

УДК 004.4, 004.6, 004.9

DOI: <https://doi.org/10.53920/ITS-2025-1;2-4>

Олександр Андрійович ТКАЧЕНКО,

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри Інформаційних технологій,
Національний транспортний університет
доцент кафедри Програмне забезпечення комп'ютерних систем
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ORCID ID: [0000-0001-6911-2770](https://orcid.org/0000-0001-6911-2770)

Олексій Олексійович КЛІМАШОВ,

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
кафедри Інформаційних технологій,
Національний транспортний університет

ORCID ID: [0009-0005-1501-8435](https://orcid.org/0009-0005-1501-8435)

АВТОМАТИЗАЦІЯ СОРТУВАННЯ ФАЙЛІВ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Сучасний етап розвитку цифрового управління даними пов'язаний з процесами, які охоплюють усі рівні роботи з даними. Поширення інтернет-технологій, мобільних додатків та хмарних сервісів сприяло переходу від традиційних форм організації файлів до інтерактивних, гнучких і технологічно зручних методів сортування. В наш час цифрове управління даними стало повноцінним середовищем для організації оптимального та ефективного робочого процесу. Одним з важливих інструментів цього середовища є автоматизація процесу сортування файлів, яка передбачає виконання функцій перевірки даних, моніторингу ефективності та формування оптимального і комфортного інтерфейсу між користувачем і системою. Автоматизація сортування файлів має цілий ряд переваг, які обумовлюють її популярність (зокрема, швидке отримання результатів сортування, масштабованість для великих обсягів даних (в тому числі й так званих Big Data), використання різноманітних критеріїв сортування (наприклад, за розширенням, метаданими, вмістом тощо)).

Сучасні інформаційні системи все частіше інтегрують адаптивні механізми на основі штучного інтелекту. Такі інструменти підвищують продуктивність контролювання процесів управління даними. Але крім відповідних і очевидних переваг, автоматизація сортування файлів має і суттєві обмеження та недоліки (наприклад, ризики неправильної класифікації, склад-

ність обробки неструктурованих даних, технічні проблеми, що пов'язані зі стабільністю роботи платформ), що впливають на результати сортування. Крім того, окремо доцільно виділити проблему забезпечення об'єктивності та достовірності результатів (у контексті масового використання сервісів, які відповідають за сортування файлів даних).

Метою статті є аналіз сучасного стану автоматизованого сортування файлів як складової цифрового управління, визначення його основних переваг та недоліків, дослідження перспектив подальшого розвитку цього інструменту в цифровому середовищі. В роботі було проведено опис та порівняння основних методів сортування файлів. Було визнано, що автоматизоване сортування файлів стало невід'ємним елементом цифрового управління, описано основні переваги автоматизованого сортування та визначено шляхи його подальшого розвитку.

Ключові слова: сортування файлів, методи сортування файлів, класифікація методів сортування файлів, автоматизація сортування файлів, цифрове управління даними.

Oleksandr TKACHENKO,

PhD of physical and mathematical sciences, associate professor
associate professor at the department of information technologies
National Transport University

associate professor at the department of information technologies
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",

Oleksii KLIMASHOV,

undergraduate at the department of information technologies
National Transport University

AUTOMATION OF FILE SORTING: STATUS, PROBLEMS AND PROSPECTS

The current stage of development of digital data management is inextricably linked with processes that cover all levels of data work. The spread of Internet technologies, mobile applications and cloud services has contributed to the transition from traditional forms of file organization to interactive, flexible and technologically convenient sorting methods. Nowadays, digital data management has become a full-fledged environment for organizing an optimal and efficient workflow. One of the important tools of this environment is the automation of the file sorting process, which involves performing data verification functions, monitoring efficiency and forming an optimal and comfortable interface between the user and the system. Automation of file sorting has a number of advantages

that determine its popularity (in particular, fast receipt of sorting results, scalability for large volumes of data (including the so-called Big Data), the use of various sorting criteria (for example, by extension, metadata, content, etc.)).

