



КОПАНЄВА
Вікторія Олександрівна –
кандидат історичних наук,
директор Наукової бібліотеки
Національної академії керівних
кадрів культури і мистецтв
Міністерства культури України,
докторант Національної
бібліотеки України
ім. В.І. Вернадського
<http://orcid.org/0000-0001-9838-4855>

БІБЛІОТЕКА ЦИФРОВОЇ НАУКИ

Проаналізовано зародження цифрової науки і відзначено необхідність зближення бібліотечно-інформаційної діяльності з науково-дослідною. Визначено інформаційно-ресурсну базу цифрової науки й акцентовано увагу на доцільності участі бібліотеки у формуванні первинних наукових даних. Розроблено синергетичні підходи до взаємодії бібліотеки з цифровою наукою. Розвинуто бібліотекознавчі засади когнітивної концепції наукової комунікації для сприяння обміну знаннями між ученими в електронному середовищі. Обґрунтовано спрямування вектора розвитку бібліотеки на активізацію участі в дослідницьких процесах. Констатовано потребу підготовки фахівців нової генерації для бібліотеки цифрової науки.

Ключові слова: знання, інформація, наукова комунікація, бібліотека, цифрова наука, синергетика.

Цифрова наука – виклик для бібліотеки. Термін *цифрова наука* з'явився в 2013 р. у документах програми ЄС «Горизонт-2020» для узагальнення напрямів дослідницької діяльності, які раніше розвивалися в межах *e-науки, відкритої науки та науки 2.0* [1]. Цифрова наука ґрунтується на використанні інфраструктур, послуг та інструментів, заснованих на інформаційно-комунікаційних технологіях. Вона пропонує якісно ефективніші інструменти для наукової співпраці, проведення експериментів та їх аналізу, роблячи наукове знання доступнішим. Водночас цифрова наука сприяє появі нових парадигм проведення досліджень через глобальні розподілені спільноти, в яких окремі особи та колективи й суспільство в цілому безпосередньо беруть участь у створенні та використанні нових знань. Передбачене цифровою наукою прискорення переходу досліджень у глобальний комунікаційний простір ставить перед бібліотеками нові проблеми.

У ХХІ ст. соціальний інститут наукової бібліотеки зазнав істотних змін. Так, з одного боку, наукова бібліотека трансформувалася з традиційної книгозбірні в сучасну інформаційну установу (електронні каталоги і зібрання повнотекстових е-документів мають усі загальнодержавні, обласні та значна частина спеціальних бібліотек), з іншого – престиж і роль бібліотеки в суспільстві постійно зменшуються. Це свідчить про те, що технологічна модернізація не стала гарантією збе-

реження нею високого статусу, набутого впродовж століть. Однією з причин такої ситуації є недостатня увага до розроблення теоретико-методологічних проблем, які визначають довгострокову перспективу розвитку наукової бібліотеки в суспільстві, що стрімко змінюється. Останнє можна пояснити тим, що вона продовжує вважати своєю місією інформаційне забезпечення дослідницької сфери, ігноруючи появу такого потужного конкурента, як мережа Інтернет.

Отже, потрібно визначити новий вектор розвитку наукової бібліотеки, спрямований на подолання кризових ситуацій у бібліотечній справі та поглиблення системно-інтеграційної взаємодії дослідницької і бібліотечно-інформаційної діяльності. Про нагальність розв'язання окресленої проблеми йдеться в публікації О. Онищенко «Бібліотека і цифрове покоління: нова ситуація – нові форми роботи», де у висновку зазначено: «На кризові явища ми повинні відповісти більшою енергією для їх подолання. В універсальних наукових бібліотеках уже знайдено багато елементів, які стануть складниками образу бібліотеки і бібліотекаря інформаційної епохи і будуть привабливими для «цифрових» поколінь. Необхідно прискорити їх синтез у цілісні моделі, програми, стратегії» [2, с. 6]. Слід погодитися з наведеною тезою, в якій акцент зроблено на необхідності прийняття невідкладних рішень щодо розроблення нової парадигми бібліотечно-інформаційної діяльності.

Пошуки вектора розвитку наукової бібліотеки. Визначенню напрямів розвитку бібліотек та їх місця в цифровій науці й суспільстві знань присвячено чимало публікацій. Однак у більшості з них розглядаються функціонально-структурні трансформації бібліотеки, пов'язані з впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій. Відзначимо працю «Роль бібліотек як соціальних інститутів в інформаційному забезпеченні *e-Science*» [3], де розглянуто їх функції при проведенні досліджень в електронному середовищі. Автори наголошують на необхідності розвитку виокремленого напрямку діяльності бібліотек, що «передбачає

активне використання технологій управління даними, зумовлює здобуття бібліотекарями нових навичок щодо формування метаданих, забезпечення їх довготривалого зберігання» [3].

