції щодо підготовки до планомірного впровадження програми «Безопасность библиотек. Готовность к авариям».

6\*. *Леонов В. П. Библиотечный синдром*. СПб.: Облик, 1996. – 629 с.

У книзі автор робить спробу виявити алгоритм життя всього бібліотечного колективу, так названий «бібліотечний синдром», та пов'язати його з історією пожежі 1988 р. у БАН СРСР. Надано велику кількість інформації стосовно самої пожежі, її ліквідації та наслідків. Автор намагається відмежуватися від чуток, обвинувачень та правдиво відобразити цю трагедію. Визначено особливості шляхів, способів, методів роботи у бібліотечному колективі.

7\*. *Миронович С. И. Что осталось за кадром?* // Библиотековедение. – 1998. – № 2. – С. 104–107.

Стаття про враження від прочитаної книги В. П. Леонова «Библиотечный синдром». Головні умови успішної роботи колективу – здоровий мікроклімат, безконфліктність. Створення надійного захисту від пожеж та крадіжок – компетентність, проведення планових протипожежних заходів.

8\*. *Сохранение библиотечных и архивных фондов: Руководство*. – СПб.: Европейский дом, 1998. – С. 71–86.

Документація, необхідна для планування готовності до надзвичайної ситуації.

9\*. *Савина Е. А. Пожар в Ивановской государственной медицинской академии* // Науч. и техн. библ. – 1998. – № 7. – С. 48–52.

Стаття про причини та наслідки пожежі (несправність електромережі під час відключення опалення). Інформація про застосування нестандартних приладів для нагрівання приміщень. Підтвердження переваг щодо окремого зберігання облікової документації та основного фонду.

10. *Инструкция по спасению поврежденных водой книг* / Орг.-

распоряд. документация Библиотеки АН СССР. – Л., 1987. – Вып. 7. – С. 99–100.

Інструкція (БАН СРСР) за № 116–535.2–11 від 8.07.1987 р., метою якої є визначення послідовності робіт під час відновлення бібліотечних документів, пошкоджених водою.

11\*. *Бьюканан С. А.* Планирование на случай бедствий. – Париж: ЮНЕСКО, 1988. – 151 с.

Публікація ЮНЕСКО про забезпечення готовності до стихійного лиха та ліквідація його наслідків у бібліотеках і архівах.

12. *Казаченкова Л.* Кто виноват и где же выход? // Библиотекарь. – 1991. – № 11. – С. 72–73: ил.

Стаття про затоплення наукової бібліотеки Тверського державного університету, внаслідок чого водою пошкоджено половину всього навчального фонду.

13\*. *Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях:* Мат. междунар. обучающ. семинара. 2–6 окт. 1995 г.: Сб. ст. / Отв. за выпуск С. В. Успенская. – СПб.: Нотабене, 1996. – 128 с.

Збірник статей з питань: планування дій на випадок стихійного лиха в установах, які зберігають колекції; організація робіт із рятування та відновлення фондів БАН після пожежі 14–15 лютого 1988 р.; гарантування пожежної безпеки в будівлях музеїв та бібліотек; експертиза стану пошкоджених фондів; екологічні дослідження у фондосховищах культурних цінностей; інженерні системи бібліотек і архівів у екстремальних ситуаціях; проблеми музейної кліматології та їх вирішення в Державному Російському музеї; біологічний контроль бібліотечних фондів у поставарійних ситуаціях; захист музеїв та бібліотек від комах-шкідників; сушіння фондів, що постраждали в аварійних ситуаціях; дезінфекція архівних і бібліотечних матеріалів; консервація пошкоджених фондів: фазова консервація як основний метод; механізовані методи консервації рукописів; масові методи відновлення пошкоджених фондів.

14\*. *Паткус Бесс, Далтон Стив.* Планирование действий при стихийных бедствиях в учреждениях, хранящих коллекции // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающ. семинара. 2–6 окт. 1995 г.: Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 7–16.

Стаття містить інформацію з таких питань: планування дій; виявлення вразливих місць приміщень будівлі; втрати від надмірного зволоження; захист від пожежі; повернення пошкоджених матеріалів до стабільного

стану та відновлення пошкоджених документів; створення плану дій на випадок виникнення надзвичайної ситуації; визначення пріоритетів; виконання плану ліквідації наслідків аварійної ситуації.

15\*. *Кондрашов Н. П., Лукинский В. М.* Обеспечение пожарной безопасности в зданиях музеев и библиотек // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Матер. междунар. обучающ. семинара. 2–6 окт. 1995 г.: Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 24–27.

Стаття про гарантування пожежної безпеки за такими напрямками: обмеження горючого середовища, ліквідація джерел запалювання, забезпечення евакуації людей, протипожежна стійкість споруд та обмеження розповсюдження пожежі; специфіка використання систем пожежога-сіння в музеях і бібліотеках.

