

**Реґеда Ю.О.**

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

**Реґеда В.О.**

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

## КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ

*На сучасному етапі розвитку роль Big Data (великих даних) набуває парадигмального значення, трансформуючи підходи до аналізу інформації та прийняття рішень у різноманітних сферах людської діяльності. Ця технологія, що характеризується обробкою та аналізом масивних обсягів структурованих і неструктурованих даних, стає ключовим фактором інноваційного розвитку та конкурентоспроможності.*

*У бізнес-середовищі Big Data уможливує глибше розуміння поведінки споживачів, оптимізацію операційних процесів та прогнозування ринкових тенденцій. Це призводить до підвищення ефективності маркетингових стратегій, покращення клієнтського досвіду та розробки інноваційних продуктів і послуг.*

*У науковій сфері великі дані відкривають нові горизонти для досліджень, дозволяючи аналізувати комплексні системи та виявляти приховані закономірності. Це особливо важливо в галузях геноміки, астрономії, кліматології та соціальних наук, де обробка великих масивів даних є критичною для наукового прогресу.*

*В охороні здоров'я Big Data сприяє розвитку персоналізованої медицини, ранньої діагностики захворювань та оптимізації лікувальних процесів. Аналіз великих обсягів медичних даних дозволяє виявляти фактори ризику, прогнозувати епідемії та розробляти ефективніші методи лікування.*

*У сфері державного управління технології Big Data підвищують ефективність надання публічних послуг, оптимізують процеси прийняття рішень та сприяють розвитку "розумних міст". Це дозволяє більш ефективно розподіляти ресурси та реагувати на потреби громадян.*

*Водночас, широке застосування Big Data породжує низку етичних, правових та технічних викликів, зокрема щодо захисту приватності, забезпечення безпеки даних та подолання "цифрового розриву". Вирішення цих проблем вимагає комплексного підходу, що поєднує технологічні інновації, розробку відповідної нормативно-правової бази та етичних стандартів.*

*Таким чином, роль Big Data на сучасному етапі розвитку полягає у створенні нових можливостей для інновацій, підвищенні ефективності процесів у різних сферах та формуванні основи для прийняття більш обґрунтованих рішень. Це сприяє загальному прогресу суспільства, стимулюючи економічне зростання та покращення якості життя.*

**Ключові слова:** Big Data, великі дані, аналітики, аналіз даних, проблеми в сфері аналізу даних.

**Постановка проблеми.** У контексті сучасного розвитку, великі дані (Big Data) набули фундаментального значення, трансформуючи методологічні підходи до аналізу та прийняття рішень у різноманітних сферах людської діяльності. Ця технологія уможливує обробку та інтерпретацію масивних обсягів структурованої та неструктурованої інформації, що генерується з безпрецедентною швидкістю та варіативністю.

Значимість великих даних полягає в їхній здатності виявляти взаємозв'язок та кореляції, недоступні при традиційних методах аналізу. Це призводить до підвищення точності прогнозування та

оптимізації процесів прийняття рішень у бізнесі, науці, охороні здоров'я та державному управлінні.

Однак, імплементація технологій великих даних супроводжується низкою етичних та правових викликів, зокрема щодо забезпечення конфіденційності та захисту персональних даних. Це актуалізує необхідність розробки адекватних нормативно-правових механізмів регулювання даної сфери.

Таким чином, великі дані постають як ключовий фактор інноваційного розвитку, стимулюючи економічне зростання та науково-технічний прогрес, водночас породжуючи нові соціальні та

етичні дилеми, що потребують комплексного між-дисциплінарного осмислення.

У контексті стрімкого розвитку інформаційних технологій та цифровізації суспільства, використання великих даних в інформаційних системах набуває критичного значення. Однак, незважаючи на очевидні переваги, ця технологія стикається з низкою фундаментальних проблем, що потребують ґрунтовного наукового аналізу та вирішення.

Зокрема, актуалізуються питання забезпечення якості та релевантності даних, їх ефективного зберігання та обробки в умовах експоненціального зростання обсягів інформації. Не менш важливими є проблеми захисту конфіденційності та безпеки даних, особливо в контексті посилення кіберзагроз.

Окрему увагу слід приділити етичним аспектам використання великих даних, зокрема питанням прозорості алгоритмів та потенційної дискримінації при автоматизованому прийнятті рішень.