Цікавою є стаття «Наукова бібліотека: від *e*-каталогу до *e*-науки» [4], в якій проаналізовано концептуальні положення переходу наукової бібліотеки від розрізнених технологічних модернізацій до системних функціональних і структурних трансформацій, що забезпечують: повнотекстове розширення електронного каталогу; створення інституційного репозиторію; архівування плинних інтернет-ресурсів; бібліометричний моніторинг наукових комунікацій і підготовку аналітичних та прогностичних матеріалів. Висновок цієї статті полягає в тому, що у довгостроковій перспективі вектор розвитку бібліотеки «має бути зорієнтований на розширення сфери її діяльності та заглиблення у глобальні процеси обміну знаннями, зокрема новітні процеси формування та підтримки інформаційно-технологічної інфраструктури *e*-науки» [4].

Одну зі спроб перегляду концептуальних засад бібліотечної справи здійснено в роботі Л. Костенка «Бібліотека суспільства знань» [5], в якій визначено сутність вимог такого суспільства до всіх його інституцій – орієнтацію на наукомісткі технології. На основі цього зроблено висновок, що «бібліотека має освоїти інтегрований технологічний цикл, що включає всі наукоємні процеси обробки документальних масивів, починаючи з бібліографування й закінчуючи екстракцією зі сховищ даних нових знань. Останнє є визначальною ідеологією її розвитку й, одночасно, неодмінною умовою існування, інакше в ХХІ ст. книгозбірня стане музеєм книги» [5].

Ґрунтовні дослідження в напрямі розроблення стратегії взаємодії бібліотеки з цифровою наукою провів Д. Соловяненко. Він зазначає, що «інфраструктурне забезпечення науководослідного (та освітнього) процесу продовжує вважатися більшістю бібліотекознавців системоутворюючою ознакою наукової бібліотеки ХХІ століття... Проте її роль ширша і визначається вона на рівні загальних процесів транзи-

ту знань у суспільстві» [6]. Особливістю зазначеної статті є акцент на включення бібліотеки в процеси формування баз первинних наукових даних. Автор також наголошує, що «ситуація в академічному середовищі така, що з кожним днем фокус цінності наукового знання дедалі більше переміщується з публікацій, як кінцевого результату досліджень, до фаз генерації та моделювання наукових даних на ранніх етапах дослідного циклу. Лише мізерна частина даних, отриманих на цих ранніх стадіях, переходить на публікаційний етап науково-дослідного циклу» [6].

Тому залучення бібліотек до збирання, зберігання та розповсюдження результатів досліджень саме на первинних фазах науково-дослідного процесу відкриває перед ними унікальні можливості щодо глобального перегляду їх ролі та значущості як менеджерів усього інтелектуального капіталу суспільства. Відзначаючи наявність значного доробку в сфері «бібліотекознавства *e*-науки», можна констатувати, що бібліотека в ній розглядається як інфраструктурний (зовнішній) елемент цифрової науки. Проблематика інтеграції бібліотечно-інформаційної діяльності з дослідницькою та розвитку бібліотеки як учасника наукового процесу потребує поглибленого розгляду та аналізу.

У цій статті ми спробуємо дати теоретико-методологічне обґрунтування стратегії системно-інтеграційної взаємодії бібліотеки і цифрової науки, спираючись на синергетичний, когнітивний і системний підходи та принципи визначення концептуальних засад функціонування бібліотеки в середовищі цифрової науки. Синергетичний підхід спрямований на розвиток інтеграційних тенденцій взаємодії бібліотеки і цифрової науки, когнітивний — на сприяння обміну знаннями між ученими в наукових комунікаціях, а системний — на становлення бібліотеки як учасника дослідницького процесу.

Потреба використання системного підходу впливає з необхідності «розглядати явища і об'єкти, що вивчаються, не лише як самостійну систему, а й як підсистему якоїсь більшої

системи (відносно якої цю систему не можна розглядати як замкнуту)» [7, с. 528]. Стосовно бібліотеки цифрової науки системою вищого рівня є наука: саме вона визначає цілі та завдання бібліотеки. Тому виявлення новацій, пов'язаних з розвитком цієї науки, слід вважати першим етапом розроблення стратегії трансформаційних процесів у бібліотеці.