16\*. *Коркин В. Д.* Инженерные системы библиотек и архивов в экстремальных ситуациях // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Матер. междунар. обучающ. семинара 2–6 окт. 1995 г.: Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 44–51.

Стаття про склад інженерних систем та особливості їх функціонування в будівлях бібліотек, архівів та музеїв; режими функціонування інженерних систем в різні періоди року; аварійні ситуації, пов'язані з функціонуванням інженерних систем; заходи з вдосконалення експлуатації інженерних систем.

17\*. *Потшебницка Е.* Опыт Национальной библиотеки в Варшаве: спасение фондов, пострадавших от наводнения / Вестник БАЕ. – 2002. – С. 20–22.

Стаття про досвід колег із Варшави, коли внаслідок липневої повені 1997 р. було пошкоджено фонди більше ніж у 90-ти бібліотеках Польщі. Найбільших втрат зазнали бібліотеки міст Вроцлава, Ополя, Ниси. Загальна сума збитків публічних бібліотек становила 2 млн доларів США. У ліквідації наслідків стихійного лиха свою допомогу запропонували бібліотеки міст Торуня, Гданьська, Кракова, Познані, Варшави та німецька фірма Ars-Assistance (камери висушування книг повітрям із температурою 40–50°С). Було розроблено «Програму консервації фондів, врятованих після повені».

18\*. *Болжер Л.* Подготовиться или пострадать? Планирование последствий катастроф – уменьшение ущерба фондам // Науч. и тех. 6-ки. – 2004. – № 5. – С. 119–124.

Стаття містить рекомендації щодо зменшення шкоди від аварій: роз-

поділ обов'язків; попередні дослідження; налагодження зв'язків із місцевими рятувальними службами; цілі та завдання, які стоять перед кожним членом рятувальної команди; регулярне проведення огляду фондів та уточнення пріоритетів при рятуванні документів; визначення джерел потенційної небезпеки та її оцінка; оцінка фінансових аспектів; виконання плану (інструкції); регулярна перевірка та підтримання плану ліквідації аварії.

19. *Zamora R. M. F. de.* Libraries in the Mexico City earthquake // *Inform. developmet.* – 1990. – Vol. 6, № 3. – P. 140–143.

Інформація про збитки, яких зазнали бібліотеки м. Мехіко від землетрусу у 1985 р.; проблема відновлення будівель.

20. *Voahlikova D.* Stenar na navsteve v Okresni knihovne v Ceske Lipe // *Ctenar.* – 1988. – Roc. 40, № 4. – S. 114–117; il.

Інформація про обставини виникнення пожежі в Міській бібліотеці м. Доксі (ЧССР). Обсяги нанесених нею збитків.

21. *Plotnic A.* Salvaged hopes // *Amer. libr.* – 1986. – Vol. 17, № 6. – P. 384–386.

Стаття про пожежу у Центральній будівлі Лос-Анжелеської публічної бібліотеки, а також причини виникнення, обсяги руйнувань і заходи з ліквідації наслідків.

22. *Morris J.* The Los Angeles central library fire // *Libr. assoc. rec.* 1986. – Vol. 88, № 9. – P. 441–443.

Інформація про пожежу у Центральній бібліотеці Лос-Анжелеса, третьої за величиною публічної бібліотеці США, яка виникла через підпал у квітні 1986 р.

23. *Lupu I.* Post-scriptum la bibliocid // *Biblioteca.* – 1989. – № 4. – P. 4–5.

Коментарі з приводу пожежі в Центральній університетській бібліотеці Бухаресту, яка сталася в дні збройних конфліктів.

24. *Lohse H.* Brand der Zentralbibliothek der Landbauwissenschaft in Bonn // *Bibliotheksdienst.* – 1987. – Jg. 21, № 3. – S. 303–305.

Інформація про пожежу та причини її виникнення у Центральній бібліотеці сільськогосподарських наук у м. Бонн.

25. *Flagg G.* Libraries dig out from Bay Area earthquake // *Amer. libr.* 1989. – Vol. 20, № 11. – P. 1022, 1025–1026.

Інформація про наслідки землетрусу 17 жовтня 1989 р. у бібліотеках регіону затоки Сан-Франциско. Огляд.

26. *Fire ravishes Los Angeles public library* // *Wilson libr. bull.* – 1986. – Vol. 60, № 10. – P. 17–18.

Інформація про пожежу у Лос-Анжелеській публічній бібліотеці 29 квітня 1986 р. Причини та наслідки.

27. *Ungarelli D. L.* Insurance and prevention: Why a.how? // *Libr. trends.* – 1984. – Vol. 33, № 1. – P. 57–67.

