

УДК 024:004

## Сергій Назаровець,

канд. наук із соціальних комунікацій, директор наукової бібліотеки  
Національного університету «Києво-Могилянська академія»

## Євгенія Кулик,

канд. наук із соціальних комунікацій, зав. відділу Науково-технічної бібліотеки ім. Г. І. Денисенка  
Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

# Бібліотека 4.0: технології та сервіси майбутнього

У статті представлено концепцію та складники моделі бібліотеки наступного покоління – Бібліотеки 4.0. Розглянуто передові інтернет-технології, які можуть використовуватися для впровадження інноваційних бібліотечних послуг і сервісів, скерованих на задоволення потреб користувачів з урахуванням особливостей інформаційної взаємодії в суспільстві. Аргументовано, що модель Бібліотеки 4.0 не зможе ґрунтуватися винятково на технологіях, адже їх упровадження призведе до зміни структури інформаційних потреб користувачів, трансформації фізичного простору бібліотек, переосмислення моделей організації та фінансування інформаційної галузі загалом. Для комплексного розгляду перспектив побудови цілісної концепції Бібліотеки 4.0 використано окремі тренди американського Center for the Future of Libraries.

К л ю ч о в і с л о в а: Бібліотека 4.0, Веб 4.0, Інтернет речей, Великі дані, Відкриті дані, штучний інтелект, економіка спільної участі, Makerspace, 3D-друк.

**В**же понад десятиріччя вітчизняні бібліотекознавці активно вивчають, обговорюють та практикують використання різних онлайн платформ мережевого середовища для обслуговування користувачів. Початкова онлайн бібліотечна діяльність у нашій країні мала здебільшого хаотичний характер і викликала дискусії з приводу її ефективності. З часом бібліотеки почали планувати формування нових ресурсів та надання послуг з урахуванням користувацьких потреб, тенденцій технологічного поступу та кон'юнктури на інформаційному ринку, демонструючи успішний досвід модернізації бібліотечно-інформаційного сервісу. Нині стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій вказує на те, що і в найближчому майбутньому трансформація бібліотек перебуватиме у тісному взаємозв'язку з цим процесом. Тому актуальність звернення до вже існуючого досвіду мережевого бібліотечного сервісу для узагальнення успішних практик використання веб-платформ, аналізу ефективності тих чи інших інструментів, усунення неефективних форм та методів роботи, розроблення стратегій розвитку перспективних сервісних моделей не викликає сумніву.

**Мета статті:** виокремити складники моделі бібліотеки наступного покоління – Бібліотеки 4.0, окреслити перспективи подальшого розвитку новітніх інтернет-технологій, узагальнити передовий досвід їхнього упровадження в бібліотечно-інформаційну діяльність.

Окремі аспекти впровадження веб-технологій у діяльність бібліотек досліджено у працях вітчизняних та зарубіжних науковців, зокрема, Д. Соловйенка, Т. Ярошенко, К. Лобузної, Дж. Мейнеса, С. Коффмана, Янгхі Ноха та ін. Однак, через стрімкий розвиток веб-технологій та розширення можливостей їх використання у бібліотечній галузі існує нагальна потреба постійного вивчення та накопичення бази знань з цієї тематики. Запропоноване дослідження, з одного боку, продовжує та збагачує тему впровадження веб-технологій у діяльність бібліотек, з іншого – апелює до окремих успішних чи, навпаки, неефективних практик застосування тих чи інших інструментів у роботі книгозбірень, що дає змогу, зробивши певну «роботу над помилками», узагальнити передовий досвід і підготуватися до «чотирикульної» епохи, а також, пропонує контекстуальні знання про новітні технологічні розробки, які вже почали, або тільки починають упроваджуватися в економічній, освітній та інформаційній галузях і мають перспективу справляти вплив на бібліотечно-інформаційну сферу.

30 вересня 2005 р. з'явилася стаття «What Is Web 2.0», у якій прихильник руху за вільне програмне забезпечення Тім О'Рейлі розкрив кілька найвагоміших загальних принципів розвитку тогочасної світової веб-спільноти і поєднав їх під назвою Веб 2.0 [1]. Тім О'Рейлі звернув увагу на нову особливу роль користувачів інтернет-сервісів Веб 2.0: з пасивних «споживачів інформації» вони перетворюються на «творців інформації» – продукують,

доповнюють та перевіряють веб-контент і, тим самим, роблять інтернет-сервіси Веб 2.0 повнішими та досконалішими.

Термін Веб 2.0 став надзвичайно популярним. Тому так швидко з'явилися аналогічні терміни з додатками 2.0, серед яких і Бібліотека 2.0. Під останнім стали розуміти «використання інтерактивних, спільних і мультимедійних веб-технологій для потреб бібліотечних веб-сервісів та колекцій» [2]. За аналогією з протиставленням «Web 1.0 vs. Web 2.0», бібліотекознавці почали вважати, що Бібліотека 1.0 – це консервативна традиційна бібліотека з пасивними користувачами. Натомість модель Бібліотека 2.0 відходить від подібної архаїчної моделі бібліотечного обслуговування. Тут активна участь користувачів відіграє провідну роль у процесі формування її основних сервісів.

«Нова» Бібліотека 2.0 повинна була ґрунтуватися на чотирьох основних принципах: широко застосовувати мультимедіа, орієнтуватися на користувачів, надавати можливість користувачам спілкуватися один з одним і з бібліотекарями, а головне – давати змогу користувачам змінювати бібліотеку та її послуги відповідно до своїх потреб, а не лише шукати, знаходити і використовувати інформацію [2]. Подібне переосмислення концепції бібліотеки та її місця в житті сучасного користувача потребувало на лише відповідних змін у бібліотечній спільноті на ментальному рівні, а й появи нових, чи суттєво вдосконалених вже відомих веб-сервісів, які можна було б успішно використовувати для потреб бібліотечного обслуговування. Йдеться, насамперед, про RSS, AJAX, JSON, Mashup, веб-синдикацію, мітки.

З появою концепції Бібліотеки 2.0 бібліотекарі з усього світу відразу почали впроваджувати нові технології і сервіси у роботу своїх установ (найпоширенішими серед них виявились RSS-канали та блоги [3]), а також запрошувати інтернет-користувачів активно досліджувати документи бібліотечних колекцій. Для прикладу, Бібліотека Конгресу представила на популярному фотохостингу Flickr колекцію світлин зі своїх фондів і закликала користувачів допомогти з описом цих документів, залишаючи теги та коментарі, адже більшість світлин містили невідомі об'єкти і, відповідно, бібліотекарям самотужки було складно якісно описати ці документи [4].

Українська фахова бібліотечна спільнота доволі швидко підхопила та взялася розвивати ідеї Бібліотеки 2.0. Так, вже у 2007 р. з'являється ґрунтовна стаття Дениса Соловяненка «Бібліотека 2.0:

концепція бібліотеки другого покоління», в якій було виокремлено низку прогресивних тенденцій розвитку бібліотечних технологій, охарактеризовано десять ключових принципів Бібліотеки 2.0 [5]. Однак, попри теоретичні здобутки вітчизняних бібліотекознавців, упровадження технологій Бібліотеки 2.0 у роботу українських бібліотек відбувалося не зовсім оперативно. Окремі елементи Бібліотеки 2.0 вдалося реалізувати в електронних каталогах бібліотек України. Експериментальний електронний каталог Науково-технічної бібліотеки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (<http://koha.tntu.edu.ua>), що функціонує на базі АБІС Koha, наприклад, дає змогу користувачам підписатися за допомогою RSS на сповіщення про нові надходження документів у фонд бібліотеки, оцінювати і залишати коментарі на веб-сторінці з описом документа, створювати мітки та переглядати переліки найпопулярніших документів.

