

Тематична рубрика: Інформаційно-комунікаційні технології в освіті
УДК 004:37.011.2]-057.4

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ VOSVIEWER У НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

USE OF THE VOSVIEWER SERVICE IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Мінтій І. С.,

к. пед. н., доц., старший дослідник,

провідний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових
інформаційних систем

Інституту цифровізації освіти НАПН України,

доцент кафедри інформатики та прикладної математики

Криворізького державного педагогічного університету,

доцент кафедри систем автоматизованого проектування

Національного університету «Львівська політехніка»,

доцент кафедри інженерії програмного забезпечення

Державного університету «Житомирська політехніка»

Вакалюк Т. А.,

д. пед. н.,

професор, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення

Державного університету «Житомирська політехніка»,

провідний науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних

відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем

Інститут цифровізації освіти НАПН України,

професор кафедри інформатики та прикладної математики

Криворізького державного педагогічного університету

Ткаченко В. А.,

науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних
відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
Інституту цифровізації освіти НАПН України

У статті досліджуються можливості використання сервісу VOSviewer у науковій діяльності дослідників та науково-педагогічних працівників. Актуальність дослідження обумовлена зростаючою роллю цифрової компетентності у науковій діяльності та необхідністю ефективного аналізу і візуалізації наукових даних.

Дослідження базується на аналізі публікацій у наукометричній базі даних Scopus, присвячених VOSviewer, та описі його використання. Представлено огляд загальних тенденцій використання VOSviewer у світі, включаючи динаміку публікацій за роками, географічний розподіл та предметні області застосування.

Результати аналізу демонструють стрімке зростання популярності VOSviewer з 2017 року, його широке географічне поширення з домінуванням азійських країн та використання у різноманітних наукових дисциплінах. Особлива увага приділяється ситуації в Україні, де спостерігається зростання інтересу до VOSviewer з 2021 року.

Основна частина роботи присвячена детальному опису можливостей використання VOSviewer. Представлено покроковий процес роботи з сервісом, включаючи вибір типу даних, джерела даних, файлу даних, типу аналізу та параметрів візуалізації. Надано практичні рекомендації щодо експорту даних з наукометричних баз даних та їх підготовки для аналізу у VOSviewer.

Підкреслюється важливість інтеграції роботи з VOSviewer з іншими аспектами наукової діяльності, зокрема з роботою в наукометричних базах даних та використанням сервісів штучного інтелекту. Це підкреслює

комплексний підхід до формування цифрової компетентності сучасного науковця, зокрема її дослідницького складника.

У висновках наголошується на глобальному поширенні та зростаючій популярності VOSviewer як інструменту для бібліометричного аналізу та візуалізації наукових даних. Відзначається його міждисциплінарний характер та здатність адаптуватися до різних галузей досліджень. Використання VOSviewer розглядається як важливий елемент розвитку цифрової компетентності науковців, що дозволяє ефективно аналізувати та візуалізувати наукові дані.

Стаття пропонує практичні рекомендації щодо використання VOSviewer у науковій діяльності, що робить її цінним ресурсом для дослідників, викладачів та студентів, які прагнуть підвищити свою цифрову компетентність та ефективність наукової роботи. Дослідження підкреслює необхідність подальшого вивчення та впровадження подібних інструментів у науково-освітній процес для підвищення якості досліджень та розвитку цифрових навичок науковців.

Ключові слова: VOSviewer, наукова діяльність, бібліометричний аналіз, цифрова компетентність, науково-педагогічні працівники.

The article investigates the possibilities of using the VOSviewer service in the scientific activities of researchers and research and teaching staff. The relevance of the study is due to the growing role of digital competence in scientific activities and the need for effective analysis and visualization of scientific data.

The study is based on the analysis of publications in the Scopus scientometric database dedicated to VOSviewer and a description of its use. An overview of the general trends in the use of VOSviewer in the world is presented, including the dynamics of publications by year, geographical distribution, and subject areas of application.

The results of the analysis demonstrate the rapid growth in the popularity of VOSviewer since 2017, its wide geographical distribution with the dominance of Asian countries, and its use in various scientific disciplines. Particular attention is paid to the situation in Ukraine, where there has been an increase in interest in VOSviewer since 2021.

