

УДК 004.8

DOI <https://doi.org/10.32689/maup.it.2025.1.19>

Віктор ОБОДЯК

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри кібербезпеки,
Сумський державний університет, v.obodyak@cs.sumdu.edu.ua

ORCID: 0000-0002-8539-1252

Михайло ОТРОЩЕНКО

аспірант кафедри комп'ютерних наук,
Сумський державний університет, m.otroshenko@ias.sumdu.edu.ua

ORCID: 0000-0001-5064-6780

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА МАШИННОГО НАВЧАННЯ В НАУКОМЕТРИЧНИХ СИСТЕМАХ ТА БАЗАХ ДАНИХ

Анотація. У сучасному науковому середовищі використання інноваційних технологій у системах управління науковими публікаціями, зокрема штучного інтелекту та машинного навчання, відіграє ключову роль у підвищенні ефективності та точності обробки та аналізу великих обсягів наукової інформації. Це дослідження спрямоване на вивчення потенціалу та переваг використання штучного інтелекту та машинного навчання у системах управління науковими публікаціями.

Мета цього дослідження – розкрити потенціал штучного інтелекту та машинного навчання для покращення ефективності управління науковими публікаціями.

В аналізі останніх досліджень і публікацій виявлено, що використання штучного інтелекту дозволяє автоматизувати процеси класифікації та аналізу наукових публікацій, що допомагає у виявленні нових наукових трендів та підвищує швидкість прийняття рішень. Машинне навчання ж забезпечує можливість створення прогностичних моделей, що допомагають у прогнозуванні розвитку наукових дисциплін та визначенні їх впливу.

У статті аналізуються сучасні підходи до управління науковими публікаціями та вивчаються можливості використання штучного інтелекту та машинного навчання для їх оптимізації. Розглядаються також проблеми точності та об'єктивності оцінювання наукової активності, які можуть бути вирішені за допомогою інноваційних технологій.

Наукова новизна цієї роботи полягає в дослідженні та аналізі використання штучного інтелекту та машинного навчання в системах управління науковими публікаціями з фокусом на наукометричних системах та базах даних.

Результати аналізу свідчать про те, що інтеграція інноваційних технологій у системи управління науковими публікаціями значно покращить якість та швидкість обробки наукової інформації, а також сприятиме об'єктивній оцінці наукової діяльності. Пропонується врахувати ці результати при розробці та вдосконаленні систем управління науковими публікаціями для забезпечення більш ефективного та інноваційного підходу до наукової діяльності.

Ключові слова: інноваційні технології, машинне навчання, наукометрія, управління науковими публікаціями, штучний інтелект.

Viktor OBODIAK, Mikhailo OTROSHKENKO. THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING IN SCIENTOMETRIC SYSTEMS AND DATABASES

Abstract. In today's scientific environment, the use of innovative technologies in scientific publication management systems, in particular artificial intelligence and machine learning, plays a key role in improving the efficiency and accuracy of processing and analysing large amounts of scientific information. This study aims to explore the potential and benefits of using artificial intelligence and machine learning in scientific publication management systems.

The main purpose of this study is to unlock the potential of artificial intelligence and machine learning to improve the efficiency of scientific publication management.

An analysis of recent research and publications has shown that the use of artificial intelligence allows automating the processes of classifying and analysing scientific publications, which helps to identify new scientific trends and increases the speed of decision-making. Machine learning, on the other hand, provides the ability to create predictive models that help forecast the development of scientific disciplines and determine their impact.

The article analyses modern approaches to managing scientific publications and explores the possibilities of using artificial intelligence and machine learning to optimise them. The article also considers the problems of accuracy and objectivity of scientific activity assessment, which can be solved with the help of innovative technologies.

The scientific novelty of this work is to study and analyse the use of artificial intelligence and machine learning in scientific publication management systems with a focus on scientometric systems and databases.