Зародження і становлення цифрової науки. У 1999 р. Д. Тейлор, який очолював Офіс з питань науки і технологій Великої Британії (*UK Office of Science and Technology*), запропонував увести в обіг термін *e-наука*. Цей термін мав визначати новий напрям організації наукової роботи, що характеризується глобальною співпрацею в основних галузях наукової сфери та спільним використанням високопродуктивних обчислювальних ресурсів і інтернет-сервісів [1]. У США набув поширення термін *кіберінфраструктура*, під яким розуміють комплекс апаратних і програмних засобів, служб, працівників та організацій, які виступають компонентами соціотехнічного базису для співробітництва, не обмеженого географічними, дисциплінарними та часовими чинниками [8]. Поняття *e-наука* зазвичай пов'язують з інноваціями саме наукового процесу, а термін *кіберінфраструктура* більшою мірою стосується технологічних перспектив застосування суперкомп'ютерних обчислень. Фокусування на соціальних аспектах нової інфраструктури науки є однією з ключових особливостей трансформації природи дослідницької діяльності. Соціотехнічні системи мають забезпечити не лише технічний супровід наукового процесу, а й соціальний контекст використання інноваційних технологій науково-дослідної роботи.

Розвиток відкритих репозиторіїв зумовив появу поняття *відкрита наука* [1, 6]. Стрижневою ідеєю цього феномену є підвищення прозорості та відкритості процесу дослідження, зростання якості та ефективності наукової системи в цілому. Зазвичай під цим терміном розуміють наукові знання, які можна використовувати і поширювати без суттєвих правових, технологічних або інших соціальних обмежень.

Ідея відкритої науки полягає в максимальній прозорості: кожне дослідження вченого відображається у відкритих і загальнодоступних інтернет-джерелах. Важливим наслідком відкритості є розвиток експертизи якості науки в цілому та формування бази експертів.

Наука 2.0 — ще один термін і новий підхід до науки, який ґрунтується на співпраці вчених, оснований на використанні мережевих технологій [1, 6]. Їй притаманні багато особливостей *e*-науки та відкритої науки, проте є й кілька нових аспектів: відкрита мережева співпраця, відкриті мережеві дані. Завдяки цьому вона є не тільки більш колегіальною, а й значно продуктивнішою.

Цифрова наука враховує всі аспекти, притаманні *e*-науці, відкритій науці та науці 2.0. Різні терміни репрезентують розвиток її можливостей для проведення досліджень, включаючи властивості попередніх концепцій і додаючи нові. В обіг вводиться також термін *цифрова гуманітарна наука*, який узагальнює використання інформаційно-комунікаційних технологій як засобу підтримки та розвитку гуманітарних наук.

Первинні наукові дані. Разом із констатацією значних перспектив цифрової науки, відзначимо наявність невирішених проблем, які гальмують її розвиток і розв'язання яких значною мірою залежить від бібліотек. Першою серед них слід назвати проблему формування впорядкованих зібрань первинних наукових даних (результатів експериментів, соціологічних обстежень, астрономічних спостережень тощо). Так, сьогодні наукова спільнота приходить до розуміння, що інформаційно-комунікаційні технології є, образно кажучи, двигуном дослідницького процесу, а первинні дані — паливом для нього.

Середовище первинних наукових даних принципово важливе для наукових бібліотек. Залучення бібліотек до збирання результатів досліджень вже на початкових етапах наукової роботи зумовлює необхідність перегляду їх ролі та статусу: з елементів інформаційної інфраструктури вони трансформуються в одного з учасників дослідницької діяльності. Первинні

наукові дані починають розглядатися як повноцінні результати професійної діяльності вчених, які мають враховуватися при оцінюванні результативності їхньої роботи. Про потребу застосування такого підходу йдеться в роботі А. Gold «Cyberinfrastructure, Data, and Libraries»: «Якщо публікації досі є валютою наукового визнання, то справжньою валютою науки є дані» [8].

Для надання нових імпульсів процесам формування баз первинних наукових даних потрібно мати узгоджену світову політику цитування наборів таких даних. Перші кроки в цьому напрямі вже зроблено. У 2003 р. в межах розбудови національної інфраструктури *e*-науки Німецьке науково-дослідне товариство (DFG) підтримало проект «Публікація та цитування первинних наукових даних», ідея якого полягала у створенні національної системи розподілених баз первинних наукових даних з інтегрованим довідково-пошуковим апаратом [6]. Зареєстровані в системі об'єкти вважаються повноцінними науковими документами. Показники їх цитування підраховують з використанням ідентифікатора цифрового об'єкта DOI (Digital Object Identifier). Згодом проект перетворився на міжнародний, його географія розширилася, приєдналися профільні науково-інформаційні інституції і наукові бібліотеки США, Канади, Франції та інших держав. Цей консорціум, що дістав назву DataCite (International Consortium for Data Citation), орієнтується на вирішення трьох завдань: формування та забезпечення доступу до первинних наукових даних, легітимізація їх наборів як повноцінних результатів досліджень і організація архівування та зберігання цих даних.