Вирішення цих проблем вимагає комплексного міждисциплінарного підходу, що охоплює технологічні, правові, етичні та соціальні аспекти. Це зумовлює необхідність подальших досліджень та розробки нових методологічних підходів до управління великими даними в інформаційних системах.

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

Дане питання є доволі дискусійним серед сучасних науковців. Великі дані вивчаються в рамках багатьох наукових праць. Так, М. Дзямулич, Т. Шматковська, О. Борисюк [1] досліджували значення великих даних у розвитку цифрової економіки, аналізуючи їх вплив на економічні процеси, ефективність бізнесу та інновації. В той же час М. Конюш [2] аналізував правові аспекти використання великих даних, зокрема ризики, пов'язані з дискримінацією, що можуть виникати через некоректне використання даних. Н. Коротун [3] вивчав сучасну модель інформаційного аналітика в контексті розвитку технологій великих даних в Україні, досліджуючи необхідні навички та компетенції для роботи в цій сфері.

В свою чергу О. Радутний [4] досліджував поняття, ознаки та виклики, пов'язані з великими даними, з кримінально-правової точки зору, акцентуючи на правових проблемах та викликах, що виникають у цій сфері. І. Станкевич, Г. Сакун, О. Сакун [5] розглядали соціально-економічний феномен великих даних у стратегіях цифрового маркетингу, аналізуючи їх вплив на маркетингові стратегії та практики.

В той же час О. Усата, Д. Іванов [6] описують основи роботи з великими даними, розглядаючи

базові концепції та методи обробки великих обсягів інформації. При цьому Г. Хаханова [7] пропонує векторний метод пошуку послідовностей у великих даних, аналізуючи ефективність цього підходу для обробки та аналізу великих обсягів інформації.

А. Фарухі, І. Ель Алауї, Ю. Гахі, А. Амін [8] розглядали монетизацію великих даних на всіх етапах ланцюжка створення вартості, аналізуючи різні методи і стратегії для перетворення даних на економічну цінність. Дж. Лу, А. Лю, Ю. Сун, Г. Чжан [9] вивчали підтримку прийняття рішень на основі даних в умовах зміни концепцій у потокових великих даних, аналізуючи методи адаптації до динамічних змін даних. К. Макнілі, Л. Шинтлер [10] висвітлювали основні концепції великих даних, їх значення та вплив на різні сфери діяльності, аналізуючи основні тенденції та перспективи розвитку.

А. Шакір, Д. Штагеманн, М. Волк, Н. Джамус, К. Туровський [11] пропонують концепцію побудови архітектури великих даних на основі мікросервісів, досліджуючи переваги та виклики цього підходу. Дж. Янг [12] аналізував майбутнє урбаністичної екології у контексті великих даних, розглядаючи, як дані можуть бути використані для покращення міського планування та екологічного менеджменту.

**Постановка завдання.** Метою даної роботи є систематизація ключових проблеми використання великих даних в інформаційних системах на сучасному етапі розвитку.

**Виклад основного матеріалу.** Термін «Великі Дані» (Big Data) увійшов до числа загальнозживаних економічних термінів приблизно з 2010 року, коли експерти почали відзначати експоненціальну швидкість, з якою генеруються дані, насамперед за допомогою соціальних мереж. При цьому Великі дані не можна визначити суто з точки зору їх розміру. І хоча насправді обсяг даних за останнє десятиліття збільшився на порядок, інші фактори також змінили весь інформаційний ландшафт. Як зазначає Д. Хардінг, «Великі дані – це не просто більша версія вже доступних даних. Насправді кращим терміном для розуміння сутності великих даних є глибокі дані. Ці дані досягають своєї глибини завдяки нашаруванню багатьох джерел інформації та дозволяють пов'язувати ці рівні між окремими людьми [1].

Донедавна через брак технічних та інших можливостей загальний обсяг здобутої інформації примусово скорочувався до зручного мінімуму і вже потім піддавався відповідній обробці. Сьо-

годні є можливість збирати та обробляти (аналізувати, використовувати з первинною метою, зберігати, повторно аналізувати та використовувати тощо) всю інформацію, яку тільки є можливим залучити в процес. Фактично стають непотрібними вибірки, за допомогою яких раніше вирішували проблему відносної об'єктивності висновків, адже завдяки феномену Великих Даних з'являється можливість досліджувати дійсно повний обсяг інформації замість його окремої репрезентативної частини. Відмова від вибірок усуває ще один їх недолік, крім неповноти, що полягає у необхідності формування нового набору даних тоді, коли змінюється мета або виникає нова, і це вимагає витрачання додаткових ресурсів і зусиль з збирання і обробки інформації [4].