The main part of the paper is devoted to a detailed description of the possibilities of using VOSviewer. A step-by-step process of working with the service is presented, including the selection of the data type, data source, data file, analysis type, and visualization parameters. Practical recommendations are given on how to export data from scientometric databases and prepare them for analysis in VOSviewer.

The importance of integrating work with VOSviewer with other aspects of scientific activity, in particular with work in scientometric databases and the use of artificial intelligence services, is emphasized. This emphasizes an integrated approach to the formation of the digital competence of a modern scientist, including the research component.

Key words: *VOSviewer, scientific activity, bibliometric analysis, digital competence, academic staff.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Цифровізація усіх сфер життя як окремої особи, так і суспільства, обумовлює актуалізацію досліджень, присвячених даній тематиці. Згідно Рекомендацій Ради Європи однією з ключових компетентностей для навчання впродовж життя є цифрова компетентність. Вперше вона була визначена у 2006 році, а після оновлення її визначено наступним чином: «Цифрова компетентність передбачає впевнене, критичне та відповідальне використання цифрових технологій та взаємодію з ними для навчання, роботи та участі в житті суспільства. Вона складається з інформаційної грамотності, комунікації та співпраці, медіаграмотності, створення цифрового контенту (включаючи програмування), безпеки

(включаючи цифрове благополуччя та компетентності, пов'язані з кібербезпекою), інтелектуальну кібербезпеку), питань, що пов'язані з інтелектуальною власністю, вирішенням проблем і критичного мислення» [1; 5].

Питання професійної цифрової компетентності теж є об'єктом уваги науковців, проте наразі найбільш досліджуваною є саме цифрова компетентність педагогів. DigCompEdu орієнтована на освітян на всіх рівнях освіти, від раннього дитинства до вищої освіти та освіти дорослих, включаючи загальну та професійно-технічну освіту, освіту для людей з особливими потребами та неформальне навчання [3].

Проте для наукових та науково-педагогічних працівників (НПП) цифрова компетентність міститиме і певні інші складники, що відмінні від цифрової компетентності педагога. У серпні 2024 року відділом відкритих освітньо-наукових інформаційних систем Інституту цифровізації освіти НАПН України було проведено опитування щодо дослідження різних аспектів формування цифрової компетентності наукових і НПП. У відповідь на питання, які аспекти потребують детальнішої уваги у формуванні дослідницького складника цифрової компетентності однією з найбільш популярних відповідей була «розгляд сервісів для обробки/візуалізації великих масивів даних».

VOSviewer – це програмний інструмент для створення карт на основі мережових даних, а також для візуалізації та дослідження цих карт. Використовуючи VOSviewer можна:

– створювати карти на основі мережових даних, так, карта може бути створена на основі вже наявної мережі, але також можна спочатку побудувати мережу. VOSviewer можна використовувати для побудови мереж наукових публікацій, наукових журналів, дослідників, дослідницьких організацій, країн, ключових слів або термінів. Елементи в цих мережах можуть бути пов'язані між собою співавторством, спільною появою, цитуванням, бібліографічним зв'язком або посиланнями на цитування. Для побудови мережі файли бібліографічних баз

даних (наприклад, файли Web of Science, Scopus, Dimensions, Lens і PubMed) і файли менеджерів посилань (наприклад, файли RIS, EndNote і RefWorks) можуть бути надані як вхідні дані для VOSviewer. Крім того, VOSviewer може завантажувати дані через API (наприклад, OpenAlex API, Crossref API, Europe PMC API та деякі інші).

– візуалізувати та досліджувати карти. VOSviewer надає три візуалізації карти: візуалізація мережі, візуалізація накладання та візуалізація щільності. Функції масштабування та прокрутки дозволяють досліджувати карту в усіх деталях, що дуже важливо при роботі з великими картами, які містять тисячі об'єктів [2].

Мета роботи. У роботі дано відповіді на такі дослідницькі питання:

1. Які загальні тенденції щодо використання VOSviewer? Які тенденції щодо використання авторами з України?

2. Які можливості використання VOSviewer у науковій діяльності?

Виклад основного матеріалу.

Загальні тенденції щодо використання VOSviewer. Для відповіді на перше дослідницьке питання 04.09.2024 було здійснено пошук у наукометричній базі даних Scopus за запитом «KEY (vosviewer)», у результаті якого отримано 3,249 документів.

