



**Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Економічні науки**

**Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Economical Sciences**

ISSN 2519–2701 print

<https://nvlvet.com.ua/index.php/economy>

doi: 10.32718/nvlvet-e10506

UDC 378.02:001.8

The use of information technologies in scientific research

M. L. Dyndyn, I. O. Ramskyi, V. L. Dyndyn

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Lviv, Ukraine

Article info

Received 03.03.2025

Received in revised form

03.04.2025

Accepted 04.04.2025

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010,
Ukraine.
E-mail: dyndynmisha@ukr.net

Dyndyn, M. L., Ramskyi, I. O., & Dyndyn, V. L. (2025). The use of information technologies in scientific research. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Economical Sciences*, 27(105), 35–40. doi: 10.32718/nvlvet-e10506

Information technology has become the foundation of scientific research in the 21st century, helping to accelerate discoveries, improve analysis methods, and expand opportunities for collaboration between scientists around the world. The article examines the use of information technologies in modern scientific research. The emphasis is on modern digital tools such as big data processing systems, artificial intelligence, cloud services, and software for automating scientific analysis. Particular attention is paid to the impact of innovative technologies on the processes of collecting, processing and analyzing scientific data, which allows significantly increasing the efficiency and accuracy of research. The main tools and platforms for processing large amounts of information are discussed, such as software for statistical analysis, modeling, data visualization, as well as automation of scientific research and publication processes. The authors emphasize the importance of integrating information technologies into the educational process to train new generations of researchers, and also consider the prospects for using artificial intelligence and machine learning in science. The article also analyzes the problems arising from the rapid development of technology, including issues of data security, ethics in the use of technology, and the need for scientists to constantly update their knowledge. An analysis of the impact of IT on the efficiency of the research process, information accessibility, and interdisciplinary collaboration was conducted. The results of the study confirm that the integration of information technologies contributes to the acceleration of scientific progress and opens up new opportunities for the development of science in a globalized world.

Key words: information technology, scientific research, data analysis, artificial intelligence, machine learning, software.

Використання інформаційних технологій у наукових дослідженнях

М. Л. Диндин, І. О. Рамський, В. Л. Диндин

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького,
м. Львів, Україна*

Інформаційні технології стали основою для наукових досліджень у XXI столітті, сприяючи прискоренню відкриттів, вдосконаленню методів аналізу та розширенню можливостей для співпраці між науковцями з усього світу. У статті розглядається використання інформаційних технологій у сучасних наукових дослідженнях. Акцент зроблено на сучасних цифрових інструментах, таких як системи обробки великих даних, штучний інтелект, хмарні сервіси та програмне забезпечення для автоматизації наукового аналізу. Особливу увагу приділено впливу інноваційних технологій на процеси збору, обробки та аналізу наукових даних, що дозволяє значно підвищити ефективність і точність досліджень. Обговорюються основні інструменти та платформи для обробки великих обсягів інформації, таких як програмне забезпечення для статистичних аналізів, моделювання, візуалізації даних, а також автоматизація процесів наукового пошуку та публікацій. Автори підкреслюють важливість інтеграції інформаційних технологій в освітній процес для підготовки нових поколінь дослідників, а також розглядають перспективи використання штучного інтелекту та машинного навчання в науці. Стаття також аналізує проблеми, що виникають через швидкий розвиток технологій, зокрема питання безпеки даних, етики використання технологій та необхідності постійного оновлення знань для науковців. Проведений аналіз впливу ІТ на ефективність дослідницького процесу, доступність інформації та інтердисциплінарну спів-

працю. Результати дослідження підтверджують, що інтеграція інформаційних технологій сприяє прискоренню наукового прогресу та відкриває нові можливості для розвитку науки в глобалізованому світі.

Ключові слова: інформаційні технології, наукові дослідження, аналіз даних, штучний інтелект, машинне навчання, програмне забезпечення.

