

DOI: 10.35681/1560-9189.2023.25.1.287010

УДК 004.622:004.822

Д. В. Ланде, А. А. Крючин, С. В. Добровська, І. В. Балагура

Інститут проблем реєстрації інформації НАН України
вул. М. Шпака, 2, 03113 Київ, Україна

Використання системи «Бібліотека наукометрії» для проведення наукометричних досліджень

На прикладі аналізу публікаційної активності актуального науково-технічного напрямку «Захист інформації» представлено можливості системи «Бібліотека наукометрії» для пошуку інформації у реферативній базі даних «Україніка наукова» (реферативний журнал «Джерело»). Визначено базові технології, які використано під час створення системи «Бібліотека наукометрії». Особливу увагу приділено аналізу методів використання системи «Бібліотека наукометрії».

Ключові слова: «Україніка наукова» (реферативний журнал «Джерело»), пошук інформації, аналітична обробка.

Вступ

Наукометрія проводить аналіз кількісних аспектів процесу наукових досліджень. В останні роки такий аналіз почав відігравати важливу роль у вимірюванні та оцінці ефективності досліджень [1], визначенні особливостей проведення комплексних досліджень з актуальних проблем [2, 3]. Під час проведення наукометричних досліджень, що дозволяють виявляти тенденції розвитку наукових досліджень у певних галузях знань, колективи авторів, які працюють над вирішенням певних задач, використовують різні методи для визначення впливу досліджень на наукову спільноту. Наукометричні дослідження проводяться із використанням наукового картографування, візуалізації та аналізу соціальних мереж. Методи наукометрії допомагають дослідникам зрозуміти структурний, часовий і динамічний розвиток визначених наукових дисциплін [4, 5]. Проведення наукометричних досліджень базується на використанні міжнародних баз даних реферативної інформації Scopus і Web of Science [5, 6]. Національні бази реферативної інформації дозволяють більш точно визначити напрями досліджень у конкретній країні. В базі даних «Україніка наукова» накопичено величезну кількість інформації (більше 900 тис. рефератів) про дослідження вчених України за тривалий період часу (з 1998 року) [7–10]. Для більш ефективного використання можливостей реферативної бази даних «Україніка наукова» (реферативний журнал «Джерело») необ-

© Д. В. Ланде, А. А. Крючин, С. В. Добровська, І. В. Балагура

хідно організувати інформаційний пошук з наданням аналітичних можливостей для обробки інформації з подальшим розширенням інформаційних ресурсів, а також аналітичних сервісів, що дозволяють виявляти взаємозв'язки авторів досліджень і досліджувати їхню динаміку. Доцільним є створення системи інтеграції наукової інформації на основі реферативного журналу «Джерело» та розширення її за допомогою підключення інших наукових баз даних [11].

Для вдосконалення методів пошуку інформації у реферативній базі даних «Україніка наукова» розроблено систему «Бібліотека наукометрії».

База даних системи «Бібліотека наукометрії»

На основі аналізу сучасних засобів створення інтелектуальних наукометричних сервісів, як технологічну основу підходу, що пропонується, було обрано сучасну інформаційно-пошукову систему Manticore Search (<https://manual.manticoresearch.com/>) [11]. Обрана система відрізняється високою швидкістю, ефективним пошуком як за допомогою традиційних SQL-запитів для структурованих даних, так і для неструктурованих даних на основі JSON-запитів.

Представлення вихідного набору даних, відповідає стандарту MARC. У процесі обробки дані перетворюються на формат, що відповідає структурі бази даних у системі Manticore Search.