В електронному каталозі Наукової бібліотеки Національного університету «Києво-Могилянська академія» (<http://aleph.ukma.kiev.ua/F>), крім RSS-сповіщень про нові надходження документів за тематикою, вдалося реалізувати принцип «довгого хвоста» – блоки е-каталогу «Користувачі брали також» та «Схожі документи» здатні поінформувати потенційних користувачів про якісні документи з фонду бібліотеки, які до цього часу були недостатньо затребуваними.

Проте використання ідей Бібліотеки 2.0 в українських книгозбірнях не набуло масового характеру. Відсутні дані про те, як подібні нововведення сприймалися користувачами згаданих бібліотек, і наскільки вони виявились ефективними, наприклад, для збільшення кількості документообігу.

Використання вікі-технологій в українських бібліотеках обмежувалось переважно редагуванням та створенням статей для відкритої багатомовної мережевої енциклопедії «Вікіпедія» [6]. До того ж ця діяльність мала стохастичний характер. Серед оригінальних бібліотечних вікі-проектів варто відзначити «Короткий посібник користувача АБІС Koha». Однак через невелику кількість упроваджень відкритої автоматизованої бібліотечно-інформаційної системи Koha в роботу бібліотек України перевагами даного проекту змогло скористатись обмежене коло користувачів.

Свого часу особливої популярності серед українських бібліотекарів, з-поміж усіх інших сервісів Бібліотеки 2.0, набули блоги – веб-сайти,

які містять повідомлення (пости), часто неформального характеру, через що вони якнайкраще підходять для інформування читачів та обговорення актуальних бібліотечних проблем [7]. Однією з причин стрімкого розвитку вітчизняної бібліотечної блогосфери стала доступність безкоштовних платформ та простота створення блогів, яка не вимагала від бібліотекарів особливих технічних умінь. Однак, крім суто технічних моментів, ведення персонального чи колективного блогу вимагає від його автора постійних творчих зусиль, тому багато бібліотечних колективів не змогли справитися з додатковою роботою. Водночас служби соціальних мереж, такі як Facebook, ставали дедалі привабливішими для користувачів, тому кількість активних українських бібліотечних блогів з часом суттєво зменшилася.

Попри привабливість концепції «нової бібліотеки», прихильники Бібліотеки 2.0 не змогли досягти своїх цілей. Багато створених бібліотечних веб-сервісів, що сповідують ідеологію Бібліотеки 2.0, так і не отримали належної уваги користувачів. Серед можливих пояснень такої невдачі – бібліотекам не вистачає критичної маси користувачів, необхідної для створення, підтримки надійної мережевої співпраці та комунікації інтернет-користувачів [8]. Якщо популярні веб-сайти розвивалися за допомогою активної взаємодії користувачів з усього світу, то бібліотечні веб-сайти, портали, електронні каталоги, довідкові онлайн-служби не отримали достатнього зворотного зв'язку від користувачів, і в результаті, бібліотечні сервіси виявилися слабо затребуваними порівняно з аналогічними комерційними продуктами.

Оскільки Веб 2.0, так само як і Веб 3.0 та Веб 4.0, не був новою службою мережі Інтернет, а, швидше, парасольковим терміном, що об'єднав різні тогочасні інтернет-тенденції, технології, феномен його виникнення та існування важко піддається чіткій періодизації. Водночас, поява наступних вебів (3.0 та 4.0) зовсім не означає, що технології Веб 2.0 припинили своє існування. Просто змінилися основні акценти розвитку сучасних веб-технологій та інформаційних потреб інтернет-користувачів.

Основою для розгортання Веб 3.0 стала концепція розвитку «Семантичного вебу». Вона полягає у збагаченні веб-документів спеціалізованими метаданими та створенні засобів для автоматичної обробки цих метаданих задля виконання складних пошукових користувацьких завдань [9]. Відповідно, в основі нової концепції Бібліотеки 3.0

лежить ідея створення електронних бібліотечних колекцій з розширеними можливостями виконання пошукових завдань, які були б доступні користувачам бібліотеки незалежно від їх фізичного місцезнаходження.

Модель Бібліотеки 3.0 можна назвати своєрідним гібридом бібліотек 1.0 та 2.0 – невіправдані очікування щодо провідної ролі користувачів у розвитку бібліотечних сервісів спонукали бібліотекознавців повернутися до моделі бібліотекаря як основного посередника між інформацією та користувачем [10]. Так, на зміну фолксономії, практики спільної класифікації інформації за допомогою довільно обраних міток, що стала невід'ємним елементом Бібліотеки 2.0, прийшов новий стандарт каталогізації – Resource Description and Access (RDA), котрий містить інструкції та принципи опису інформаційних ресурсів.

Якщо деякі ідеї Бібліотеки 2.0 в українських книгозбірнях вдалося частково реалізувати завдяки старанням окремих бібліотечних колективів, чи навіть персоналій, то якісна реалізація ідей Бібліотеки 3.0 вже потребує злагодженої дії великої кількості бібліотечних фахівців. Перспективи побудувати Бібліотеку 3.0 без загальної підтримки бібліотечної спільноти є вкрай проблематичними.

Досі вітчизняним національним та університетським бібліотекам вдалося демонструвати певні здобутки щодо реалізації концепції семантичного вебу. Зокрема у процесі переведення загальнонаціонального порталу «Наукова періодика України» Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського на нову технологічну платформу [11]. Успішна реалізація цього проекту покращила представлення результатів наукової діяльності вітчизняних науковців у відкритій спеціалізованій пошуковій системі Google Академія і, відповідно, сприяла інтеграції наукових фахових вітчизняних періодичних видань у сучасний академічний веб-простір.

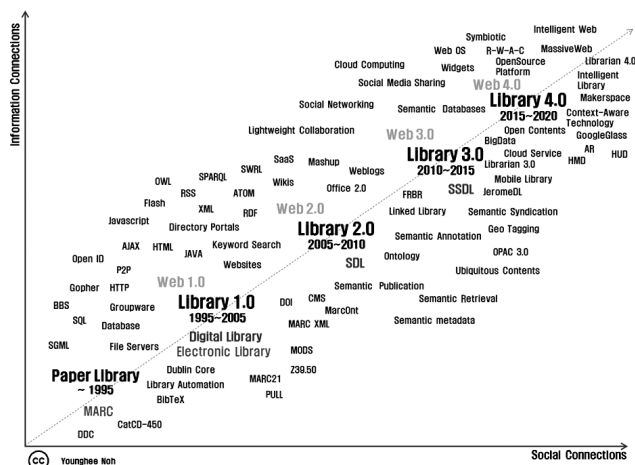
В Україні набула популярності практика створення інституційних репозиторіїв з метою представлення наукового, освітнього доробку студентів, викладачів університетів у мережі Інтернет. Популярне відкрите програмне забезпечення для створення та підтримки інституційних репозиторіїв (наприклад DSpace або EPrints) вже містить готові рішення для постачання метаданих до різних агрегаторів за допомогою використання протоколу OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting). Іншими словами, застосу-

вання технологій семантичного вебу в роботі інституційних репозитаріїв часто має ситуативний характер, що призводить до певної безсистемності розвитку українського наукового Інтернет-простору [12].

Поки ресурси та сервіси, створені в рамках Вебу 3.0, успішно розвиваються, багато дослідників вже обговорюють концепцію Вебу 4.0. Американський підприємець, спеціаліст у галузі інформатики Сет Годін назвав три головні ознаки Веб 4.0: 1) «Повсюдність» (ubiquity) – доступність технологій Веб 4.0 у будь-який час і в будь-якому місці; 2) «Ідентичність» (identity) надання користувачам наборів персоналізованих послуг; 3) «Зв'язок» (connection) – пов'язаність користувачів з іншими користувачами [13]. Наведені ознаки, безумовно, матимуть місце в майбутньому Вебі 4.0, але за такого підходу важко виокремити, які технології та сервіси стосуватимуться саме нової концепції, а не попередніх моделей.

