

*Електронний журнал «Державне управління: удосконалення та розвиток» включено до переліку наукових фахових видань України з державного управління (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 1643 від 28.12.2019).*

*Спеціальність – 281.*

*Державне управління: удосконалення та розвиток. 2023. № 5.*

**DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2156.2023.5.11>**

**УДК 351:004**

*Б. В. Дзюндзюк,*

*к. держ. упр.*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9066-2849>*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ, ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН У ПУБЛІЧНОМУ УПРАВЛІННІ**

*B. Dziundziuk,*

*PhD in Public Administration*

## **FEATURES OF USING BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN PUBLIC ADMINISTRATION**

*У статті досліджено, що великі дані у публічному управлінні можуть бути використані для формування, впровадження, дослідження та оцінки політики, розробки нових моделей публічного управління. Штучний інтелект може бути застосовано для управління знаннями, автоматизації процесів публічних організацій, надання послуг, створення віртуальних помічників, прогнозувальної аналітики та візуалізації даних, автентифікації, створення рекомендаційних систем, аналізу мовлення. Технологія блокчейн у публічному управлінні може бути використана для підтвердження особистості, ведення реєстру активів, відслідковування транзакцій.*

*З'ясовано, що поєднання великих даних та технології блокчейн дозволяє зробити використання великих даних більш захищеним, підвищує рівень їх захисту. Поєднання великих даних та ШІ дозволяє трансформувати сирі дані у ті, що мають цінність. Поєднання технології блокчейн та ШІ надає можливість створити децентралізовані автоматизовані організації. Поєднання технології блокчейн, ШІ та великих даних дозволяє створити децентралізовану інфраструктуру для збору та аналізу великих даних, які можуть не лише давати корисну інформацію для прийняття рішень у публічних організаціях, а й бути використані при навчанні ШІ.*

*The article examines that big data in public administration can be used for the formation, implementation, research and evaluation of policy, development of new models of public administration. Artificial intelligence can be applied to knowledge management, automation of processes of public organizations, provision of services, creation of virtual assistants, predictive analytics and data visualization, authentication, creation of recommendation systems, speech analysis. Blockchain technology in public administration can be used to confirm identity, maintain a register of assets, and track transactions.*

*It was found that the combination of big data and blockchain technology makes the use of big data more secure and increases the level of its protection. The combination of big data and AI enables the transformation of raw data into valuable data. The combination of blockchain technology and AI makes it possible to create decentralized automated organizations. The combination of blockchain technology, AI and big data allows for the creation of a decentralized infrastructure for collecting and analyzing big data, which can not only provide useful information for decision-making in public organizations, but also be used in AI training.*

*It was noted that integrated application of the three previously mentioned technologies provides the following opportunities: greater volume of data available for analysis, better management of big data and better results of analysis; higher transparency and reliability of AI-based solutions; more opportunities to check how the AI makes certain decisions; spreading citizen-oriented services; creation of decentralized autonomous organizations in the public sector*

*It was determined that challenges related to integrated application include: arising difficulties in risk management; increase in operating costs; the need to introduce new public management mechanisms; transformation of organizational culture; the contradiction between automation and human labor.*

**Ключові слова:** *блокчейн, штучний інтелект, великі дані, публічне управління, органи влади.*

**Keywords:** *blockchain, artificial intelligence, big data, public administration, government bodies.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Покращення публічного управління завдяки використанню новітніх технологій є наразі актуальною темою. До найбільш ефективних технологій, що здатні покращити роботу публічних організацій та в цілому покращити рівень публічного управління, є великі дані, штучний інтелект та технологія блокчейн. Сфера застосування великих даних є досить широкою та їх збір й аналіз є непростою задачею для публічних організацій, адже робота з ними пов'язана з використанням потужних обчислювальних машин та вимагає залучення спеціалістів певного профілю для аналізу даних та формування висновків на основі зібраних даних.