Структуру реферативної бази даних для онлайн-застосування було представлено такою XML-схемою:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manticore:docset>
<manticore:schema>
<manticore:field name="subject"/>
<manticore:field name="content"/>
<manticore:field name="issn"/>
<manticore:field name="isbn"/>
<manticore:field name="year"/>
<manticore:field name="lang"/>
<manticore:field name="keyword"/>
<manticore:field name="person"/>
<manticore:field name="out"/>
<manticore:field name="team"/>
<manticore:field name="udc"/>
<manticore:field name="bbk"/>
<manticore:field name="ser"/>
<manticore:field name="url"/>
</manticore:schema>
```

У цій XML-схемі окремі поля відповідають такому змісту:

"subject"	— назва документа;
"ser"	— серія;
"content"	— текст реферат;
"person"	— пов'язані персони;
"team"	— колектив;
"out"	— вихідні дані;

"yaer"	— рік у форматі YYYY;
"lang"	— мова документа;
"keyword"	— ключові слова;
"person"	— автоматично визначені імена персон;
"url"	— URL документа-першоджерела;
"issn"	— ISSN;
"isbn"	— ISBN;
"udc"	— УДК;
"bbk"	— ББК.

Додатково до бази даних «Україніка наукова» було підключено інформаційний ресурс, а саме, реферативну частину системи arXiv — найбільший архів електронних препринтів відкритого доступу.

Приклад вихідного документа із системи arXiv, представленого у відкритому вигляді такий:

Linguistic Approach to Time Series Forecasting

Dmytro Lande, Volodymyr Yuzefovych, Yevheniia Tsybulska

This paper proposes methods of predicting dynamic time series (including non-stationary ones) based on a linguistic approach, namely, the study of occurrences and repetition of so-called N-grams ...

Comments: 8 pages, 9 figures

Subjects: **Numerical Analysis (math.NA)**; Discrete Mathematics (cs.DM); Applications (stat.AP); Methodology (stat.ME)

Cite as: [arXiv:2207.00985](https://arxiv.org/abs/2207.00985) [**math.NA**]
(or [arXiv:2207.00985v1](https://arxiv.org/abs/2207.00985v1) [**math.NA**] for this version)
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2207.00985>
Focus to learn more

Submission history

From: Dmitry Lande [[view email](#)]

[v1] Sun, 3 Jul 2022 08:52:04 UTC (572 KB)

Дані із бази даних перетворюються arXiv також до формату, що відповідає структурі бази даних у системі Manticore Search.

Аналіз можливостей системи «Бібліотека наукометрії»

Доступ до реферативної бази даних «Україніка наукова» здійснюється за посиланням <https://bigdate.space>. Базові можливості інформаційно-пошукової системи було розширено аналітичними інструментами, які окремо розроблялись у рамках проекту.

Синтаксис інформаційно-пошукової мови системи, яка описується, складається з трьох головних компонент:

- пошукових слів;
- операторів;
- модифікаторів.

Пошукові слова трактуються як основні будівельні блоки запитів. Оператори поєднують ключові слова, формують логічні вирази. Оператори системи вклю-

