

Журнал «Перспективи та інновації науки»  
(Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)  
№ 11(45) 2024

УДК 004:37.011.2]-057.4

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-11\(45\)-700-713](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-11(45)-700-713)

**Новицька Тетяна Леонідівна** науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем, Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, тел.: (044) 440-60-24, <https://orcid.org/0000-0003-2591-5218>

**Сікора Ярослава Богданівна** кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Житомирський державний університет імені Івана Франка, старший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем, Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, тел.: (044) 440-60-24, <https://orcid.org/0000-0003-2621-6638>

## СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАУКОВИХ ЕЛЕКТРОННИХ БІБЛІОТЕК

**Анотація.** В статті проведено аналіз сучасних технологій та функціональних можливостей використання наукових електронних бібліотек на прикладі Електронної бібліотеки НАПН України. Створення наукових електронних бібліотек як розподілених інформаційних систем, що надають можливість накопичення, зберігання й використання колекції електронних документів, доступних у зручному для користувачів вигляді через всевітні мережі передачі даних, вважається одним з найбільш перспективних інструментів інформаційно-аналітичної підтримки наукової діяльності. Здійснено короткий огляд функціональних можливостей наукової електронної бібліотеки НАПН України, створеної фахівцями Інституту цифровізації освіти НАПН України у 2011 р. під час виконання одного з наукових досліджень. Програмне забезпечення цієї бібліотеки надає змогу визначення таких функціональних аспектів, як: перегляд всіх ресурсів, керування документами, користувацький аспект, реєстрація, внесення та пошук інформаційних ресурсів, адміністративний аспект. Моніторинг (аналітика) використання вебресурсу Електронної бібліотеки НАПН України здійснюється за допомогою статистичного модуля IRStats 2 платформи EPrints 3.3. Вебсайт Електронної бібліотеки НАПН України включає актуальні статистичні відомості щодо її функціонування: загальні статистичні дані про інформаційні ресурси, статистику за користувачами, статистику за використанням інформаційних ресурсів, персональну статистику щодо кожного користувача, статистику ефективності функціонування системи.

Зроблено висновок, що наукові електронні бібліотеки є важливими інструментами у розвитку сучасної науки і освіти. Швидкі темпи цифровізації

дозволяють розширити можливості таких бібліотек, роблячи наукові знання доступнішими, а їхню обробку – ефективнішою.

**Ключові слова:** відкритий доступ, наукова електронна бібліотека, технології, функціональні можливості, наукові дослідження, статистичний модуль IRStats 2.

**Novytska Tetiana Leonidivna** Researcher of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems, Institute for Digitalisation of Education of National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, tel.: (044) 440-60-24, e-mail: tatyananovat@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2591-5218>

**Sikora Yaroslava Bohdanivna** Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Computer Sciences and Information Technologies, Zhytomyr Ivan Franko State University, Senior Researcher at the Department of Open Educational and Scientific Information Systems, Institute for Digitalisation of Education of National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, tel.: (044) 440-60-24, , <https://orcid.org/0000-0003-2621-6638>

## **MODERN TECHNOLOGIES AND FUNCTIONALITIES OF USING THE SCIENTIFIC DIGITAL LIBRARY OF THE NSN OF UKRAINE**

**Abstract.** The article analyzes the modern technologies and functionalities of using scientific digital libraries on the example of the Digital Library of the NAES of Ukraine. The creation of scientific digital libraries as distributed information systems that provide the possibility of accumulating, storing and using a collection of electronic documents available in a user-friendly form through global data networks is considered to be one of the most promising tools for information and analytical support of scientific activities. A brief overview of the functional capabilities of the scientific Digital Library of the NAES of Ukraine, created by the specialists of the Institute of Digitalization of Education of the NAES of Ukraine in 2011 during one of the scientific studies, is given. The software of this library allows to define such functional aspects as: viewing all resources, document management, user aspect, registration, entering and searching information resources, administrative aspect. The monitoring (analytics) of the use of the web resource of the Digital Library of the NAES of Ukraine is carried out using the statistical module IRStats 2 of the EPrints 3.3 platform. The website of the Electronic Library of the NAES of Ukraine includes up-to-date statistics on its functioning: general statistics on information resources, statistics on users, statistics on the use of information resources, personal statistics on each user, statistics on the efficiency of the system.

It is concluded that scientific digital libraries are important tools in the development of modern science and education. The rapid pace of digitalization

makes it possible to expand the capabilities of such libraries, making scientific knowledge more accessible and its processing more efficient.

**Keywords:** open access, scientific digital library, technologies, functionalities, scientific research, statistical module IRStats 2.

**Постановка проблеми.** У сучасному світі розвиток цифрових технологій кардинально змінює підходи до організації, зберігання та доступу до наукової інформації. Основна умова для розвитку потенціалу галузі освіти і науки та поширення міжнародних зв'язків з колегами – це вільний і безоплатний доступ до наукових напрацювань. Наукові електронні бібліотеки (далі – НЕБ) відіграють важливу роль у забезпеченні вчених, студентів, викладачів та інших користувачів доступом до необхідних знань та ресурсів. Проте, швидкі темпи цифровізації створюють як нові можливості, так і виклики, пов'язані з ефективним використанням цих технологій. Існуючі електронні бібліотеки значно полегшують доступ до наукових ресурсів, однак мають різні рівні функціональності, інтерфейсу, захисту інформації та обмеження доступу. Крім того, деякі НЕБ недостатньо адаптовані для швидкого пошуку, інтеграції з іншими ресурсами та використання нових технологій, таких як штучний інтелект, машинне навчання та інші інноваційні засоби.