Modern information systems are increasingly integrating adaptive mechanisms based on artificial intelligence. Such tools increase the productivity of data management process control. But in addition to the relevant and obvious advantages, automation of file sorting also has significant limitations and disadvantages (for example, risks of incorrect classification, complexity of processing unstructured data, technical problems associated with the stability of platforms), which affect the sorting results. In addition, it is advisable to separately highlight the problem of ensuring the objectivity and reliability of the results (in the context of the mass use of services responsible for sorting data files).

The purpose of the article is to analyze the current state of automated file sorting as a component of digital management, identify its main advantages and disadvantages, and study the prospects for the further development of this tool in the digital environment. The paper describes and compares the main methods of file sorting. It was recognized that automated file sorting has become an integral element of digital management, describes the main advantages of automated sorting, and identifies ways for its further development.

Keywords: file sorting, file sorting methods, classification of file sorting methods, automation of file sorting, digital data management.

Постановка проблеми. Автоматизоване сортування стало не лише формою організації даних, а й необхідним інструментом підтримки відповідного робочого процесу [1, 8]. Воно використовується, зокрема, при [1]:

- контролюванні (моніторингу) відповідної структуризації матеріалу;
- проведенні проміжної та підсумкової оптимізації;
- сертифікації інформаційних систем (які розроблялись для різних галузей).

Сучасний стан роботи з файлами (в тому числі й сортування) демонструє наявність багатьох проблем, серед яких слід звернути увагу на такі, як [2, 3, 15, 16]:

- неготовність багатьох користувачів до систематичного створення якісних правил сортування, що спричинило поверхневість управління даними (часто сортування перевіряє лише деякі основні критерії, а не наявність у користувачів відповідних компетенцій (навичок та вмій) щодо використання даних на практиці чи аналізу інформації);

- технічні труднощі, зокрема нестабільний доступ до інтернету, слабка матеріально-технічна база окремих систем та недосконалість відповідного програмного забезпечення. Технічні труднощі також знижують ефективність застосування автоматизованого сортування.

Таким чином, проблема полягає у тому, що, незважаючи на очевидну зручність і поширеність, автоматизоване сортування файлів не завжди забезпечує якісну організацію даних. Таким чином, автоматизація сортування файлів потребує подальшого розвитку, що передбачає вдосконалення методів і підходів, які сприятимуть поєднанню швидкості та доступності роботи по сортуванню файлів з глибоким та доіною та достовірно-адекватним управлінням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В наш час існує багато платформ і сервісів, що забезпечують автоматизоване сортування файлів. Найбільш часто використовується DropIt [9], бо ця система надає широкий функціонал для сортування файлів, зокрема:

- створення правил сортування різних типів;
- автоматичну перевірку результатів;
- формування статистики;
- інтеграцію з іншими інструментами.

Популярним рішенням є також і PhotoMove, що часто застосовується для швидкого сортування зображень [4]. Все більшої популярності набувають платформи з елементами штучного інтелекту (наприклад, File Juggler [10], 4-Organizer Nano [10]). Ці платформи роблять процес сортування файлів більш інтерактивним і адаптивним. Крім того, великі міжнародні проекти, результатом виконання яких стали відповідні платформи з обробки великих обсягів даних (Big Data) [18, 20, 21], наприклад, такі як Dropbox чи Adobe Bridge [10], активно використовують автоматизоване сортування в своїх сервісах, де воно є не лише засобом організації файлової інформації, а й необхідною умовою ефективної роботи в межах цих проектів [5].

Серед основних переваг автоматизованого сортування слід відзначити його доступність, коли можна виконувати завдання у будь-якому місці та в будь-який час, використовуючи різне апаратне забезпечення (комп'ютер чи мобільний пристрій).

Автоматизація перевірки даних суттєво зменшує навантаження на користувача (якому для виконання своїх задач необхідне сортування файлів) та обумовлює швидке отримання результатів сортування файлів [6].

Важливим аспектом автоматизації сортування файлів є можливість зворотного зв'язку, коли користувачі одразу бачать свої помилки, що

сприяє більш ефективному управлінню даними. Також важливим аспектом автоматизації сортування файлів є її масовість, коли сотні (тисячі) файлів одночасно можуть проходити сортування [7].