Аналіз розподілу документів за роками (рис. 1) демонструє насамперед загальну тенденцію до зростання кількості публікацій з часом, особливо починаючи з 2017 року. Перша публікація, присвячена VOSviewer, це, власне, опис можливостей та керівництво до використання сервісу VOSviewer від його розробників – van Eck Nees Jan та Waltman Ludo [4]. У початковий період (2010-2016) кількість публікацій була дуже низькою (1-5 на рік), з 2017 року спостерігається різке збільшення кількості публікацій (з 8 у 2017 році до 365 у 2021 році, що вказує на зростаючий інтерес до цього інструменту), наразі найбільша кількість публікацій у 2023 році – 1057, 2024 рік також

показує високу кількість – 827 публікацій. Стабільно високі показники останніх років вказують на те, що VOSViewer став важливим інструментом у науковому співтоваристві.

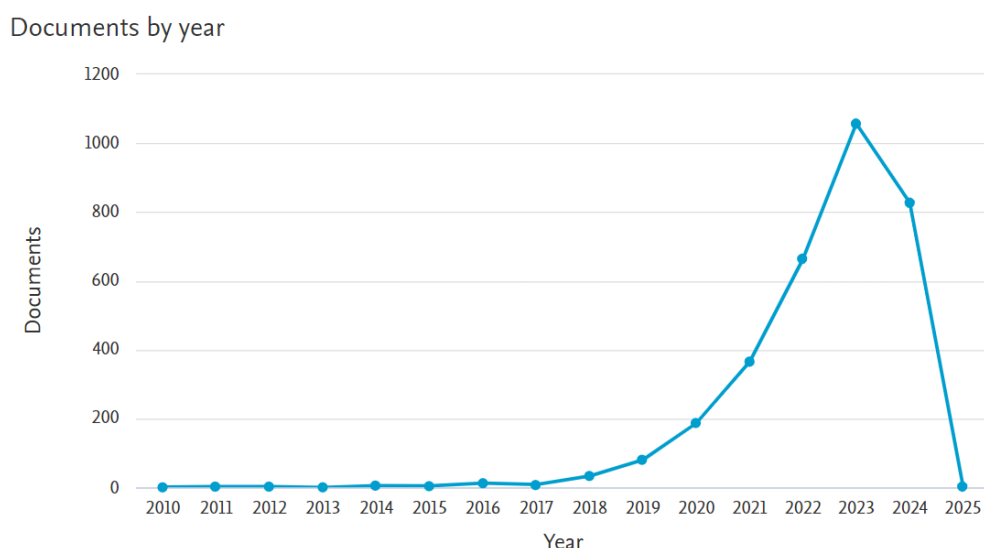


Рис. 1. Розподіл документів за роками

Аналіз розподілу документів за країнами авторів (рис. 2) надає можливість сформулювати висновок, що сервіс VOSViewer має глобальне поширення, використовується в країнах на всіх континентах. Інші дані, отримані з аналізу рис. 2: Китай значно випереджає інші країни з 1470 документами, Індія посідає друге місце з 393 документами, Індонезія на третьому місці з 296 документами, Малайзія четверта з 241 документом, а США замикають топ-5 зі 145 документами. Азійські країни домінують у верхній частині списку (Китай, Індія, Індонезія, Малайзія), європейські країни представлені досить широко, але з меншою кількістю публікацій (Іспанія, Італія, Великобританія), Північна Америка представлена США, Південна Америка – Бразилією. Африка не представлена у топ-10. Серед цікавих фактів можна відзначити наступне: високе місце Індонезії та Малайзії може вказувати на активне використання VOSViewer у цих країнах, деякі невеликі країни (наприклад, Нідерланди, 36 документів) мають відносно високу кількість публікацій, що може свідчити про сильні дослідницькі традиції, присутність країн, що розвиваються (наприклад, Нігерія

(22 місце, 41 документ, Пакистан (12 місце, 59 документів) у верхній частині списку вказує на глобальне поширення використання VOSViewer.

Аналіз документів авторів з України дозволяє стверджувати про стрімке зростання популярності використання VOSViewer – 15 публікацій опубліковано, починаючи з 2021 року. Проте для популяризації використання VOSViewer необхідна підготовка публікацій українською мовою з представленням, як можливих результатів, отриманих шляхом використання даного сервісу, так і покрокового розгляду етапів роботи з ним. Саме цьому і присвячена друга частина дослідження.