The results of the analysis indicate that the integration of innovative technologies into scientific publication management systems will significantly improve the quality and speed of processing scientific information, as well as contribute to an objective assessment of scientific activity. It is suggested that these results should be taken into account when developing and improving scientific publication management systems to ensure a more efficient and innovative approach to scientific activity.

Key words: innovative technologies, machine learning, scientometrics, scientific publication management, artificial intelligence.

Актуальність теми дослідження і постановка проблеми. Сьогодні існує висока потреба сучасного наукового співтовариства у розвитку ефективних інструментів управління науковими публікаціями в умовах постійного зростання обсягів наукової інформації. Застосування інноваційних технологій, таких як штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання (МН), у системах управління науковими публікаціями виявляється ключовим для підвищення ефективності обробки, аналізу та використання цієї інформації.

Проблема полягає у складнощах, пов'язаних з обробкою та аналізом великого обсягу наукових даних, що стає перешкодою для швидкого та точного прийняття рішень у сфері наукових досліджень. Крім того, існує проблема недостатньої об'єктивності та точності оцінювання наукової активності та впливу наукових публікацій, що ускладнює оцінку результативності дослідницької роботи та прийняття стратегічних управлінських рішень.

Враховуючи вищезазначені обставини, використання інноваційних технологій, таких як штучний інтелект та машинне навчання, в системах управління науковими публікаціями стає нагальною потребою, що вимагає подальших досліджень та розробки нових підходів для оптимізації процесів управління науковою інформацією.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями наукометрії та наукометричних систем і баз даних займалися Загоруйко І. В., Луніна К. І., Мриглод О. І., Назаровець С. А. та інші [2-5, 7]. Вчені зробили значний внесок у розвиток наукометрії та наукометричних систем і баз даних та продовжують активно працювати у цій області для покращення управління науковими публікаціями для підвищення ефективності наукової діяльності. В роботах Григорово О. В., Карапетяна О. М., Колеснікова А. П. та інших досліджується штучний інтелект на машинне навчання [1, 6]. Вони відомі своїми внесками у вдосконалення методів та моделей штучного інтелекту, а також застосуванням машинного навчання в різних сферах.

В ході дослідження було проведено аналіз наукометричних систем та баз даних, таких як Scopus, Web of Science, PLOS, Google Scholar та ORCID [8-9, 11, 13]. Дослідження включало вивчення функціоналу кожної системи, їх можливостей та особливостей у відстеженні цитувань наукових публікацій.

Формулювання мети статті. Мета дослідження полягає у вивченні та аналізі інноваційних технологій, зокрема штучного інтелекту та машинного навчання, в контексті застосування в системах управління науковими публікаціями. Основними завданнями дослідження є:

- аналіз сучасних підходів до управління науковими публікаціями;
- вивчення застосування штучного інтелекту в наукометричних системах та базах даних;
- дослідження можливостей машинного навчання в управлінні науковими публікаціями;
- розробка пропозицій щодо вдосконалення систем управління науковими публікаціями.

Виклад основного матеріалу. У багатьох країнах впроваджено національні системи оцінювання наукової успішності. Наукові установи повинні дотримуватися певних «правил гри» і звітувати за використане державне фінансування. Багато європейських країн дотримуються принципу обережного використання кількісних методів при аудиті та моніторингу наукової сфери. Для оцінки значення наукових результатів корисними можуть бути бібліометричні дані та інформація з альтернативних джерел, таких як соціальні мережі, блогосфера, медіа тощо. Оцінка цих результатів важлива не лише для науки, а й для розвитку промисловості та суспільства в цілому [4].

В Україні активно впроваджується практика використання баз даних наукових цитувань, бібліометрії та інструментів наукометрії для оцінювання результатів наукової діяльності окремих вчених, наукових колективів та журналів. Деякі наукометричні показники є обов'язковими при поданні заявок для участі в конкурсах науково-дослідних робіт і підготовці щорічних звітів про діяльність освітніх та наукових установ [4].