Більш продуктивними видаються підходи до визначення поняття Веб 4.0, які передбачають розвиток технологій «штучного інтелекту» та, зокрема, технологій «Навколишнього інтелекту» (ambient intelligence) – повсюдних електронних пристроїв, які сприймають стан навколишнього середовища, розумно і ненав'язливо взаємодіють з людьми, виконують дії задля максимізації шансів на досягнення поставлених цілей [14]. Технології «навколишнього інтелекту» можуть реалізовуватися у різних формах: будинки, офіси, конференц-зали, школи, лікарні, центри керування, які володітимуть повною інформацією щодо потреб людей та з легкістю передбачатимуть їх поведінку. За такого сценарію, машини будуть здатні «ухвалювати» самостійні рішення і реагувати відповідним чином на кожну конкретну ситуацію. Також варто очікувати на появу «Інтелектуального Інтернету», який виконуватиме пошукові операції, використовуючи технології штучного інтелекту (ТШІ).

Автор однієї з перших концепцій Бібліотеки 4.0 Янгхі Нох припускає, що нова модель бібліотеки матиме багато спільного з Вебом 4.0 та включатиме велику кількість нових технологій (рисунок). В інформаційному середовищі (симбіотичний веб) користувач, бібліотекар, комп'ютер тісно співпрацюють між собою. Причому, процеси пошуку, збирання, селекції інформації, її обробки, аналізу, використання не розділені між різними учасниками. Вони відбуваються одночасно, доповнюють один одного і значно зменшують витрати часу та ресурсів, необхідні для обробки потрібної інформації.



Процес розвитку Бібліотеки 4.0 згідно з Янгхі Нохом [15]

Модель Бібліотеки 4.0 не зможе ґрунтуватися винятково на технологіях, адже їх упровадження неодмінно призведе до змін у пріоритетах інформаційних потреб користувачів, трансформації бібліотечних сервісів, приміщень, переосмислення моделей організації та фінансування інформаційної галузі загалом. Тому для комплексного розгляду перспектив побудови цілісної концепції Бібліотеки 4.0 ми використовуємо обрані тренди американського Center for the Future of Libraries, котрий працює над виявленням тенденцій, що стосуються майбутнього бібліотечної справи [16]. Аналітики цього центру оперативно відслідковують як вже впроваджені бібліотечні інновації, так і ті, що перебувають на стадії розроблення. Вони систематизують усю знайдену інформацію за категоріями: суспільство, технології, освіта, охорона навколишнього середовища, політика, економіка та демографія.

Розглянемо докладніше технології, які вже впроваджуються провідними бібліотеками світу і які незабаром ще активніше використовуватимуться у бібліотечній справі та стануть основою для розгортання нових сервісів Бібліотеки 4.0.

У світі стрімко зростає кількість користувачів смартфонів – кишенькових персональних комп'ютерів з функціями мобільного телефону, що забезпечують стабільний зв'язок з Інтернетом. З'явилися нові стандарти і протоколи передавання даних (наприклад, TCP/IP, X10, Z-Wave, ZigBee), технології радіочастотної ідентифікації RFID, сенсори і системи позиціонування стали значно доступнішими, а хмарні обчислення пропонують користувачам необмежену обчислювальну потужність та величезний обсяг сховищ для збере-

ження даних. Перераховані новації призвели до появи технологій, які нині фахівці називають «Інтернет речей» (*Internet of Things*). До них належать предмети з нашого повсякденного життя, здатні збирати дані про навколишнє середовище та передавати їх до ресурсів, сервісів мережі Інтернет [17]. Пристрої, що використовують технології Інтернету речей, оснащені спеціальними сенсорами, які фіксують відповідні зміни навколишнього середовища, зібрані дані передаються ними по мережі у «хмару», де оперативно опрацьовуються, а користувач отримує відповідний результат на свій пристрій.

Технології Інтернету речей використовуються у різних галузях – машинобудуванні, торгівлі, медицині, сільському господарстві, енергозбереженні, системах безпеки тощо. Інтернет речей дає змогу вийти на новий рівень надання послуг – у режимі реального часу розпізнавати потреби користувачів і пропонувати відповідний товар для задоволення їхніх потреб. Відповідно, представники бізнес-сфери зацікавлені у розвитку таких технологій і готові вкладати кошти у подальші дослідження. Прикладом використання здобутків Інтернету речей у галузі бізнесу може слугувати система розсилання повідомлень з контекстною рекламою, коли, наприклад, відвідувачі торгового центру, перебуваючи у певному місці, отримують на свої мобільні пристрої спеціальні цінові пропозиції чи додаткову інформацію про конкретний товар або послугу.

Попри те, що комерційні установи володіють значними фінансовими та технічними ресурсами, які дають змогу їм упроваджувати нові технологічні рішення значно швидше некомерційних установ, у бібліотеках також успішно використовують технології Інтернету речей [18]. Наприклад, радіочастотна ідентифікація RFID вже давно використовується у багатьох бібліотеках світу для безпеки, обліку та впорядкування фондів, а її подальше використання у поєднанні з технологіями Інтернету речей дасть змогу зробити ці процеси більш надійними та оперативними. Згадана модель застосування Інтернету речей у торгових центрах може бути легко використана і для бібліотечного обслуговування, розгортання нового покоління довідкових сервісів: для створення інтерактивних мап приміщень бібліотеки та інформаційних ресурсів, запуску індивідуальних сервісів рекомендацій, які враховують унікальні потреби конкретного користувача.

Прототип подібного сервісу пройшов успішну

перевірку в Публічній бібліотеці Орlando, де було випробувано поєднання програмного та апаратного забезпечення BluuBeam (<https://bluubeam.com>), що використовує технологію Bluetooth Low Energy (BLE). На мобільні пристрої користувачів бібліотеки встановили спеціальний додаток BluuBeam, який знаходив BluuBeam-передавачі та відображав інформаційні повідомлення бібліотекарів [19]. Такі повідомлення містили текст, зображення, відео, гіперпосилання, події календаря. В результаті, бібліотекарі змогли інформувати своїх користувачів про книжкові новинки, графік роботи читальних залів, а також створювати анонси бібліотечних заходів тощо.

Доволі дорогим для впровадження але надзвичайно перспективним для майбутніх фінансових заощаджень є використання у будівлях бібліотечних установ технологій «розумний будинок». Завдяки встановленим сенсорам та системам заданих алгоритмів, «розумні будинки» здатні реагувати на зміни навколишнього середовища відповідно до потреб та пріоритетів користувачів і таким чином ефективно використовувати енергоресурси [20]. Подібні системи, також створені з використанням технологій Інтернету речей, здатні в автоматизованому режимі аналізувати кількість читачів у читальних залах, наявність бібліотекарів у книгозбірнях, температуру повітря, рівень освітлення, і на основі цих даних керувати різними електроприладами по всій будівлі бібліотеки для створення комфортних умов користувачам, працівникам та для енергозбереження.

Не лише сенсори різних побутових пристроїв долучаються до безперервного генерування цифрових даних. Нечувані темпи зростання обсягів електронної інформації у світі (контент мільйонів користувачів соціальних мереж, повідомлення ЗМІ, набори біологічних даних, медична інформація, журнали дзвінків, фінансові та правові документи, урядові записи і т. д.) спричинили появу такого соціально-технічного феномена, як «Великі дані» (*Big Data*) – великі обсяги різних даних, що потребують передових методів і технологій для їх збирання, зберігання, поширення, управління та аналізу [21].

Розмір Великих даних нині становить не менше кількох терабайт чи петабайт, однак, у майбутньому їхні обсяги можуть значно зрости. Потрібно розуміти, що великі сховища цифрових даних не становили б значного інтересу, якби не існувало технологій управління даними, котрі дають змогу організаціям аналізувати та використовувати струк-

туровані, частково структуровані та неструктуровані дані в своїх бізнес-процесах. Методи аналітики текстів, аудіо, відео, соціальних медіа та прогнозування дають змогу витягувати інформацію з різних електронних даних і конвертувати її у відповідну форму з подальшим можливим використанням у процесі ухвалення рішень. Так, аналіз текстів фінансових новин може бути використаний для прогнозування ринку.