Вступ

У сучасну епоху стрімкого розвитку цифрових технологій інформаційні технології (ІТ) стали невід'ємною складовою наукової діяльності. Вони радикально змінюють підходи до проведення досліджень, обробки даних, моделювання складних процесів і взаємодії між науковцями. Застосування ІТ дозволяє підвищити ефективність наукових досліджень, розширювати межі доступу до інформаційних ресурсів, а також автоматизувати рутинні завдання, що, в свою чергу, сприяє зосередженню зусиль на творчих аспектах наукової праці.

У контексті глобалізації знань та інтенсифікації науково-дослідної діяльності, інформаційні технології відіграють дедалі важливішу роль у забезпеченні ефективності, точності та оперативності наукових пошуків. Цифрова трансформація наукового процесу охоплює широкий спектр аспектів – від збору, зберігання та обробки емпіричних даних до використання високопродуктивних обчислювальних систем, віртуального моделювання, штучного інтелекту та хмарних технологій. Інтеграція ІТ у наукову діяльність дозволяє не лише прискорити отримання нових знань, а й суттєво розширити межі досліджуваних об'єктів і явищ. У даній статті здійснюється аналіз сучасних тенденцій застосування інформаційних технологій у різних галузях науки, окреслюються ключові переваги такого підходу, а також розглядаються перспективи подальшої цифровізації наукового простору.

Питання застосування інформаційних технологій у наукових дослідженнях активно вивчається як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями: О. Дереза, Б. Болтянський, С. Дереза (Dereza et al., 2023), О. Кривонос, О. Котенко (Kryvonos & Kotenko, 2023), О. Панухник (Panukhnyk, 2023), О. П. Пінчук, Л. А. Лупаренко (Pinchuk & Luparenko, 2022), О. М. Трифонова, М. І. Садовий (Tryfonova & Sadovyi, 2022), С. Толочко (Tolochko, 2023), J. Sadowski (Sadowski, 2019) та інші. Аналіз наявної літератури свідчить про зростання інтересу до міждисциплінарного підходу, де ІТ виступають як каталізатор наукового прогресу та інструмент створення нових методологій дослідження.

Мета та завдання дослідження. Метою даного дослідження є всебічний аналіз ролі та специфіки застосування інформаційних технологій у науково-дослідній діяльності, зокрема визначення основних напрямів їх інтеграції в науковий процес, оцінка впливу на ефективність досліджень, а також окреслення актуальних викликів і перспектив подальшого розвитку цифрових інструментів у сфері науки. Завданням дослідження є аналіз сучасного стану використання інформаційних технологій у науковій діяльності, визначення переваг впровадження ІТ у науковий процес, розгляд перспективи розвитку інформа-

ційних технологій у контексті інноваційної наукової діяльності.

Матеріал і методи досліджень

У процесі дослідження було використано міждисциплінарний підхід, що поєднує елементи інформатики, методології наукової творчості та системного аналізу. Інформаційну базу становили наукові публікації, аналітичні звіти з питань цифровізації науки, офіційні документи та статистичні ресурси.

Для досягнення поставленої мети застосовувалися такі методи:

1. Аналіз літературних джерел – для вивчення сучасного стану проблематики та ідентифікації основних тенденцій використання ІТ у науці.
2. Порівняльний аналіз – з метою зіставлення ефективності різних інформаційних інструментів у різних галузях знань.
3. Контент-аналіз – для виявлення найбільш часто використовуваних інформаційних технологій у публікаціях наукового характеру.
4. Систематизація та узагальнення – для формулювання висновків і рекомендацій на основі отриманих результатів.

Застосування вищезазначених методів дозволило забезпечити об'єктивність, достовірність та наукову обґрунтованість результатів дослідження.