Для наукових установ і вишів актуальним є створення НЕБ, а також аналіз сучасних технологій та функціональних можливостей використання НЕБ для підвищення рівня надання цифрових послуг, збереження наукового фонду в єдиному сховищі. У НЕБ користувачі можуть завантажувати електронні ресурси не тільки за різними тематичними напрямками, але й за різноманітними типами, а саме: монографії, навчальні й методичні посібники, наукові статті, тези, дисертаційні дослідження, презентації, артефакти, патенти, відеоматеріали, експерименти та ін. [1].

Поняття «*відкритий доступ*» було вперше визначене в рамках Будапештської Ініціативи Відкритого Доступу (Budapest Open Access Initiative) у 2002 році. *Відкритий доступ* передбачає можливість вільного та безкоштовного доступу в реальному часі до повнотекстових наукових та освітніх матеріалів, доступних без фінансових, юридичних або технічних обмежень для всіх користувачів мережі Інтернет [2].

Одним із перспективних напрямів підтримки наукових досліджень є створення НЕБ як розподілених інформаційних систем. Вони дозволяють накопичувати, зберігати та використовувати колекції електронних документів, забезпечуючи зручний доступ до них через глобальні інформаційні мережі. Для дослідників важливо, що їхні роботи проходили цифрову обробку та розміщувались у відкритому доступі, що сприяє підвищенню рівня цитування наукових публікацій.



Процеси розробки НЕБ та формування їхніх мереж регламентуються низкою нормативних документів, таких як Закони України «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про інноваційну діяльність» та «Про Концепцію Національної програми інформатизації».

Таким чином, НЕБ є для наукової спільноти важливим інструментом для моніторингу впровадження результатів наукових досліджень. Вони також є ефективним засобом для популяризації наукових здобутків серед ключових цільових аудиторій, сприяючи підвищенню попиту на наукову продукцію.

Актуальним також є оцінювання ефективності вебсайтів НЕБ, яке можна здійснювати за допомогою різних аналітичних систем. Потреба створення сховищ для НЕБ зумовлена розвитком цифрових технологій, зростанням обсягу документів у електронному вигляді та намаганням освітніх і наукових установ надавати якісні інформаційні послуги, популяризувати свої здобутки у сфері науки та технологій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як зазначають автори роботи [3] Н. П. Пасмор та М. М. Кулик, в реаліях сьогодення НЕБ все частіше виконують не тільки традиційні функції зберігання, систематизації документів, організації обслуговування, а також займаються опрацюванням та виробництвом інформаційно-аналітичних продуктів за потребами певних категорій користувачів, прогнозуванням інформаційних потреб, створенням власних інформаційних продуктів. Отже, НЕБ перетворюється на активного учасника наукової комунікації, дистанційної освіти, що набуло особливої актуальності в умовах карантину та воєнного стану в Україні.

Проблеми використання інформаційно-аналітичних систем для підтримки наукових досліджень, інформаційно-аналітичної діяльності бібліотек, а також тенденції їхнього розвитку висвітлено у працях вітчизняних вчених: В. Ю. Бикова [2], В. С Білоус [4], О. Воскобойнікової-Гузєвої [5], О. І. Жабіна [6], С. М. Іванової [7], Є. О. Копанєвої [8], Л. Й. Костенка [6], Є. О. Кухарчук [9], М. Назаровець [10], Т. В. Симоненко [6], О. М. Спіріна [11], А. В. Яцишин [11] та ін. Означену проблему розглядають у своїх публікаціях закордонні дослідники: Г. А. Баваскар (H. A. Bavaskar) [12], Р. Бхагаті (R Bhatti) [13], Дж. Й Кхаре (J. J Ghare) [12], Р. В. Кападі (R. V Karadi) [12], А. А. Кастікар (A. A. Kastikar) [12], С. А. Хан (Sh. A. Khan) [13], А. Х. Ніса (A. Kh. Nisa) [14] та ін.

Всі вони наполягають на необхідності трансформації НЕБ, актуальності діяльності з цифровізації, пошуку сучасних форм впровадження нових інструментів. На думку О. Кобелева, інформаційно-аналітична діяльність є одним із перспективних напрямів розвитку сучасних бібліотек [15].

**Метою статті** є аналіз сучасних технологій та функціональних можливостей використання наукової електронної бібліотеки НАПН України.

**Виклад основного матеріалу.** Здійснимо короткий огляд *функціональних можливостей* НЕБ НАПН України, створеної фахівцями Інституту

цифровізації освіти НАПН України (далі – ЩО НАПН України) у 2011 р. під час виконання одного з наукових досліджень. Підтримку й супроводження НЕБ НАПН України здійснюють співробітники ЩО НАПН України.