Інформація про постановку питання страхування бібліотек на випадок пожеж і стихійного лиха та можливість запобігання пожеж і крадіжок у бібліотеках.

28. *Sheidon T. P., Hendrickson G. O.* Emergency management and academic library resources // *Spec. libr.* – 1987. – Vol. 78, № 2. – P. 93–99.

Стаття про роль наукових бібліотек в інформаційному забезпеченні управлінської діяльності з попередження аварійних ситуацій у бібліотеках.

29. *Security measures strengthened* // *Libr. of Congr. inform. bull.* – 1991. Vol. 50, № 3. – P. 35.

Інформація про додаткові заходи, які виконуються адміністрацією Бібліотеки Конгресу починаючи з січня 1991 р. для гарантування безпеки персоналу і фондів.

30. *Security for libraries: People, buildings, coll.* / Ed. by Brand. – Chicago: ALA, 1984. – 120 p.

Інформація про гарантування безпеки (персоналу, будівель, фондів) у бібліотеках США.

31. *Savage n.* Facing up to library security // *Wilson Libr. bull.* – 1984. Vol. 58, № 8. – P. 562–564.

Огляд роботи семінару з проблем підвищення рівня безпеки бібліотек (бібліотекарів, фондів, будівель) у 80-ті роки ХХ ст.; семінар відбувся у Нью-Йорку 24 січня 1984 р.

32. *Morris J.* Protecting the library from fire // *Libr. trends.* – 1984. – Vol. 33, № 1. – P. 49–56.

Стаття про причини виникнення і заходи щодо застереження пожеж у бібліотеках. Застосування електронних систем пожежної сигналізації у бібліотеках США.

33. *Morris J.* Los Angeles library – learning the hard way // *Canad. libr. j.* – 1987. – Vol. 44, № 4. – P. 217–221.

У статті надано висновки та рекомендації (з досвіду Лос-Анжелеської бібліотеки) стосовно гарантування протипожежної безпеки в бібліотеках США.

34. *Morris J.* The library disaster preparedness handbook. – Chicago: ALA. 1986. – 129 p.

Посібник із питань забезпечення збереженості фондів бібліотек та безпеки відвідувачів, підготовлений Американською Бібліотечною Асоціацією.

35. *Magrath L. L., Dowlin K. E.* The potential for development of a clearing house for emergency information in the public library // *Spec. libr.* – 1987. – Vol. 78, № 2. – P. 131–135.

Інформація про можливості використання публічної бібліотеки як центру координації з низки питань: прогнозування потенційних аварійних ситуацій та стихійного лиха; запобігання та готовність до них; ліквідація наслідків (із досвіду бібліотечного округу Пайкс Пік).

36. *McIntyre J. E.* Disaster control planning; A national concern? // *Alexandria.* – 1990. – Vol. 2, № 2. – P. 51–59.

Інформація про планування системи заходів щодо захисту бібліотек від небезпечних ситуацій (пожеж, повені тощо) на національному рівні Шотландії.

37. *Howorka B.* Jeszcze o udostepniantiu // *Przegl. bibl.* – 1984. – Rocz. – 52, № 2. – S. 189–193.

Стаття для дискусії з питання збереження фондів. Викладено вимоги до читачів.

38. *Glazer S.* Magnetic code system // *Biblos.* – 1990. – Jg. 39, № 1. – S. 60–61.

Інформація про магнітну сигнальну систему захисту бібліотечних фондів від затоплень, пожеж, крадіжок, яка розроблена фірмою EVVA і технічним університетом Відня у Австрії.

39. *England C., Evans K.* Disaster management for libraries: Planning a coping. – Toronto: Canad. libr. assoc., 1988. – 207 p.

Посібник для підготовки плану заходів на випадок стихійного лиха у бібліотеці та ліквідації його наслідків.

40. *Disaster prevention* // *Illinois libr.* – 1985. – Vol. 67, № 8. – P. 719–722.

Застережливі заходи з охорони бібліотечних фондів від стихійного лиха та інших негативних факторів.

41. *Cote W. C.* A plan for the future // *Libr. a. archival security.* – 1989. – Vol. 9, № 3/4. – P. 89–93.

Інформація про основні етапи розробки плану попередження пожежі в бібліотеці.

42. *Cote W. C.* Are you truly prepared? // *Libr. a. archival security.* – 1989. – Vol. 9, № 2. – P. 67–69.

Про проблеми гарантування пожежної безпеки в бібліотеці.

43. *Clements D. W. G., Jenkin J. E.* Disaster preparedness // *Libr. assoc. rec.* – 1987. – Vol. 89, № 8. – P. 394.

Інформація про планування та підготовку протипожежних систем у Бібліотеках Великої Британії.