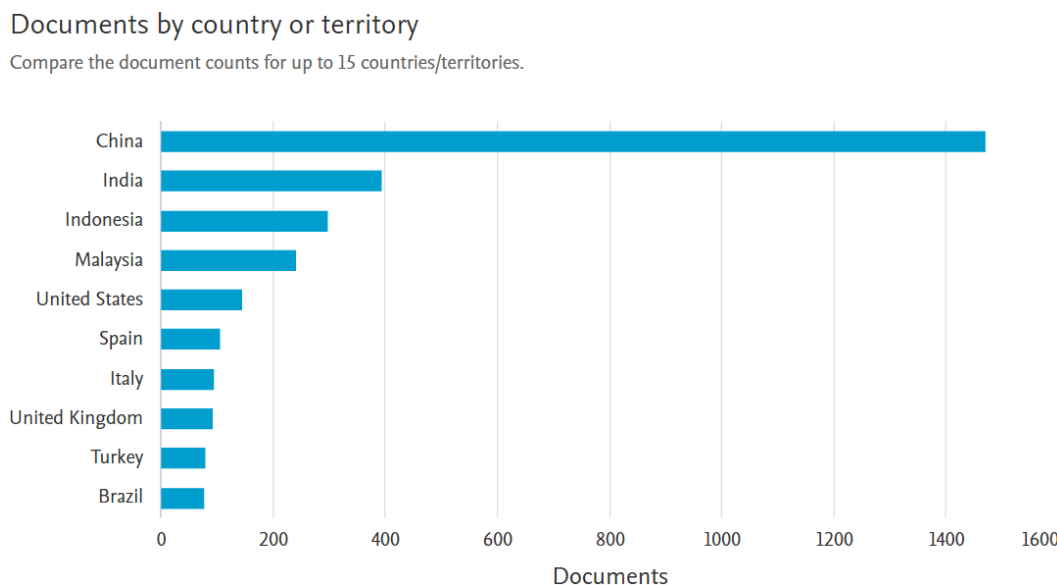


Рис. 2. Розподіл документів за країнами (топ-10)

Розподіл документів за предметними областями наведено на рис. 3, з якого бачимо, що медицина займає найбільшу частку – 17.0% документів, соціальні науки на другому місці з 11.0%, а комп’ютерні науки займають третє місце з 9.4%. Природничі та технічні науки (медицина, комп’ютерні науки, інженерія, біохімія) складають значну частину документів. Соціальні науки та бізнес також мають вагому присутність. Інші області представлені, але з меншими частками. Широкий спектр галузей вказує на міждисциплінарне застосування VOSViewer, а присутність як точних, так і гуманітарних наук свідчить про універсальність цього сервісу.

Documents by subject area

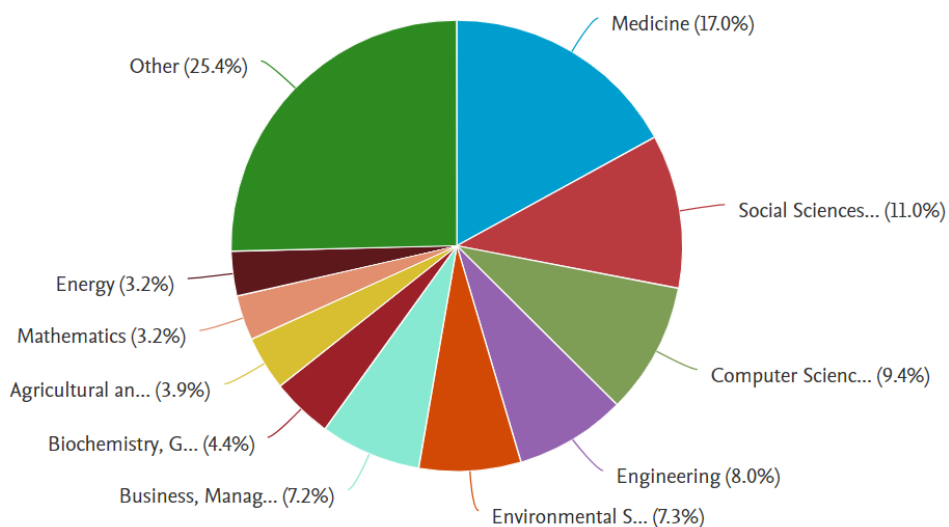


Рис. 3. Розподіл документів за предметними областями

Аналіз розподілу за мовами: English – 3,102 документи, Chinese – 107, Spanish – 18 та ін. не надає принципової інформації, а швидше підтверджує загальну тенденцію до використання англійської мови як мови міжнародної наукової комунікації.