*НЕБ НАПН України (<http://lib.iitta.gov.ua>) є бібліотекою відкритого доступу, що надає користувачам можливість безкоштовно користуватися науковими електронними ресурсами через Інтернет. Її функціональні можливості дозволяють читати, завантажувати, копіювати, поширювати, друкувати, здійснювати пошук, цитувати повнотекстові матеріали та індексувати їх, користуючись при цьому ресурсами без фінансових, юридичних або технічних обмежень, що відповідає принципам Будапештської Ініціативи Відкритого Доступу [11].*

Створення НЕБ НАПН України суттєво покращило бібліотечну діяльність завдяки впровадженню розподілених інформаційних мереж та об'єднанню усіх наукових бібліотек установ НАПН України в єдину мережу [16]. Вона має єдину систему управління та спільний каталог записів, що розширює доступ до нових надходжень в межах єдиного каталогу та світових бібліотечних систем, а також сприяє покращенню умов для науково-педагогічної діяльності дослідників.

Програмне забезпечення НЕБ НАПН України надає змогу визначення таких *функціональних аспектів*, як: перегляд всіх ресурсів, керування документами, користувацький аспект, реєстрація, внесення та пошук інформаційних ресурсів, адміністративний аспект. Аналіз використання вебресурсу НЕБ НАПН України проводиться за допомогою статистичного модуля IRStats 2, інтегрованого в платформу EPrints 3.3 [17].

Вебсайт НЕБ НАПН України включає актуальні статистичні відомості щодо її *функціонування*: загальні статистичні дані про інформаційні ресурси, статистику за користувачами, статистику за використанням інформаційних ресурсів, персональну статистику щодо кожного користувача, статистику ефективності функціонування системи [18].

НЕБ НАПН України підтримує вебінтерфейс, що дозволяє їй функціонувати в Інтернет. Це означає, що будь-який користувач, який має доступ до Інтернету, може увійти до НЕБ НАПН України і використовувати її функціональні можливості, включно з доступом до повних текстів статей, без будь-яких обмежень. Є такі *дві категорії користувачів* НЕБ НАПН України: *кінцеві користувачі* та *служба підтримки функціонування* цієї НЕБ.

*Кінцеві користувачі* – це відвідувачі, які користуються послугами, що надаються НЕБ НАПН України. *Анонімний кінцевий користувач* – це користувач, який звертається до НЕБ НАПН України без будь-якої своєї ідентифікації. Анонімний користувач має право вільного доступу до відкритих інформаційних ресурсів, а також до тих сервісів, що надаються, які не вимагають ідентифікації особи. *Зареєстрований кінцевий користувач* – це користувач, який пройшов одноразову процедуру реєстрації. Відомості про

реєстрацію використовуються для надання таким користувачам специфічних прав доступу до інформаційних ресурсів і сервісів. До *служби підтримки функціонування* НЕБ НАПН України належать оператори, редактори та адміністратор. *Оператор* – зареєстрований користувач, якому надано право вносити статті до бібліотеки. *Редактор* – зареєстрований користувач, який надає можливість здійснювати перевірку коректності документів, що вводяться в НЕБ НАПН України. *Адміністратор* – особа, яка відповідає за налаштування, конфігурування і підтримку в працездатному стані.

Усі завантажені до НЕБ НАПН України матеріали формують її архів. Станом на 01.10.2024 р. науковими співробітниками установ до НЕБ розміщено, тобто оприлюднено понад 36 тис. ресурсів наукової продукції. Статті з архіву можна змінювати, замінювати, видаляти тимчасово або повністю, закривати до них доступ або надавати доступ певному колу осіб, імпортувати та експортувати. Усі ці функції надаються тільки адміністратору НЕБ НАПН України.

Одним з основних елементів функціонування будь-якої НЕБ є формування ІР. Введення статей передбачає занесення до НЕБ як самого повнотекстового документа, так і його опису. У НЕБ НАПН України для опису статей обрано схему метаданих Дублінського Ядра. Проте, за необхідності, використовувану схему метаданих можна розширювати або навіть замінити на іншу, наприклад, свою власну.

Статті приймаються до розміщення в НЕБ НАПН України тільки у форматі pdf і можуть мати кілька файлів, наприклад, різними мовами. Завантажувати статті можуть тільки зареєстровані користувачі. З огляду на те, що НЕБ НАПН України використовує тільки вебінтерфейс, розміщення електронних ресурсів можна здійснювати з будь-якого комп'ютера, підключеного до Інтернету. Завантаження користувачами наукових матеріалів можна вважати результатом їх розповсюдження.

На сьогодні наукову продукцію НЕБ НАПН України було завантажено майже 17 млн разів. Кожна завантажена стаття пересилається редактору, який перевіряє її на відповідність вимогам оформлення публікацій у НЕБ НАПН України. У випадку виявлення помилок або неточностей редактор може або сам їх виправити, або відправити статтю назад користувачу на доопрацювання із зазначенням причин повернення. Якщо стаття прийнята редактором, то вона зберігається в архіві і після цього стає доступною всім користувачам НЕБ.