Результати та їх обговорення

У ході дослідження встановлено, що впровадження інформаційних технологій значно трансформувало наукову діяльність, сприяючи її цифровізації, автоматизації та глобалізації. На основі аналізу наукових джерел та емпіричних даних виявлено кілька ключових напрямів, у яких ІТ мають найбільший вплив:

1. **Оптимізація дослідницького процесу.** Інформаційні технології забезпечують швидкий доступ до релевантної наукової інформації, полегшують літературний огляд та підвищують якість цитування завдяки використанню референс-менеджерів (наприклад, Mendeley, EndNote). Також відзначено широке застосування систем управління науковими даними (DMP – Data Management Plan), що дозволяють структурувати дослідження відповідно до міжнародних стандартів.

2. **Штучний інтелект та машинне навчання.** Зростає інтерес до використання алгоритмів ШІ для обробки великих обсягів даних (Big Data), прогнозування результатів, виявлення закономірностей у складних системах. Наприклад, у медичних дослідженнях нейромережі застосовуються для класифікації зображень та діагностики захворювань з точністю, що перевищує традиційні методи.

3. Хмарні технології та віртуальна колаборація.

Дослідження підтвердили, що платформи для дистанційної співпраці, хмарні обчислення та середовища спільної роботи значно підвищують ефективність міжнародних наукових проєктів. Також спостерігається зменшення витрат часу й ресурсів завдяки використанню цифрових лабораторій та віртуальних симуляторів.

4. *Інформаційна безпека та етичні аспекти.* Застосування ІТ у наукових дослідженнях актуалізує питання захисту конфіденційних даних, авторського права та цифрової доброчесності. Частина дослідників звертає увагу на необхідність дотримання міжнародних етичних стандартів щодо зберігання та використання даних.

Сучасні наукові проєкти, зокрема у сфері медицини, генетики, фізики, екології та соціології, потребують обробки великих масивів даних. Технології Big Data дозволяють зберігати, керувати й аналізувати значні обсяги інформації, забезпечуючи швидкий доступ до необхідних даних і сприяючи виявленню нових закономірностей. Завдяки розвитку інформаційних технологій та зростанню потужності обчислювальних систем, науковці отримали можливість аналізувати величезні обсяги інформації, що раніше було технічно неможливо. Термін «великі дані» (Big Data) позначає масиви даних настільки великі, складні та швидкоплинні, що традиційні методи їх обробки стають неефективними. Big Data надають нові можливості для дослідження складних процесів, моделювання явищ та виявлення закономірностей у найрізноманітніших галузях науки — від фізики елементарних частинок до соціології. Концепція Big Data ґрунтується на так званих п'яти V:

- Volume (Обсяг) – величезні масиви даних, що вимірюються терабайтами, петабайтами, ексабайтами.
- Velocity (Швидкість) – швидкість надходження та обробки даних у режимі реального часу.
- Variety (Різноманітність) – різні типи даних: структуровані, неструктуровані, мультимедійні, сенсорні.
- Veracity (Достовірність) – якість та надійність даних, які необхідно перевіряти.
- Value (Цінність) – здатність перетворювати дані у корисні знання.

У наукових дослідженнях великі дані надходять із різних джерел:

- наукові експерименти (ЦЕРН, Large Hadron Collider);
- геномні та біомедичні дослідження (геномні секвенси, клінічні випробування);
- спостереження з супутників і телескопів (астрономія, метеорологія);
- Інтернет речей (IoT), датчики й автоматизовані системи збору даних (екологічний моніторинг);
- соціальні мережі та цифрові сліди (соціологія, психологія).