Наразі існує чотири основні галузі, де використання Великих даних обіцяє істотні позитивні соціальні зміни: адвокація, аналіз та прогнозування, зручний обмін інформацією, сприяння підзвітності та прозорості [22]. Зрозуміло, що отримання корисної інформації з наборів Big Data можливе за умови їх доступності. Саме тому і з'явилася концепція «Відкритих даних» (*Open Data*), за якою будь-хто може отримати вільний доступ до даних і має право їх використовувати, зокрема змінювати та поширювати з будь-якою метою, але зберігаючи при цьому відкритість даних, зв'язок із джерелами [23]. В багатьох країнах світу розвиток ініціативи Відкритих даних підтримується на державному рівні. Серед успішних вітчизняних проєктів, що використовують Відкриті дані, варто назвати електронну систему публічних закупівель, яка прийшла на зміну паперовим державним тендерам ProZorro (<https://prozorro.gov.ua>), а також сервіс моніторингу реєстраційних даних українських компаній та судового реєстру для захисту від рейдерських захоплень і контролю контрагентів OpenDataBot (<https://opendatobot.com>).

Дані в Інтернеті не завжди доступні в машинозчитуваному форматі і не завжди піддаються обробці за допомогою спеціальних скрейпінгових програм, які видобувають дані з веб-сторінок. Багато інформації потребує додаткової обробки фахівцями, часто дані потрібно переносити з веб-сторінок вручну. І ось подальший поступ ініціативи Відкритих даних розкриває нові можливості перед бібліотечними спеціалістами.

Останнім часом в академічних бібліотеках активно розвивається новий напрям діяльності, який називають Data Curation – зберігання і повторне використання наукових даних [24]. У деяких із них з'являються відповідні фахівці, зокрема Research Data Librarian, чії посадові обов'язки передбачають допомогу науковцям установи, які прагнуть використання наукових даних, вони опікуються аналізом інформаційних потреб дослідників, які прагнуть доступу до даних, підготовкою навчальних матеріалів щодо ресурсів, форматів, метада-

них та іншими питаннями, пов'язаними з використанням Великих даних.

Успішне поєднання та використання нових технологій, найімовірніше, супроводжуватиметься змінами й в економічній сфері. Зокрема, швидким поширенням нового економічного та соціального явища – «Економіка спільної участі» (*Sharing Economy*), що полягає у спільному користуванні людськими і фізичними ресурсами [25]. Саме розвиток онлайн-спільнот призвів до стрімкого поширення сервісів економіки спільної участі, адже можливість швидкої ідентифікації користувачів за допомогою профілів у різних соціальних сервісах істотно збільшує кількість користувачів, котрі готові спільно використовувати ресурси, а також суттєво зменшує психологічний бар'єр користувачів щодо взаємовигідного економічного обміну з незнайомцями.

Застосування принципів економіки спільної участі сьогодні можливе на всіх етапах процесу виробництва – виготовлення, розподілу, обміну, споживання, як за участі окремих індивідів, так і цілих установ, організацій. Класичним прикладом економіки спільної участі є онлайн-сервіс Airbnb, що дає змогу користувачам здавати своє житло в короткотермінову оренду на час своєї відсутності, та онлайн-сервіс для виклику таксі UBER, що також пропонує власникам авто стати незалежними перевізниками.

Багато форм економіки спільної участі вже зараз успішно використовується у світі в різних сферах суспільного життя, зокрема й у галузі інформаційних продуктів та послуг, що призвело до появи таких нових форм, моделей, термінів, як:

- «Відкриті знання» (*Open Knowledge*), «Відкриті інновації» (*Open Innovation*) – глобальні суспільні рухи, що пропагують спільне використання та поширення результатів наукових досліджень, ідей, інновацій без юридичних, суспільних, чи технологічних обмежень задля загального світового прогресу і розвитку;
- *кодизайн (Co-design)* – розвиток продукту чи послуги, в якому користувач бере активну участь і таким чином істотно впливає на кінцевий результат, завдяки чому створені продукти, послуги краще відповідають очікуванням кінцевих споживачів;
- *коворкінг (Coworking)* – модель організації робочого простору, де працівники з різних організацій і навіть галузей працюють разом над окремими проєктами. Перевагами такої діяльності є унікальна робоча атмосфера, що сприяє

генерації та продуктивному обміну ідеями між фахівцями різних галузей;

- *краудсорсинг (Crowdsourcing)* – процес, у рамках якого організація передає частину завдань незалежній групі осіб без укладання трудового договору та виплати заробітної плати;
- *спільнокошт (Crowdfunding)* – фінансування спільнотою різних проектів за допомогою великої кількості невеличких одноразових платежів, які здійснюють особи, зацікавлені в реалізації проекту;
- *холакратія (Holacracy)* – система організації праці, де відсутній поділ на менеджерів і працівників. Усі керуються спільною метою, а кожен співробітник може справляти вплив на життя організації. При цьому усі інші члени колективу мають право знати, чим колега займається та наскільки ефективно виконує свою роботу.

Вже сьогодні бібліотекарі намагаються експериментувати з наведеними вище формами та моделями, які, ймовірно, стануть надійною соціальною базою для впровадження технологій Бібліотеки 4.0. Особливо успішним напрямом, що динамічно розвивається, стала активна пропаганда та підтримка бібліотекарями руху Відкритого доступу, яка не обмежується лише доступом до препринтів чи постпринтів, а передбачає безперешкодний легальний доступ до всіх типів наукових документів, зокрема вихідних даних досліджень, зображень, відео, програмного коду тощо. Інші відомі приклади підтримки ініціативи Open Knowledge, такі як відкрита багатомовна мережева енциклопедія «Вікіпедія», масові безкоштовні онлайн-курси. Вони також активно наповнюються та пропагуються бібліотечними спеціалістами.

У багатьох країнах світу бібліотеки потерпають через недостатнє державне фінансування, часті нападки недалекоглядних політиків-популістів, які порушують питання економічної доцільності існування бібліотек загалом. Бібліотекарі змушені своєчасно реагувати на подібні виклики, демонструючи громаді не лише свою освітню та культурну, але й економічну значущість [26]. А у бібліотеках створюються нові відкриті простори для коворкінгу чи хакспейсу, для захоплення студентів, викладачів та підприємців до співпраці.

Ефективна робота бібліотек, перманентний процес оновлення бібліотечних фондів, інвентаря дедалі більше залежить від ефективності пошуку додаткових джерел фінансування, зокрема й використання спільнокошту та краудсорсингу [27]. Як

правило, розповсюдження інформації про подібні проекти бібліотек відбувається на спеціально створених онлайн-платформах, а також на сторінках популярних служб соціальних мереж або блогів. Поки ми не маємо достатньо прикладів успішного проведення бібліотеками краудфандингових чи краудсорсингових кампаній, але в майбутньому такі форми роботи можуть посісти важливе місце в діяльності бібліотек.

Жорсткі умови фінансування діяльності бібліотек у поєднанні з постійним розвитком технологій та зростанням кількості унікальних компетенцій, які вимагаються від інформаційних фахівців, змушують переглядати структуру кадрів та вносити холакратичні зміни у традиційну організацію бібліотечної діяльності. Впровадження та обслуговування «розумних» технологій суттєво зменшить попит на виконання одноманітних рутинних процесів, водночас потребуватиме відкритої і постійної взаємодії кваліфікованих фахівців. Відтак перехід до моделі Бібліотека 4.0 супроводжуватиметься зменшенням різних бюрократичних процедур.