Менеджмент первинних наукових даних виявився привабливим для бібліотек дослідницьких інституцій. Ця діяльність, спрямована на підтримку формування, зберігання та багаторазового використання наукових даних, називається Data Curation (адміністрування даних) [9]. Впровадження функцій Data Curation потребує не лише переосмислення пріоритетів у роботі бібліотек, а й вироблення відповідних навичок персоналу. Кваліфікована допомога

вченому на етапі документальної реєстрації результатів досліджень вкрай потрібна, оскільки вже через кілька місяців після проведення експерименту він не може з певністю сказати, що означають цифри та позначення в його нотатках. Тому в бібліотекознавстві з'явився новий термін *бібліотекар-дослідник*, який значну частину свого робочого часу працює поряд з ученими над вирішенням їх наукових завдань або забезпечує експертизу отриманих результатів [6]. Така трансформація місії бібліотекарів вбачається перспективною, хоча й потребує підвищення їхньої кваліфікації.

В Україні сервіси Data Curation поки що не набули поширення. Однак є певні здобутки, прикладами яких можуть слугувати віртуальна лексикографічна лабораторія «Словник української мови», розроблена Українським мовно-інформаційним фондом НАН України для укладання тлумачних словників української мови у віртуальному режимі групою територіально розподілених лексикографів [10], а також база даних наукового експерименту та спостереження, що створюється в Інституті ядерних досліджень НАН України [11]. Вбачається доцільним залучення технологій Data Curation до первинної обробки даних в академічних центрах колективного користування унікальним науковим обладнанням. Проте насамперед бібліотеки мають апробувати ці технології в організації вебметричного моніторингу інформаційних потоків на своїх сайтах (порталах). Це дасть змогу відстежувати процеси в системі наукових комунікацій і формувати джерельну базу для експертного оцінювання напрямів розвитку науки.

Синергія науково-видавничих, бібліотечно-інформаційних, оглядово-аналітичних та наукометричних процесів і технологій. Якщо у формуванні зібрань первинних наукових даних бібліотеки здійснюють перші кроки, то у сфері створення наукомістких технологій опрацювання вхідного документального інформаційного потоку вже досягнуто вагомих результатів. У концентрованому вигляді їх сутність полягає в реалізації інтегрованого циклу бібліотечних процесів, починаючи з ка-

талогізації й реферування книг та журналів і закінчуючи проведенням наукометричних досліджень. Розробленню такого циклу сприяло використання методології синергетики [12].

Синергетичний підхід до каталогізації дозволив організувати її технологічні процеси у вигляді «інформаційного конвеєра», на вході якого здійснюється введення ідентифікаційних даних документів (при їх замовленні та реєстрації), а наступне доповнення бібліографічних даних відсутніми елементами (зокрема, класифікаційними індексами) виконується на інших ділянках «конвеєра» [13]. Використання принципу інформаційної взаємодії при реферуванні дозволило створити розгалужену, диференційовану за галузями знання, інтегровану в масштабах держави систему реферування української наукової літератури. Вона забезпечує одноразове змістове опрацювання потоку вітчизняних публікацій визначеним колом суб'єктів системи документальних комунікацій (бібліотеки, органи НТІ, видавництва) переважно на основі авторських рефератів або анотацій і кумуляцію та централізовану підтримку кооперативно створених масивів у загальнодержавній реферативній базі даних «Україніка наукова» [14].

З урахуванням доцільності кооперативної взаємодії розроблено технологію наповнення повнотекстового зібрання «Наукова періодика України» [15] та концепцію архівування плинних ресурсів мережі Інтернет [16]. Ця концепція передбачає поєднання принципів децентралізованого збирання та первинної обробки галузевих і регіональних фрагментів інформаційних мереж з централізованою підтримкою зведеного довідково-пошукового апарату розподілених ресурсів. Правовим підґрунтям цих робіт є, зокрема, ліцензії Creative Commons, які дозволяють перейти від заборонної парадигми класичного авторського права до дозвільної системи поширення знань у глобальному інформаційному просторі з урахуванням некомерційних прав інтелектуальних власників.

На інтеграційних засадах здійснюється й науково-аналітична діяльність бібліотек. Сьогодні вона розвивається в напрямі створення

геоінформаційних технологій і систем, що інтегрують роботи з базами даних, процедури математичного аналізу і методи наочно-просторового наведення результатів щодо завдань накопичення, опрацювання та надання користувачам геопросторової інформації [15]. Необхідність створення таких технологій зумовлена потребою використання багатоваріантних моделей розвитку подій, що вимагає не просто констатації фактів на доказ тієї чи іншої тези, а й системного підходу до розв'язання проблеми в цілому. При цьому досягається поєднання інтелектуальних здібностей людини з функціональними можливостями сучасних комп'ютерних систем.