Для роботи з Big Data використовуються такі програмні й апаратні рішення:

- Системи зберігання даних: Hadoop Distributed File System (HDFS), Amazon S3, Google Cloud Storage;
- Фреймворки для обробки даних: Apache Hadoop, Apache Spark, Flink;

- Бази даних NoSQL: MongoDB, Cassandra, HBase;
 - Мови програмування: Python (бібліотеки Pandas, NumPy, TensorFlow);
 - машинне навчання і штучний інтелект: моделі класифікації, кластеризації, нейронні мережі;
 - візуалізація: Tableau, Power BI, Matplotlib;
- Переваги використання Big Data у наукових дослідженнях:

- підвищення точності прогнозів завдяки аналізу величезних вибірок даних;
- можливість виявлення нових закономірностей і побудова складних моделей поведінки систем;
- автоматизація обробки даних, що знижує час, необхідний для отримання результатів;
- підтримка відкритої науки (Open Science) через спільні бази даних і платформи.

Обробка великих даних є невід'ємною складовою сучасних наукових досліджень. Big Data трансформують науку, надаючи нові можливості для аналізу складних систем, побудови прогнозів та виявлення закономірностей, що сприяють науковим відкриттям. Водночас необхідно враховувати виклики, пов'язані з безпекою, етикою та потребою у високих технічних стандартах обробки даних. Подальший розвиток технологій Big Data значно розширить горизонти наукових досліджень у різних сферах. Очікується, що Big Data технології й надалі розвиватимуться разом із штучним інтелектом, квантовими обчисленнями, технологіями блокчейн. Перспективи включають зростання ринку Big Data, розширення можливостей для автоматизації, а також розвиток етичних стандартів роботи з даними. Big Data стали важливим інструментом для аналізу й обробки даних у багатьох галузях. Використання сучасних технологій та алгоритмів дозволяє отримувати цінну інформацію, що сприяє прийняттю обґрунтованих рішень, підвищенню ефективності бізнесу та розвитку науки. Разом із новими можливостями зростає потреба у вирішенні питань безпеки, конфіденційності й етики обробки даних.

Застосування штучного інтелекту (ШІ) і машинного навчання (МН) стає невід'ємною частиною наукових досліджень у XXI столітті. Ці технології дозволяють автоматизувати процеси аналізу великих обсягів даних, здійснювати прогнозування та моделювання складних систем, що значно підвищує ефективність наукової роботи. ШІ забезпечує нові можливості для відкриття закономірностей, які неможливо виявити за допомогою традиційних підходів. Метою дослідження є аналіз основних напрямів використання ШІ та МН, а також виявлення ключових викликів і перспектив їхнього розвитку. Алгоритми штучного інтелекту (ШІ) активно використовуються для обробки складних даних, моделювання процесів, прогнозування результатів експериментів. Машинне навчання дозволяє автоматизувати процес аналізу наукової інформації, що скорочує час і підвищує точність досліджень.

Штучний інтелект — це галузь інформатики, що займається створенням систем, здатних виконувати завдання, які вимагають інтелектуальних зусиль людини: розпізнавання образів, прийняття рішень, прогнозування.

Машинне навчання — це підгалузь ШІ, яка базується на розробці алгоритмів, здатних навчатися на основі даних, автоматично покращуючи свої результати без явного програмування.

Основні методи МН:

- навчання з учителем (Supervised Learning): класифікація, регресія;
- навчання без учителя (Unsupervised Learning): класифікація, пошук аномалій;
- навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning): агент навчається, взаємодіючи з середовищем.

Основні переваги використання ШІ та МН у науці:

- автоматизація процесів обробки даних з високою швидкістю та точністю;
- можливість виявлення складних залежностей, прихованих у великих наборах даних;
- прогнозування результатів експериментів та оптимізація досліджень;
- прискорення відкриття нових знань завдяки моделюванню складних систем.

Штучний інтелект і машинне навчання кардинально змінюють підходи до проведення наукових досліджень. Вони надають інструменти для обробки величезних масивів даних, автоматизації дослідницьких процесів і прогнозування нових відкриттів. Незважаючи на наявність викликів, подальший розвиток цих технологій має значний потенціал для стимулювання наукового прогресу у різних галузях. Штучний інтелект і машинне навчання є ключовими технологіями Четвертої промислової революції. Вони трансформують економіку, науку, промисловість і повсякденне життя. Незважаючи на виклики, пов'язані з безпекою, етикою й регулюванням, ШІ і МН залишаються потужними інструментами для вирішення глобальних завдань сучасності й майбутнього.