44. *Shapkina L. B. et al.* Restoring book paper and drying books after a disaster // *Restaurator.* – 1992. – Vol. 13, № 2. – S. 47–57.

Стаття містить інформацію про досвід масової реставрації фондів, які були пошкоджені під час пожежі 1988 р. у БАН у Санкт-Петербурзі.

45. *Moreau M.* Putting it back together: Los Angeles central libr. // *Wilson libr. bull.* – 1987. – Vol. 61, № 7. – P. 35–39.

Стаття про обсяги пошкоджень під час пожежі Лос-Анжелеської публічної бібліотеки у 1986 р. Програма відновлювальних робіт.

46. *Los Angeles holds walk-a-thon for library* // *Wilson libr. bull.* – 1987. – Vol. 61, № 6. – P. 17.

Інформація про збір коштів Лос-Анжелеською публічною бібліотекою на ліквідацію наслідків двох пожеж у 1986 р.

47. *Leningrad citizenz drying books in homes, notes member of visiting U.S. conservation team* // *Amer. libr.* – 1988. – Vol. 19, № 5. – P. 333.

Заходи з ліквідації наслідків пожежі в БАН СРСР: за спостереженнями американського спеціаліста з консервації і реставрації книжкових фондів.

48. *George S. C., Naslund C. T.* Library disasters: A learning experience // *College a. research libr. News.* – 1988. – Vol. 47, № 4. – P. 251–257: tab.

Стаття містить рекомендації для розробки та реалізації плану дій на

випадок затоплення бібліотеки. Досвід Природничо-наукової бібліотеки ім. Кресгі коледжу у м. Дортмут (США).

49. *Cytron B.* Fire! The library is burning. – [S.L.]: Lerner, 1988. – 56 р. Книга для дітей про роботу з бібліотечними фондами, які пошкоджені під час пожежі.

50. *Burgess D.* The library has blown up! // *Libr. j.* – 1989. – Vol. 114, № 16. – P. 59–61.

Стаття про пожежу у бібліотеці, яка виникла через неполадки в електросистемі; оцінка втрат і подолання наслідків. Досвід Портсмутської публічної бібліотеки штату Вірджинія у США.

51. *Brady E. E., Guido J. F.* When is disaster not a disaster? // *Libr. a. archival security.* – 1988. – Vol. 8, № 3/4. – P. 11–23.

Стаття про досвід подолання наслідків через затоплення фонду в університетській бібліотеці штату Вашингтон у США.

52. *Teuling A. J. M. Van Wegwijzer.* Bij waterschade in archieven en bibliotheken en het opstellen van een rampenplan // *Open.* – 1987. – Jg. 19, № 9. – Blz. 499–510.

Заходи з ліквідації наслідків затоплень у бібліотеках та архівах.

53. *Smith R. D.* Disaster problems and procedures. – Moscow, 1991. – 22 р. (57th IFLA gen. conf. a council meet. rep., 143-CONSERV-2-E).

Стаття про проблеми катастроф та інших стихійних лих у бібліотеках; методи їх ліквідації.

54. *Waters P.* Phased preservation: A philosophical concept and practical approach to preservation // *Spec. libr.* – 1990. – Vol. 81, № 1. – P. 35–46.

Стаття про концепцію поетапної консервації бібліотечних фондів, яка розроблена Бібліотекою конгресу, стосовно стратегії відновлення фондів Бібліотеки Академії наук СРСР, пошкоджених під час пожежі у лютому 1988 р.

55\*. *Kolivosko S.* Zlodeji v knizniciach // *Kniznica.* – 2001. – Roc. 2. – С. 9.

Стаття про крадіжки у бібліотеці. Інформація про виховання та формування свідомості читачів. Нетерпимість до злодіїв, які крадуть книги, як один із методів захисту книг у бібліотеках.

56. *A Primer on Disaster Preparedness, Management and Response: Paper Based Materials / Selected Reprints issued by Smithsonian Institution,*

*national Archives and Records Administration, Library of Congress, and national Park service.* – 1993. – 5 р.

Першочергові заходи для рятування паперових матеріалів при виникненні аварійних ситуацій. Типи небезпечних ситуацій та відповідальні особи у названих організаціях.

57. *Waters P.* Procedures for Salvage of Water Damaged Library Materials / A Primer on Disaster Preparedness, Management and Response *Library of Congress.* – 1993. – р. 22.

Інформація про рятування пошкоджених водою бібліотечних матеріалів: план відновлювальних робіт, використання фунгіцидів, стабілізація приміщень, застосування вакуумних та холодо-висушувальних технологій.

58\*. *Preiss L.* Learning from disasters: a decade of experience at the National Library of Australia // *International Preservation News.* – 1999. – № 20. – P. 19–26. – Скор. пер. франц. і англ. мов.