Системно-інтеграційні підходи використовуються і в організації наукометричної діяльності бібліотек. Їх сутність полягає у взаємодії наукової спільноти, яка формує первинні бібліометричні дані, та інформаційних інституцій (насамперед бібліотек), що здійснюють їх аналітичне опрацювання. Результат такої співпраці — «Бібліометрика української науки» — загальнодоступна система оприлюднених результатів дослідницької діяльності та програмно-технологічні засоби для її експертного оцінювання й прогнозування розвитку науки [15, 17]. Констатуємо, що загалом методологія синергетики сприяла конвергенції науково-видавничих, бібліотечно-інформаційних, оглядово-аналітичних та наукометричних процесів і технологій.

Бібліотекознавчі витоки когнітології. Здобуття нових знань та їх використання в суспільстві забезпечують учені. Професійне спілкування між ними прийнято називати науковими комунікаціями. Останнім часом у проблематиці досліджень цих комунікацій усе більшу роль відіграють їх когнітивні аспекти. Під терміном *когнітологія*, що з'явився в 50-х роках ХХ ст., сьогодні розуміють міждисциплінарний науковий напрям, який об'єднує філософію (теорію пізнання), когнітивну психологію та лінгвістику, нейрофізіологію, антропологію і теорію штучного інтелекту. Однак зародження когнітологічних досліджень відбулося значно раніше (на початку ХХ ст.)

у роботах бібліотекознавця М. Рубакіна. Він творчо опрацював погляди лінгвістів, психологів і фахівців у галузі бібліотечної справи на взаємозв'язки суб'єктів та об'єктів соціальних комунікацій і ввів у науковий вжиток новий термін *бібліопсихологія* [18]. Можна припустити, що сьогодні М. Рубакін використав би замість нього поняття з когнітологічної проблематики, однак на початку ХХ ст. такого терміна як *когнітологія* ще не існувало — він з'явився і набув розвитку в другій половині ХХ ст. [19].

Основні положення бібліопсихології М. Рубакін сформулював у 5 законах: *закон Семона*, *закон Гумбольдта–Потебні*, *закон Тена*, *закон консонансу і дисонансу емоцій* та *закон Геннеке-на*. Відповідно до першого з них, кожна особа в процесі читання будує власну проекцію книги. «Ми знаємо не книжки і не їхній зміст — ми знаємо наші власні проекції цих книжок і такий зміст, який у них ми самі вкладаємо, а не той, який мав на увазі автор або оратор» [18, с. 59]. *Закон Гумбольдта–Потебні* спирається на лінгвофілософську концепцію одного з основоположників лінгвістики В. фон Гумбольдта, згідно з якою будь-яке слово сприймається одним індивідумом не так, як іншим. О. Потебня формулює цю тезу так: «Говорити — значить не передавати свою думку іншому, а тільки збуджувати в іншому його власні думки. Розуміння полягає не в перенесенні змісту з однієї голови в іншу, а тільки в тому, що, в силу подібної будови людської думки, будь-який знак, слово, зображення, музичний звук слугують засобом перетворення іншого, самостійного змісту, який знаходиться в думці того, хто розуміє» [20]. *Закон Тена* стверджує, що сприйняття інформації значною мірою визначається навколишнім середовищем і часом. М. Рубакін пояснює це на такому прикладі: сприйняття однієї й тієї самої книги в різний період життя користувача може істотно різнитися. *Закон консонансу і дисонансу емоцій* акцентує увагу на тому, що «друковане, рукописне та усне слово розуміються позитивно або негативно залежно від того, які емоції переважають у читача або слухача» [18, с. 94]. Тому в низці випадків емоції набувають біль-

шого значення, ніж здоровий глузд. Згідно із *законом Геннекена*, «літературний твір має найсильніший вплив на ту особу, психічна організація якої найближча до нього, тобто репрезентує найвищий ступінь подібності до психічної організації автора цього твору» [18, с. 217].

Загалом бібліопсихологічна теорія М. Рубакіна констатує відсутність однозначної відповідності між знаннями певної особи, документованою інформацією, отриманою в результаті вербалізації цих знань, і сприйняттям такої інформації іншою особою. Ідеї М. Рубакіна випереджали свій час і не були належним чином використані. Їх подальшим розвитком можна вважати роботи Ю. Шрейдера, який розглядав когнітивні аспекти наукової комунікації при використанні комп'ютерних систем [21]. Дослідник аналізував категорії *інформація* та *знання* і дійшов висновку, що в загальному випадку вони не є тотожними. Знання співвідносяться з людиною і невід'ємне від її особистості, інформація є вербалізованою формою знання і має суспільний характер. У загальному випадку інформація, отримана в результаті вербалізації та документування знань ученого, не є тотожною цим знанням.