Системи штучного інтелекту постійно розвиваються і те, що здавалось неможливим або неефективним ще кілька років тому, сьогодні стає реальним. Однією з основних проблем використання штучного інтелекту в публічному управлінні є непрозора природа механізмів його роботи. Технологія блокчейн дозволяє покращити довіру громадян до систем штучного інтелекту, а також підвищити безпеку та покращити конфіденційність про роботі з великими даними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання застосування технологій блокчейну, великих даних та штучного інтелекту розглядаються у працях багатьох українських і зарубіжних науковців, зокрема, таких як

Д. Аллессі, М. Аріндер, О. Балан, Дж. Бертог, В. Воробець, Г. Гассані, В. Дрешпак, І. Клименко, Р. Мазур, М. Мачієвські та ін. Проте все ще недостатньо уваги приділено вивченню комплексного застосування цих технологій.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Мета статті полягає в тому, щоб проаналізувати яким чином має відбуватись комплексне впровадження великих даних, штучного інтелекту, технології блокчейн в рамках публічного управління.

### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Визначимо, в яких саме сферах у публічному управлінні можуть бути застосовані великі дані (ВД), штучний інтелект (ШІ), технологія блокчейн, яку цінність вони дають та які існують приклади застосування.

Що стосується застосування великих даних у публічному управлінні, то вони можуть бути використані для:

– Формування політики. В цьому контексті ВД дозволяють: швидко збирати великі масиви даних з різноманітних джерел – соціальних медіа, сайтів органів влади, групових чатів; надають більшу точність, ефективність та швидкість процесам управління прогнозувати які політичні кроки та за яких обставин спрацюють; розробляти політику, яка найбільш точно відповідатиме очікуванням стейкхолдерів [8]. ВД використовуються, наприклад, організацією The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization для аналізу інформації, що розміщується громадянами у соціальних мережах, контролю розповсюдження фейкових новин. Також ВД застосовуються для детальної оцінки діяльності приватних підприємств, що беруть участь у державних тендерах, для пошуку найбільш підходящого кандидату з урахуванням не лише ціни його послуг [5].

– Впровадження політики. В цьому контексті ВД дозволяють: підвищити операційну ефективність публічних організацій шляхом визначення надлишкових витрат та їх усунення; покращити ефективність надання публічних послуг завдяки моделювання розподілу ресурсів та

оптимізації їх розподілу в реальному часі; підвищити ефективність публічного сектору завдяки заощадженню ресурсів та росту продуктивності; сегментувати отримувачів послуг для персоналізації сервісів з їх надання; створити нові послуги для закриття потреб, що раніше ігнорувались; краще контролювати процес впровадження політики завдяки визначенню аномалій у великих масивах даних. Існують приклади застосування ВД для: моніторингу діяльності, що потребує ліцензії на її здійснення, на кшталт онлайн казино; підвищення громадської безпеки у розумних містах; підвищення операційної ефективності бірж праці; спільної для органів влади та громадян роботи над проектами, що націлені на подолання корупції; автоматичної оптимізації послуг для збільшення ефективності процесу їх надання [3].

– Дослідження та оцінки політики. В цьому контексті ВД дозволяють: покращити аналіз політики та знайти сфери для реформування; зрозуміти довгострокові ефекти певних політик; знайти способи впливу на найбільш віддалені верстви населення; спрогнозувати ефективність інших моделей управління та організаційних змін; підтримувати традиційні методи оцінки політики, такі як опитування [5, 8]. Існують приклади застосування ВД для: аналізу фінансових операцій у громадському транспорті для оптимізації маршрутів [7]; зниження кількості незаконних нарахувань через безробіття; визначення громадян, що з більшою вірогідністю ухилятимуться від сплати певних податків; попередження здійснення правопорушень; пошуку зв'язків між видами будівель та кількістю правопорушень.

– Розробки нових моделей публічного управління. В цьому контексті ВД дозволяють: створювати нові моделі публічного управління, що враховують зростаючу необхідність у партнерстві органів влади та активних громадян; розробити нові методи управління, що враховуватимуть факт генерації певних даних та можливості їх подальшого застосування; робити публічний сектор більш прозорим завдяки впровадженню процесів прийняття рішень, що враховують фактичні дані та довгостроковий вплив

рішень [2]. Прикладами застосування є моделі розумного врядування, що засновані на активному використанні даних.

Далі розглянемо деякі приклади того, як у публічному управлінні може бути застосований штучний інтелект (ШІ), яку цінність дає ця технологія.