Цей аналіз демонструє глобальний вплив VOSViewer на формування цифрової компетентності науковців у різних країнах та регіонах світу, що підкреслює його важливість як інструменту в сучасних наукових дослідженнях.

Можливості використання VOSviewer у науковій діяльності.
Запропонований матеріал можливо використовувати у формі лекції або ж вказівок до виконання лабораторних завдань. Доцільно поєднати цю тему з принципами роботи у наукометричних базах даних, оскільки аналіз безпосередньо залежить від отриманої вибірки. Можливо також залучити і сервіси штучного інтелекту, наприклад, на етапі формулювання запиту до наукометричних баз даних, на етапі аналізу отриманих результатів, на етапі аналізу кластерів, отриманих при побудові мапи у VOSviewer.

Підготовка візуалізацій з використанням сервісу VOSviewer складається з чотирьох кроків. На першому необхідно обрати тип даних (рис. 4). Слід

вказати, що тип «на основі бібліографічних даних» надає найбільше можливостей для бібліографічного аналізу. А саме – мапу співавторства, ключових слів, цитування, бібліографічного зв'язку або спільного цитування на основі бібліографічних даних.

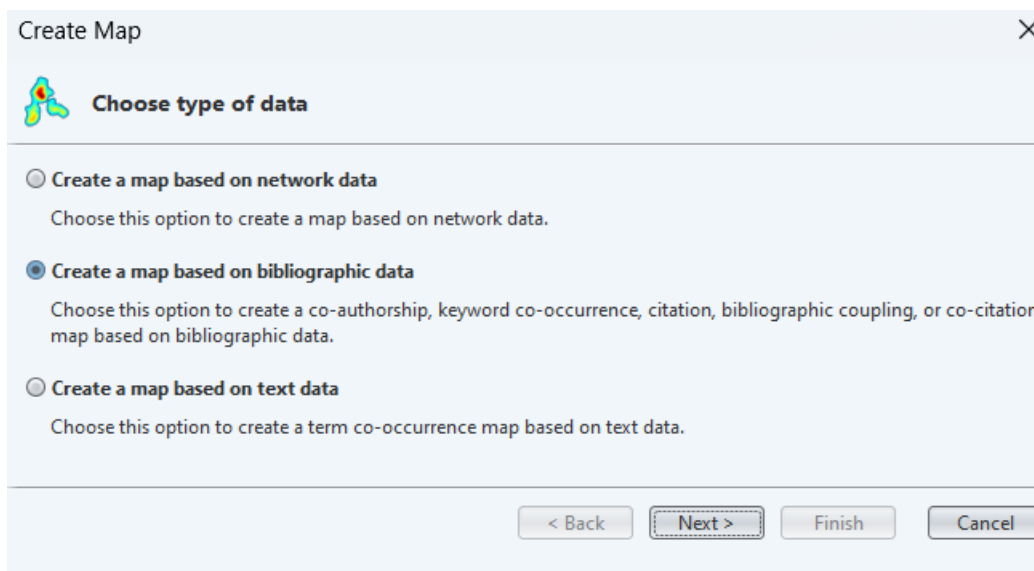


Рис. 4. Вибір типу даних

На другому етапі обираємо джерело даних (рис. 5). Найбільш часто використовується опція – отримання даних з наукометричних баз даних Scopus, Web of Science, Dimensions та ін. Зазначимо, що експортувати дані зі Scopus слід у форматі *.csv (позначити потрібні документи – Export – CSV), обов'язково обравши для експорту поля, що будуть використані для аналізу, зокрема, це можуть бути автори, їх афіліації, ключові слова, кількість цитувань. У випадку Web of Science слід експортувати дані у текстовому форматі (позначити потрібні документи – Export – Plain text file), обравши тип запису Full Record або ж обравши необхідні дані у Custom selection. У Dimensions для отримання файлу у форматі *.csv у опціях експорту даних слід обрати «Export for bibliometric mapping».