У вітчизняних нормативних документах, що регулюють процес оцінювання наукової успішності вчених, колективів, видань та установ на національному рівні, не конкретизовано цілей і способів використання зібраних метрик. Однак, оскільки такі кількісні оцінювання і порівняння надають певні переваги обраним суб'єктам, можна припускати, що наукометричні показники використовуються в якості критеріїв оцінки наукової успішності. Проте, на відміну від найкращих світових практик, в українських методиках оцінювання не так чітко визначено обмеження щодо використання кількісних метрик. Більше того, можна спостерігати спроби застосувати інструментарій наукометрії без розуміння того, для яких завдань він призначений [4].

В нормативних документах України часто вважають за критерій оцінки діяльності наукових і науково-педагогічних працівників лише наявність публікацій у періодичних виданнях, які включені до Scopus та Web of Science. Наприклад, відповідно до ліцензійних умов провадження освітньої діяльності, заклад освіти повинен надати інформацію про наявність у працівників статей у виданнях,

представлених у Scopus або Web of Science Core Collection, а також про кількість наукових журналів, що видаються закладом освіти й індексуються у згаданих базах. Згідно з порядком присвоєння вчених звань науковим і науково-педагогічним працівникам, для отримання вченого звання професора або доцента необхідна наявність публікацій у періодичних виданнях, які включені до Scopus або Web of Science [4].

Сучасний інструментарій наукометрії, дисципліни, що описує наукову діяльність кількісно, є досить розвиненим і різноманітним. Однак, важливо розуміти, що через природу наукометрії неможливо передбачити непередбачуване. Не існує жодного кількісного критерію, який однозначно вказував би на майбутнього нобелівського лауреата або дозволяв негайно виокремити геніальну ідею серед мільйона інших. Проте сила наукометрії полягає в її різноманітності. З однієї сторони, епоха Big Data надає безмежний ресурс для аналізу, з іншої – розвиток методів аналізу даних дозволяє здійснювати багатовекторне оцінювання наукового процесу [4].

Пошук інформації є важливою частиною наукової роботи. Успішному вченому потрібно знати про найновіші результати досліджень у своїй галузі, встановлювати, хто ще працює над цією проблемою, визначати, які журнали публікують відповідні статті, які конференції присвячені цій тематиці, та визначати, хто фінансує проведення досліджень у галузі. У світі щодня з'являється велика кількість наукових публікацій, тому майже неможливо перечитати «від А до Я» всі роботи у своїй сфері. Для ефективного використання свого часу та уникнути перегляду застарілих публікацій, науковці використовують спеціальні пошукові техніки та інструменти. Сучасні пошукові наукові системи та бази даних цитувань дозволяють користувачам знаходити рецензовані публікації та отримувати інформацію про джерела та кількість цитувань таких публікацій [5].

Зростання кількості наукових публікацій є значним викликом для наукової спільноти. За даними ScienceAdvisor [12] кількість опублікованих робіт «зросла в геометричній прогресії». У 2016 р. близько 1,92 млн. робіт були проіндексовані базами даних публікацій Scopus та Web of Science. У 2022 р. ця цифра виросла до 2,82 млн. Це ускладнює вченим завдання відстеження нових досліджень у своїй галузі та знаходження релевантної інформації. Існує ряд проблем, пов'язаних з управлінням науковими публікаціями, зокрема:

- відкритий доступ: не всі наукові публікації доступні у вільному, що обмежує доступ до них для багатьох дослідників;
- якість робіт: не всі наукові публікації мають однаково високу якість, що призводить до поширення неперевіреної інформації;
- плагіат: який призводить до анулювання публікацій та інших санкцій;
- відсутність стандартизації: різні журнали мають різні формати та вимоги до публікацій, що ускладнює підготовку та публікацію своїх досліджень.