Стаття про висновки щодо подолання стихійного лиха: десятирічний досвід Національної бібліотеки Австралії. Автор статті – відповідальний за координацію дій у випадку виникнення аварійної ситуації. Бібліотека не була належним способом підготовлена до пожежі 1995 р.

Упродовж року після пожежі персоналом підготовлені Рекомендації для дій в умовах надзвичайних ситуацій з двох частин: попередження аварійної ситуації та стратегія профілактики; участь у ліквідації аварійної ситуації.

59\*. *Giovannini A.* Architecture et preservation: meme comba = Architecture and preservation fighting the same battle // *International Preservation News.* – 2000. – № 2/23. – P. 4–18. – Франц. і англ. мовами.

Інформація про вимоги до проектування та будівництва споруд для гарантування збереження бібліотечних фондів. Необхідність створення досконалого проекту з урахуванням особливостей плану та конструкції будівлі, розміщення обладнання та комунікацій, які забезпечують збереженість всіх видів документів. Роль бібліотекаря-консультанта на стадії проектування бібліотечної будівлі. Вимоги до вибору будівельного майданчика з урахуванням гео-, метео-, гідрологічних особливостей. Засоби захисту на випадок виникнення аварійної ситуації чи стихійного лиха. Вимоги до обладнання книгосховищ.

60\*. *Tarman G.* Insbruck museum: the most important is never to give

up // International Preservation News. – 2000. – № 21/23. – P. 22–24. – Реф. франц. та ісп. мовами: P. 24.

Стаття про стихійне лихо (повінь) 6 серпня 1985 р. у м. Інсбрук, яке завдало шкоди національним колекціям у музеї природознавства і Центрі документації Центральної та Східної Європи. Допомога пожежних та військових була надана через три години від початку затоплення. На 2002 р. найбільша частина фонду відновлена за програмою реставрації, яка фінансується державою. Для відновлення іншої пошкодженої частини необхідно ще 10 років.

У 1998 р. автор статті відкрив, що внаслідок війни в Сараєво знищено велику кількість документів, а співробітники музею цього міста зберегли декілька зібрань, які є національним надбанням, незважаючи на загрозу власному життю. Тому автор статті вирішив організувати з'їзд з питань подолання стихійного лиха та природних катаклізмів з метою об'єднання зусиль фахівців світу для розв'язання проблем профілактики.

61\*. *Berthon H.* Preserving together: collaborative library activities in Australia // International Preservation News. – 2001. – № 24. – P. 22–25. – Реф. франц. та ісп. мовами: P. 25.

Стаття про діяльність бібліотечної спільноти Австралії, досягнення якої в деяких галузях збереження фондів гарантуються кооперацією. У Національній бібліотеці разом із бібліотеками штатів висунуто 8 проєктів; третій проєкт – це запобігання втрат від стихійного лиха та нещасних випадків. Починаючи з 1990 р. мережа установ культури організовує для своїх співробітників дводенні заняття з теоретичної та практичної підготовки.

62\*. *Mader S.* Catastrophes and catastrophe management // International Preservation News. – 2001. – № 25. – P. 12–13. – Реф. франц. та ісп. мовами: P. 13.

Інформація про Конгрес в Сараєво, який проведено у квітні 2001 р., організовано двома природничознавчими музеями – Тироля та Боснії і Герцеговини. На Конгресі запропоновано проєкт щодо сприяння співробітництву в галузі охорони природи і культури та покращенню відносин між народами Боснії і Герцеговини, Сербії, Хорватії. Даний проєкт може слугувати запобігання будь-якого руйнування культурного надбання різних країн.

## 2. Технології відновлення документів, пошкоджених під час аварій

63\*. *Скворцова О. В.* Биологический контроль библиотечных фондов в поставарийных ситуациях // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающ. семинара. 2–6 окт. 1995 г. : Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 62–70.

Стаття про основні групи організмів, які інтенсивно розвиваються у поставарійній ситуації: ціанобактерії, бактерії, актиноміцети, мікроскопічні гриби, членистоногі, гризуни. Необхідність комплексного поставарійного обстеження фондосховищ для запобігання біологічного ураження документів.

64\*. *Кобякова В. И.* Сушка фондов, пострадавших в аварийных ситуациях // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающ. семинара. 2–6 окт. 1995 г. : Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 83–90.

Стаття про основні способи висушування пошкоджених водою документів: дифузійний, конвективний (повітряний), вакуумний, сублімаційний, сорбційно-конвективний, високочастотним струмом, дегумідіфікаційний.

65\*. *Кобякова В. И.* Дезинфекция архивных и библиотечных материалов // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающ. семинара. 2–6 окт. 1995 г. : Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 91–103.