Розміщена в архіві стаття в будь-який момент може бути виправлена (включно з виправленнями в її описі /або заміні її файлу), тимчасово вилучена з архіву або повністю видалена з системи. *Організація доступу до статей* – це основна функція будь-якої електронної бібліотеки, призначена для кінцевих користувачів. У НЕБ НАПН України з використанням системи EPrints існує два варіанти *знаходження документів*: простий та розширений пошук, які доступні навіть незареєстрованому користувачу. Розташований сервіс



простого пошуку “Search” надає можливість ввести ключові слова для здійснення пошуку

*Пошукова функція* є однією з основних з погляду кінцевого користувача. Вона спирається на два важливі поняття: простір пошуку і пошуковий запит.

*Простір пошуку* охоплює набір статей, серед яких проводиться пошук. Це дозволяє знаходити статті, що належать до конкретної наукової тематики, установі НАПН України або її окремого відділу.

*Пошуковий запит* – це конструкція на основі мови запитів, що дає змогу формулювати умови для знаходження окремих статей або груп документів.

Для сучасних наукових електронних бібліотек важливим критерієм є застосування програмного забезпечення Apache Lucene ([www.lucene.apache.org/](http://www.lucene.apache.org/)) для індексації та пошуку. Цей механізм використовується також у НЕБ НАПН України.

Для зручності користування в НЕБ НАПН України реалізовано *три рівні* мови пошуку: простий, розширений і професійний.

*Простий пошук* передбачає введення ключових слів і фраз з додатковими груповими символами та можливістю пошуку за близькістю слів і за схожістю звучання.

*Розширений пошук* включає додаткові налаштування для уточнення термінів за метаданими, у яких вони мають міститися, а також використання логічних операторів (і, або, не) для побудови складніших запитів.

*Професійний пошук* розрахований на досвідчених користувачів, які володіють синтаксисом пошукової мови і можуть формулювати запити з повним урахуванням її можливостей.

*Адміністрування* – це функція підтримки системи в працездатному стані. До *функцій адміністрування* в НЕБ НАПН України належать такі:

- ✓ встановлення, конфігурування та налаштування системи;
- ✓ аналіз роботи системи й підтримання необхідної ефективності та якості її функціонування;
- ✓ забезпечення цілісності та безпеки, включно з виконанням резервного копіювання та відновлення;
- ✓ забезпечення користувачів правами доступу за IP-адресами;
- ✓ інтеграція НЕБ в інші інформаційні системи для обслуговування користувачів;
- ✓ проведення імпорту/експорту, наприклад, для переміщення статей з НЕБ НАПН України до інших бібліотек, або навпаки.

Принципово важливою особливістю сучасних НЕБ є можливість їх інтеграції в єдині системи інформаційного обслуговування користувачів. У найпростішому вигляді така інтеграція передбачає, що кожна з НЕБ створює і веде свої власні IP, а також надає можливість доступу до них. Однак, за наявності десятків і навіть сотень таких НЕБ користувачеві для знаходження необхідних IP слід звертатися до кожної з них. Щоб спростити інформаційний

пошук за такими НЕБ, створюється єдиний сайт/портал, що може інтегрувати в собі всю описову інформацію (метадані) з наявних НЕБ і надає можливості з організації пошуку за ними. За потреби знайдені документи завантажуються для перегляду та можливого збереження вже з самих НЕБ (без необхідності безпосереднього звернення до цих НЕБ). Можна цю ситуацію трактувати таким чином. Кожна НЕБ має власний електронний каталог своїх документів, який слугує основою для організації пошуку. Сайт-інтегратор об'єднує в собі всі електронні каталоги НЕБ, які до нього підключені. Пошук на цьому сайті проводиться за таким об'єднаним каталогом, а для видачі знайдених документів проводиться їх завантаження з відповідних НЕБ. НЕБ НАПН України застосовує цю технологію інтеграції завдяки підтримці одного з найбільш використовуваних варіантів інтеграції, який називається ОАІ РМН. Завдяки цьому на даний час НЕБ НАПН України інтегрована в наступні міжнародні та національні реєстри:

- Registry of Open Access Repositories;
- Directory of Open Access Repositories - OpenDOAR;
- Bielefeld University Library;
- Система пошуку у відкритих архівах України.

Ще однією з функціональних можливостей НЕБ НАПН України є опосередкований захист наукових праць від плагіату. Отже, після розміщення повнотекстової роботи науковця до НЕБ НАПН України програми перевірки на плагіат здійснюють аналіз розміщеного автором ресурсу та можуть надати фрагменти, які співпадають з текстом, що перевіряється. Потім робиться висновок щодо виявлених збігів, чи вони є плагіатом або авторськими фрагментами.

Моніторинг використання вебресурсу НЕБ НАПН України здійснюється співробітниками ЦО НАПН України протягом 12 років поспіль за допомогою сучасного інструменту відкритого доступу – інформаційно-аналітичної системи Google Analytics 4 за такими індикаторами вебаналітики: кількість користувачів, кількість подій на сайті, переглядів сторінок, тривалість відвідувань, демографічні показники та ін. [19].

Отже, всі наукові публікації, розміщені працівниками установ НАПН України у НЕБ НАПН України, знаходяться у відкритому вільному доступі. Наукові співробітники НАПН України створили власні профілі на платформі Google Scholar (Гугл Академія), яка є відкритою наукометричною системою з широким охопленням галузей і мов.. Для того, щоб отримати дані індексування публікацій наукових співробітників також було створено акаунт підключення Scopus до НЕБ НАПН України. Фахівці Google Scholar для результативної індексації наукових праць НЕБ рекомендують застосовувати системи: Eprints, Digital Commons і DSpace [20].