чають: логічні оператори AND, OR та NOT, що з'єднують ключові слова, засоби обмеження пошуку в заданому полі та співставлення фрази й близькості слів.

Додатково до базових можливостей інформаційного пошуку аналітичні інструменти дозволяють користувачу досліджувати динаміку запиту, а саме представляють дані, що агреговані за роками. Система дозволяє аналізувати динаміку та взаємозв'язки окремих понять, до складу яких на даний момент входять поняття «Автори» та «Ключові слова». Якщо ці поняття в явному вигляді не присутні у вихідних документах, то застосовуються засоби їхнього автоматизованого екстрагування. Мережі понять відображаються у вигляді інтерактивних мап, що дозволяють спрощувати складання запитів. Крім того, існує можливість збереження цих мережевих структур у форматі CSV для подальшого завантаження в систему аналізу та візуалізації графів Gephi (<http://gephi.org>).

Приклади використання системи «Бібліотека наукометрії»

Як приклад проведення наукометричних досліджень із використанням новітньої технології пошуку даних — інтелектуальної наукової системи «Бібліотека наукометрії» — представлено дані аналізу публікацій з напрямку «Захист інформації». Кількість публікацій з цього напрямку у реферативній БД «Україніка наукова» за даними наукової системи «Бібліотека наукометрії» становить 2 784. На рис. 1 наведено результати пошуку за запитом «Захист інформації».



Рік	Кількість документів за запитом	Рік	Кількість документів за запитом
1998	6	2009	145
1998	10	2010	97
2000	7	2011	136
2001	58	2013	120
2002	19	2014	112
2003	18	2015	135
2004	68	2016	121
2005	107	2017	82
2006	57	2018	83
2007	144	2019	120
2008	138	2020	63

Рис. 1 Результати пошуку за запитом «Захист інформації»

Спостерігається поступове збільшення публікацій з напрямку «Захист інформації» до 2018 року (табл. 1).

Таблиця 1. Кількість публікацій з напрямку «Захист інформації»

Період (роки)	Кількість публікацій
1998–2002	100
2003–2007	394
2008–2012	657
2013–2017	570
2018–2022	268

У табл. 2 представлено інформацію про авторів, які мають найбільшу кількість публікацій з напрямку «Захист інформації» в українських наукових виданнях.

Таблиця 2. Інформація про авторів, які мають найбільшу кількість публікацій з напрямку «Захист інформації» в українських наукових виданнях

ПІБ	Установа	Кількість публікацій	ПІБ	Установа	Кількість публікацій
Хорошко В.О.	Національний авіаційний університет	56	Кінзерявий В.М.	Національний авіаційний університет	11
Корченко О.Г.	Національний авіаційний університет	45	Головань С.М.	Національний університет «Львівська політехніка»	10
Прокоф'єв М.	Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»	28	Грищук Р.В.	Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова	10
Яремчук Ю.Є.	Вінницький національний технічний університет	26	Тардаскіна Т.	Одеська Національна академія зв'язку ім. А. С. Попова	10
Дудикевич В.Б.	Національний університет «Львівська політехніка»	25	Давиденко А.М.	Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова	9