Стаття про методи дезінфекції: хімічні методи дезінфекції – фумігація (формальдегід, тимол, окис етилену); фізичні способи (високочастотним струмом, опромінення гама-променями, опромінення у магнітному полі); альтернативні методи використання модифікованої атмосфери (знижений вміст кисню, атмосфера інертного газу – нітрогену, аргону, газове середовище з підвищеним вмістом двоокису карбону, середовище зі заниженим вмістом вологи). Обов'язкова гігієнічна обробка.

66\*. *Беляева И. М., Старова Е. В.* Консервация поврежденных фондов: фазовая консервация как основной метод // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающ. семинара. 2–6 окт. 1995 г. : Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 103–108.

Досвід БАН: пошкоджені книги розміщуються в мікрокліматичні

контейнери зі спеціального безкислотного картону для захисту від впливу зовнішнього середовища та стабілізації процесів старіння.

67\*. *Левашова Л. Г.* Экспертиза состояния поврежденных фондов // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающ. семинара. 2–6 окт. 1995 г. : Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 28–35.

Стаття про застосування кваліметричного методу оцінки стану пошкоджених фондів для прогнозування обсягів та складності необхідних реставраційних робіт. Планування відновлювальних робіт у поставарійній ситуації.

68\*. *Беляева И. М., Иванова Л. А.* Организация работ по спасению и восстановлению фондов БАН после пожара 14–15 февраля 1988 г. // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающ. семинара 2–6 окт. 1995 г. : Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 17–22.

Стаття про відновлення втраченої частини фонду Бібліотеки: перший етап – завершення роботи зі складання списків втрат; другий етап – докомплектування.

69\*. *Успенская С. В., Кобякова В. И.* Экологические исследования в хранилищах культурных ценностей // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Матер. междунар. обучающ. семинара. 2–6 окт. 1995 г. : Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 36–43.

Стаття про екологічно небезпечні фактори поставарійної ситуації: десорбція продуктів забруднення середовища та об'єктів зберігання, формування нових колоній мікроорганізмів, підвищена здатність об'єктів до пилоутворення.

70\*. *Склярская А. В.* Опыт реставрации Альбома Винууса // БАН: 10 лет после пожара: Матер. междунар. науч. конф. Санкт-Петербург, 16–18 февр. 1998 г. : СПб.: БАН, 1999. – С. 119–125.

Стаття про особливості реставрації аркушів блоку відповідно до ступеня пошкодження. Очищення від забруднень. Долиття паперовою масою. Застосування етилового спирту, метилцелюлози та желатини. Реставрація оправи.

Робота виконана в Амстердамському історичному музеї.

71\*. *Илюхина А. И. и др.* Современные технологии в реставрации книжных памятников XVIII в. (на примере коронационного альбома Елизаветы Петровны) // БАН: 10 лет после пожара: Мат. междунар. науч. конф. Санкт-Петербург, 16–18 февр. 1998 г. : СПб.: БАН, 1999. – С. 132–135.

Методика реставрації аркушів – обробка плям іржі та жиру (локальна); обробка пігментних плям плісняви хлораміном; механічне очищення всіх аркушів; промивка та пресування між сукнами у пресі.

Закріплення паперу стрічками японського паперу, розривів реставраційним папером «верже». Використання пшеничного клею Starch. Реставрація аркушів із біологічними пошкодженнями методом долиття на вакуумному столі ганчір'яною масою. Шиття блоку – на чотирьох шнурах з пропилом.

72\*. *Вилесова М. С. и др.* Упрочнение термодеструктурированной бумаги полипара-ксилиленом // БАН: 10 лет после пожара: Матер. междунар. науч. конф. Санкт-Петербург, 16–18 февр. 1998 г. : СПб.: БАН, 1999. – С. 149.

Стаття про зміцнення паперу полі-пара-ксилиленом у газовому середовищі як перспективний метод консервації, що дає змогу обробляти книжковий блок, не розшиваючи його. Зміцнення залежить від рівня деструкції. Більша кількість речовини осідає біля обрізу, покриття у декілька прийомів дає змогу провести більш рівномірне зміцнення паперу блоку.

73\*. *Склярская А. В., Смит В.* Этические аспекты реставрации книг // БАН: 10 лет после пожара: Мат. междунар. науч. конф. Санкт-Петербург, 16–18 февр. 1998 г. : СПб.: БАН, 1999. – С. 169.

Аспект нового відношення до об'єкту реставрації – усвідомлення значущості оригіналу. 5 правил реставрації. Збереження цінності об'єкту – головне завдання реставратора. Розробка плану реставрації має опиратися на збереження цінності об'єкта. Категорії цінностей.