Концепція великих даних базується на фундаментальних принципах, що визначають її сутність та функціональні можливості в контексті сучасних інформаційних систем. Ці принципи, відомі як «5V», включають [2, 6, 8-12]:

- Volume (обсяг), що характеризує безпрецедентні масштаби даних;
- Velocity (швидкість), яка відображає динаміку генерації та обробки інформації;
- Variety (різноманітність), що вказує на гетерогенність типів та джерел даних;
- Veracity (достовірність), яка акцентує увагу на проблемі забезпечення точності та надійності інформації;
- Value (цінність), що підкреслює потенціал даних для створення економічної вартості. Ці принципи формують концептуальну основу для розуміння та роботи з великими даними, визначаючи ключові характеристики та виклики, пов'язані з управлінням та аналізом масивних інформаційних потоків у цифровому середовищі. Вони також окреслюють парадигмальні зміни в підходах до обробки та інтерпретації даних, що мають значний вплив на розвиток інформаційних технологій та прийняття рішень у різних сферах людської діяльності.

Принцип технології big data полягає в тому, щоб надати користувачам якомога більше інформації про будь-який предмет або явище. Завдання такого аналізу даних – проаналізувати всі переваги та недоліки, щоб прийняти правильне рішення. В інтелектуальних машинах на основі різних типів інформації будуються моделі майбутнього, моделюються різні варіанти та відстежуються результати. Джерелами даних виступають інтернет-блоги, соцмережі, сайти, ЗМІ та різноманітні форуми, транзакції, бази даних; показання метеорологічних приладів, супутників, датчики стільникового зв'язку, інтернет речей (IoT) та підключені до нього пристрої, статистика міст і держав про переміщення, народжуваність та смертність, медичні дані [3-5, 7].

Імплементация технологій великих даних зумовлює значний позитивний вплив на різноманітні аспекти суспільного розвитку. У сфері бізнесу вона сприяє оптимізації операційних процесів, підвищенню ефективності маркетингових стратегій та покращенню клієнтського досвіду через персоналізацію послуг. В галузі охорони здоров'я великі дані уможливають прецизійну медицину, прогнозування епідемій та розробку інноваційних методів лікування.

У науково-дослідній сфері ця технологія прискорює процес наукових відкриттів, дозволяючи аналізувати величезні масиви даних для виявлення нових закономірностей. У державному управлінні великі дані сприяють підвищенню ефективності публічних послуг та розробці обґрунтованої політики. Крім того, вони відіграють ключову роль у розвитку розумних міст, оптимізації транспортних систем та підвищенні енергоефективності, що в сукупності призводить до покращення якості життя населення та сталого розвитку суспільства.

У той же час слід розуміти, що впровадження даної концепції на сучасному етапі розвитку світової економічної системи пов'язано із певними труднощами, а швидкість імплементации технологій гальмують певні проблеми, відповідно до дослідницької проблематики даної наукової статті розглянемо дану проблематику (рис. 1).

Розглянемо більш детально вищевказану проблематику в сфері використання великих даних в інформаційних системах на сучасному етапі розвитку. У контексті експоненціального зростання обсягів інформації, проблема забезпечення якості та достовірності даних набуває критичного значення. Ця проблематика охоплює аспекти точності, повноти, актуальності та несуперечливості даних. Неякісні або недостовірні дані можуть призвести до хибних висновків та неефективних рішень, що потенційно має значні негативні наслідки. Відтак, розробка та імплементация методології верифікації та валідації даних стає імперативом для ефективного функціонування систем великих даних.

Проблема масштабованості систем зберігання та обробки великих даних є фундаментальним викликом у контексті їх експоненціального зростання. Ця проблематика охоплює технічні та архітектурні аспекти проектування інфраструктури,

здатної ефективно адаптуватися до збільшення обсягів даних без втрати продуктивності. Вона також включає питання оптимізації алгоритмів обробки та аналізу для забезпечення їх ефективності при роботі з масивними датасетами. Вирішення цієї проблеми вимагає інноваційних підходів до розподілених обчислень та зберігання даних.