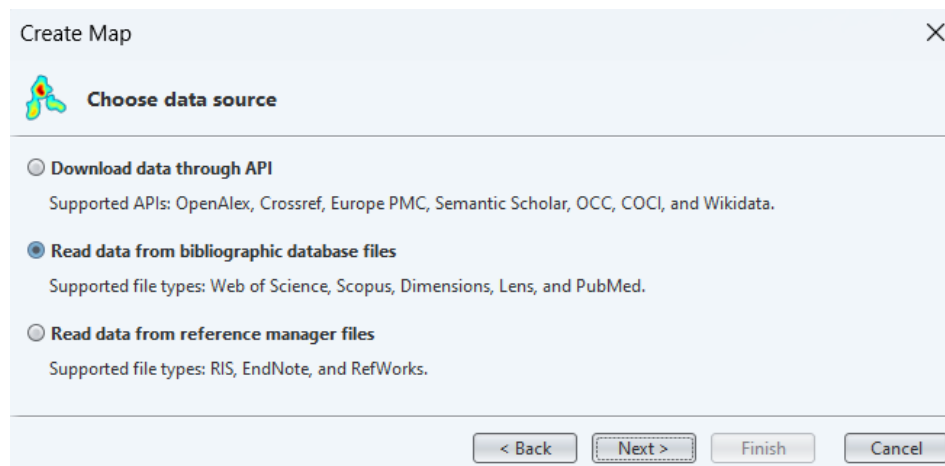


Рис. 5. Вибір ресурсу даних

На наступному етапі слід обрати вкладку з відповідною базою та файл з даними (рис. 6).

Четвертий крок – вибір типу аналізу (рис. 7). Для того, щоб отримати максимально можливу кількість варіантів аналізу, слід експортувати з наукометричних баз даних відповідні поля.

Далі налаштовуємо параметри мапи, слід врахувати, що більша, ніж 100 кількість елементів на мапі може ускладнювати її візуальне сприйняття, також налаштувати кількість елементів можна буде і далі шляхом позначення дублів, синонімів та не відповідних даному дослідженню елементів.

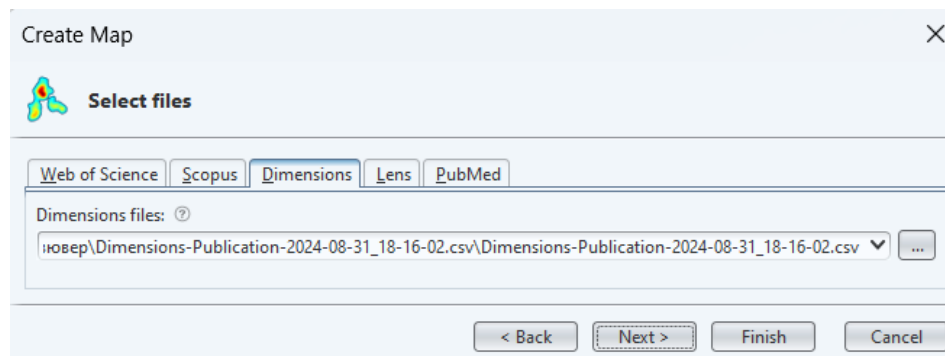
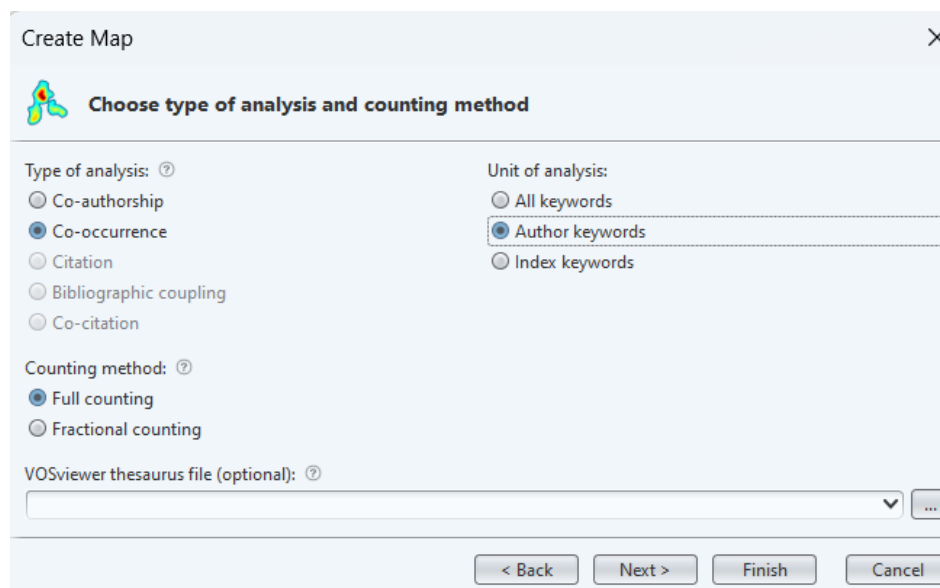