Василенко В.С.	Національний авіаційний університет	26	Журиленко Б.Е.	Національний авіаційний університет	9
Архипов О.Є	Національний технічний університет України КПІ імені Ігоря Сікорського	22	Найденко В.І.	Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»	9
Казмірчук С.В.	Національний авіаційний університет	16	Новіков О.М.	Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»	9
Білецький А.Я.	Вінницький національний технічний університет	15	Олексійчук А.М.	Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»	9

ПІБ	Установа	Кількість публікацій	ПІБ	Установа	Кількість публікацій
Гнатюк С.О.	Національний авіаційний університет	15	Ткач Ю.	Національний університет «Чернігівська політехніка»	9
Коломицев М.В.	Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»	14	Чирков Д.В.	Національний авіаційний університет	9
Носок С.О.	Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»	13	Шевчук Б.М.	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	9
Левченко Є.Г.	Національний авіаційний університет	12	Шорошев В.	НДІ НАВС України	9
Кононович В.Г.	Національний університет «Одеська політехніка»	11	Баранник В.	Національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба	8

Найбільшу кількість досліджень з наукового напрямку «Захист інформації» виконано в університетах України: Національному авіаційному університеті, Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Національному університеті «Львівська політехніка», Одеській Національній академії зв'язку ім. А. С. Попова, Вінницькому національному технічному університеті та ін. Частина досліджень виконано в інститутах Національної академії наук України: Інституті кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, Інституті проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова та ін.

Для оцінки впливу опублікованих робіт на дослідження в науковому напрямку «Захист інформації» проведено аналіз цитування робіт дослідників з використанням бази даних Google Scholar. Слід відзначити, що більшість авторів, які підготували велику кількість публікацій, мають високе цитування наукових робіт, що свідчить про високий рівень досліджень у певній галузі (табл. 3).

Таблиця 3. Цитування статей авторів, які опублікували найбільшу кількість статей з тематичного напрямку «Захист інформації»

	ПІБ	H-індекс	Кількість цитувань
1	Хорошко В.О.	18	1940
2	Корченко О.Г.	21	1859
3	Прокоф'єв М.	4	70
4	Яремчук Ю.Є.	7	300
5	Дудикевич В.Б.	7	215
6	Архипов О.Є	11	478
7	Казмірчук С.В.	13	535
8	Білецький А.Я.	4	151
9	Гнатюк С.О.	23	1863
10	Носок С.О.	5	76
11	Кононович В.Г.	3	18

	ПІБ	H-індекс	Кількість цитувань
12	Кінзерявий В.М.	8	242
13	Гришук Р.В.	13	863
14	Тардаскіна Т.	5	132
15	Давиденко А.М.	5	119
16	Найденко В.І.	6	144
17	Новіков О.М.	12	912
18	Олексійчук А.М.	7	227
19	Ткач Ю.М.	7	217
20	Шевчук Б. М.	6	146

Інформаційна система «Бібліотека наукометрії» дозволяє встановити зв'язки між науковцями в певній галузі. На рис. 2. наведено зв'язки між науковцями, які проводять дослідження в науковому напрямку «Захист інформації» (враховуються спільні публікації).

