

УДК 37:004.78:005

Анна Фастівець

Полтавський інститут бізнесу Заклад вищої освіти
«Міжнародний науково-технічний університет
імені академіка Юрія Бугая»
ORCID ID 0000-0001-6333-5519

Павло Хоменко

Полтавський національний педагогічний
університет імені В. Г. Короленка
ORCID ID 0000-0003-3065-9095

Олена Колесник

Полтавський інститут бізнесу Заклад вищої освіти
«Міжнародний науково-технічний університет
імені академіка Юрія Бугая»
ORCID ID 0000-0001-9140-9829
DOI 10.24139/2312-5993/2024.01-02/478-488

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМІ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Стаття присвячена вивченню застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у системі науково-дослідної роботи, що є важливим елементом цифрової трансформації науки. Розглянуто ключові напрями впровадження ІКТ, серед яких забезпечення доступу до глобальних інформаційних ресурсів, автоматизація рутинних процесів, аналіз великих обсягів даних та організація міждисциплінарної співпраці. Проаналізовано основні інструменти, такі як програмні платформи для аналізу даних (Python, MATLAB, SPSS), хмарні сервіси, онлайн-платформи для комунікації та спеціалізовані інформаційні бази даних (Scopus, Web of Science, PubMed). У статті висвітлено переваги впровадження ІКТ, зокрема підвищення ефективності наукових досліджень, глобалізацію науки, інтеграцію різних дисциплін та полегшення обробки інформації. Окрему увагу приділено викликам, які виникають при використанні сучасних технологій, включаючи цифровий розрив, проблеми кібербезпеки, труднощі адаптації до нових інструментів та ризики перевантаження інформацією. Окреслено перспективи подальшого розвитку, серед яких інтеграція штучного інтелекту, застосування віртуальної та доповненої реальності для проведення експериментів, створення відкритих платформ для глобальної співпраці та розширення програм з цифрової грамотності. У висновках наголошується, що впровадження ІКТ є критично важливим для модернізації науково-дослідної роботи, підвищення її інноваційності та адаптації до викликів сучасного світу.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, цифрова трансформація, науково-дослідна діяльність, автоматизація, аналіз великих даних, штучний інтелект, хмарні технології, глобальна співпраця, віртуальна реальність, міждисциплінарні дослідження, кібербезпека.

Постановка проблеми. Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) стали невід'ємною частиною розвитку науково-дослідної

діяльності в умовах глобалізації та цифрової трансформації. Сучасні дослідження все більше спираються на використання цифрових інструментів, які забезпечують швидкий доступ до інформаційних ресурсів, автоматизацію аналітичних процесів, підтримку комунікацій та глобальну колаборацію. У цій статті розглянемо, як ІКТ змінюють методи проведення наукових досліджень, їхні переваги, виклики та перспективи подальшого розвитку.

Аналіз актуальних досліджень. У наукових здобутках вітчизняних і зарубіжних учених гостро піднімається проблема застосування інформаційно-комунікаційних технологій. У роботі Ю. Триус обґрунтовано необхідність формування інформаційної культури як складової професійної підготовки, що є основою для успішного використання ІКТ, підкреслено важливість розвитку цифрових компетенцій у дослідників, які працюють з інформаційними технологіями, та сприяє розумінню ролі інформаційної культури в науковій діяльності (Триус, 2005). Учені також акцентують увагу на можливості використання міжнародних наукометричних баз даних відкритого доступу, таких як Scopus і Web of Science, що є ключовими інструментами для пошуку актуальної інформації та аналізу наукових досягнень (Гальчевська, 2015); Вітчизняними дослідниками представлено інтегрований підхід до використання інформаційних технологій у навчанні, що може бути також адаптовано для науково-дослідної діяльності, зокрема, описано можливості інтеграції різних ІКТ у процеси аналізу, моделювання та візуалізації даних, що є важливими аспектами наукових досліджень (Гуревич, Кадемія, Козяр, 2011). У роботі М. Кадемії та І. Шахіної вивчено специфіку використання ІКТ у навчальному процесі, що актуально для розвитку освітніх інструментів у контексті наукової діяльності (Кадемія, Шахіна, 2011). Акцентовано увагу на застосуванні ІКТ у професійній діяльності з компетентнісного підходу, що можна перенести у сферу науки, підкреслюючи значення формування компетенцій у роботі з технологіями, автоматизації процесів і аналізу даних у контексті міждисциплінарної співпраці (Хоменко, Денисовець, Долідзе, Олефір, 2023).