Наразі базову основу концепції Бібліотеки 4.0 становлять високі технології, з якими користувачі можуть ефективно взаємодіяти в повсякденній професійній та особистій діяльності. Водночас, навряд чи втратить актуальність фізичний простір книгозбірні, де відвідувачам буде комфортно взаємодіяти один з одним. Зокрема, нині жвавий інтерес як у прихильників інноваційних технологій, так і у скептиків, викликають спеціально обладнані творчі лабораторії в громадських, навчальних закладах, у приватних установах, які називають *мейкерспейсами (MakerSpace)* (зустрічаються інші назви – FabLab, HackerSpace, TechShop).

Традиційний мейкерспес – це простір, де користувачі можуть спільно використовувати ресурси для проведення досліджень, для роботи над проектами, для навчання, перетворення ідей на продукти, генерування нових знань тощо [28]. В основі мейкерспейсів – конструктивістський навчальний підхід, запропонований Жаном Піаже та розроблений Сеймуром Пайпертом, мета якого – генерування тим, хто навчається, власних знань через взаємодію з фізичними об'єктами [29]. Мейкерспеси розраховані на користувачів різного віку. Скажімо, діти у таких просторах можуть конструювати роботів; підлітки – записувати цифрову музику, відео, створювати комп'ютерні ігри, опановувати кодування; студенти – працювати над проектами, дорослі –

розробляти та виготовляти прототипи продуктів малого бізнесу тощо [30].

Мейкерство успішно впроваджується у практику бібліотечної діяльності, а відкриті творчі лабораторії стають частиною сучасних публічних книгозбірень та бібліотек навчальних закладів. Нині бібліотечний мейкерспейс – це простір та / або сервіс, за допомогою якого користувачі можуть створювати інтелектуальні та фізичні матеріали [31]. У подібній творчій лабораторії бібліотеки зазвичай можна скористатися безкоштовним доступом до таких інструментів, як 3D-сканери, 3D-принтери, лазерні різачки, складне дизайнерське програмне забезпечення.

3D-технології – одні з найбільш поширених інноваційних технологій, які останнім часом активно інтегруються в бібліотечний та музейний простір. Сьогодні колективи багатьох бібліотек світу діляться досвідом упровадження 3D-послуг, опікуються питаннями управління зростаючих колекцій 3D-об'єктів для забезпечення правильного їх зберігання та розповсюдження, дотримуючись прав інтелектуальної власності [32].

Найпоширенішим обладнанням, що стало своєрідним символом мейкерспейсів в Україні, є 3D-принтери та сканери, які отримала частина обласних універсальних наукових бібліотек та бібліотек вишів за підтримки посольства США в Україні у рамках проекту «вікно в Америку». Наразі ці 3D-технології бібліотеки використовують здебільшого для інформування користувачів про можливості інноваційного способу друку, проведення майстер-класів, забезпечення тактильною продукцією людей з вадами зору, виготовлення сувенірної продукції для популяризації туристичного потенціалу краю. Також досліджуються можливості впровадження цих технологій в освітній та науковий процес ВНЗ. Американська бібліотека імені Віктора Китастого напрацьовує досвід у цьому напрямі спільно з факультетом природничих наук Національного університету «Києво-Могилянська академія», фахівці якого зацікавлені можливістю виготовлення унікальних 3D-моделей. Адже, наприклад, моделі особливих хімічних сполук чи внутрішніх органів з певними патологіями складно придбати навіть у спеціалізованих онлайн-магазинах [31].

Попри схвальне ставлення до можливості поекспериментувати з 3D-технологіями у процесі задоволення інформаційних потреб користувачів [31], апаратне і програмне забезпечення для їх підтримки все ще перебуває на етапі розроблення. В цьо-

му контексті перед бібліотекарями-практиками та дослідниками постають завдання – слідкувати за розвитком 3D-інструментів та тестуванням у професійному колі, активно залучати до цього процесу читачів, сприяти опануванню ними нових навичок, робити все можливе, щоб інновації максимально використовувалися в інтересах користувачів.

Крім того, усі, хто хоче відчути себе винахідником, спробувати себе в якості ментора і поділитися досвідом, можуть скористатися технологіями у мейкерспейсах для створення певних матеріалів, а також зробити свій внесок у розвиток технологій Інтернету речей, хмарних обчислень, мобільних пристроїв тощо. З цією метою спеціально для винахідників Intel розробив нову платформу та програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом: Intel Edison, Intel Galileo та Intel Curie (<http://www.intel.com/content/www/us/en/do-it-yourself/maker.html>).

Поширення та використання інноваційних технологій суттєво змінює і завдання освіти, зумовлює появу нових форм та методик навчання відповідно до потреб суспільства, в якому знання, інтелект набувають статусу ключових стратегічних ресурсів соціально-економічного розвитку. Серед вже існуючих інноваційних освітніх підходів нині стрімко поширюються та набувають дедалі більшої користувацької популярності такі:

- *Масові відкриті онлайн-курси (Massive Open Online Courses)* – одна з нових удосконалених форм дистанційної освіти, що передбачає використання онлайн-середовища як простору для вивчення різних дисциплін. В основі онлайн-навчання лежить інтерактивна взаємодія тих, хто навчається, з навчальними ресурсами. Вивчення дисциплін відбувається в зручний для учнів час, може включати слухання подкастів, перегляд відеолекцій, роботу з інтерактивними підручниками, тематичні дослідження тощо.

Перший масовий відкритий онлайн-курс стартував 2011 р. у Стенфорді і він став неабиякою подією в освітньому середовищі, адже комп'ютерні курси на відкритій онлайн-платформі зібрали чималу аудиторію – 300 000 слухачів. З часом подібних курсів ставало дедалі більше, підтвердженням чого слугують успішні зарубіжні проекти Udacity, Coursera, EdX, українські – Prometheus та EdEra. Особливостями масових відкритих онлайн-курсів є гнучкий графік навчання, відкритість та доступність матеріалів у будь-який



час, з будь-якого місця, де є інтернет-доступ. Вони є зручним рішенням для людей, які не мають часу або коштів на навчання в традиційних закладах освіти. Однак, як свідчать дослідження [33], результативність цієї освітньої форми залежить передусім від свідомого ставлення учнів до навчання, їхньої самодисципліни, організованості, вміння чітко планувати процес навчання.

- *Змішане навчання (Blended Learning)* – освітня модель, що передбачає поєднання традиційних форм навчання з інноваційними методиками, заснованими на використанні сучасних інформаційних технологій.
- *Перевернуте навчання (Flipped Learning)* та *Перевернуті класи (Flipped Classroom)* – форми змішаного навчання, які дають змогу «перевернути» навчальний процес таким чином, щоб учні мали змогу самостійно опанувати теоретичним матеріалом. Натомість, спілкування з викладачем передбачає поглиблений розгляд теоретичних основ та спільне виконання практичних завдань. Модель перевернутого класу складається з двох форм навчання: індивідуальної роботи учнів за межами класної кімнати та колективної навчальної діяльності в межах класу. Перевернуте навчання передбачає відмову від конспектування під диктовку, фронтального опитування, відповідей біля дошки тощо. Зміст частини навчального курсу засвоюється учнями через читання рекомендованих матеріалів, ознайомлення з презентаціями, подкастами, водкастами (відео подкастами). Модель перевернутого навчання також розглядається як ефективна освітня практика для розвитку демократії.
- *Концепція BYOD / BYOT (Bring Your Own Device (англ. «принеси свій особистий пристрій») / Bring Your Own Technology)* – використання персональних пристроїв (планшетів, мобільних телефонів, ноутбуків, електронних читанок тощо) тими, хто навчається, у навчальному процесі.
- *Онлайн-сторітелінг (Online-storytelling)* – методика використання електронних інструментів для викладання навчального матеріалу через ефектні, цікаві історії.
- *Мобільне навчання (mobile learning)* – використання мобільних технологій як посередників у процесі викладання і навчання. Ця освітня форма розглядається як один з різновидів «повсюдного навчання» (Ubiquitous Learning) – нової форми навчання, в основі якої лежить забезпе-

чення доступу до навчальних матеріалів у будь-якому місці і в будь-який час за допомогою пристроїв бездротового зв'язку.