Розвиток інформаційних технологій кардинально змінив підходи до організації та проведення наукових досліджень. Однією з ключових інновацій останнього десятиліття є хмарні обчислення (Cloud Computing), які надають науковцям доступ до потужних обчислювальних ресурсів, хмарних сховищ і спеціалізованих платформ для моделювання, обробки та аналізу даних. Хмарні технології відкривають нові можливості для співпраці між науковими установами, пришвидшують обмін знаннями та сприяють розвитку відкритої науки. Хмарні сервіси надають дослідникам доступ до потужних обчислювальних ресурсів без потреби у власній дорогій інфраструктурі. Це дозволяє зберігати й обробляти великі обсяги даних, організовувати спільну роботу наукових груп, що знаходяться в різних країнах.

Хмарні обчислення – це модель надання обчислювальних ресурсів, таких як сервери, сховища даних, бази даних, мережі, програмне забезпечення тощо, через Інтернет із можливістю масштабування відповідно до потреб користувачів.

Основні моделі хмарних сервісів:

- IaaS (Infrastructure as a Service) – надання базової інфраструктури;
- PaaS (Platform as a Service) - надання платформ для розробки та запуску додатків;

- SaaS (Software as a Service) – доступ до готових програмних рішень.

У науковій діяльності додатково виділяють модель Science-as-a-Service (SaaS), яка інтегрує обчислювальні ресурси, інструменти для моделювання, аналітики, машинного навчання та сховища даних для наукових цілей.

Сучасні наукові експерименти (геноміка, фізика високих енергій, астрономія) генерують терабайти і петабайти даних.

Хмарні сховища дозволяють:

- зберігати великі обсяги даних;
- організовувати доступ до даних із будь-якої точки світу;
- використовувати потужні інструменти аналітики та машинного навчання для обробки даних (наприклад, Google BigQuery, Amazon S3 + AWS Lambda).

Хмарні провайдери надають інфраструктуру для проведення складних обчислень, таких як моделювання кліматичних процесів, молекулярна динаміка, обробка супутникових даних. Приклади: Microsoft Azure для HPC, Amazon EC2 з підтримкою GPU/TPU. Хмарні платформи (Google Workspace, Microsoft 365, Overleaf, GitHub) спрощують спільну роботу над науковими текстами, презентаціями, кодом. Такі сервіси як JupyterHub чи Google Colab забезпечують інтерактивну співпрацю у сфері аналізу даних та розробки алгоритмів. Хмарні середовища дозволяють створювати віртуальні лабораторії та середовища для проведення дистанційних експериментів або тренувань (Labster, AWS Educate).

Переваги використання хмарних обчислень у науці:

Економія ресурсів. Не потрібно витрачати кошти на придбання та обслуговування дорогого обладнання - доступ до ресурсів надається за моделлю «оплата за використання» (pay-as-you-go).

Масштабованість. Обчислювальні ресурси можуть бути швидко масштабовані в разі необхідності виконання складних завдань або обробки великих обсягів даних.

Доступність. Доступ до даних та сервісів можливий з будь-якої точки світу, що сприяє міжнародній співпраці.

Гнучкість та інноваційність. Швидкий доступ до нових інструментів та платформ, що полегшує впровадження інноваційних підходів у дослідженнях.

Хмарні обчислення є потужним інструментом, що трансформує наукову діяльність у різних сферах. Їх застосування дозволяє вирішувати складні завдання аналізу та зберігання великих обсягів даних, сприяє розвитку міжнародної співпраці та відкритої науки. Водночас, впровадження хмарних технологій потребує уваги до питань безпеки, етики й стандартизації.