ПЛАТФОРМИ ДЛЯ СОРТУВАННЯ	
 Десктопні програми	Dropt File Juggler Hazel
 Хмарні сервіси	IFTTT Zapier Power Automate
 Файлові менеджери	Total Commander Directory Opus Advanced Renamer
 Скрипти	Python Node.js PowerShell

Рис. 1. Платформи для сортування

Джерело: [11]

Мета статті. Метою статті є аналіз сучасного стану автоматизованого сортування файлів як складової цифрового управління, визначення його основних переваг та недоліків, дослідження перспектив подальшого розвитку цього інструменту в цифровому середовищі.

Виклад основного матеріалу дослідження. В наш час автоматизоване сортування файлів широко застосовується в різних інформаційних системах, наприклад, у системі корпоративного управління при оптимізації обробки даних персоналу [9]. Для розробки таких систем широко застосовуються різні платформи, функціонал яких підтримує оптимізацію та автоматизацію сортування файлів.

Серед таких платформ слід виділити Dropt, яка наразі через розгорнутий функціонал для створення правил і сортування файлів є основною платформою для користувачів. Платформа PhotoMove [4] застосовується для швидкої організації обробки зображень та збору відповідних даних. Платформи File Juggler і 4-Organizer Nano завдяки використанню штучного інтелекту підвищують мотивацію та залученість користувачів. Платформа Adobe Bridge дає можливість аналізувати результати в режимі реального часу [12].

Автоматизоване сортування має ряд переваг. Завдяки своїй доступності (незалежно від місця перебування користувача) таке сортування:

- забезпечує швидку перевірку великих масивів даних;
- зменшує навантаження на користувачів завдяки автоматизації процесів;
- надає миттєвий зворотний зв'язок.

Дуже важливою перевагою є підтримка так званого «масового» сортування, коли сотні файлів можуть одночасно виконувати завдання [8].

Проте існують й певні недоліки та обмеження, що можуть бути накладені на автоматизацію сортування файлів. Серед цих недоліків слід виділити, зокрема:

- **технічні:** нестабільність інтернет-з'єднання, недостатня якість обладнання, вразливість систем до кібератак;
- **методичні:** перевірка лише базових критеріїв, залишення поза увагою креативності та практичних навичок персоналу;
- **організаційні:** відсутність єдиних стандартів для створення якісних правил сортування, необхідність додаткової підготовки користувачів [13];
- **психологічні:** виникнення у користувачів стресу через відсутність живої взаємодії з системою чи страху технічних збоїв під час сортування [19].

Крім того, залишається відкритим питання цифрової безпеки: користувачі можуть помилково класифікувати дані чи використовувати сторонні ресурси. Це може привести до зниження рівня довіри до результатів роботи з обробки Big Data [15, 16, 18].

Розвиток технологій, програмного та апаратного забезпечення відкриває нові перспективи в сфері автоматизації обробки Big Data (в тому числі і при сортуванні файлів даних). Адаптивні системи, що змінюють рівень складності сортування в залежності від попередніх дій користувача, обумовлюють більш детальне та глибоке оцінювання даних (в тому числі й їх рівня складності, захищеності тощо) [16].

Додавання до платформ роботи з Big Data елементів штучного інтелекту створює додаткові можливості для [20, 21]:

- індивідуалізації процесів управління;
- формування для користувачів персоналізованих рекомендацій;
- прогнозування результатів обробки Big Data з використанням автоматизованого сортування файлів.

Інтерактивні завдання та симуляції здатні перевіряти практичні навички у віртуальному середовищі [17]. Дедалі більшої популярності набуває інтеграція у платформи обробки Big Data елементів штучного інтелекту, що сприяє підвищенню мотивації та залученості користувачів.

Сегментація сучасного світового ринку програмного забезпечення для автоматизованого сортування файлів показана на рис 2 [11].



Рис. 2. Сегментація світового ринку програмного забезпечення для автоматизованого сортування файлів

Джерело: [11]

Аналіз методів класифікації та сортування файлів. Одним з найбільш поширених методів (через його простоту та швидкість) є метод сортування на основі використання базових атрибутів файлової системи. Цей метод передбачає впорядкування файлів за назвою, датою створення чи останньої модифікації, розміром, типом [20, 24]. Перевагою методу є його простота та швидкість. Недоліком є його обмеженість, бо він не враховує зміст файлу та його контекст. Наприклад, сортування за розширенням може розмістити всі файли PDF в одну папку, але не зможе розрізнити, чи є документ рахунком, науковою статтею чи особистим листом.