- Управління знаннями. В цьому контексті ШІ дозволяє: генерувати та систематизувати знання – збирати, сортувати, трансформувати, записувати та розповсюджувати певну інформацію; використовувати нейронні мережі для аналізу та розповсюдження знань.

- Системи з автоматизації процесів. В цьому контексті ШІ може: автоматизувати стандартні задачі та ті, які мають невідомі вхідні дані, але відповідають формальній логіці; підказувати працівникам органів влади, як можна вирішити складні для них задачі; лежати в основі системи, що генерує підказки, засновуючись на тому, як саме та які виконуються задачі.

- Віртуальні держслужбовці. В цьому контексті ШІ може: замінити держслужбовців на певних етапах взаємодії органів влади з громадянами, що вимагають, наприклад, одних й тих самих відповідей та дій на запити громадян; використовувати у взаємодії аналіз мовлення, комп'ютерне бачення, текстовий аналіз, системи обробки природньої мови.

- Прогнозна аналітика та візуалізація даних. В цьому контексті ШІ дозволяє: здійснювати статистичний аналіз даних; обробляти великі дані та створювати на їх базі звіти, що мають певну цінність; застосовувати машинне навчання.

- Автентифікація. В цьому контексті глибоке навчання у поєднанні з машинним навчанням дозволяє на базі великих даних створювати просунуті системи управління та контролю доступу до ІТ-систем.

- Рекомендаційні системи. В цьому контексті ШІ дозволяє створювати інформаційні фільтри та на базі знань про конкретних громадян пропонувати їм певну інформацію та послуги, що з більшою вірогідністю викликають в них зацікавленість.

– Аналіз мовлення. В цьому контексті ШІ дозволяє: трансформувати в реальному часі мовлення у текст; перекладати в реальному часі те, що кажуть громадяни, наприклад, при спілкуванні з держслужбовцями, з однієї мови на іншу.

Далі розглянемо приклади застосування технології блокчейн у публічному управлінні.

– Підтвердження особистості. В цьому контексті технологія блокчейн може використовуватись, наприклад, при електронному голосуванні.

– Реєстр активів. В цьому контексті технологія блокчейн: значно скорочує (від днів до секунд) процес верифікації прав власності – на землю, компанії, дипломи, патенти тощо; підвищує прозорість процесу реєстрації та передачі прав; підвищує надійність реєстрів; значно скорочує операційні витрати; дозволяє інтегрувати публічні послуги різних органів влади; дозволяє безпечно зберігати та використовувати публічні дані про громадян [1].

– Відслідковування транзакцій. В цьому контексті технологія блокчейн може допомогти автоматизувати моніторинг транзакцій з високим рівнем ризику, наприклад, міжнародна грошова допомога, державні закупівлі, а також створити прозору систему моніторингу ланцюжків поставок.

Отже, ми розглянули, як три окремі технології можуть бути використані в публічному управлінні. Але кращих результатів можна досягти при поєднанні цих та інших технологій – Інтернету речей, хмарних обчислень, 3D друку, робототехніки [4]. Ідея полягає в тому, що застосування однієї технології надає додаткові можливості використання інших.

Що стосується поєднання великих даних та технології блокчейн, то: застосування технології блокчейн дозволяє зробити використання великих даних більш захищеним, підвищує рівень їх захисту не лише від

несанкціонованого доступу, а й від різноманітних кіберзагроз; децентралізовані сховища даних блокчейну та можливості обчислення дозволяють застосувати схожі підходи до роботи з великими даними; використання великих даних робить застосування технології блокчейн більш ефективним з точки зору управління ризиками та прийняття стратегічних рішень, що засновуються на аналізі великих даних у реальному часі.

Поєднання великих даних та ШІ дозволяє: трансформувати сирі дані у ті, що мають цінність; завдяки глибокому навчанню сирі дані можуть розкрити поведінку реальних людей, що потім може бути застосовано при використанні віртуальних помічників тощо.

Поєднання технології блокчейн та ШІ: надає можливість створити децентралізовані автоматизовані організації; транзакції у блокчейнах створюють масив даних, що може бути використано для навчання ШІ.

Поєднання технології блокчейн, ШІ та великих даних дозволяє створити децентралізовану інфраструктуру для збору та аналізу великих даних, які можуть не лише давати корисну інформацію для прийняття рішень у публічних організаціях, а й бути використані при навчанні ШІ.