74\*. *Добрусина С. А.* Механизированные методы в консервации рукописей // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающ. семинара 2–6 окт. 1995 г. : Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 109–111.

Стаття про способи масової обробки документів – механізовану реставрацію методом аеродинамічного «сухого» формування; консервацію документів за париленовою технологією, зокрема пошкоджених під час аварійних ситуацій.

75\*. *Лиерс Дж.* Массовые методы восстановления поврежденных фондов // Библиотеки и архивы в экстремальных ситуациях: Мат. междунар. обучающ. семинара 2–6 окт. 1995 г. : Сб. ст. – СПб., 1996. – С. 113–121.

Стаття про спеціалізацію Центру збереження і консервації Німеччини стосовно масових методів консервації і реставрації паперу: Battelle – метод масової деацидіфікації; реставрація методом вологої обробки, долиття аркушів, розшарування паперу, зміцнення розшарованого паперу. Проект машини для виконання названих операцій розшарування паперу було розроблено німецьким федеральним Міністерством досліджень і технологій (BMFT).

Матеріали про методи висушування пошкоджених водою архівних і бібліотечних документів у вакуумній морозильній камері.

76\*. *Проблемы сохранности книжных фондов*: Сб. науч. тр. БАН СССР. Л., 1989. – 179 с.

Збірник матеріалів, який містить інформацію про ліквідацію наслідків пожежі 1988 р.: висновки, проблеми, перспективи; оперативна робота з відновлення книг у перший місяць після пожежі; програма реставрації пошкоджених під час пожежі книг; відбір та підготовка до реставрації іноземних книг, пошкоджених під час пожежі; розробка технології масової реставрації книг; технологія відбілювання аркушів книг.

77. *Берегти книги / Taking care of the books* // International Preservation News. – 2001. – № 25. – Р. 6–9: Іл. – Франц. та ісп. мовами.

Практичні поради для захисту книг від вологи, вологості, пилу, прямих сонячних променів, комах-шкідників, девіантної поведінки користувачів. Найпростіші способи ремонту пошкоджених книг.

78. *Алексакова С. А., Мельникова А. И.* Фактор грибкового загрязнения зданий и его влияние на здоровье. Состояние проблемы // Сб. «Здоровье населения и среда обитания». – 2003. – № 3. – С. 29–31.

Стаття про біологічні фактори (гриби), які можуть спричинити небезпечні умови в бібліотечних установах для людей.

79\*. *Добрусина С. А., Великова Т. Д.* Массовая дезинфекция документов, пораженных микроорганизмами: из опыта работы // 65-th IFLA Council and General Conference, August 20–28, 1999.

Матеріали про біологічні фактори (бактерії, гриби), які можуть спричинити небезпечні ситуації в бібліотечних установах. Дезинфекційна обробка бібліотечних документів метатином.

80. *Зарицький М.* Дезинфектологія. – Житомир : ПП «Рута», 2001. – Ч. 1: Загальні питання. Дезинфікуючі засоби та їх застосування. – 384 с.

Підручник із найпростіших способів дезінфекції уражених приміщень та книг.

81\*. *Митковская Т. И.* Поражение микромицетами печатной продукции Книжной палаты Украины // Консервация памятников культуры в единстве и многообразии : Тез. докл. IV междунар. конф. 21–24 окт. 2003 г.: СПб. – 2003. – С. 46–47.

Стаття про результати дослідження мікобіоти повітря та обстеження друкованої продукції, які виконано у 3-х архівосховищах, де виявлено пошкоджені видання. У цих приміщеннях спостерігались значні перепади температури і відносної вологості повітря внаслідок нестабільної роботи опалювальної та вентиляційної систем.

82. *Vacuum freeze-drying, a method used to salvage water-damaged archival and library materials: ARMR study with guidelines / Prep. By M. McCleary.* – Paris: UNESCO, 1987. – 63 p.

Матеріали про методи висушування пошкоджених водою архівних і бібліотечних документів у вакуумній морозильній камері.

83. *Hoog G. S., Guarro J.* Atlas of Clinical Fungi. – 1995 – 720 p.

У атласі наведено класифікацію та морфологію грибів, які можуть бути небезпечними для людей, приміщень, книг.