**Рис. 1.** Ключові проблеми використання великих даних в інформаційних системах на сучасному етапі розвитку

*Джерело: розроблено авторами за [1-12]*

У рамках використання великих даних, проблема захисту конфіденційності та персональних даних набуває особливої актуальності. Ця проблематика охоплює технічні, правові та етичні аспекти забезпечення приватності індивідів при збиранні, зберіганні та аналізі їх персональної інформації. Вона включає розробку методів анонізації та псевдонімізації даних, впровадження принципів «privacy by design» та «privacy by default», а також забезпечення прозорості процесів обробки даних для користувачів.

Проблема інтеграції гетерогенних джерел даних у контексті Big Data характеризується

складністю узгодження різнорідних форматів, структур та семантики інформації. Ця проблематика вимагає розробки ефективних методологій та інструментів для агрегації, нормалізації та уніфікації даних з різноманітних джерел, забезпечуючи їх сумісність та інтероперабельність для подальшого аналізу та використання в інформаційних системах.

Забезпечення поточної обробки та аналізу великих даних полягає у необхідності обробки та інтерпретації масивних потоків інформації в режимі реального часу. Ця задача вимагає розробки високоефективних алгоритмів та архітектури, здатних здійснювати швидкий аналіз даних без значних затримок. Вирішення цієї проблеми є критичним для систем, що потребують миттєвого реагування на зміни у даних.

Проблема етичних аспектів використання великих даних охоплює питання справедливості, прозорості та відповідальності при застосуванні аналітичних систем. Ця проблематика включає запобігання дискримінації, забезпечення підзвітності алгоритмів прийняття рішень та дотримання етичних норм при використанні персональних даних. Вирішення цих питань вимагає розробки етичних framework-ів та регуляторних механізмів для Big Data систем.

Дефіцит кваліфікованих фахівців з аналізу даних характеризується невідповідністю між зростаючим попитом на експертів у сфері Big Data та обмеженою пропозицією на ринку праці. Ця ситуація зумовлена складністю галузі, що вимагає комбінації технічних, аналітичних та бізнес-навичок. Вирішення цієї проблеми потребує розробки спеціалізованих освітніх програм та стимулювання професійного розвитку в даній сфері.

Складність інтерпретації результатів аналізу полягає у труднощах перетворення масивних обсягів інформації на зрозумілі та дієві дані. Ця проблематика включає необхідність розробки ефективних методів візуалізації даних, створення інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів та підвищення інтерпретації складних аналітичних моделей. Вирішення цієї проблеми є критичним для прийняття обґрунтованих рішень на основі аналізу Big Data.

Забезпечення кібербезпеки великих даних охоплює комплекс заходів щодо захисту інформаційних систем від несанкціонованого доступу, витоку даних та кібератак. Ця проблематика включає розробку та імплементацію передових технологій шифрування, аутентифікації та моніторингу для захисту масивних обсягів чутливої інформації.

Вирішення цієї проблеми є критичним для збереження цілісності та конфіденційності даних в екосистемі Big Data.

Проблема правового регулювання використання та обміну даними полягає у необхідності створення адекватної нормативно-правової бази, що відповідає специфіці технологій Big Data. Ця проблематика охоплює питання захисту персональних даних, інтелектуальної власності, транскордонної передачі інформації та відповідальності за неправомірне використання даних. Вирішення цієї проблеми вимагає гармонізації законодавства з технологічними реаліями та міжнародними стандартами.

**Висновки.** У контексті стрімкого розвитку інформаційних технологій, використання великих даних в інформаційних системах стикається з комплексом взаємопов'язаних проблем. Ці виклики охоплюють технічні, етичні, правові та соціальні аспекти, що вимагають системного підходу до їх вирішення. Ключовими проблемами є забезпечення якості та достовірності даних, масштабованість систем, захист конфіденційності, інтеграція гетерогенних джерел, забезпечення поточної обробки, етичні аспекти використання, нестача кваліфікованих фахівців,

складність інтерпретації результатів, кібербезпека та правове регулювання.

Вирішення цих проблем вимагає міждисциплінарного підходу, що поєднує інновації в галузі комп'ютерних наук, розробку нових алгоритмів аналізу даних, вдосконалення методів захисту інформації та створення адекватної нормативно-правової бази. Успішне подолання цих викликів є критичним для реалізації потенціалу великих даних у різних сферах людської діяльності, включаючи бізнес, науку, охорону здоров'я та державне управління. Це, у свою чергу, сприятиме подальшому розвитку інформаційного суспільства та цифрової економіки.