Таким чином, сучасними технологіями використання НЕБ можна вважати:

**1. Технології та платформи НЕБ.** Сьогодні в науково-освітньому просторі існує велика кількість *платформ*, які забезпечують доступ до НЕБ,



серед яких найпоширенішими є: Scopus, Web of Science, Google Scholar, JSTOR, IEEE Xplore та ін. Кожна з цих платформ надає унікальні можливості для користувачів. Так, *Scopus* і *Web of Science* орієнтовані на надання доступу до рецензованих наукових статей, даних про цитування та індексів впливу. *Google Scholar* є безкоштовним ресурсом, що дозволяє користувачам знаходити наукові публікації, а також має зручні функції для відстеження цитувань і оновлення профілю автора. *IEEE Xplore* зосереджена на інженерних і технічних науках, забезпечуючи доступ до журналів, конференцій та стандартів IEEE.

Крім доступу до різноманітних видів наукових матеріалів, ці платформи підтримують аналітичні інструменти, які дозволяють відстежувати показники наукової продуктивності, що є цінним для оцінювання результатів досліджень та прийняття рішень у науковій сфері.

**2. Технології збереження та організації наукових даних.** Для організації та збереження наукових матеріалів НЕБ застосовують технології хмарних обчислень, що дозволяє не тільки економити на фізичному просторі для зберігання інформації, а й забезпечувати їх доступність з будь-якої країни світу. *Хмарні сервіси*, такі як Amazon Web Services (AWS) і Google Cloud, підтримують роботу великих електронних бібліотек, забезпечуючи їхню масштабованість і безпеку.

**3. Інструменти пошуку та навігації.** Основними компонентами НЕБ є потужні *пошукові системи*, які дозволяють користувачам швидко знаходити потрібні джерела. Сучасні електронні бібліотеки застосовують технології природньої мовної обробки (NLP) і машинного навчання для поліпшення релевантності результатів пошуку. Такі інструменти, як семантичний пошук, кластеризація за темами та автоматичні рекомендації, підвищують зручність використання НЕБ, дозволяючи користувачам легко знаходити нові публікації у своїй науковій галузі.

**4. Система доступу і захисту авторських прав.** НЕБ пропонують різноманітні *моделі доступу*, зокрема відкритий доступ (Open Access), платний доступ або передплату, що дозволяє закладам освіти та дослідницьким установам обирати відповідний формат користування. Однією з ключових проблем у цьому контексті є захист авторських прав, і платформи активно працюють над тим, щоб дотримуватися міжнародних стандартів у сфері інтелектуальної власності. Це включає інтеграцію ліцензій Creative Commons і використання технологій цифрових прав (Digital Rights Management, DRM), що обмежує несанкціоноване розповсюдження матеріалів.

**5. Впровадження штучного інтелекту та автоматизації в електронних бібліотеках.** Штучний інтелект (далі – ШІ) стає дедалі важливішим компонентом електронних бібліотек, дозволяючи значно покращити функціонал платформ. За допомогою ШІ автоматизуються процеси пошуку, індексації та рекомендацій, що значно полегшує роботу користувачів.

Наприклад, алгоритми машинного навчання здатні прогнозувати, які теми можуть зацікавити конкретного користувача, аналізуючи його попередні пошукові запити. Крім того, ШІ активно використовується для аналізу великих обсягів наукових даних, виділення ключових тенденцій у дослідженнях та допомоги в систематизації наукової інформації.

**6. Виклики та перспективи розвитку наукових електронних бібліотек.** Незважаючи на численні переваги, НЕБ стикаються з певними викликами. Один із них – висока вартість доступу до багатьох платформ, що обмежує можливості для дослідників із країн із низьким рівнем доходу. Іншим викликом є необхідність постійного оновлення технологічної бази та захисту даних користувачів, що стає дедалі важливішим із розширенням масштабів використання електронних бібліотек.

Серед перспективних напрямів розвитку – інтеграція з іншими науковими ресурсами, зокрема з національними та університетськими репозиторіями, використання блокчейн-технологій для безпечного зберігання даних та розвиток інтерфейсів, орієнтованих на користувача, що підвищує зручність і доступність наукових матеріалів.

**Висновки.** НЕБ стали важливим інструментом для дослідників і викладачів, надаючи зручний доступ до повнотекстових наукових матеріалів. Відкритий доступ до цих ресурсів сприяє обміну знаннями, підвищує рівень цитованості та полегшує співпрацю між науковцями різних країн. Завдяки можливості перегляду, завантаження, пошуку та зберігання наукових ресурсів, НЕБ НАПН України забезпечує користувачам комплексний і зручний доступ до матеріалів. Платформа також підтримує різні рівні пошуку (простий, розширений, професійний), що дозволяє користувачам швидко знаходити потрібну інформацію. Використання технологій індексації, таких як Arache Lucene, а також інтеграція з міжнародними каталогами відкритого доступу значно підвищує видимість наукових публікацій та робить їх доступними для широкої аудиторії. Крім того, функціональність захисту від плагіату підвищує рівень безпеки й достовірності наукових матеріалів.