Сучасні наукові дослідження вимагають високої точності, стандартизації та обробки великих обсягів експериментальних даних. Традиційні методи проведення лабораторних робіт значною мірою залежать від людського фактору, що може призводити до помилок, затримок та високих витрат ресурсів. У зв'язку з цим автоматизація лабораторних процесів стала ключовим напрямом розвитку наукової інфраструктури. Використання робототехніки, програмного забез-

печення для управління інформацією та інтегрованих систем аналізу даних забезпечує підвищення ефективності й точності досліджень, а також сприяє розвитку інновацій у науці. ІТ-системи застосовуються для управління лабораторним обладнанням, збору результатів експериментів та їх первинного аналізу. Це значно підвищує ефективність наукових досліджень у біології, хімії, фармацевтиці.

Основні напрямки автоматизації лабораторних процесів:

Роботизовані системи. Роботи-маніпулятори широко застосовуються для автоматизації рутинних завдань, таких як дозування реагентів, переміщення зразків, проведення серійних реакцій, центрифугування та інкубація.

Системи управління лабораторною інформацією (LIMS). Програмне забезпечення LIMS забезпечує облік і контроль за всіма лабораторними зразками, протоколами й результатами досліджень.

Інтернет речей (IoT). Інтеграція лабораторних приладів із мережею дозволяє здійснювати моніторинг у режимі реального часу, автоматичне збирання даних і оптимізацію роботи приладів.

Використання штучного інтелекту й машинного навчання. ШІ дозволяє здійснювати прогнозування результатів експериментів, оптимізувати протоколи досліджень та аналізувати великі масиви даних.

Переваги автоматизації:

- збільшення продуктивності: виконання великої кількості рутинних процедур у короткі терміни;
- підвищення точності: мінімізація людського фактору при виконанні вимірювань;
- стандартизація протоколів: забезпечення повторюваності експериментів;
- безпека: зниження ризику роботи з токсичними або небезпечними речовинами для персоналу.

Автоматизація лабораторних процесів значно підвищує ефективність наукових досліджень, забезпечуючи більшу точність, стандартизацію та безпеку. Впровадження роботизованих систем, LIMS, IoT і ШІ відкриває нові можливості для вдосконалення наукової діяльності. Проте впровадження таких рішень потребує вирішення питань сумісності, безпеки й підготовки фахівців. Подальший розвиток автоматизації сприятиме підвищенню конкурентоспроможності наукових лабораторій на глобальному рівні.

Інформаційні технології суттєво трансформували сферу наукових досліджень, відкривши доступ до великих обсягів знань, прискоривши пошук і обробку даних, а також підвищивши ефективність комунікації між дослідниками. Одним із найважливіших інструментів сучасної науки стали наукові віртуальні платформи та бази даних. Вони забезпечують доступ до актуальної інформації, сприяють збереженню наукових даних, а також є основою для проведення міждисциплінарних досліджень. В умовах глобалізації наукового простору та розвитку концепції відкритої науки ці системи стають невід'ємною частиною наукової інфраструктури. У статті проведено аналіз сучасних наукових віртуальних платформ і баз даних, їх функціональних можливостей, а також впливу на

розвиток наукових досліджень та наукових комунікацій.

Основні напрями використання наукових віртуальних платформ і баз даних.

1. *Функції віртуальних наукових платформ:*

- Збір і зберігання наукових даних: платформи забезпечують централізований доступ до даних, що є основою для повторного використання інформації.
- Управління дослідницькими проектами: інструменти для координації роботи між учасниками проектів у різних країнах.
- Аналітика і візуалізація даних: інтегровані сервіси для обробки великих обсягів даних, статистичного аналізу, побудови моделей.
- Комунікація між науковцями: сприяння спільній роботі, обміну досвідом і результатами через форуми, чати, відеоконференції.
- Доступ до публікацій: надання відкритого або ліцензійного доступу до наукових статей, журналів, дисертацій.