Використання інноваційних технологій, таких як штучний інтелект та машинне навчання, стає все більш важливим у процесі управління науковими публікаціями. Штучний інтелект з'явився в 1950-х роках і викликав великий інтерес. В роботі Колеснікова А. та Карапетяна О. [1] штучний інтелект розглядається як комп'ютерні системи, які можуть не лише виконувати завдання за певними алгоритмами, а й вирішувати творчі завдання шляхом аналізу великої кількості різноманітної інформації та імітації процесів мислення людини. Уже в 1980-х роках стає популярним машинне навчання – це клас методів штучного інтелекту, що відрізняється від прямого рішення завдання тим, що воно полягає в навчанні під час застосування рішень до багатьох схожих одна на одну задач. Основна ідея машинного навчання полягає в тому, що системи можуть покращувати свою ефективність з часом, вчитися на нових даних, не потребуючи постійного ручного переписування коду [6].

Через зростання кількості наукових публікацій дослідникам стає складніше знаходити й відстежувати релевантні дослідження. Штучний інтелект та машинне навчання допомагають в автоматизації таких завдань, як пошук літератури, анотування та категоризація наукових статей. Такі технології дають змогу допомогти в деяких аспектах рецензування, таких як перевірка на плагіат, оцінка методології та виявлення потенційних упереджень.

Наукометричні системи та бази даних відіграють все більш важливу роль у сучасному науковому середовищі. Наукометрична база даних – це база даних, яка містить наукові публікації або посилання на них, разом із інструментами для відстеження цитувань статей, опублікованих у наукових виданнях. Ці бази даних допомагають науковцям проводити дослідження, залучати увагу наукової спільноти та брати участь у спільних проектах [2]. Вони використовуються для:

- оцінки наукової продуктивності (вимірювання впливу наукових публікацій та дослідників; порівняння результатів досліджень в різних галузях та країнах; визначення пріоритетів при розподілі наукових грантів та ресурсів тощо);

- аналізу наукових трендів (виявлення нових напрямків досліджень; відстеження розвитку наукових галузей; визначення пріоритетів для наукової політики тощо);
- сприяння науковій співпраці (пошук потенційних партнерів для досліджень; знаходження інформації про дослідницькі групи та проекти; створення наукових мереж тощо);
- підвищення прозорості наукової діяльності (надання інформації про результати досліджень широкому загалу; сприяння відповідальності науковців; боротьба з науковою фальсифікацією тощо).

Наукометричні системи та бази даних відіграють важливу роль у вимірюванні наукової продуктивності. Найбільш відомими наукометричними базами даних є Scopus та Web of Science. Web of Science або Web of Knowledge – це пошукова платформа, яка об'єднує реферативні бази даних публікацій у наукових журналах та патентів, включаючи бази даних, що враховують взаємне цитування публікацій. Web of Science є аналітичною базою даних, яка охоплює матеріали з різних галузей наук. Ця система має вбудовані функції пошуку, аналізу та управління бібліографічною інформацією [2].

Scopus – це одна з найбільших бібліографічних і реферативних баз даних, а також інструмент для відстеження цитованості статей, які публікуються у наукових виданнях. Ця база даних індексує наукові журнали, матеріали конференцій та серійні книжкові видання, і доступна на умовах передплати через веб-інтерфейс [2].

На теренах України найбільш використовуваними є бази Google Scholar і ORCID. Кожна з них має свої особливості. Google Scholar – це безкоштовна пошукова система, яка індексує наукові публікації з різних джерел, включаючи журнали, книги, веб-сайти та репозиторії. Google Scholar не є реферативною базою даних, тому не всі публікації, що в ній знаходяться, рецензуються. ORCID (Open Researcher and Contributor ID) – наукометрична база даних, яка була створена у 2012 р. з девізом «Єднати дослідників і дослідниць». ORCID присвоює кожному користувачеві унікальний 16-значний ідентифікатор [3].

Наукометричні системи дозволяють дослідникам, установам та урядам оцінювати кількість публікацій, авторство, співавторство, індекс Гірша (h-індекс) та інші показники публікаційної активності. Вони дають змогу дослідникам, установам та урядам оцінювати впливовість наукових публікацій, використовуючи кількість цитувань, імпакт-фактор журналу та інші показники. За допомогою цих систем можна відстежувати динаміку розвитку науки в цілому та в окремих галузях знань.