Хоча наведені роботи висвітлюють різні аспекти використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у сфері освіти, професійної підготовки та управління інформацією, вони лише частково торкаються питань їхнього застосування в науково-дослідній діяльності. Отже, можемо констатувати, що фактично відсутні системні

дослідження, які б охоплювали розвиток і впровадження ІКТ саме у сфері науково-дослідної діяльності, включаючи класифікацію інструментів, аналіз їхньої ефективності на різних етапах досліджень і розробку рекомендацій для інтеграції в різні наукові галузі. Ця прогалина в науковій літературі підкреслює актуальність і необхідність глибшого аналізу цього питання.

Метою статті є дослідження особливостей застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у науково-дослідній діяльності, аналіз їхнього впливу на ефективність наукових досліджень та визначення ключових принципів, класифікації і перспектив розвитку цих технологій у контексті цифрової трансформації науки.

Методи дослідження: метод аналізу літературних джерел (застосовується для вивчення існуючих теоретичних і практичних напрацювань щодо використання ІКТ у наукових дослідженнях, аналізу їх функцій та впливу), метод класифікації (використовується для структурування інформації про ІКТ, створення їхньої класифікації за різними критеріями (функціональність, етапи дослідження, рівень автоматизації тощо); метод порівняння (застосовується для оцінки різних типів ІКТ, їхніх переваг та недоліків у порівнянні між собою, а також для аналізу ефективності застосування у різних наукових галузях; метод узагальнення (застосовується для формулювання висновків, визначення ключових принципів та рекомендацій щодо впровадження ІКТ у науково-дослідну діяльність).

Виклад основного матеріалу. Узагальнення комплексу літературних джерел дозволило встановити, що інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) розглядаються ученими як сукупність методів, засобів та інструментів, що забезпечують збір, обробку, збереження, передачу та представлення інформації за допомогою комп'ютерних систем, програмного забезпечення, мережевих технологій та цифрових комунікацій. ІКТ сприяють ефективному обміну даними, автоматизації процесів, інтеграції різних джерел інформації та створенню умов для глобальної взаємодії в різних сферах людської діяльності, зокрема в науці, освіті, бізнесі та управлінні.

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) у контексті науково-дослідної роботи – це сукупність технічних засобів, програмного забезпечення, цифрових платформ та комунікаційних інструментів, які забезпечують ефективну організацію, проведення та презентацію

наукових досліджень. Вони охоплюють технології для збору, обробки та аналізу даних (наприклад, статистичні програми, інструменти для великих даних, машинного навчання та моделювання), електронні бази даних для пошуку та систематизації наукових знань (Scopus, Web of Science, PubMed), хмарні сервіси для зберігання та обміну інформацією, а також платформи для віртуальної комунікації та співпраці (Zoom, Microsoft Teams, Slack) (Гальчевська, 2015).

ІКТ відіграють ключову роль у розширенні доступу до актуальних наукових ресурсів, полегшенні міждисциплінарної взаємодії, автоматизації рутинних дослідницьких процесів (наприклад, обробки великих обсягів даних або моделювання складних систем), візуалізації результатів та організації глобальних колаборацій. Вони також сприяють швидкому впровадженню інновацій завдяки інтеграції сучасних інструментів, таких як штучний інтелект, віртуальна реальність та інтернет речей, у процес наукового дослідження (Хоменко, Денисовець, Долідзе, Олефір, 2023).

Таким чином, ІКТ у науково-дослідній діяльності виступають платформою для створення нових знань, підвищення точності, швидкості та якості наукових результатів, а також для ефективного поширення цих результатів у глобальному науковому співтоваристві.