З розвитком нових освітніх методик, що передбачають активне самостійне навчання, зростає кількість бібліотечних мейкерспейсів, зважаючи на їхні можливості для спільної роботи, проектної та дослідницької діяльності, прототипування [34]. Водночас для підтримки освітніх інновацій бібліотекарям, окрім організації доступу до нових технологій та забезпечення процесу ефективної комунікації користувачів з авторитетними інформаційними джерелами, вже зараз варто, використовуючи ці технології, каталізувати зміни в людях, зокрема, сприяти формуванню нових навичок та нових видів освітньої культури.

Таким чином, ми прогнозуємо, що основу Бібліотеки 4.0 творитимуть читач, бібліотекар та технології штучного інтелекту (ТШІ). При цьому поява штучного інтелекту назавжди змінить модель задоволення інформаційних потреб користувачів. Відтак бібліотекарям потрібно буде ще знайти своє місце у новому інформаційному середовищі. ТШІ здатні постійно самі себе удосконалювати. Тому, ті напрями інформаційної діяльності, де комп'ютери можуть працювати ефективніше, будуть дуже швидко роботизовані. Скоріш за все, більшість рутинних, одноманітних робіт виконуватимуть машини. Причому, це будуть не лише механічні завдання, а й ті, що пов'язані з аналізом та пошуком інформації для користувачів (наприклад, надання фактографічних довідок, укладання списків рекомендованої літератури тощо).

Попри те, що машинам вже давно немає рівних у плані швидкості надання доступу до інформації, в окремих випадках бібліотекарі здатні прогнозувати та задовольняти інформаційні потреби користувачів краще за ТШІ. Потрібно пам'ятати, що діяльність компаній, які представлені на ринку інформаційних продуктів та послуг, націлена передусім на отримання прибутку, на просування товарів та підтримку консюмеристських установок. Відповідно, сучасні пошукові алгоритми, які використовуються на сторінках різних популярних веб-сайтів, соціальних мереж, інтернет-магазинів, налаштовані таким чином, щоб надавати, насамперед, таку інформацію, яка подобається конкретно користувачу. Досягти цього вдається завдяки попередньому збору та аналізу персональних даних користувача. Тому, навіть за умови простого інформування про ризики необережного поводження з власними персональними даними у ме-

режі Інтернет, бібліотекарі здатні відігравати важливу роль у питаннях мережевої безпеки та етики.

Постійне використання подібних персоналізованих веб-сервісів призводить до того, що користувачі отримують щораз менше різнопланової інформації, яка може не сподобатися користувачу через те, що суперечить його суб'єктивним переконанням. Зрозуміло, що використання подібних пошукових алгоритмів орієнтоване на виконання завдання із просування товарів та послуг, однак подібна інформація не здатна розширити світогляд користувача, не сприяє його зростанню як особистості, гальмує розвиток його пізнавального та творчого потенціалу. Наприклад, дослідження використання масових відкритих онлайн-курсів від Гарвардського університету і Массачусетського технологічного інституту виявило, що вони не сприяли процесам демократизації освіти, зменшенню розриву між багатими та бідними, адже більшість студентів, які записалися та отримали сертифікат про закінчення курсів, походили із забезпечених родин [35]. Серед ймовірних причин подібної диференціації використання переваг масових відкритих онлайн-курсів – відсутність розуміння цінності освіти серед малозабезпечених верств населення. Відтак, наявність доступу до інформаційних ресурсів не робить виокремлену можливість відразу затребуваною. Отже, саме комерційно незаангажовані бібліотекарі здатні повернути освіту в систему цінностей користувачів, незалежно від їх соціально-економічного статусу.

Поява феномена Великих даних поступово змінює й наше розуміння самого поняття «знання». За допомогою методів машинного навчання комп'ютерні програми здатні самостійно опрацьовувати величезні обсяги різнорідної інформації та отримувати нові знання. Однак, окрім очевидних переваг використання Великих даних приховує й певні загрози, адже кількість даних нічого не говорить про їх якість – дані можуть бути свідомо хибними, або помилково інтерпретованими.

Таким чином, Big Data у поєднанні з методами машинного навчання не витісняє, а лише змінює роль бібліотекарів у науково-пізнавальному процесі. У провідних бібліотеках світу вже з'являються нові посади Data Librarian або Research Data Librarian, які покликані допомагати дослідникам у процесі представлення та використання наукових даних.

Попередній досвід реалізації ідей Бібліотеки 2.0 повинен застерегти бібліотекарів від безоглядного впровадження концепцій та моделей бібліотеки майбутнього. Розгортання бібліотечних сервісів,

побудованих на основі семантичного вебу, вже відбувається з урахуванням потреб та побажань користувачів, однак, провідну роль у цьому процесі відіграють все-таки фахівці-бібліотекарі.

Мільярди оснащених сенсорами пристроїв, які співпрацюють між собою через постійне підключення до мережі Інтернет, сьогодні стрімко змінюють різні галузі промисловості, відкривають нові можливості для автоматизації складних виробничих процесів. Дані тенденції зумовлені розвитком інформаційних технологій. Відтак вони матимуть істотний вплив на майбутнє всієї бібліотечної галузі, тому проведення подальших досліджень щодо можливих шляхів удосконалення Бібліотеки 4.0 повинно ґрунтуватися на ретельному фаховому обговоренні перспектив використання кожної нової технології у бібліотечних процесах.

#### Список використаних джерел

1. O'Reilly T. What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software / Tim O'Reilly. O'Reilly Media : Website. 30.10.2005. URL : <http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>.
2. Maness J. M. Library 2.0 theory: Web 2.0 and its implications for libraries / Jack M. Maness. Webology. 2006. № 3. URL : <http://www.webology.org/2006/v3n2/a25.html>.
3. Kim Y.-M. Adoption of library 2.0 functionalities by academic libraries and users: a knowledge management perspective / Y.-M. Kim, J. Abbas. The Journal of Academic Librarianship. 2010. Vol. 36, № 3. P. 211–218.
4. Raymond M. My Friend Flickr: A Match Made in Photo Heaven / Matt Raymond. Library of Congress Blog : Website. 16.01.2008. URL : <http://blogs.loc.gov/loc/2008/01/my-friend-flickr-a-match-made-in-photo-heaven/>.
5. Соловяненко Д. Бібліотека 2.0: концепція бібліотеки другого покоління / Денис Соловяненко. Бібліотечний вісник. 2007. № 5. С. 10–20.
6. Ярошенко Т. Бібліотека, бібліотекарі та користувачі бібліотек в епоху Веб 2.0: виклики часу / Тетяна Ярошенко. Бібліотечна планета. 2011. № 1. С. 17–22.
7. Кулик С. Застосування технологій Веб 2.0 у практиці бібліотечно-інформаційного обслуговування юнацтва / Євгенія Кулик. Бібліотечний вісник. 2015. № 3. С. 23–28.
8. Coffman S. The Decline and Fall of the Library Empire / Steve Coffman. Searcher. 2012. Vol. 20, № 3. URL : <http://www.infoday.com/searcher/apr12/Coffman—The-Divide-and-Fall-of-the-Library-Empire.shtml>.
9. Пелешишин А. Веб 2.0 та Семантичний Веб : порівняльний аналіз перспективних тенденцій розвитку WWW / Андрій Пелешишин, Олександр Березко. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2006. № 6/2 (24). С. 43–51.
10. Kwanya T. Intelligent libraries and apomediators: distinguishing between library 3.0 and library 2.0 / Tom Kwanya, Christine Stilwell, Peter G. Underwood. Journal of Librarianship and Information Science. 2013. Vol. 45, № 3. P. 187–197.
11. Лобузін К. Електронна наукова періодика відкритого доступу: семантичні веб-технології для бібліотек / Катерина Лобузін. Бібліотечний вісник. 2015. № 3. С. 18–23.
12. Назаровець С. Репозитарії вищих навчальних закладів

України у системі наукової комунікації / Сергій Назаровець. Вісник Книжкової палати. 2012. № 8. С. 25–30.