Важливо зазначити, що ці проблеми не є статичними, а еволюціонують разом із технологічним прогресом. Виникнення нових методів обробки даних, таких як штучний інтелект та машинне навчання, створює додаткові виклики та можливості. Отже, постійний моніторинг та адаптація стратегій управління великими даними є необхідними для забезпечення їх ефективного та етичного використання. Крім того, міжнародна співпраця та стандартизація підходів до роботи з великими даними стають все більш актуальними в контексті глобалізації інформаційних потоків.

#### Список літератури:

1. Дзямулич М. І., Шматковська Т. О., Борисюк О. В. Великі дані та їх роль у формуванні цифрової економіки. *Галицький економічний вісник*. 2021. №70(3). С. 16-21.
2. Конюш М. Р. Великі дані як загроза праву людини на недискримінацію. *Інформація і право*. 2021. №2 (37). С. 46-50.
3. Коротун Н. В. Сучасна модель інформаційного аналітика в умовах розвитку BigData в Україні. *Інформаційні технології і системи в документознавчій сфері*. 2024. С. 52-54.
4. Радутний О. Е. Великі Дані: поняття, ознаки та виклики (кримінально-правовий аспект). *Інформація і право*. 2023. №1 (44). С. 88-104.
5. Станкевич І. В., Сакун Г. О., Сакун О. В. Соціально-економічний феномен «великих даних» в стратегії цифрового маркетингу. *Вісник ХНТУ*. 2023. №2 (85). С. 235-239.
6. Усата О. Ю., Іванов Д. Є. Великі дані та основи роботи з ними. *Актуальні питання сучасної інформатики*. 2024. №11. С. 57-59.
7. Хаханова Г. Векторний метод пошуку послідовностей у великих даних. *Advanced Information Systems*. 2022. №6(3). С. 13-22.
8. Big data monetization throughout Big Data Value Chain: a comprehensive review / Faroukhi A. Z., El Alaoui I., Gahi Y., Amine A. *Journal of Big Data*. 2020. №7. P. 1-22.
9. Data-driven decision support under concept drift in streamed big data / Lu J., Liu A., Song Y., Zhang G. *Complex intelligent systems*. 2020. №6(1). P. 157-163.
10. McNeely C. L., Schintler L. A. Big data concept. *Encyclopedia of Big Data*. 2022. P. 79-82.
11. Towards a concept for building a big data architecture with microservices / Shakir A., Staegemann D., Volk M., Jamous N., Turowski K. *Business information systems*. 2021. P. 83-94.
12. Yang J. Big data and the future of urban ecology: From the concept to results. *Science China Earth Sciences*. 2020. №63(10). P. 1443-1456.

#### Regeda I.O., Reheda V.O. KEY ISSUES IN THE USE OF BIG DATA IN INFORMATION SYSTEMS AT THE CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

*At the current stage of development, the role of Big Data is gaining paradigmatic importance, transforming approaches to information analysis and decision-making in various spheres of human activity. This technology,*

*characterized by the processing and analysis of massive volumes of structured and unstructured data, is becoming a key factor in innovative development and competitiveness.*

*In the business environment, Big Data enables a deeper understanding of consumer behavior, optimization of operational processes and forecasting of market trends. This leads to increased effectiveness of marketing strategies, improved customer experience and development of innovative products and services.*

*In the scientific field, big data opens up new horizons for research, allowing the analysis of complex systems and the discovery of hidden patterns. This is especially important in the fields of genomics, astronomy, climate science, and social sciences, where processing large amounts of data is critical to scientific progress.*

*In health care, Big Data contributes to the development of personalized medicine, early diagnosis of diseases and optimization of treatment processes. Analysis of large volumes of medical data allows to identify risk factors, predict epidemics and develop more effective treatment methods.*

*In the field of public administration, Big Data technologies increase the efficiency of public service provision, optimize decision-making processes and contribute to the development of "smart cities". This makes it possible to allocate resources more effectively and respond to the needs of citizens.*

*At the same time, the widespread use of Big Data gives rise to a number of ethical, legal and technical challenges, in particular regarding the protection of privacy, ensuring data security and overcoming the "digital divide". Solving these problems requires an integrated approach that combines technological innovation, development of an appropriate legal framework and ethical standards.*

*Thus, the role of Big Data at the current stage of development is to create new opportunities for innovation, increase the efficiency of processes in various areas and form the basis for making more informed decisions. It contributes to the overall progress of society by stimulating economic growth and improving the quality of life.*

**Key words:** *Big Data, big data, analytics, data analysis, problems in the field of data analysis.*