Однією з основних переваг ІКТ є полегшення доступу до інформації. Сьогодні дослідники мають можливість використовувати електронні бібліотеки, такі як Scopus, Web of Science, SpringerLink, PubMed, JSTOR та інші. Ці платформи забезпечують доступ до тисяч публікацій, які відображають найновіші досягнення у різних наукових галузях. Таким чином, ІКТ сприяють міждисциплінарним дослідженням, адже вчені можуть швидко знайти інформацію, яка виходить за межі їхньої спеціалізації. Важливим аспектом є також наявність відкритих баз даних, що дає змогу використовувати реальні, актуальні дані для створення аналітичних моделей або перевірки гіпотез.

Автоматизація процесів стала ще однією революційною зміною, яку принесли ІКТ у науку. Завдяки використанню спеціалізованого програмного забезпечення, такого як Python, R, MATLAB, SPSS, NVivo, ArcGIS тощо, дослідники можуть швидко обробляти великі обсяги інформації. Наприклад, статистичний аналіз, обробка текстових даних або географічна візуалізація більше не потребують тижнів рутинної роботи, що дозволяє вченим сконцентруватися на аналізі та

інтерпретації результатів. Крім того, сучасні технології, такі як машинне навчання і штучний інтелект, стали важливим інструментом для автоматизації складних процесів. Наприклад, алгоритми машинного навчання можуть виявляти закономірності у великих масивах даних або навіть прогнозувати розвиток подій.

Ще одним важливим аспектом використання ІКТ у науці є забезпечення ефективної комунікації. Платформи для онлайн-співпраці, такі як Zoom, Microsoft Teams, Slack, Google Workspace, Miro та інші, дозволяють дослідникам з різних країн проводити спільні зустрічі, працювати над проектами, обговорювати результати досліджень і навіть організувати віртуальні конференції. Це сприяє підвищенню рівня інтернаціоналізації науки, адже фізична відстань між дослідниками більше не є перешкодою для співпраці. Крім того, соціальні мережі та спеціалізовані платформи для науковців, такі як ResearchGate або Academia.edu, створюють умови для обміну ідеями, публікаціями та організації наукових мереж (Гуревич, Кадемія, Козяр, 2011).

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у науково-дослідній діяльності базується на кількох фундаментальних принципах, які забезпечують ефективність, надійність та інноваційність досліджень (Кадемія, Шахіна, 2011).

Принцип системності – ІКТ мають використовуватись у комплексі з іншими методами та інструментами дослідження; ІКТ інтегруються в усі етапи наукового процесу – від формулювання завдання до аналізу результатів і їхньої презентації. Такий підхід дозволяє створювати цілісні, багатофакторні моделі та враховувати різноманітні аспекти досліджуваних явищ.

Принцип наукової обґрунтованості – вибір конкретних ІКТ для дослідження повинен базуватись на аналізі їхньої функціональності, відповідності завданням дослідження та актуальності в даній науковій галузі; застосування технологій має підкріплюватися науково доведеними фактами щодо їхньої ефективності у подібних дослідженнях.

Принцип доступності та відкритості – ІКТ повинні сприяти розширенню доступу до наукових знань через використання відкритих баз даних, публікацій, спільних платформ та хмарних сервісів; це забезпечує можливість реплікації досліджень, перевірки результатів та розвитку глобальної наукової співпраці.

Принцип автоматизації – використання ІКТ має на меті автоматизацію рутинних завдань, таких як обробка великих обсягів даних, моделювання, симуляція або побудова графіків; це дозволяє дослідникам зосередитись на аналізі результатів та формулюванні висновків.

Принцип безпеки та конфіденційності – обробка наукових даних за допомогою ІКТ має здійснюватись із дотриманням високих стандартів кібербезпеки; конфіденційність даних, особливо у випадках використання персональних або комерційно важливих даних, є критично важливою умовою для збереження етики дослідження.

Принцип інтероперабельності – застосовувані ІКТ мають бути сумісними з іншими програмними та апаратними інструментами, які використовуються у дослідженні, що включає здатність імпортувати та експортувати дані у різних форматах, інтеграцію різних систем і платформ, що забезпечує узгодженість роботи.

Принцип адаптивності та масштабованості – ІКТ мають бути гнучкими у використанні, адаптуватись до змінюваних умов дослідження та дозволяти масштабування залежно від обсягу даних чи складності завдання, що забезпечує їх актуальність і довготривалу придатність.