13. Godin S. What Is Web 2.0 / Set Godin. Seth's Blog : Website. 19.01.2007. URL: [http://sethgodin.typepad.com/seths\\_blog/2007/01/web4.html](http://sethgodin.typepad.com/seths_blog/2007/01/web4.html).

14. Ramos C. Ambient intelligence – the next step for artificial intelligence / Carlos Ramos, Juan Carlos Augusto, Daniel Shapiro. IEEE Intelligent Systems. 2008. Vol. 23, № 2. P. 15–18.

15. Noh Y. Imagining Library 4.0: Creating a Model for Future Libraries / Younghee Noh. The Journal of Academic Librarianship. 2015. № 6. P. 786–797.

16. Center for the Future of Libraries : Libraries Transform. American Library Association : Website. 09.02.2017. URL : <http://www.ala.org/transforminglibraries/future>.

17. Massis B. The internet of things and its impact on the library / Bruce Massis. New Library World. 2016. Vol. 117, № 3/4. P. 289–292.

18. Pujar S. M. Internet of things and libraries / Shamprasad M. Pujara, K. V. Satyanarayana. Annals of Library and Information Studies. 2015. Vol. 62, № 3. P. 186–190.

19. Wójcik M. Internet of things – potential for libraries / Magdalena Wójcik. Library Hi Tech. 2016. Vol. 34, № 2. P. 404–420.

20. Hoy M. B. Smart buildings: an introduction to the library of the future / Matthew B. Hoy. Medical Reference Services Quarterly. 2016. Vol. 35, № 3. P. 326–331.

21. Gandomi A. Beyond the hype: big data concepts, methods, and analytics / Amir Gandomi, Murtaza Haider. International Journal of Information Management. 2015. Vol. 35, № 2. P. 137–144.

22. Taylor L. Big data and positive change in the developing world / Linn Taylor, Josh Cows, Ralph Schroeder, Eric T. Meyer. Policy & Internet. 2014. Vol. 6, № 4. P. 418–444.

23. Кубай Д. Відкритий посібник з відкритих даних / Данило Кубай, Андрій Газін, Андрій Горбаль, Євген Шульга, Герман Шаповаленко. Український центр суспільних даних : Веб-сайт. Київ, 2016. URL : <http://socialdata.org.ua/manual/>.

24. Heidorn P. B. The emerging role of libraries in data curation and e-science / P. Bryan Heidorn. Journal of Library Administration. 2011. Vol. 51, № 7–8. P. 662–672.

25. Belk R. You are what you can access: sharing and collaborative consumption online / Russell Belk. Journal of Business Research. 2014. Vol. 67, № 8. P. 1595–1600.

26. Lumley R. M. A coworking project in the campus library: supporting and modeling entrepreneurial activity in the academic library / Risa M. Lumley. New Review of Academic Librarianship. 2014. Vol. 20, № 1. P. 49–65.

27. Riley-Huff D. A. Crowdfunding in libraries, archives and museums / Debra A. Riley-Huff, Kevin Herrera, Susan Ivey, Tina Harry. The Bottom Line. 2016. Vol. 29, № 2. P. 67–85.

28. Prato S. C., Britton L. Digital Fabrication technology in the library: Where we are and where we are going / Stephanie C. Prato, Lauren Britton. Bulletin of the Association for Information Science and Technology. October/November 2015. Vol. 42, № 1. P. 12–15.

29. Roffey T., Sverko C., Therien J. The Making of a Makerspace: pedagogical and physical transformations of teaching and learning: Curriculum Guide : ETEC 510 / Trisha Roffey, Catherine Sverko, Janelle Therien; University of British Columbia. 2016. 40p. URL : [http://www.makerspaceforeducation.com/uploads/4/1/6/4/41640463/makerspace\\_for\\_education\\_curriculum\\_guide.pdf](http://www.makerspaceforeducation.com/uploads/4/1/6/4/41640463/makerspace_for_education_curriculum_guide.pdf).

30. Manufacturing Makerspaces. American Libraries : Website. 06.02.2013. URL : <https://americanlibrariesmagazine.org/2013/02/06/manufacturing-makerspaces>.

31. Назаровець С. 3D-принтер в академічній бібліотеці : з

досвіду роботи Наукової бібліотеки Національного університету «Києво-Могилянська академія» / Сергій Назаровець. Вісник Книжкової палати. 2016. № 11. С. 12–13.

32. 3D Technologies: New Tools for Information Scientists to Engage, Educate and Empower Communities / Moriana M. Garcia, Kevin Messner, Richard J. Urban etc. Proceedings of the Association for Information Science and Technology. 2014. Vol. 51, № 1. P. 1–5. DOI:10.1002/meet.2014.14505101018.

33. Conscientious Behaviour, Flexibility and Learning in Massive Open On-Line Courses / A. Loya, A. Gopal, I. Shukla etc. Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2015. № 191. P. 519–525. DOI : 10.1016/j.sbspro.2015.04.686.

34. Radniecki T. Academic Library Makerspaces: Supporting New Literacies & Skills / Tara Radniecki, Chrissy Klenke. At The Helm: Leading Transformation. 22–25 March 2017. Baltimor, Maryland. P. 15–22.

35. Hansen J. D. Democratizing education? Examining access and usage patterns in massive open online courses / John D. Hansen, Justin Reich. Science. 2015. Vol. 350, № 6265. P. 1245–1248.

## References

1. O'Reilly, T. (2005, September 30). What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. URL:<http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>.

2. Maness, J. M. (2006). Library 2.0 Theory: Web 2.0 and Its Implications for Libraries. Webology, 3. URL: <http://www.webology.org/2006/v3n2/a25.html>.

3. Kim, Y.-M., & Abbas, J. (2010). Adoption of library 2.0 functionalities by academic libraries and users: a knowledge management perspective. *The Journal of Academic Librarianship*, 36(3), 211–218. <http://doi.org/10.1016/j.acalib.2010.03.003>.

4. Raymond, M. (2008, January 16). My Friend Flickr: A Match Made in Photo Heaven. URL:<http://blogs.loc.gov/loc/2008/01/my-friend-flickr-a-match-made-in-photo-heaven>.

5. Solovianenko, D. (2007). Biblioteka-2.0: kontseptsiia biblioteki drugoho pokolinnia [The Library 2.0: conception of the 2nd generation library]. *Bibliotechnyi visnyk*, 5, 10–20 [in Ukrainian].

6. Yaroshenko, T. (2011). Biblioteka, bibliotekari ta korystuvachi bibliotek v epokhu Web 2.0: vyklyky chasu [Library, librarians and library users in the era of Web 2.0: Time calls]. *Bibliotekna planeta*, 1, 17–22 [in Ukrainian].

7. Kulyk, Ye. (2015). Zastosuvannia tekhnolohii Web 2.0 u praktytsi bibliotekno-informatsynoho obsluhovuvannia yunatstva [The use of Web 2.0 Technologies in Library Services for Youth]. *Bibliotechnyi visnyk*, 3, 23–28 [in Ukrainian].

8. Coffman, S. (2012). The Decline and Fall of the Library Empire. *Searcher*, 20 (3). URL: <http://www.infotoday.com/searcher/apr12/Coffman-The-Divide-and-Fall-of-the-Library-Empire.shtml>.