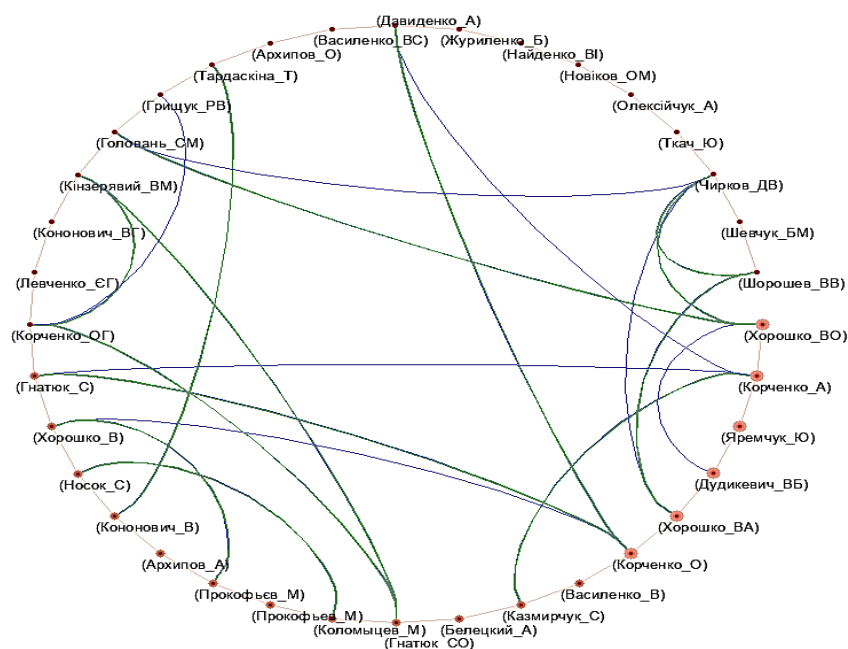


Рис. 2. Зв'язки між науковцями, які проводять дослідження в науковому напрямку «Захист інформації»

Створення інформаційних систем спеціального призначення вимагає використання технології криптографічного захисту інформації. Кількість публікацій з цього напрямку у реферативній БД «Україніка наукова» становить 187. Спостерігається поступове збільшення публікацій з цього напрямку (табл. 4).

Таблиця 4. Кількість публікацій з напрямку «Криптографічний захист інформації»

Період (роки)	Кількість публікацій
1998–2002	8
2003–2007	29
2008–2012	49
2013–2017	55
2018–2022	46

У табл. 5 наведено інформацію про авторів, які мають найбільшу кількість публікацій з напрямку «Криптографічний захист інформації».

Таблиця 5. Інформація про авторів, які мають найбільшу кількість публікацій з напрямку «Криптографічний захист інформації» в українських наукових виданнях

	ПІБ	Установа	Кількість публікацій
1	Бабенко В.Г.	Черкаський державний технологічний університет	9
2	Кінзерявий В.М.	Національний авіаційний університет	6
3	Рудницький В.М.	Черкаський державний технологічний університет	6
4	Дудикевич В.Б.	Національний університет Львівська політехніка	5
5	Яремчук Ю.Є.	Віницький національний технічний університет	5
6	Євсєєв С.П.	Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця	4
7	Василенко С.В.	Національний авіаційний університет	4
8	Король О.Г.	Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця	4
9	Лада Н.В.	Черкаський державний технологічний університет	3
10	Кудін А. М.	Національний банк України	3
11	Кузнецов О.О.	Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна	3
12	Коваленко Б.А.	ТОВ «Глобаллоджик Україна»	3
13	Мельник О.Г.	Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля	3
14	Пустовіт О.В.	Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля	3
15	Федотова-Півень І.М.	Черкаський державний технологічний університет	3
16	Скрипник Л.	Спеціальний факультет СБ України НТУУ «КПІ»	3
17	Дирда О.	ДСТСЗІ СБ України	3
18	Олексійчук А.М.	Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України «КПІ імені Ігоря Сікорського»	3
19	Миронець І.В.	Черкаський державний технологічний університет	3
20	Гнатюк С.О.	Національний авіаційний університет	3
21	Сергієнко Р.В.	Львівський Військовий інститут Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного	3
22	Томашевський Б.В.	Львівський Військовий інститут Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного	3
23	Горбенко Ю.І.	Приватне акціонерне товариство «Інститут інформаційних технологій»	3

Найбільшу кількість досліджень з наукового напрямку «Криптографічний захист інформації» виконано в університетах України: Національному авіаційному університеті, Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Національному університеті «Львівська політехніка», Черкаському державному технологічному університеті, Харківському національному економічному університеті імені Семена Кузнеця, Львівському Військовому інституті Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного. Зв'язки між авторами представлено на рис. 3.