Принцип міждисциплінарності – ІКТ мають сприяти інтеграції знань з різних галузей науки, створюючи умови для міждисциплінарної взаємодії; використання інструментів, що підтримують аналіз даних різного типу (текстових, числових, графічних), дозволяє об'єднувати зусилля дослідників з різних напрямків.

Принцип результативності – кінцева мета використання ІКТ у науково-дослідній діяльності – це отримання нових знань, якісних результатів і можливості їх практичного застосування; технології мають використовуватись таким чином, щоб підвищувати ефективність дослідження, скорочувати час і ресурси, необхідні для його виконання.

Виокремлені нами принципи забезпечують цілісність підходу до використання ІКТ у наукових дослідженнях, сприяють підвищенню їх ефективності та гарантують відповідність етичним і професійним стандартам.

Необхідність класифікації інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у науково-дослідній діяльності зумовлена потребою систематизації різноманітних інструментів, що використовуються на різних етапах досліджень. Така класифікація допомагає чітко визначити функціональні можливості ІКТ, оптимально підібрати технології для конкретних завдань, забезпечити ефективну інтеграцію інструментів у дослідницький процес і уникнути дублювання функцій. Вона також сприяє більш глибокому розумінню потенціалу ІКТ для конкретних галузей науки, полегшує міждисциплінарну взаємодію та створює основу для розробки нових технологій, орієнтованих на специфічні потреби дослідників (Кадемія, Шахіна, 2011). Таким чином, класифікація є ключовим інструментом для підвищення ефективності та інноваційності науково-дослідної роботи в умовах цифрової трансформації (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація інформаційно-комунікаційних технологій у науково-дослідній діяльності

Критерій	Підкатегорія	Приклади
За функціональним призначенням	Інструменти для збору даних	Сенсори, IoT-пристрої, онлайн-опитувальники
	Інструменти для обробки та аналізу даних	Python, R, MATLAB, SPSS
	Засоби для візуалізації даних	Tableau, Power BI, Matplotlib
	Інструменти для комунікації та співпраці	Zoom, Microsoft Teams, Slack
	Засоби для публікації та поширення результатів	LaTeX, Overleaf, arXiv
За етапами науково-дослідної роботи	Підготовчий етап	Scopus, Web of Science, PubMed
	Етап збору даних	Google Forms, Qualtrics, лабораторні пристрої
	Етап обробки та аналізу	TensorFlow, SPSS, R
	Етап презентації результатів	Canva, PowerPoint, Overleaf
За способом використання	Автономні системи	Локальні програмні продукти
	Хмарні технології	Google Colab, AWS, Azure
	Інтерактивні інструменти	Системи віртуальної реальності
За сферою застосування	Природничі науки	ArcGIS, BLAST, AutoDock

	Інженерні науки	AutoCAD, SolidWorks
	Соціальні науки	MAXQDA, NVivo
	Гуманітарні науки	AntConc, корпуси текстів
За рівнем автоматизації	Інструменти для ручного аналізу	Microsoft Excel, Google Sheets
	Напівавтоматизовані системи	Python, R, MATLAB
	Повністю автоматизовані системи	AutoML, IBM Watson
За типом даних, які обробляються	Текстові дані	NVivo, AntConc
	Числові дані	SPSS, R
	Мультимедійні дані	ImageJ, Adobe Premiere Pro
	Геопросторові дані	ArcGIS, QGIS

Запропонована нами класифікація, здійснена на основі аналізу комплексу літературних джерел та досвіду практичної підготовки фахівців, може допомогти дослідникам вибрати найбільш відповідні ІКТ залежно від специфіки їхньої роботи, оптимізувати процеси та досягти кращих результатів у своїй діяльності.