Збільшення обсягів наукових публікацій та розмаїття джерел інформації створюють значні виклики для наукової спільноти. Однією з найважливіших проблем є перевантаження інформацією, коли дослідники мають складнощі з визначенням найбільш авторитетних джерел та ефективним використанням накопичених даних. Зростання обсягів публікацій також призводить до збільшення конкуренції за увагу та фінансування, що ускладнює вибір наукових робіт для вивчення та цитування.

Розмаїття джерел інформації також породжує проблему відсутності стандартизованих методів оцінки якості наукових джерел, що призводить до поширення неперевіраних або ненадійних даних, що підриває довіру до наукової інформації. Більше того, деякі галузі науки стикаються з проблемою недостатньої представленості у наукових виданнях, що ускладнює обмін знаннями та розвиток цих галузей. Для подолання цих викликів наукова спільнота шукає нові підходи до оцінки якості досліджень та джерел інформації, розвиває інструменти для автоматизації пошуку та аналізу даних, а також працює над створенням стандартів та рекомендацій для вибору найкращих джерел інформації.

В наш час штучний інтелект використовується в системах управління науковими публікаціями для покращення ефективності та точності багатьох аспектів наукового публікаційного процесу. Він використовується при рецензуванні, редагуванні, пошуку публікацій та аналітиці. Сьогодні штучний інтелект активно використовується для автоматичного аналізу статей на наявність плагіату, граматичних помилок та інших проблем. Він допомагає в прийнятті рішення щодо прийняття/відхилення публікацій, надаючи рецензентам відповідну інформацію та рекомендації. Авторам допомагає правильно формувати свої рукописи відповідно до вимог журналу. Технології штучного інтелекту широко використовуються для автоматичної класифікації наукових статей за темами та дисциплінами. Одним із важливих способів використання ШІ в управлінні публікаційною діяльністю є виявлення випадків наукового шахрайства, таких як фальсифікація даних або плагіат [10].

Використання штучного інтелекту наукометричними системами та базами різноманітне. Elsevier використовує систему SciVal, засновану на штучному інтелекті, для аналізу даних про публікації та відстеження впливу досліджень. Elsevier SciVal – це онлайн-платформа, яка використовує методи штучного інтелекту для аналізу даних про наукові публікації. Вона допомагає дослідникам, установам та фінансуючим організаціям оцінювати вплив досліджень, відстежувати тенденції та виявляти можливості співпраці. SciVal дозволяє користувачам отримати загальне уявлення про дослідницьку діяльність у конкретній галузі. Дає можливість побачити, які установи та дослідники є провідними

у певній сфері, які теми зараз активно досліджуються та як розвиваються дослідження з часом. SciVal використовує різні показники, такі як цитування та альтернативні метрики впливу, щоб допомогти оцінити вплив окремих досліджень, авторів, журналів та установ. Ця система допомагає знайти потенційних співавторів, досліджуючи спільні публікації та дослідницькі інтереси. SciVal отримує дані з Scopus, однієї з найбільших баз даних рецензованих наукових публікацій, що забезпечує охоплення та надійність даних. Застосування SciVal дозволяє здійснювати більш складний аналіз даних та пропонувати більш корисні інсайти [7].

PLOS (Public Library of Science) [11] використовує систему Lens, яка за допомогою штучного інтелекту рекомендує рецензентів та редакторів для наукових статей. Під час подання статті, Lens аналізує її зміст за допомогою методів обробки природної мови. Він фокусується на ключових словах, термінах та загальній тематиці дослідження. Використовуючи свою базу даних вчених та редакторів, Lens шукає людей, які мають відповідну компетенцію та досвід роботи у сфері, що стосується даного дослідження. На основі свого аналізу, Lens генерує список потенційних рецензентів та редакторів, які, ймовірно, володіють необхідними знаннями для оцінки рукопису.