9. Peleshchshyn, A. (2006). Web 2.0 ta Semantychnyi Web: porivnyalniy analiz perspektivnykh tendentsii rozvytku WWW [Web 2.0 and Semantic Web: a comparative analysis of perspective WWW development trends]. *Skhidno-Yevropeyskyi zhurnal peredovykh tekhnolohii – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 24(6/2), 43–51 [in Ukrainian].

10. Kwanya, T., Stilwell, C., & Underwood, P. G. (2013). Intelligent libraries and apomediators: Distinguishing between Library 3.0 and Library 2.0. *Journal of Librarianship and Information Science*, 45(3), 187–197. <http://doi.org/10.1177/0961000611435256>.

11. Lobuzina, K. (2015). Elektronna naukova periodyka vid-

krytoho dostupu: semantychni veb-tekhnologii dlia bibliotek [Open Access Electronic Scientific Journal: semantic web-technology for Libraries]. *Biblioteknyi visnyk*, 3, 18–23 [in Ukrainian].

12. Nazarovets, S. (2012). Repozytarii vyshchyykh navchalnykh zakladiv Ukrainy u systemi naukovoï komunikatsii [The Ukraine university institutional repository in science communication system]. *Visnyk Knyzhkovoï palaty*, 8, 25–30 [in Ukrainian].

13. Godin, S. (2007, January 19). What Is Web 2.0. Seth's Blog. URL: [http://sethgodin.typepad.com/seths\\_blog/2007/01/web4.html](http://sethgodin.typepad.com/seths_blog/2007/01/web4.html).

14. Ramos, C., Augusto J. C., Shapiro, D. (2008). Ambient intelligence – the next step for artificial intelligence. *IEEE Intelligent Systems*, 23(2), 15–18.

15. Noh, Y. (2015). Imagining Library 4.0: Creating a Model for Future Libraries. *The Journal of Academic Librarianship*, 41(6), 786–797. <http://doi.org/10.1016/j.acalib.2015.08.020>.

16. Center for the Future of Libraries: Libraries Transform (2017, February 9). URL: <http://www.ala.org/transforming-libraries/future>.

17. Massis, B. (2016). The internet of things and its impact on the library. *New Library World*, 117(3/4), 289–292. <http://doi.org/10.1108/NLW-12-2015-0093>.

18. Pujar, S. M., & Satyanarayana, K. V. (2015). Internet of things and libraries. *Annals of Library and Information Studies*, 62(3), 186–190. URL: <http://op.niscair.res.in/index.php/ALIS/article/view/9800>.

19. Wójcik, M. (2016). Internet of things – potential for libraries. *Library Hi Tech*, 34(2), 404–420. <http://doi.org/10.1108/LHT-10-2015-0100>.

20. Hoy, M. B. (2016). Smart Buildings: An Introduction to the Library of the Future. *Medical Reference Services Quarterly*, 35(3), 326–331. <http://doi.org/10.1080/02763869.2016.1189787>.

21. Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35(2), 137–144. <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>.

22. Taylor, L., Cowls, J., Schroeder, R., & Meyer, E. T. (2014). Big data and positive change in the developing world. *Policy & Internet*, 6(4), 418–444. <http://doi.org/10.1002/1944-2866.POI378>.

23. Kubay, D., Hazin A., Horbal' A., Shul'ha Ye., Shapovalenko H. (2016). Vidkrytyy posibnyk z vidkrytykh danykh [Open Guide from Open Data]. URL: <http://socialdata.org.ua/manual/> [in Ukrainian].

24. Heidorn, P. B. (2011). The emerging role of libraries in data curation and e-science. *Journal of Library Administration*, 51(7–8), 662–672. <http://doi.org/10.1080/01930826.2011.601269>.

25. Belk, R. (2014). You are what you can access: sharing and

collaborative consumption online. *Journal of Business Research*, 67(8), 1595–1600. <http://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.10.001>.

26. Lumley, R. M. (2014). A coworking project in the campus library: supporting and modeling entrepreneurial activity in the academic library. *New Review of Academic Librarianship*, 20(1), 49–65. <http://doi.org/10.1080/13614533.2013.850101>.

27. Riley-Huff, D. A., Herrera, K., Ivey, S., & Harry, T. (2016). Crowdfunding in libraries, archives and museums. *The Bottom Line*, 29(2), 67–85. <http://doi.org/10.1108/BL-03-2016-0014>.

28. Prato, S. C., Britton, L. (2015). Digital Fabrication technology in the library: Where we are and where we are going. *Bulletin of the Association for Information Science and Technology*, 42(1), 12–15.

29. Roffey, T., Sverko, C., Therien, J. (2016). The Making of a Makerspace: pedagogical and physical transformations of teaching and learning: Curriculum Guide: ETEC 510. URL: [http://www.makerspaceforeducation.com/uploads/4/1/6/4/41640463/makerspace\\_for\\_education\\_curriculum\\_guide.pdf](http://www.makerspaceforeducation.com/uploads/4/1/6/4/41640463/makerspace_for_education_curriculum_guide.pdf).

30. Manufacturing Makerspaces (2013, February 6). URL: <https://americanlibrariesmagazine.org/2013/02/06/manufacturing-makerspaces>.

31. Nazarovets, C. (2016). 3D-prynter v akademichnii bibliotetsi: z dosvidu roboty Naukovoï biblioteky Natsionalnoho universytetu «Kyievo-Mohylianska akademii» [3D-printer in the National University of Kyiv-Mohyla Academy Library]. *Visnyk Knyzhkovoï palaty*, 11, 12–13 [in Ukrainian].

32. Garcia, M. M., Messner, K., Urban, R. J., Tripodis, S., Hancock, M. E., & Colegrove, T. (2014). 3D Technologies: New tools for information scientists to engage, educate and empower communities. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 51(1), 1–5. <http://doi.org/10.1002/meet.2014.14505101018>.

33. Loya, A., Gopal, A., Shukla, I., Jermann, P., & Tormey, R. (2015). Conscientious Behaviour, Flexibility and Learning in Massive Open On-Line Courses. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 191(1), 519–525. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.686>.

34. Radniecki, T., Klenke, C. (2017, March 22–25). Academic Library Makerspaces: Supporting New Literacies & Skills. URL: <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/conferences/confsandpreconfs/2017/AcademicLibraryMakerspaces.pdf>.

35. Hansen, J. D., & Reich, J. (2015). Democratizing education? Examining access and usage patterns in massive open online courses. *Science*, 350(6265), 1245–1248. <http://doi.org/10.1126/science.aab3782>.

Стаття надійшла до редакції 12.09.2017 р.

#### Serhii Nazarovets,

PhD in Social Communication Science, Director of National University of Kyiv-Mohyla Academy Library

#### Yevheniia Kulyk,

PhD in Social Communication Science, The Scientific and Technical Library National Technical University of Ukraine «Ihor Sikorskyi Kyiv Polytechnic Institute»

#### LIBRARY 4.0: NEXT GENERATION SERVICES AND TECHNOLOGIES

The article presents the conceptual framework and structural components of the next generation library's model, i.e. the Library 4.0. The state-of-art online technologies that could be exploited in course of the library services implementation, specially designed for meeting of the information needs of the users, while taking into account the peculiarities of the information interaction in society, are considered. The reader, librarian and artificial intelligence technologies are forecasted to create a base for the Library 4.0. However, it has been proven that the Library 4.0 Model cannot be grounded at the technologies only, while their implementation will cause the priority shift in the users' information needs, libraries' physical space transformation, and general reinterpretation of both the organizational and funding models of the information industry. That is why, some specific trends of the American Center for the Future of Libraries that is involved in performance of future tendencies in the librarian industry have been used for the comprehensive assessment of the perspective construction of the Library 4.0 integral conceptual framework.

**Keywords:** Library 4.0, Web 4.0, Internet of Things, Big Data, Open Data, Artificial Intelligence, Sharing Economy, Makerspace, 3D printing.