Незважаючи на досягнення, НЕБ продовжують зіштовхуватися з проблемами, такими як оптимізація роботи з великими обсягами даних, підтримка зручних інтерфейсів для кінцевих користувачів та адаптація до нових технологій, таких як штучний інтелект. Це вимагає постійного вдосконалення та оновлення систем для відповідності сучасним потребам наукової спільноти. Таким чином, сучасні наукові електронні бібліотеки є потужним інструментом для наукової комунікації та обміну знаннями. Їх розвиток і вдосконалення технологій сприяють підвищенню якості освіти й науки, а також підтримують інтеграцію наукових досліджень у глобальний інформаційний простір. Перспективи подальших досліджень у сфері НЕБ зумовлені необхідністю вдосконалення функціональних можливостей, підвищення зручності для користувачів і забезпечення ще більшої доступності та інтеграції наукових ресурсів.

### Література:

1. Іванова С. М., Кільченко А. В. Роль цифрових бібліотек майбутнього у науково-педагогічній діяльності. *Мультимедійні технології в освіті та інших сферах діяльності: тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 10 лист. 2023 р.)*. Київ: НАУ, 2024. С. 167–170. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741570>.
2. Биков В. Ю. Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: Зб. наук. пр. Вип. 29. Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2012. С. 32–40.
3. Пасмор Н. П., Кулик М. М. Університетська бібліотека в системі інформаційно-аналітичної підтримки наукових досліджень (з досвіду роботи НБ НЮУ ім. Ярослава Мудрого). *Бібліотеки і суспільство: рух у часі та просторі*: матеріали II наук.-практ. Інтернет-конф., Харків, 24–31 жовт. 2016 р. / Харк. нац. мед. ун-т ; [редкол.: І. В. Киричок, Т. Б. Павленко, Н. Д. Гаєва]. Харків, 2016. С. 113–117. URI: <http://surl.li/tmafod>.
4. Білоус В. С. Наукометричні дослідження та бібліометричні технології у діяльності університетської бібліотеки. *Сучасна бібліотека: проблеми, досвід та вектори розвитку* : наук.-практ. Інтернет-конф., 28-29 трав. 2019 р., Харків, Наукова бібліотека Нац. фарм. ун-ту. 2019. URI: <http://surl.li/ohaiez>.
5. Воскобойнікова-Гузєва О. Нова парадигма взаємодії бібліотеки і науки у цифрову епоху. Рец. на кн.: Копанєва В. О. *Бібліотека в середовищі цифрової науки: системно-інтеграційна взаємодія* : монографія / наук. ред. О. С. Онищенко. Київ : Ліра-К, 2020. 316 с. *Бібліотечний вісник*. 2020. № 5. С. 45–48. URL: <http://surl.li/ubzevm>.
6. Костенко Л., Симоненко Т., Жабін О. Цифрова гуманітаристика в бібліотеці: від е-каталогу до наукометрії. *Бібліотечний вісник*. 2018. № 4. С. 3–9. URL: <http://surl.li/nukxpw>.
7. Іванова С. М. Наукова електронна бібліотека НАПН України як засіб інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2015. № 6. С. 38–43.
8. Копанєва В. О. Бібліотека цифрової науки. *Вісник НАН України*. 2018. № 4. С. 76–85. DOI: <http://doi.org/10.15407/visn2018.04.076>.
9. Кухарчук Є., Копанєва В. Поглиблення взаємодії бібліотеки з цифровою наукою: організаційно-методичні засади. *Наукові праці Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського*. 2020. Вип. 60. С. 177–187. URL: <http://surl.li/krnmyр>.
10. Назаровець М. Служба інформаційного моніторингу як структурний підрозділ сучасної академічної бібліотеки. *Вісник Книжкової палати*. 2016. № 8. С. 24–26.
11. Інформаційно-аналітична підтримка педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу: посібник / за наук. ред. О. М. Спіріна. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2019. 208 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/719178/>.
12. Ghare J. J., Kapadi R. V., Bavaskar H. A., Kastikar A. A. Preservation and Conservation in Digital Library. *Journal of Advances in Library and Information Science*. 2023. Vol. 12. No. 4. pp. 232–238. DOI: 10.5281/zenodo.10251172.
13. Khan Sh. A., Bhatti R. Digital competencies for developing and managing digital libraries. *The Electronic Library*. Vol. 35 (3). pp.573–597. DOI: 10.1108/EL-06-2016-01332015.
14. Nisa A. Kh. Analysis of Development and Changes in Reading Interests Using Online Libraries. *EduLib*. 2024. Vol. 13 (1). pp. 91–98. DOI: 10.17509/edulib.v13i1.57158.
15. Кобелев О. М. Бібліотека в епоху цифрових трансформацій (рецензія на монографію В. О. Копанєвої «Бібліотека в середовищі цифрової науки: системно-інтеграційна взаємодія»). *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2020. № 3. С. 74–77. URL: <https://journals.uran.ua/bdi/article/view/224277>.



16. Іванова С. М., Новицька Т. Л. Методика використання наукових електронних бібліотек для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький, 2019. Вип. 185. С. 72–78. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/717989/>.