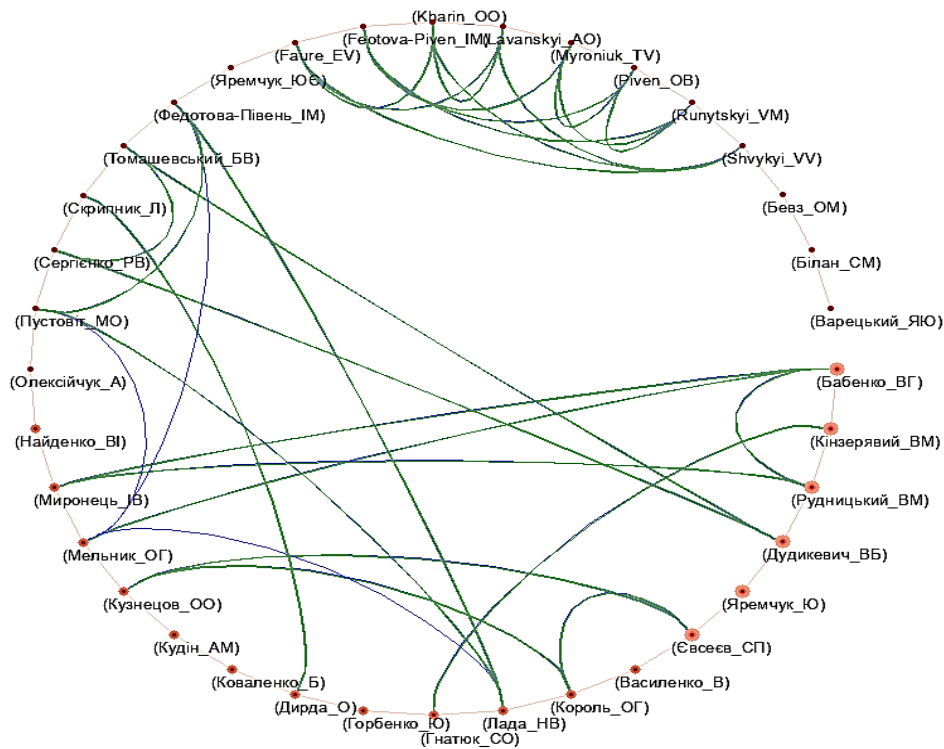


Рис. 3. Зв'язки між науковцями, які проводять дослідження в науковому напрямку «Криптографічний захист інформації»

Також зроблено аналіз з напрямку «Комп'ютерна безпека» за даними наукової системи «Бібліотека наукометрії». Кількість публікацій з цього напрямку становить 434 документа.

Спостерігається поступове збільшення публікацій з цього напрямку. Найбільше публікацій було у 2008–2012 роках. Дані наведено у табл. 6.

Таблиця 6. Кількість публікацій з напрямку «Комп'ютерна безпека»

Період (роки)	Кількість публікацій
1998–2002	40
2003–2007	77
2008–2012	125
2013–2017	78
2018–2022	107

У табл. 7 наведено інформацію про авторів, які мають найбільшу кількість публікацій з напрямку «Комп'ютерна безпека».

На рис. 4 наведено зв'язки між науковцями, які проводять дослідження з наукового напрямку «Комп'ютерна безпека».

Таблиця 7. Інформація про авторів, які мають найбільшу кількість публікацій з напрямку «Комп’ютерна безпека» в українських наукових виданнях

	ПІБ	Установа	Кількість публікацій
1	Дудикевич_В.Б.	Національний університет Львівська політехніка	5
2	Кавун_СВ	Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (ХНЕУ ім. С. Кузнеця).	5
3	Найденко_ВІ	Національний технічний університет України КПІ імені Ігоря Сікорського	4
4	Шорошев_ВВ	НДІ НАВС України	4
5	Журавель_НВ	Національний університет «Львівська політехніка»	4
6	Дибкова_ЛМ	Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана	4
7	Пономаренко_ВС	Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (ХНЕУ ім. С. Кузнеця).	4
8	Гамаюн_ВП	Національний авіаційний університет	4

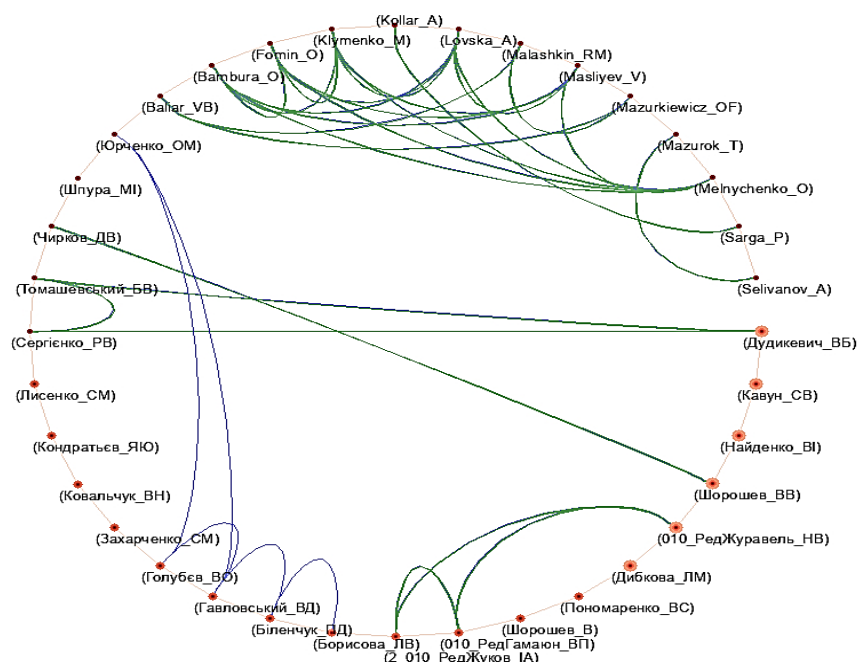


Рис. 4. Зв’язки між науковцями, які проводять дослідження з напрямку «Комп’ютерна безпека»

Висновки

1. Побудовано діючий макет інтелектуальної наукової системи «Бібліотека наукометрії», в якій окрім традиційного інформаційного пошуку також реалізовано аналітичні інструменти дослідження динаміки та взаємозв’язків понять. Первинною інформацією для заповнення такої системи виступає контент реферативного журналу «Джерело». Як додатковий ресурс до системи підключено реферативний масив системи електронних препринтів arXiv. Новизна підходу полягає в подоланні наявних проблем при побудові наукометричних систем — можливості розширення таких систем за рахунок підключення інших наукових баз даних користувача, а також підключення нового аналітичного інструментарію.

2. Використання інтелектуальної наукової системи «Бібліотека наукометрії» дозволить проведення наукометричних досліджень з використанням реферативної БД «Україніка наукова» і надасть можливість спрогнозувати тенденції розвитку наукових напрямів.