Попри очевидні переваги, впровадження ІКТ у науково-дослідну діяльність супроводжується низкою викликів. Один із них – нерівномірний доступ до сучасних технологій. У розвинених країнах науковці мають значно більше можливостей використовувати новітні інструменти, тоді як у країнах, що розвиваються, доступ до платного програмного забезпечення, швидкісного інтернету або сучасних баз даних може бути обмеженим. Іншою важливою проблемою є кібербезпека, адже дані досліджень часто є цінними і можуть стати об'єктом кібератак або несанкціонованого доступу. Захист конфіденційності та авторських прав є критично важливим, особливо у міждисциплінарних і міжнародних проєктах. Ще один виклик – перевантаження інформацією. У сучасному світі дослідники мають доступ до величезного обсягу інформації, і фільтрація релевантних даних стає дедалі складнішою задачею. Це вимагає розвитку навичок роботи з інформацією та використання спеціалізованих інструментів для її сортування (Триус, 2005).

Перспективи розвитку ІКТ у наукових дослідженнях є широкими та багатообіцяючими. По-перше, інтеграція штучного інтелекту та автоматизованих систем аналізу даних відкриває нові горизонти для проведення досліджень. Наприклад, ІКТ дозволяють створювати точні

моделі поведінки складних систем або аналізувати дані в режимі реального часу. По-друге, віртуальна та доповнена реальність можуть бути використані для проведення експериментів, моделювання та навчання. Це особливо актуально для експериментальних дисциплін, де фізичне відтворення умов є дорогим або неможливим. По-третє, розвиток відкритих платформ і хмарних технологій сприятиме обміну даними, ідеями та програмами між дослідниками. Зрештою, розширення програм з цифрової грамотності дозволить науковцям більш ефективно використовувати сучасні технології у своїй роботі (Гальчевська, 2015).

Висновки. У результаті дослідження застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у науково-дослідній діяльності було встановлено, що ці технології відіграють ключову роль у підвищенні ефективності, доступності та інноваційності наукових досліджень. ІКТ дозволяють автоматизувати рутинні процеси, забезпечувати доступ до глобальних наукових ресурсів, розширювати можливості міждисциплінарної співпраці та інтегрувати новітні підходи, такі як машинне навчання, великі дані та віртуальна реальність.

Запропонована класифікація ІКТ за функціональним призначенням, етапами дослідження, рівнем автоматизації, сферою застосування та типами даних створює базу для систематизації сучасних технологій та їх ефективного використання в науковій діяльності. Крім того, визначені принципи застосування ІКТ (системний підхід, наукова обґрунтованість, автоматизація, безпека, етичність тощо) сприяють розумінню ключових умов успішної інтеграції цих технологій у дослідницькі процеси. Отже, інформаційно-комунікаційні технології кардинально змінюють методи проведення наукових досліджень, роблячи їх швидшими, точнішими та глобальнішими; вони дозволяють значно підвищити ефективність дослідницької діяльності, відкриваючи нові можливості для глобальної співпраці та інновацій.

Перспективи подальших наукових розвідок. Майбутні дослідження будуть зосереджені на створенні моделей, які б адаптували використання інформаційно-комунікаційних технологій до специфіки різних наукових галузей, масштабів проєктів та типів дослідницьких завдань. Перспективи також вбачаємо у аналізі можливостей та викликів створення глобальних платформ для

спільного використання ресурсів, обміну даними та спільної роботи дослідників у реальному часі.