17. Новицька Т. Л., Іванова С. М., Кільченко А. В. Використання сервісів наукових електронних бібліотек для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень: спецкурс / ред. С. М. Іванова. Київ: ІЦО НАПН України, 2022. 25 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/734146/>.

18. Технологія використання наукових електронних бібліотек для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень / С. М. Іванова та ін. *Освіта. Інноватика. Практика: періодичний науковий журнал*. 2022. Том 10. № 6. С. 171–176. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/733457/>.

19. Кільченко А. В. Аналітика вебресурсу Електронної бібліотеки НАПН України засобами моніторингових систем. *Комп'ютер у школі та сім'ї: наук.-метод. журнал*. К., 2020. № 2 (158). С. 13–23.

20. Новицька Т. Л., Новицький С. В. Електронна бібліотека Національної академії педагогічних наук України у межах виконання науково-дослідних робіт. *Теоретико-практичні проблеми використання математичних методів і комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті та науці: матеріали III Всеукр. наук.-практ. онлайн-конф., м. Київ, 28 квіт. 2021 р.* К.: ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. С. 128–131. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/724863>.

### References:

1. Ivanova, S. M., & Kilchenko, A. V. (2024). *Rol tsyfrovyykh bibliotek maibutnoho u naukovo-pedahohichnii diialnosti [The role of Digital Libraries of the future in scientific and pedagogical activities]. Multymediini tekhnologii v osviti ta inshykh sferakh diialnosti: tezy dopovidei Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (Kyiv, 10 lyst. 2023 r.)*. Kyiv: NAU, 167–170. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741570> [in Ukrainian].

2. Bykov, V. Yu. (2012). *Innovatsiyni rozvytok zasobiv i tekhnologii system vidkrytoi osvity [Innovative development of tools and technologies for open education systems]. Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy: Zb. nauk. pr., 29*. Redkol.: I. A. Ziaziun (holova) ta in. Kyiv-Vinnysia: TOV firma «Planer», 32–40 [in Ukrainian].

3. Pasmor, N. P., & Kulyk, M. M. (2016). *Universytetska biblioteka v systemi informatsiino-analitychnoi pidtrymky naukovykh doslidzhen (z dosvidu roboty NB NIuU im. Yaroslava Mudroho). [University library in the system of information and analytical support of scientific research (from the experience of Yaroslav the Wise NSU Library)]. Biblioteki i suspilstvo: rukh u chasi ta prostori: materialy II nauk.-prakt. Internet-konf., Kharkiv, 24–31 zhovt. 2016 r. / Khark. nats. med. un-t ;. Kharkiv, 113–117*. Retrieved from <http://surl.li/tmafod>. [in Ukrainian].

4. Bilous, V. S. (2019). *Naukometrychni doslidzhennia ta bibliometrychni tekhnologii u diialnosti universytetskoï biblioteki. [Scientometric research and bibliometric technologies in the activities of the university library]. Suchasna biblioteka: problemy, dosvid ta vektory rozvytku : nauk.-prakt Internet-konf., 28-29 trav. 2019 r., Kharkiv, Naukova biblioteka Nats. Farm. Un-tu*. Retrieved from <http://surl.li/ohaiez> [in Ukrainian].

5. Voskoboynikova-Huzieva, O. (2020). *Nova paradyhma vzaiemodii biblioteki i nauky u tsyfrovu epokhu [A new paradigm of interaction between libraries and science in the digital age]. Rets. na kn.: Kopanieva V. O. Biblioteka v seredovyskhi tsyfrovoi nauky: systemno-intehratsiina vzaiemodiia : monohrafiia / nauk. red. O. S. Onyshchenko. Kyiv : Lira-K, 316 s. Biblioteknyi visnyk, 5, 45–48*. Retrieved from <http://surl.li/ubzevm> [in Ukrainian].