### Список скорочень

IFLA	– Міжнародна федерація бібліотечних асоціацій та установ
AMH	– Академія медичних наук
ДНМБУ	– Державна наукова медична бібліотека України
ДКАУ	– Державний комітет архівів України
ЛНБ	– Львівська наукова бібліотека ім. В. Стефаника НАН України
НАНУ	– Національна академія наук України
НБУВ	– Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського
НДР	– науково-дослідна робота
НТЦ	– науково-технічний центр
ТОВ	– товариство з обмеженою відповідальністю
ВАТ «УкрНДІП»	– Відкрите акціонерне товариство «Український науково-дослідний інститут паперу»
ЦКР	– центр консервації і реставрації
ЮНЕСКО	– Організація об'єднаних націй з питань освіти, науки та культури

### ЗМІСТ

<b>Передмова</b> .....	5
<b>Розділ І. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ БІБЛІОТЕЧНИХ ФОНДІВ У ПРОЦЕСІ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ</b>	
<b>Семенел В.</b> Інноваційні технології у збереженні бібліотечних фондів .....	11
<b>Базалеев Н., Каратеев А., Клепиков В., Литвиненко В.</b> Радиационно-химический способ обеззараживания помещений фондохранилищ на основе синергизма бактерицидных эффектов физических и химических факторов .....	14
<b>Сологуб В., Омельченко М.</b> Аероіонізація повітря та її вплив на фізичне збереження бібліотечних фондів .....	21
<b>Пономаренко Г.</b> Підтримання оптимального рівня вологості повітря в приміщеннях бібліотек та книгосховищ .....	26
<b>Коптюх Л., Глушкова Т.</b> Створення безкислотних видів паперу і картону архівного призначення .....	30
<b>Харченко Н., Правосерова Л.</b> До проблеми формування державного фонду «Медична україніка» .....	35
<b>Муха Л., Затока Л.</b> Використання та збереження документальних фондів у системі бібліотечно-інформаційної діяльності .....	39
<b>Сурмашева О., Корчак Г., Муха Л.</b> Значення мікологічного обстеження приміщень і фондів бібліотек .....	46
<b>Кондратюк Т., Коритнянська В., Захарченко В., Артишкова Л., Наконечна Л.</b> Мікобіота книгосховищ Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського .....	53
<b>Суббота А.</b> Моніторинг мікологічного стану особливо цінних документів Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського .....	64
<b>Суббота А., Новікова Г., Затока Л.</b> Вивчення дії засобу «Септодор» на мікроскопічні гриби і реставраційні види паперу та картону .....	73

Греськів Є., Пігель І., Гринів Г. Методи реставрації видань другої половини XIX ст. на прикладі збірника «Слова церковні на всі празники в році» (1870 р.)	88
Омельченко М., Затока Л. Системність у роботі зі збереження документів на паперовому носії	92

**Розділ II. ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДОКУМЕНТІВ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

Муха Л., Омельченко М. Аварійна ситуація в бібліотеці: досвід і проблеми запобігання та ліквідації наслідків	99
Швец Д., Стрелко В., Лапко В. Сорбційно-конвективне осушування пошкоджених водою «заморожених» книг	112
Володіна О. Технології ліквідації наслідків пожежі у Кам'янець-Подільському міському архіві	123
Затока Л., Волосатих Л. Особливості консерваційних заходів для фотодокументів на паперовій основі, ушкоджених у аварійній ситуації (з досвіду НБУВ)	126
Омельченко М. Основні етапи висушування документів після консервації у морозильній камері	132
Сорокіна Л. Досвід сушіння зволжених документів: принципи індивідуального підходу	138
Крікова Т. Досвід відновлення температурно-вологісного режиму зберігання фондів філії № 1 НБУВ у поставарійний період	145

**Розділ III. РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК «УЗАГАЛЬНЕННЯ ДОСВІДУ ПОДОЛАННЯ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ У БІБЛІОТЕКАХ СВІТУ: ПРОФІЛАКТИКА, ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ РОБОТИ»**

Рекомендаційний бібліографічний список	151
1. Планування дій на випадок виникнення екстремальної ситуації у бібліотеці. Причини та наслідки аварій	152
2. Технології відновлення документів, пошкоджених під час аварій	162
Список скорочень	168

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОКУМЕНТАЛЬНИХ ФОНДІВ: ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНІЙ СИТУАЦІЇ У БІБЛІОТЕЦІ, ШЛЯХИ ЇЇ ПОДОЛАННЯ**

НАУКОВІ ПРАЦІ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ БІБЛІОТЕКИ УКРАЇНИ  
імені В. І. ВЕРНАДСЬКОГО  
Випуск 17

Редактор *І. Єрмілова*  
Технічний редактор *Н. Маслакова*  
Комп'ютерна верстка *Л. Климова*  
Комп'ютерний набір *Т. Галемова*

Підп. до друку 10.04.07. Формат 60x84/16. Папір офс. Друк офс.  
Ум. друк. арк. 10,0. Обл-вид. арк. 7,80. Наклад 300 прим.  
Зам. № 6.

Віддруковано у науково-видавничому центрі  
Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського.  
03039, Київ, пр-т 40-річчя Жовтня, 3

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготівників  
і розповсюджувачів видавничої продукції  
ДК № 1390 від 11.06.2003 р.