3. Використання декількох баз даних реферативної інформації дозволяє отримати більш повну інформацію про проведення наукових досліджень.

4. Аналіз публікаційної активності актуального наукового напрямку «Захист інформації» із використанням інтелектуальної наукової системи «Бібліотека наукометрії» дозволив виявити найбільш активних дослідників в Україні в цьому напрямку.

1. Mingers J., & Leydesdorff L. A review of theory and practice in scientometrics. *European Journal of Operational Research*. 2015. **246**(1). P. 1–19. doi:10.1016/j.ejor.2015.04.002.

2. Liu C., Liu Z., Zhang Z., Li Y., Fang R., Li F., & Zhang J. (2020). A Scientometric Analysis and Visualization of Research on Parkinson's Disease Associated With Pesticide Exposure. *Frontiers in Public Health*, 8. doi:10.3389/fpubh.2020.0009.1.

3. Osei-Kyei R., Narbaev T., Ampratwum G. A Scientometric Analysis of Studies on Risk Management in Construction Projects. *Buildings*. 2022. 12(9):1342. <https://doi.org/10.3390/buildings12091342>

4. Kumar A., Shivarama J., Choukimath P.A. Popular Scientometric Analysis, Mapping and Visualisation Softwares: An Overview, Conference: 10th CALIBER-2015 on Innovative Librarianship: Adapting to Digital Realities, 12–14 MAR, 2015, INFLIBNET Centre_Gandhinagar, IAS and HP University, Shimla.

5. Zhong B., Wu H., Li H., Sepasgozar S., Luo H., & He L. A scientometric analysis and critical review of construction related ontology research. *Automation in Construction*. 2019. **101**. P. 17–31. doi:10.1016/j.autcon.2018.12.013.

6. Mingers J., & Leydesdorff L. A review of theory and practice in scientometrics. *European Journal of Operational Research*. 2015. **246**(1). P. 1–19. doi:10.1016/j.ejor.2015.04.002.

7. Зайченко Н.Я., Сандул О.Г. Бібліометричний напрям розвитку РБД «Україніка наукова». *Наук. пр. Нац. б-ки України ім. В. І. Вернадського*. 2017. Вип. 45. С. 156–169.

8. Петров В.В., Онищенко О.С., Крючин А.А., Лобузін К.В., Мініна Н.М., Зайченко Н.Я. Розвиток національної системи реферування (до 20-річчя Українського реферативного журналу «Джерело»). *Вісник Національної академії наук України*. 2015. № 10. С. 71–74.

9. Ланде Д.В., Андрущенко В.Б. Побудова мережі предметних областей на базі ресурсу arXiv. *Реєстрація, зберігання і оброб. даних*. 2018. Т. 20, № 2. С. 12–22. DOI: 10.35681/1560-9189.2018.20.2.142907.

10. Крючин А.А., Мініна Н.М., Овсієнко Л.М. Аналіз публікаційної активності вітчизняних науковців у галузі технічних наук. *Наука України у світовому інформаційному просторі / НАН України*. Вип. 14. 87–92 Київ: Академперіодика, 2017. 134 с. <https://doi.org/10.15407/akademperiodyka.337.087>

11. Ланде Д.В., Крючин А.А., Балагура І.В., Гарагуля С.С. Використання реферативної бази даних «Україніка наукова» для аналізу публікаційної активності Бібліотека. *Наука. Комунікації. Інноваційні трансформації ресурсів і послуг. Матеріали Міжнар. наук. конф. 4–6 жовтня 2022 р. Київ: НБУВ, 2022. С. 48–52*

Надійшла до редакції 14.04.2023