Рис. 6. Крок 3. Вибір файлу з даними

На рис. 9 зображено мапу ключових слів для пошуку у наукометричній базі даних Scopus за запитом «VOSviewer».

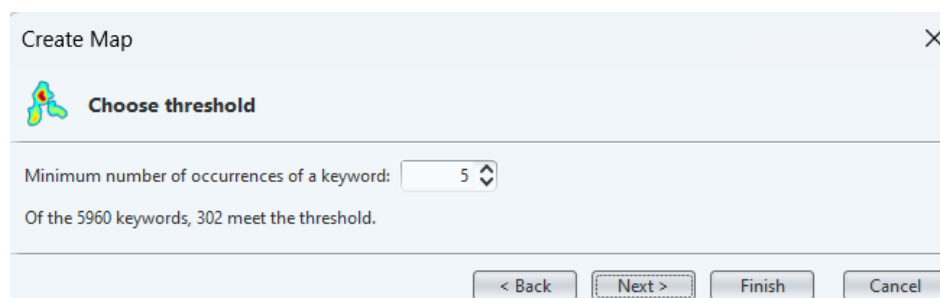
Далі можна як налаштовувати зовнішні параметри представлення мапи, шляхом зміни параметрів на панелі праворуч, так і параметри побудови мапи,

ШЛЯХОМ ВНЕСЕННЯ ЗМІН НА ПАНЕЛІ «Analysis» ЛІВОРУЧ.



The screenshot shows a dialog box titled "Create Map" with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar is a logo and the text "Choose type of analysis and counting method". The dialog is divided into two columns of radio button options. The left column is labeled "Type of analysis:" and includes options for "Co-authorship", "Co-occurrence" (which is selected), "Citation", "Bibliographic coupling", and "Co-citation". The right column is labeled "Unit of analysis:" and includes options for "All keywords", "Author keywords" (which is selected), and "Index keywords". Below these options is a field for "Counting method:" with "Full counting" selected and "Fractional counting" as an alternative. At the bottom, there is a field for "VOSviewer thesaurus file (optional):" with a dropdown arrow and a browse button (...). At the very bottom of the dialog are four buttons: "< Back", "Next >", "Finish", and "Cancel".

Рис. 7. Вибір типу аналізу



The screenshot shows a dialog box titled "Create Map" with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar is a logo and the text "Choose threshold". The main area contains a label "Minimum number of occurrences of a keyword:" followed by a spin box set to the value "5". Below this, a status message reads "Of the 5960 keywords, 302 meet the threshold." At the bottom of the dialog are four buttons: "< Back", "Next >" (which is highlighted with a dashed border), "Finish", and "Cancel".

Рис. 8. Налаштування параметрів мапи

Висновки. Дослідження підтверджує глобальне поширення та використання сервісу VOSviewer для бібліометричного аналізу та візуалізації наукових даних. Аналіз публікацій у Scopus показав зростаючу тенденцію використання VOSviewer, особливо з 2017 року, що свідчить про його зростаючу популярність та важливість у науковому співтоваристві.

Географічний розподіл використання VOSviewer охоплює країни на всіх континентах, з домінуванням азійських країн (Китай, Індія, Індонезія, Малайзія) у топ-5, що вказує на глобальне визнання інструменту. Присутність як розвинених країн, так і країн, що розвиваються, свідчить про універсальність та доступність VOSviewer.