Однією з основних проблем у сфері наукових метрик є складність обробки та аналізу великої кількості даних. Машинне навчання дозволяє автоматизувати цей процес, шляхом створення моделей, які швидко та ефективно аналізують великі обсяги даних, виявляють закономірності та тренди.

Машинне навчання допомагає вдосконалити процеси ранжування та оцінки наукових публікацій та авторів. Алгоритми машинного навчання враховують більш широкий спектр параметрів та факторів, які впливають на наукометричні показники, що дозволяє отримати більш об'єктивні результати. Також ця технологія використовується для покращення якості та точності баз даних, зокрема шляхом автоматичного виявлення та корекції помилок у даних, виявлення дублікатів та підвищення їхньої цінності для наукової спільноти.

Одним з прикладів використання машинного навчання є Scopus [13], який використовує МН для категоризації публікацій, виявлення фальсифікацій та персоналізації оцінок наукової продуктивності. Ще одним з прикладів використання машинного навчання є Web of Science [1] для видобутку даних з наукових публікацій та створення баз даних. Google Scholar [9] використовує машинне навчання для ранжування результатів пошуку та рекомендування релевантних статей.

Одним із перспективних напрямів у цій сфері є використання систем підтримки прийняття рішень (СППР) для класифікації публікацій. Дослідження в працях [15, 14] демонструють, що використання СППР дозволяє не лише автоматично сортувати наукові статті за певними критеріями, а й аналізувати їх вплив на відповідні галузі науки. Використання СППР у поєднанні з методами машинного навчання дозволяє підвищити точність класифікації, автоматично визначати взаємозв'язки між публікаціями та прогнозувати потенційний науковий вплив окремих робіт.

Алгоритм СППР для класифікації наукових публікацій включає кілька ключових етапів: збір та підготовку даних, їх текстову обробку, застосування алгоритмів машинного навчання та ухвалення рішень на основі отриманих результатів.

Класифікація наукових статей може бути реалізована за допомогою байєсівського підходу або нейромережових моделей:

$$C(d) = \arg \max P(c|d) = \frac{P(d|c)P(c)}{P(d)},$$

де $C(d)$ – це клас, до якого найімовірніше належить документ d ; $P(c|d)$ – апостеріорна ймовірність того, що документ належить до класу c ; $P(d|c)$ – ймовірність спостереження документа d , якщо відома, що він належить до класу c ; $P(c)$ – апіорна ймовірність класу c ; $P(d)$ – загальна ймовірність документа, яка є сталою величиною для всіх класів і використовується як нормалізуючий множник.

У формалізації процесу класифікації наукових публікацій використовується оператор $\arg \max$, який дозволяє визначити клас c , для якого апостеріорна ймовірність $P(c|d)$ є максимальною. Це позначення означає вибір такого класу, при якому функція досягає свого максимуму. У даному випадку мова йде про вибір такого класу, який найбільш ймовірно відповідає змісту документа d .

Даний підхід дозволить підвищити точність класифікації, що сприяє ефективному впорядкуванню наукових матеріалів у наукометричних базах даних. Впровадження таких підходів забезпечує оптимізацію інформаційного пошуку та покращення наукових комунікацій.

Використання МН в управлінні науковими публікаціями має ряд переваг, але також несе з собою ряд викликів та обмежень. Один з основних викликів – це якість даних. Моделі машинного навчання вимагають великої кількості якісних даних для ефективної роботи. Однак, якість наукових публікацій і їх метаданих нерівномірні, що впливає на результати аналізу та прийняття рішень.