Класифікація на основі метаданих. Для роботи з метаданими (структурованим набором інформації, що описує сам файл та його зміст) використовуються спеціалізовані інструменти та бібліотеки. Наприклад, для зображень – це ExifTool, який дозволяє витягати, редагувати та записувати метадані, таку як EXIF або XMP [18]. Для інших типів файлів (аудіо, PDF, документи) – це бібліотеки: Pillow (для зображень), Mutagen (для аудіо)

дію) та GroupDocs.Metadata (для широкого спектру форматів) [19]. Метадані можуть бути експортовані у вигляді XMP-файлів, що забезпечує їх збереження та передачу.

Класифікація на основі контент-аналізу та машинного навчання. Цей підхід є найбільш гнучким та потужним, бо сприяє класифікації файлів, що не мають метаданих або мають нетиповий зміст. Його основою є аналіз вмісту (контенту) файлу, а не лише атрибутів.

Контент-аналіз – класичний метод аналізу змісту текстових масивів та текстової інформації щодо комунікації [15, 17, 20]. Інтеграція таких технологій, як оптичне розпізнавання символів, дає можливість перетворення зображення з текстом у такий формат, що придатний для аналізу [20]. Технології обробки природної мови дозволяють виділяти ключову інформацію з тексту та розуміти її призначення [23].

Машинне навчання – інструмент для автоматизації класифікації, дозволяючи обробляти величезні масиви даних. Класифікація документів за допомогою методів машинного навчання може бути здійснена за допомогою [22]:

- **навчання з учителем** (навчання відбувається на обраному і спеціальним чином підготовленому наборі документів, де кожному файлу вже присвоєна певна категорія). Чим більший набір даних, тим вища точність моделі;
- **навчання без учителя**, зокрема кластеризація, яка дозволяє групувати схожі документи, не маючи попередньо розміченої інформації.

В табл. 1 приведено сутність переваги та недоліки найбільш поширених методів сортування файлів.

Таблиця 1. Опис методів сортування файлів

Метод класифікації	Критерії сортування	Переваги	Недоліки
Атрибути файлової системи	Назва, розширення, розмір, дата створення/зміни	Простота, висока швидкість, не вимагає додаткових ресурсів	Поверхневий, не враховує зміст, обмеженість критеріїв
Метадані	Автор, ключові слова, дата зйомки, роздільна здатність	Дозволяє сортувати за змістом (детальніше, ніж атрибути), раціоналізує робочі процеси	Залежить від наявності та якості метаданих, не всі файли їх мають
Контент-аналіз / ML	Вміст, контекст, тематика, призначення	Найбільш гнучкий, здатний "розуміти" файл, висока точність та адаптивність	Вимагає значних обчислювальних ресурсів, складний у реалізації

Висновки та пропозиції. В роботі було проведено опис та порівняння основних методів сортування файлів. Автоматизоване сортування файлів стало невід'ємним елементом цифрового управління. Очевидними перевагами такого сортування, зокрема є:

- забезпечення ефективності та масовості організації процесів обробки та збереження великих масивів даних (Big Data);
- полегшення (спрощення) роботи різних категорій користувачів;
- надання швидкого зворотнього зв'язку, що робить процес цифрового управління більш динамічним.

Але крім очевидних переваг, автоматизоване сортування файлів має й деякі недоліки (або суттєві обмеження щодо використання), що пов'язані з технічними, методичними, організаційними та психологічними чинниками.

Для подолання цих недоліків та обмежень доцільно поєднувати існуючі системи та платформи обробки Big Data зі здобутками сучасних новітніх технологій (в тому числі елементами штучного інтелекту).

В наш час стає все більш перспективним використання адаптивних систем сортування, інтегрованих із технологіями штучного інтелекту, впровадження інтерактивних завдань та симуляцій, розвиток інтеграції.