ЛІТЕРАТУРА

- Триус, Ю. В. (2005). Система формування інформаційної культури як важлива складова професійної підготовки фахівців нової генерації. *Розвиток особистості в полікультурному освітньому просторі: Збірка матеріалів Міжнародного конгресу. IV Слов'янські педагогічні читання* (с. 338). Черкаси: Вид-во ЧНУ ім. Б. Хмельницького. (Trius, Yu.V. (2005). The System of Forming Information Culture as an Essential Component of Professional Training for Specialists of the New Generation. Personality Development in a Multicultural Educational Space: Proceedings of the International Congress. IV Slavic Pedagogical Readings (s. 338). Cherkasy: Vyd-vo ChNU im. B. Khmelnytskoho.)
- Гальчевська, О. А. (2015). Використання міжнародних наукометричних баз даних відкритого доступу в наукових дослідженнях. *Збірник наукових праць «Інформаційні технології в освіті» (ІТО)*, 23. Доступно за адресою: <http://lib.iitta.gov.ua/10636/> (Halchevska, O.A. (2015). The Use of International Open Access Scientometric Databases in Scientific Research. Collection of Scientific Works «Information Technologies in Education» (ITO), 23.)
- Гуревич, Р. С., Кадемія, М. Ю., & Козяр, М. М. (2011). *Інформаційні технології навчання: інтегрований підхід* (Ред. Р. С. Гуревич). Львів: Вид-во «СПОЛОМ». (484 с.) (Hurevych, R.S., Kademiia, M.Yu., & Koziar, M.M. (2011). Educational Information Technologies: An Integrated Approach (Red. R.S. Hurevych). Lviv: Vyd-vo «SPOLOM». (484 s.))
- Кадемія, М. Ю., & Шахіна, І. Ю. (2011). *Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі*. Вінниця: ТОВ «Планер». (220 с.) (Kademiia, M.Yu., & Shakhina, I.Yu. (2011). Information and Communication Technologies in the Educational Process. Vinnytsia: TOV «Planer». (220 s.))
- Хоменко, П. В., Денисовець, Т. М., Долідзе, А. І., & Олефір, Д. М. (2023). Інформаційно-комунікаційні технології у професійній діяльності фахівців фізичної культури та спорту з використанням компетентнісного підходу. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 1(159), 72–76. (Khomenko, P.V., Denysovets, T.M., Dolidze, A.I., & Olefir, D.M. (2023). Information and Communication Technologies in the Professional Activities of Physical Culture and Sports Specialists Using a Competency-Based Approach. *Scientific Journal of the National Pedagogical Dragomanov University. Series 15. Scientific and Pedagogical Problems of Physical Education (Physical Culture and Sports)*, 1(159), 72–76.)

SUMMARY

Fastivets Anna, Khomenko Pavlo, Kolesnyk Olena. The application of modern information and communication technologies in the system of scientific research.

The article is dedicated to studying the application of modern information and communication technologies (ICT) in the system of scientific research, which is constitutes a vital element of the digital transformation of science. Key directions for the implementation of ICT are examined, including ensuring access to global information resources, automating routine processes, analyzing large datasets, and

facilitating interdisciplinary collaboration. The main tools analyzed include software platforms for data analysis (Python, MATLAB, SPSS), cloud services, online communication platforms, and specialized information databases (Scopus, Web of Science, PubMed). Information and communication technologies (ICT) are considered as a set of methods, tools, and instruments that enable the collection, processing, storage, transmission, and presentation of information through computer systems, software, network technologies, and digital communications.

ICT enhances efficient data exchange, process automation, integration of various information sources, and the creation of conditions for global interaction across different domains of human activity, particularly in science, education, business, and management.

Information and Communication Technologies (ICTs) in the context of scientific research refer to a set of hardware, software, digital platforms, and communication tools that enable the effective organization, execution, and presentation of research activities. They include technologies for data collection, processing, and analysis (e.g., statistical software, big data tools, machine learning, and modeling applications), electronic databases for searching and systematizing scientific knowledge, cloud services for storing and sharing information, as well as platforms for virtual communication and collaboration. It has been proven that ICT has a key role in expanding access to up-to-date scientific resources, facilitating interdisciplinary interaction, automating routine research processes, visualizing results, and organizing global collaborations. They also contribute to the rapid implementation of innovations through the integration of modern tools, such as artificial intelligence and virtual reality, into the research process.

The advantages of implementing ICT are highlighted in this article, including increased efficiency of scientific research, the globalization of science, the integration of various disciplines, and the simplification of information processing. Special attention is given to the challenges associated with using modern technologies, such as the digital divide, cybersecurity issues, difficulties in adapting to new tools, and the risks of information overload. The prospects for further development are outlined, including the integration of artificial intelligence, the use of virtual and augmented reality for conducting experiments, the creation of open platforms for global collaboration, and the expansion of digital literacy programs. It is noted that the implementation of ICT is critically important for modernizing scientific research, enhancing its innovativeness, and adapting it to the challenges of the modern world. Thus, ICT in research activities serves as a platform for generating new knowledge, improving the accuracy, speed, and quality of scientific results, and effectively disseminating these results within the global scientific community.

Keywords: *ICT, digital transformation, research and development, automation, big data analytics, artificial intelligence, cloud technologies, global collaboration, virtual reality, interdisciplinary research, cybersecurity.*