Ще одним важливим викликом є інтерпретація результатів. Моделі машинного навчання можуть бути складними, і людині їх рішення може бути важко зрозуміти, що ускладнює процес прийняття рішень на основі аналізу даних. Також важливо враховувати етичні аспекти застосування машинного навчання в управлінні науковими публікаціями. Наприклад, необхідність забезпечення конфіденційності та захисту персональних даних авторів і користувачів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Інноваційні технології, зокрема штучний інтелект і машинне навчання, стають важливими інструментами в системах управління науковими публікаціями, особливо в контексті наукометричних систем та баз даних. Переваги використання штучного інтелекту і машинного навчання в системах управління науковими публікаціями полягають у здатності автоматизувати процеси аналізу та управління даними, швидко виявляти закономірності та тренди у великих обсягах інформації, а також удосконалювати процеси ранжування та оцінки якості наукових джерел. Крім того, вони дозволяють підвищити ефективність роботи науковців та забезпечити швидкий доступ до актуальних даних.

Проте, використання цих технологій також супроводжується викликами та обмеженнями. Один з основних викликів – це необхідність якісних даних для ефективної роботи моделей. Також важливо враховувати складність інтерпретації результатів та етичні аспекти застосування штучного інтелекту і машинного навчання. Відзначимо, що інноваційні технології, зокрема штучний інтелект і машинне навчання, мають великий потенціал для вдосконалення систем управління науковими публікаціями. Проте для успішного використання цих технологій необхідно вирішувати виклики та обмеження.

Список використаних джерел:

1. Колесніков А. П., Карапетян О. М. Штучний інтелект: переваги та загрози використання. *Ефективна економіка*. 2023. № 8. С. 1–13. DOI: 10.32702/2307-2105.2023.8.9.
2. Луніна К. І., Загоруйко І. В. Наукометричні бази даних. Репозиторій ХНЕУ імені С. Кузнеця. Харків, 2021. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/25875>.
3. Мінтій І. С., Іванова С. М. Огляд наукометричних баз Google Scholar та ORCID. Звітна науково-практична конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України / ІІТЗН НАПН. Київ, 2021. С. 63–66. DOI: 10.31812/123456789/5085.
4. Мриглад О. І., Назаровець С. А. Наукометрія та управління науковою діяльністю: вкотре про світове та українське. *Вісник НАН України*. 2019. № 9. С. 81–94. DOI: 10.15407/visn2019.09.081.
5. Назаровець С. А. Бази даних цитувань та пошукові інструменти для науковців майбутнього. *Світогляд*. 2021. № 16. С. 35–38. URL: <http://eprints.rclis.org/41839/1/svit-1-2021-nazarovets-11.pdf>.
6. Штучний інтелект. Машинне навчання / Григоров О. В. та ін. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*. 2019. № 5. С. 17–27. DOI: 10.30977/VEIT.2019.15.0.17.
7. Ярошенко О. Наукометрія. Електронний архів Національного університету «Києво-Могилянська академія». 2020. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/18929>.
8. Clarivate. URL: <https://clarivate.com/>.
9. Google Scholar. URL: <https://scholar.google.com/>.
10. Kharlamova G., Stavytskyi A. The Use of Artificial Intelligence in Academic Publishing: Preliminary Remarks and Perspectives. *Access to Justice in Eastern Europe*. 2023. № 21. С. 1–12. DOI: 10.33327/AJEE-18-6.3-n000319.
11. PLOS. URL: <https://plos.org/>.
12. Scientists are publishing too many papers—and that's bad for science. ScienceAdvisor. 2023. URL: <https://www.science.org/content/article/scienceadvisor-scientists-are-publishing-too-many-papers-and-s-bad-science>.
13. Scopus. URL: <https://www.scopus.com/>.
14. Shelehov, I., Dovbysh, A., Olefirenko D. Optimization of control tolerances for recognition features in information extremal methods of automatic classification. The IX International Scientific and Practical Conference «Research of young scientists: from idea generation to project implementation»: 2024. С. 228–235.
15. Shelehov I., Prylepa D., Khibovska Y., Otroshchenko M. Machine learning decision support systems for adaptation of educational content to the labor market requirements. *Radio electronics computer science control*. 2023. 1. С. 62–72. DOI: 10.15588/1607-3274-2023-1-6.