© **Ткаченко О.А., Клімашов О.О., 2025**

ЛІТЕРАТУРА

1. AI Quick Tip: Organize Your Documents in Seconds. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=p2AZ5m28u5c> (дата звернення: 05.09.2025).
2. App | How to Organize Digital Files. URL: <https://renamer.ai/insights/how-to-organize-digital-files> (дата звернення: 05.09.2025).
3. Comparing Free & Paid File Organizer Software: What to Choose. URL: <https://trovve.com/2024/01/24/file-organizer-software/> (дата звернення: 05.09.2025).
4. Перегляд файлів і керування ними в Adobe Bridge. URL: <https://helpx.adobe.com/ua/bridge/using/view-files-bridge.html> (дата звернення: 05.09.2025).
5. Comparing Cloud-Based vs Local Photo Management Software. URL: <https://cyme.io/en/resources/photo-management/software/cloud-vs-local/> (дата звернення: 05.09.2025).
6. AI Data Sorting: Definition, Benefits, and How it Works - Infrd. URL: <https://www.infrd.ai/blog/ai-data-sorting> (дата звернення: 02.09.2025).
7. Innovative Digital File & Asset Management Software for Businesses. URL: <https://razuna.com/blog/10-best-file-organization-software/> (дата звернення: 05.09.2025).
8. Revolutionize Remote Team Collaboration: 7 Automatic Folder. URL: <https://www.getsortio.com/articles/digital-workspace-productivity/revolutionize-remote-team>

[collaboration-7-automatic-folder-sorting-tricks-for-managing-shared-project-files-and-enhancing-workflow-efficiency](#) (дата звернення: 02.09.2025).

9. Document Management System Market Size, Share, Trends 2032 - Fortune Business Insights. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/document-management-system-market-106615> (дата звернення: 05.09.2025).

10. Cloud Storage vs Local Storage: 5 Things to Know. URL: <https://technologyadvice.com/blog/information-technology/cloud-storage-vs-local-storage/> (дата звернення: 05.09.2025).

11. File Sharing Software Market Trends and Forecast Analysis. URL: <https://introspectivemarketresearch.com/reports/file-sharing-software-market/> (дата звернення: 01.09.2025).

12. Майер-Шенбергер В., Кук'єр К. Великі дані. Революція, яка змінить наш світ. Київ: Наш Формат, 2019. 240 с.

13. Барсеґян А. А., Купріянов М. С., Холод І. І., Тесс М. Д., Єлізаров С. І. Аналіз даних і процесів. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. 512 с.

14. Паклін Н. Б., Орешков В. І. Бізнес-аналітика: від даних до знань. Київ: Видавничий дім "КМ Академія", 2021. 702 с.

15. Верес О. М., Олівко Р. М. Класифікація методів аналізу великих даних. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. 2017. № 884. С. 84–92. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2018/jun/13005/ilovepdfcom-84-92.pdf> (дата звернення: 02.09.2025).

16. Manyika J. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute, June 2011 156 p. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/big%20data%20the%20next%20frontier%20for%20innovation/big-data-the-next-frontier-for-innovation-full-report.pdf> (дата звернення: 01.09.2025).

17. Шаховська Н. Б., Болюбаш Ю. Я., Верес О. М. Організація великих даних у розподіленому середовищі. *Обчислювальна техніка та автоматизація*, 2014. № 2 (27). С. 147–155.

18. Big Data Lab. Як аналітика Big Data використовує машинне навчання. URL: <https://www.bigdatalab.com.ua/news-41/> (дата звернення: 01.09.2025).

19. GroupDocs. Metadata Documentation. URL: <https://docs.groupdocs.com/metadata/net/> (дата звернення: 22.08.2025).

20. Data Collection for Content Analysis. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Data_collection_for_content_analysis (дата звернення: 22.08.2025).

21. IT.UA. Big Data. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/big-data-bolshie-dannye> (дата звернення: 22.08.2025).

22. IBM. Machine Learning. URL: <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning> (дата звернення: 24.08.2025).

23. spaCy. Industrial-Strength Natural Language Processing. URL: <https://spacy.io/> (дата звернення: 24.08.2025).

24. Microsoft. File System Basics. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/fileio/file-systems> (дата звернення: 30.08.2025).

REFERENCES

1. AI Quick Tip: Organize Your Documents in Seconds. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=p2AZ5m28u5c> (Accessed 05.09.2025).