2. *Типи наукових баз даних:*

- Бібліографічні бази даних: містять описи наукових статей, наприклад, Scopus, Web of Science.
- Повнотекстові репозиторії: зберігають повні тексти публікацій (PubMed Central, arXiv, Zenodo).
- Спеціалізовані бази наукових даних: дані з окремих галузей (GeneBank, Protein Data Bank, NASA Data Portal).
- Бази патентної інформації: WIPO, Espacenet.
- Інституційні та національні репозиторії: DSpace, eLibrary, Національний репозитарій академічних текстів України.

Наукові віртуальні платформи і бази даних стали основою для ефективної організації наукових досліджень, сприяючи відкритості науки, розвитку міжнародної співпраці та забезпеченню доступу до актуальної інформації. Їх подальший розвиток пов'язаний із впровадженням штучного інтелекту, автоматизацією обробки даних та забезпеченням відкритого доступу до результатів досліджень. Для України важливим завданням є інтеграція національних ресурсів у світовий науковий простір.

Висновки

Проведений аналіз свідчить про те, що інформаційні технології не лише оптимізують технічні аспекти досліджень, а й змінюють саму філософію наукової діяльності. Змінюється роль дослідника: він стає не лише спостерігачем і аналітиком, а й активним користувачем складних ІТ-систем. Водночас потреба в міждисциплінарній підготовці стає дедалі актуальнішою.

Інформаційні технології стали ключовим фактором еволюції сучасної науки. Вони значною мірою підвищують ефективність досліджень, відкривають нові методологічні можливості та сприяють міждисциплінарній взаємодії. У той же час, їх впровадження вимагає від науковців не лише технічної компетентності, а й розуміння етичних та соціальних аспектів цифровізації науки. Подальше дослідження впливу ІТ на науку є необхідним з огляду на динаміку розвитку

технологій. Розвиток ІТ відкриває нові перспективи для науки, сприяючи її глобалізації та підвищенню якості наукових результатів.

У подальших дослідженнях доцільно зосередити увагу на глибшому аналізі впливу штучного інтелекту, машинного навчання та технологій обробки великих даних на формування нових підходів у науці. Перспективним напрямом є вивчення ефективності використання хмарних платформ для колективної наукової роботи, а також кібербезпеки в контексті збереження наукової інформації.

References

- Dereza, O., Boltianskyi, B., & Dereza, S. (2023). Use of VR-Technologies in scientific research. *Scientific Bulletin of the Tavria State Agrotechnological University*, 12(2). doi: 10.31388/sbtsatu.v12i2.331.
- Kryvonos, O., & Kotenko, O. (2023). Use of digital technologies in the educational process. *Science and Technology Today*, 1(15), 161–175. doi: 10.52058/2786-6025-2023-1(15)-161-175.
- Panukhnyk, O. (2023). Artificial intelligence in the educational process and scientific research of higher education applicants: responsible boundaries of AI content. *Galician economic journal*, 83(4), 202–211. doi: 10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.04.202.
- Pinchuk, O., & Luparenko, L. (2022). Didactic potential of using digital content with augmented reality. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, (63), 39–57. doi:10.31652/2412-1142-2022-63-39-57.
- Sadowski, J. (2019). When data is capital: Datafication, accumulation, and extraction. *Big Data & Society*, 6(1). doi: 10.1177/2053951718820549.
- Tolochko, S. (2023). Metodyka vykorystannia servisiv zi shtuchnym intelektom dlia reprezentatsii rezultativ naukovykh doslidzen. *Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ»*, 198–201. doi: 10.36074/logos-29.09.2023.57.
- Tryfonova, O., & Sadovyi, M. (2022). Information technologies in scientific research. *Collection of scientific works (Pedagogical sciences)*, 98, 27–33. doi:10.32999/ksu2413-1865/2022-98-4.