Окреслена аналогія спостерігається і щодо процесу усвідомлення інформації іншим ученим: отримані ним знання з урахуванням когнітивних аспектів сприйняття інформації також не можуть бути тотожними їй. Тому поширення знань у процесі наукової комунікації є ентропійним процесом, тобто супроводжується певними втратами інформації, і для адекватного відтворення цих знань необхідні додаткові інформаційно-когнітивні ресурси та засоби. Ними можуть виступати відомості про поняттєво-категоріальний апарат науки, енциклопедичні та інші дані, що становлять основу довідково-бібліографічних ресурсів бібліотеки, а також засоби морфологічного аналізу та граматичної нормалізації лексики, що дають змогу здійснювати формалізоване спілкування мовою, наближеною до природної. Усвідомлення примату особистісного аспекту в наукових комунікаціях приводить до зміни погляду на проектування інформаційних систем з тех-

нічної площини на соціотехнічну. Це сприяє переорієнтації завдань наукових комунікацій з передачі даних на обмін знаннями між науковцями.

Проблематику інформаційно-когнітивних ресурсів доцільно розглядати в рамках NBIC-конвергенції (N — нанотехнології, B — біотехнології, I — інформаційні технології, C — когнітивні технології). Інформаційні технології у NBIC-конвергенції забезпечують накопичення, зберігання й обробку великих масивів інформації, а когнітивні — сприяють розвитку інтелектуальних здібностей людини. Конвергенція цих технологій вбачається однією з найважливіших складових науково-технічного прогресу, оскільки вона дозволить виділяти з інформаційних масивів нові знання. Відтак, можна констатувати, що відродження призабутої бібліопсихологічної теорії М. Рубакіна надає нових імпульсів синергії фундаментальних досліджень і наукомістких технологій.

Перспективи інфометричних досліджень у бібліотеках. Один із напрямів подальшого розвитку наукомістких технологій у бібліотеках — інфометричні дослідження в цифрових ресурсах для виявлення в них латентних закономірностей і виділення нових знань. Цей напрям робіт дотичний до проблематики штучного інтелекту і потребує співпраці з фахівцями у сфері інформатики. Серед технологій інфометричних досліджень слід виділити Data Mining і Text Mining. Під Data Mining розуміють процес виявлення в слабоструктурованих даних невідомих, нетривіальних, практично корисних і доступних для інтерпретації знань, які потрібні для прийняття рішень у різних сферах людської діяльності.

Процедури Text Mining забезпечують приведення текстової (неструктурованої) інформації у вигляд, придатний для подальшого комп'ютерного опрацювання й виділення нових знань. Є значна кількість пакетів прикладних програм для вирішення завдань Data і Text Mining, однак їх використання в бібліотеках сьогодні перебуває на початковій стадії. Одна з причин такої ситуації пов'язана з потребою підготовки фахівців нової генера-

ції — бібліотекарів-аналітиків, які повинні мати поглиблену підготовку з математичної статистики.

Структурні трансформації наукової бібліотеки. Розширення функцій бібліотеки цифрової науки зумовить її структурну трансформацію. Технології формування первинних наукових даних і виділення нових знань нададуть бібліотеці сутнісних рис наукової установи й аналітичного центру. Інтеграція технологій продукування знань гуманітарної спрямованості з традиційною функцією бібліотеки як осередку культури сприятиме набуттю нею культурологічних рис. Необхідність кадрового забезпечення технологій продукування знань потребуватиме кардинального посилення освітнього акценту в діяльності бібліотеки, оскільки якісну підготовку та підвищення кваліфікації спеціалістів у цій сфері можна здійснити лише за участю бібліотеки та на її базі. Можливі також різні форми організації навчального процесу. Заслуговує на увагу підхід, за якого на перших курсах студенти навчаються безпосередньо в профільних університетах, де засвоюють базові знання, а на старших — значну частину часу проводять у бібліотеці.

Поєднання в одній інституції таких функціонально-структурних одиниць, як бібліотека, науковий, аналітичний і культурологічний центри, вбачається інновацією. Однак історія свідчить про існування бібліотеки, до складу якої входили структури, де проводилися фундаментальні дослідження, створювалися шедеври мистецтва, здійснювалася підготовка кадрів вищої кваліфікації. Приклад такої суспільної інституції — Александрійська бібліотека, заснована на початку III ст. до н.е., яка проіснувала понад 300 років [22]. За обсягом фондів (400–700 тис. рукописів) вона була найбільшою для свого часу. Віддаючи належне цим інформаційним ресурсам, слід наголосити: світову славу бібліотека здобула завдяки видатним особистостям, які працювали в її стінах. Тут Евклід заклав основи математи-

ки, Ератосфен визначив діаметр земної кулі, Аполлоній Родоський створив «Аргонавтику». В Александрійській бібліотеці функціонував також певний прообраз вищого навчального закладу, одним із випускників якого був фундатор інженерної справи Архімед.