2. App | How to Organize Digital Files. URL: <https://renamer.ai/insights/how-to-organize-digital-files> (дата звернення: 05.09.2025).

3. Comparing Free & Paid File Organizer Software: What to Choose. URL: <https://trovve.com/2024/01/24/file-organizer-software/> (Accessed 05.09.2025).

4. Перегляд файлів і керування ними в Adobe Bridge. URL: <https://helpx.adobe.com/ua/bridge/using/view-files-bridge.html> (Accessed 05.09.2025).

5. Comparing Cloud-Based vs Local Photo Management Software. URL: <https://cyme.io/en/resources/photo-management/software/cloud-vs-local/> (Accessed 05.09.2025).

6. AI Data Sorting: Definition, Benefits, and How it Works - Infrd. URL: <https://www.infrd.ai/blog/ai-data-sorting> (дата звернення: 02.09.2025).

7. Innovative Digital File & Asset Management Software for Businesses. URL: <https://razuna.com/blog/10-best-file-organization-software/> (Accessed 05.09.2025).

8. Revolutionize Remote Team Collaboration: 7 Automatic Folder. URL: <https://www.getsortio.com/articles/digital-workspace-productivity/revolutionize-remote-team-collaboration-7-automatic-folder-sorting-tricks-for-managing-shared-project-files-and-enhancing-workflow-efficiency> (Accessed 02.09.2025).

9. Document Management System Market Size, Share, Trends 2032 - Fortune Business Insights. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/document-management-system-market-106615> (Accessed 05.09.2025).

10. Cloud Storage vs Local Storage: 5 Things to Know. URL: <https://technologyadvice.com/blog/information-technology/cloud-storage-vs-local-storage/> (Accessed 05.09.2025).

11. File Sharing Software Market Trends and Forecast Analysis. URL: <https://introspectivemarketresearch.com/reports/file-sharing-software-market/> (Accessed 01.09.2025).

12. Mayer-Schönberger V., Cukier K. Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. Kyiv: Nash Format, 2019. 240 p. (in Ukrainian)

13. Barsky A. A., Kupriyanov M. S., Kholod I. I., Tess M. D., Elizarov S. I. Data and Process Analysis. Lviv Polytechnic Publishing House, 2020. 512 p. (in Ukrainian)

14. Paklin N. B., Oreshkov V. I. Business Analytics: From Data to Knowledge. Kyiv: KM Academia, 2021. 702 p. (in Ukrainian)
15. Veres O. M., Olivko R. M. Classification of Big Data Analysis Methods. *Visnyk of the National University "Lviv Polytechnic"*, 2017. 884, 84–92. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2018/jun/13005/ilovepdfcom-84-92.pdf> (in Ukrainian)
16. Manyika J. Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity. McKinsey Global Institute, 2011. June 2011 156 p. URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/big%20data%20the%20next%20frontier%20for%20innovation/big-data-the-next-frontier-for-innovation-full-report.pdf> (Accessed 01.09.2025)
17. Shakhovska N. B., Bolyubash Y. Y., Veres O. M. Organization of Big Data in a Distributed Environment. *Computing and Automation*, 2013. 2(27). 147–155. (in Ukrainian)
18. Big Data Lab. How Big Data Analytics Uses Machine Learning. URL: <https://www.bigdatalab.com.ua/news-41/> (Accessed 01.09.2025) (in Ukrainian)
19. GroupDocs. Metadata Documentation. URL: <https://docs.groupdocs.com/metadata/net/> (Accessed 22.08.2025).
20. Data Collection for Content Analysis. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Data_collection_for_content_analysis (Accessed 22.08.2025).
21. IT.UA. Big Data. URL: <https://www.it.ua/en/knowledge-base/technology-innovation/big-data> (Accessed 22.08.2025).
22. IBM. Machine Learning. URL: <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning> (Accessed 24.08.2025).
23. spaCy. Industrial-Strength Natural Language Processing. URL: <https://spacy.io/> (Accessed 24.08.2025).
24. Microsoft. File System Basics. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/fileio/file-systems> (Accessed 30.08.2025).

СТАТТЯ НАДІЙШЛА ДО РЕДАКЦІЇ 01.08.2025