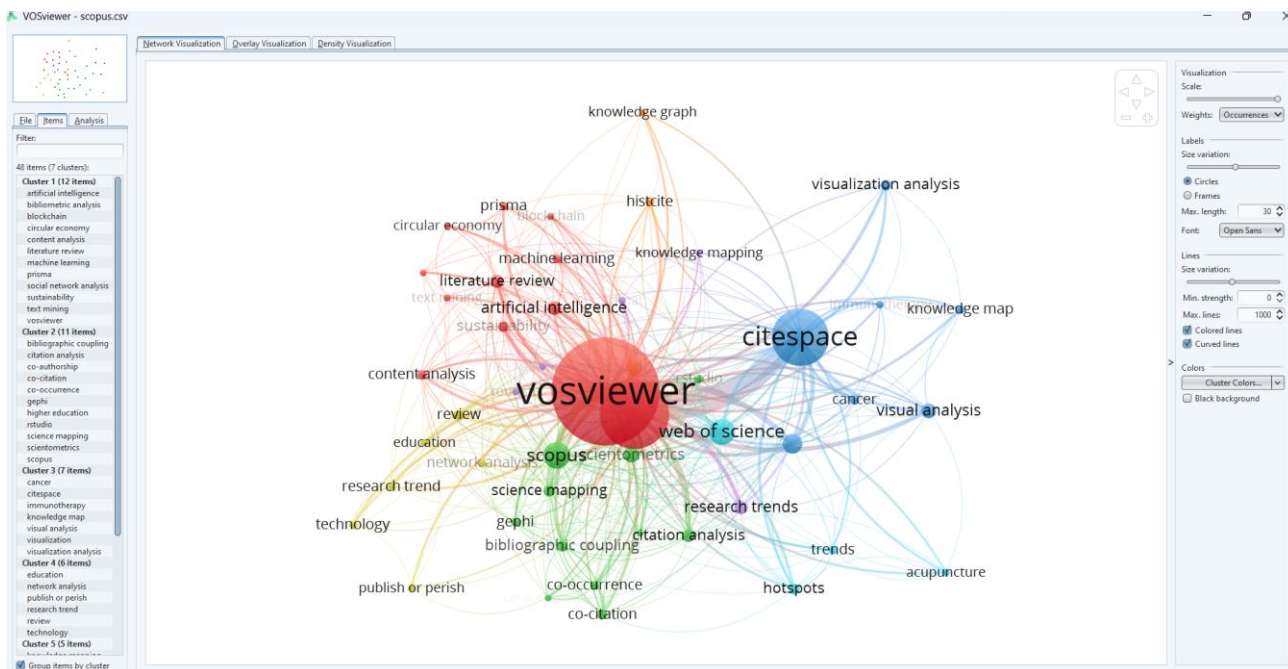


Рис. 9. Мапа ключових слів

Аналіз предметних областей демонструє широкий спектр застосування VOSviewer – від медицини та соціальних наук до комп’ютерних наук та інженерії. Це підкреслює міждисциплінарний характер інструменту та його здатність адаптуватися до різних галузей досліджень.

Використання VOSviewer у науковій діяльності включає покроковий опис процесу від вибору типу даних до налаштування параметрів візуалізації. Це робить інструмент доступним для широкого кола дослідників, незалежно від їх технічної підготовки.

Інтеграція роботи з VOSviewer з іншими аспектами наукової діяльності, такими як робота з наукометричними базами даних та використання сервісів штучного інтелекту, підкреслює комплексний підхід до формування цифрової компетентності сучасного науковця.

Дослідження підкреслює важливість VOSviewer як інструменту для розвитку цифрової компетентності науковців, зокрема її дослідницького складника. Володіння таким інструментом дозволяє ефективно аналізувати та

візуалізувати наукові дані, що є критичним навиком у сучасному науковому середовищі.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Council Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning. Official Journal of the European Union. 2018. URL: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)).
2. Nees Jan van Eck, Ludo Waltman. VOSviewer Manual. Universiteit Leiden. 2023. 55 p.
3. Punie Y., Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. Luxembourg, 2017. doi:10.2760/178382.
4. van Eck Nees Jan, Waltman Ludo. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics. 2010. Vol. 84. Issue 2. pp. 523-538. doi: 10.1007/s11192-009-0146-3.
5. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes. Publications Office of the European Union. Luxembourg. 2022. doi:10.2760/115376, JRC128415.