Викладена модель бібліотеки цифрової науки має ряд спільних ознак з Александрійською бібліотекою, хоча в хронологічному плані рукописи і цифрове середовище віддалені на два тисячоліття. Збереження бібліотекою місії хранителя знань людства впродовж такого проміжку часу є найкращим свідченням хибності песимістичних прогнозів щодо майбутнього бібліотечної справи. Книгозбірня завжди знаходила відповідь на виклики часу. Сьогодні — це синергія бібліотеки і цифрової науки.

Висновки

Стратегія системно-інтеграційної взаємодії бібліотеки і цифрової науки має передбачати:

- конвергенцію редакційно-видавничих, бібліотечно-інформаційних, оглядово-аналітичних і наукометричних процесів і технологій;
- проведення в цифрових ресурсах інфометричних досліджень для виявлення в них латентних закономірностей і виділення нових знань;
- створення інформаційно-когнітивних ресурсів і засобів для переходу від ентропійної передачі даних до сприяння обміну знаннями між суб'єктами наукових комунікацій;
- організацію в бібліотеці нових структур для формування первинних наукових даних, інфометричних досліджень і підготовки бібліотечних фахівців нової генерації.

Загалом вектор розвитку бібліотеки в середовищі цифрової науки слід спрямувати на її функціонально-структурну трансформацію з елемента наукової інфраструктури в учасника дослідницької діяльності на всіх етапах — від збирання та обробки первинних даних до здобуття нових знань.

REFERENCES

[СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ]

1. Zghurovskiy M.Z., Petrenko A.I. The formation and horizons of digital science. *System Research and Information Technology*. 2014. (4): 17.
[Згуровський М.З., Петренко А.И. Становление и горизонты цифровой науки. *Системні дослідження та інформаційні технології*. 2014. № 4. С. 7–19.]
2. Onyshchenko O. Library and digital generation: a new situation — new forms of work. *Bibliotechnyi visnyk*. 2016. (5): 3.
[Онищенко О. Бібліотека і цифрове покоління: нова ситуація — нові форми роботи. *Бібліотечний вісник*. 2016. № 5. С. 3–6.]
3. Rzheuskiy A., Veretennikova N., Malynovskiy O., Kunanets N. The role of libraries as social institutions in e-Science information provision. *Bibliotechnyi visnyk*. 2016. (3): 3.
[Ржеуский А., Веретенникова Н., Малиновський О., Кунанець Н. Роль бібліотек як соціальних інститутів в інформаційному забезпеченні e-Science. *Бібліотечний вісник*. 2016. № 3. С. 3–9.]
4. Koranieva V.O. Scientific library: from e-catalog to e-science. *Library Science. Documentation. Informology*. 2016. (1): 23.
[Копанєва В.О. Наукова бібліотека: від е-каталогу до е-науки. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2016. № 1. С. 23–28.]
5. Kostenko L.Y. Library of the Knowledge Society: a conceptual model. *Library Science. Documentation. Informology*. 2006. (1): 23.
[Костенко Л.Й. Бібліотека суспільства знань: концептуальна модель. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2006. № 1. С. 23–28.]
6. Solovyanenko D. Academic libraries in the new socio-technical dimension. Part 4: The current level of discourse of academic library science and the progress of e-science. *Bibliotechnyi visnyk*. 2011. (1): 8.
[Соловяненко Д. Академічні бібліотеки у новому соціотехнічному вимірі. Частина четверта. Сучасний рівень дискурсу академічного бібліотекознавства та поступ е-науки. *Бібліотечний вісник*. 2011. № 1. С. 8–24.]
7. Glushkov V.M. (Ed). *Encyclopedia of cybernetics*. (Kyiv, 1973). Vol. 2.
[Глушков В.М. (відп. ред.). *Енциклопедія кібернетики*. Київ: Гол. ред. Укр. рад. енциклопедії, 1973. Т. 2.]
8. Gold A. Cyberinfrastructure, Data, and Libraries. Part 1: A Cyberinfrastructure Primer for Librarians. *D-Lib Magazine*. 2007. 13(9/10). <http://dx.doi.org/10.1045/september2007-gold-pt1>
9. Zemskov A.I. Data Curation — storage of scientific data and their maintenance is a new direction of activity of libraries. *Nauchnye i tekhnicheskiye biblioteki (Scientific and Technical Libraries)*. 2013. (2): 85.
[Земсков А.И. Data Curation — хранение научных данных и обслуживание ими — новое направление деятельности библиотек. *Научные и технические библиотеки*. 2013. № 2. С. 85–101.]
10. Virtual lexicographic laboratory «Dictionary of the Ukrainian language». <http://files.nas.gov.ua/NASDevelopmentsBook/PDF/0403.pdf>
[Віртуальна лексикографічна лабораторія «Словник української мови».]
11. Kovalenko O.V. Conceptual basis for database scientific experiment creation and database observation. *Mathematical Machines and Systems*. 2016. (2): 91.
[Коваленко О.В. Концептуальні основи створення бази даних наукового експерименту та спостереження. *Математичні машини і системи*. 2016. № 2. С. 91–101.]
12. Budanov V.G. *Methodology of synergetics in post-non-classical science and in education*. (Moscow, 2017).
[Буданов В.Г. *Методологія синергетики в постнекласическій науці та в освіті*. Москва: ЛЕНАНД, 2017.]
13. Kostenko L.Y. Online resources of the library: creation, using. *Bibliotechnyi visnyk*. 2003. (1): 13.
[Костенко Л.Й. Онлайнні ресурси бібліотеки: створення, використання. *Бібліотечний вісник*. 2003. № 1. С. 13–17.]
14. Petrov V.V., Kryuchin A.A., Kostenko L.I., Minina N.N., Zaychenko N.Ya. Formation of databases of abstract information — the way to the rapid exchange of research results. *Libraries of national academies of sciences: problems of functioning, development tendencies*. 2009. (8): 103.
[Петров В.В., Крючин А.А., Костенко Л.И., Минина Н.Н., Зайченко Н.Я. Формирование баз данных реферативной информации — путь к оперативному обмену результатами научных исследований. *Библиотеки национальных академий наук: проблемы функционирования, тенденции развития*. 2009. Вып. 8. С. 103–109.]