6. Kostenko, L., Symonenko, T., & Zhabin, O. (2018). *Tsyfrova humanitarystyka v bibliotetsi: vid e-katalogu do naukometrii [Digital humanities in the library: from e-catalog to scientometrics]*. *Biblioteknyi visnyk*, 4, 3–9. Retrieved from <http://surl.li/nykxw> [in Ukrainian].
7. Ivanova, S. M. (2015). *Naukova elektronna biblioteka NAPN Ukrainy yak zasib informatsiino-analitychnoi pidtrymky pedahohichnykh doslidzhen. [Scientific Electronic Library of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine as a Means of Information and Analytical Support for Pedagogical Research]* *Kompiuter u shkoli ta simi*, 6, 38–43 [in Ukrainian].
8. Kopanieva, V. O. (2018). *Biblioteka tsyfrovoy nauky [Digital Science Library]*. *Visnyk NAN Ukrainy*, 4, 76–85. DOI: <http://doi.org/10.15407/visn2018.04.076> [in Ukrainian].
9. Kukharchuk Ye., & Kopanieva V. (2020). *Pohlyblennia vzaiemodii biblioteky z tsyfrovoyu naukoiu: orhanizatsiino-metodychni zasady [Deepening the Library's Interaction with Digital Science: Organizational and Methodological Foundations]*. *Naukovi pratsi Natsionalnoi biblioteky Ukrainy imeni V. I. Vernadskoho*, 60, 177–187. Retrieved from <http://surl.li/krnmy> [in Ukrainian].
10. Nazarovets, M. (2016). *Sluzhba informatsiinoho monitorynhu yak strukturnyi pidrozdil suchasnoi akademichnoi biblioteky [Deepening the Library's Interaction with Digital Science: Organizational and Methodological Foundations]*. *Visnyk Knyzhkovoi palaty*, 8, 24–26 [in Ukrainian].
11. Spirin, O. M., Ivanova, S. M., Yatsyshyn, A. V., Shynenko, M. A., Kilchenko, A. V., Labzhynskiy, Yu. A., Luparenko, L. A., Novytska, T. L., Odud, O. A. & Tkachenko, V. A. (2019). *Informatsiino-analitychna pidtrymka pedahohichnykh doslidzhen na osnovi elektronnykh system vidkrytoho dostupu: posibnyk [Information and analytical support of pedagogical research based on electronic open access systems: a manual] / za nauk. red. O. M. Spirina*. Kyiv: FOP Yamchynskiy, O. V., 208. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/719178/> [in Ukrainian].
12. Ghare, J. J., Kapadi, R. V., Bavaskar H. A, & Kastikar, A. A. (2023). Preservation and Conservation in Digital Library. *Journal of Advances in Library and Information Science*, 12(4), 232–238. DOI: 10.5281/zenodo.10251172.
13. Khan, Sh. A., & Bhatti, R. (2024). Digital competencies for developing and managing digital libraries. *The Electronic Library*, 35(3), 573–597. DOI: 10.1108/EL-06-2016-01332015.
14. Nisa A. Kh. (2023). Analysis of Development and Changes in Reading Interests Using Online Libraries. *EduLib*, 13(1), 91–98. DOI: <https://doi.org/10.17509/edulib.v13i1.57158>.
15. Kobieliiev, O. M. (2020). *Biblioteka v epokhu tsyfrovoykh transforma tsii (retsenzii na monohrafiuu V. O. Kopanievoi «Biblioteka v seredovyschchi tsyfrovoy nauky: systemno-intehratsiina vzaiemodii») [The Library in the Age of Digital Transformation (review of the monograph by V. O. Kopaneva's monograph «Library in the environment of digital science: system-integration interaction»)]*. *Bibliotekoznavstvo. Dokumentoznavstvo. Informolohiia*, 74–77. Retrieved from <https://journals.uran.ua/bdi/article/view/224277> [in Ukrainian].
16. Ivanova, S. M., & Novytska, T. L. (2019). *Metodyka vykorystannia naukovykh elektronnykh bibliotek dlia rozvytku informatsiino-doslidnytskoi kompetentnosti naukovykh i naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv [Methods of using scientific digital libraries for the development of information and research competence of scientific and scientific-pedagogical staff]*. *Naukovi zapysky. Serii: Pedahohichni nauky*. Kropyvnytskyi, Vyp. 185, 72–78. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/717989/> [in Ukrainian].
17. Ivanova, S. M., & Novytska, T. L. (2019). *Metodyka vykorystannia naukovykh elektronnykh bibliotek dlia rozvytku informatsiino-doslidnytskoi kompetentnosti naukovykh i naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv [Using the services of scientific digital libraries to evaluate the effectiveness of scientific and pedagogical research: a special course]*. *Naukovi zapysky. Serii: Pedahohichni nauky*. Kropyvnytskyi, 25. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/734146/> [in Ukrainian].

18. Ivanova, S. M., Novytska, T. L., Kilchenko, A. V., Vakaliuk, T. A. & Mintii, I. S. (2022). *Tekhnolohiia vykorystannia naukovykh elektronnykh bibliotek dlia otsiniuvannia rezultatyvnosti naukovo-pedahohichnykh doslidzhen [Technology of using scientific digital libraries to evaluate the effectiveness of scientific and pedagogical research]*. Osvita. Innovatyka. Praktyka: periodychnyi naukovyi zhurnal. 10(6), 171–176. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/733457/> [in Ukrainian].
19. Kilchenko, A. V. (2020). *Analitika vebresursu Elektronnoi biblioteky NAPN Ukrainy zasobamy monitorynhovykh system. Kompiuter u shkoli ta simi: nauk.-metod. zhurnal. [Analytics of the web resource of the Electronic Library of the National Academy of Sciences of Ukraine by means of monitoring systems]*. K., 2(158), 13–23 [in Ukrainian].
20. Novytska, T. L., & Novytskyi, S. V. (2021). *Elektronna biblioteka Natsionalnoi akademii pedahohichnykh nauk Ukrainy u mezhakh vykonannia naukovo-doslidnykh robit [The Digital Library of the NAES of Ukraine as part of research work]*. Teoretyko-praktychni problemy vykorystannia matematychnykh metodiv i kompiuterno-orientovanykh tekhnolohii v osviti ta nauksi: materialy III Vseukr. nauk.-prakt. onlain-konf., m. Kyiv, 28 kvit. 2021 r. K.: un-t im. B. Hrinchenka, 128–131. Retrieved from [https://lib.iitta.gov.ua/724863](https://lib.iitta.gov.ua/724863/) [in Ukrainian].