15. Kostenko L.Y., Zhabin O.I., Kopanieva Ye.O., Symonenko T.V. *Scientific periodicals of Ukraine and bibliometric studies*. (Kyiv, 2014).
[Костенко Л.Й., Жабін О.І., Копанєва Є.О., Симоненко Т.В. *Наукова періодика України та бібліометричні дослідження*. К., 2014.]
16. Kopanieva V.O. *Library as the center of preservation of information resources of the Internet*. (Kyiv, 2009).
[Копанєва В.О. *Бібліотека як центр збереження інформаційних ресурсів Інтернету*. К., 2009.]
17. Kostenko L., Zhabin O., Kuznetsov O., Kukharchuk Ye., Symonenko T. Bibliometrics of Ukrainian Science: Information and Analytical System. *Bibliotechnyi visnyk*. 2014. (4): 8.
[Костенко Л., Жабін О., Кузнецов О., Кухарчук Є., Симоненко Т. Бібліометрика української науки: інформаційно-аналітична система. *Бібліотечний вісник*. 2014. № 4. С. 8–12.]
18. Rubakin N.A. *Psychology of the reader and the book*. (Moscow: Kniga, 1977).
[Рубакін Н.А. *Психологія читателя и книги*. Москва: Книга, 1977.]
19. Ruchkin V.N., Romanchuk V.A., Fulin V.A. *Cognitology and artificial intelligence*. (Ryazan: Intermeta, 2012).
[Ручкін В.Н., Романчук В.А., Фулін В.А. *Когнитология и искусственный интеллект*. Рязань: Интермета, 2012.]
20. Potebnua A.A. *Thought and language*. (Kyiv: SINTO, 1993).
[Потебня А.А. *Мысль и язык*. К.: СИНТО, 1993.]
21. Shreyder Yu.A. Social aspects of informatics. *NTI. Ser. 2: Informatsionnye protsessy i sistemy*. 2010. (2): 18.
[Шрейдер Ю.А. Социальные аспекты информатики. *НТИ. Сер. 2: Информационные процессы и системы*. 2010. № 2. С. 18–27.]
22. Lyamets A.M. The Bibliotheca Alexandrina: special collections development, criteria of book selection, functioning of library members subsystem. *The World of the Orient*. 2015. (4): 147.
[Лямець А.М. Александрійська бібліотека: формування спеціальних фондів, критерії відбору матеріалів, функціонування підсистеми читацького складу. *Східний світ*. 2015. № 4. С. 147–153.]

Стаття надійшла 04.01.2018

V.O. Kopanieva

Scientific Library of National Academy of Managerial Staff of Culture and Arts
<http://orcid.org/0000-0001-9838-4855>

LIBRARY OF DIGITAL SCIENCE

The appearance of digital science is analysed. The importance of the cooperation between librarian-informational activity and scientific researches is underlined. The author defines the informational basis and resources of the digital science and focuses on the importance of the involving libraries in the forming of the scientific data. The synergetic approaches to the cooperation between libraries and digital science are created. The librarian studies' fundamentals of the cognitive conception of the scientific communication are developed to contribute to the exchanging of the scientists' knowledge in the electronic environment. The author analyses the librarian development, which is oriented on the joining the various researches. In addition, the author points out the necessity to train professionals of the new generation for the digital science.

Keywords: knowledge, information, scientific communication, library, digital science, synergy.