Перейдемо до того, які можливості дає та які виклики привносить у публічне управління комплексне застосування раніше зазначених технологій. Можливості:

- Більший обсяг доступних для аналізу даних, краще управління великими даними та кращі результати аналізу. Відкриті блокчейни мають покращити алгоритми ШІ та результати прогнозової аналітики завдяки накопиченню великих даних з різних сфер публічного сектору.

- Висока прозорість та надійність рішень, створених на базі ШІ. Технологія блокчейн може бути використана для навчання та тестування систем ШІ, а також для перевірки того, чи відповідають рішення соціальним нормам та вимогам безпеки.

- Більше можливостей для перевірки того, як ШІ приймає ті, чи інші рішення. Використання глибокого навчання у поєднанні з більш

потужними комп'ютерами, наявність більшої кількості місця для зберігання даних, а також використання блокчейну, дозволяє досягти мети з повного розбору того, як саме конкретний ШІ приймає рішення. Алгоритми машинного навчання характеризуються певним рівнем непрозорості, що викликано великою кількістю можливостей, включених у систему. Тому автори систем, заснованих на ШІ, рухаються в напрямку демонстрації того, чому ШІ прийняв те, чи інше рішення. Цей процес можна зафіксувати за допомогою транзакцій у блокчейні, що також продемонструє те, що ШІ справді приймав певні рішення і не використовував випадкові ланцюжки прийняття рішення. Крім того, наявність такого аудиту з боку блокчейну дозволить, як різним ШІ взаємодіяти та «довіряти» один одному, так і громадянам довіряти ШІ, який використовують органи влади. Застосування блокчейну при взаємодії цифрових систем також вплине на безпеку Інтернету речей та покращить його управління та моніторинг.

– Послуги, орієнтовані на громадян. Процеси автоматизації, що запроваджуються в системі надання послуг завдяки взаємодії ШІ та держслужбовців через технологію блокчейн, можуть покращити ефективність роботи держслужбовців. Технологія блокчейн також покращує контроль того, де та як використовується персональна інформація про громадян. Також, використання в одній системі ШІ, великих даних та блокчейн застосунків уможлиблює обробку даних в реальному часі та формування певних публічних послуг.

– Створення децентралізованих автономних організацій у публічному секторі. Такі організації можуть змінити механізми контролю та взаємодії в публічному управлінні. Наприклад, можуть бути замінені підрозділи, що спеціалізуються на регуляторному управлінні. Також такі організації можуть замінити традиційні види державно-приватного партнерства та змінити механізми спільного вироблення політики.

Що стосується викликів, то можна виділити наступне:

– Труднощі в управлінні ризиками. Управління ризиками в контексті цифрової сфери є таким, що потребує багато зусиль у більшості публічних організацій, особливо в тих, де задіяні треті особи й організації та є необхідною охороною їх прав. На це впливає недостатнє фінансування та недостатня кількість кваліфікованих співробітників. Також не лише недостатні організаційні можливості, а й технологічні особливості ІІІ та технології блокчейн ускладнюють управління ризиками та змінюють механізми управління. Наприклад, в децентралізованих блокчейнах відсутність центру, що впроваджуватиме політики управління, може перешкоджати використанню ефективних санкцій проти зловмисників або відшкодуванню збитків з їх боку. Крім того, непрозорі функції застосунків ІІІ підвищують ризик впровадження упереджених рішень, зниження ефективності управління ризиками під час використання великих даних. Наразі не існує достатньо розвинутих методів управління ризиками у сфері застосування ІІІ та технології блокчейн, що гарантують достатній рівень безпеки для публічних організацій.

– Підвищення операційних витрат. Однією з засад технології блокчейн є те, що ніхто не може видалити або змінити конкретні записи у мережі. Постійно зростаюча кількість транзакцій у мережі в довгостроковій перспективі може зробити обслуговування мережі блокчейн надто дорогим, а саму його роботу надто повільною. Проте, існують архітектури, засновані на технології блокчейн, для збереження великих даних [6], що додатково використовують проміжні структури для роботи з блокчейном та вирішують цю проблему. Також слід враховувати споживання електроенергії та потребу у певних обчислювальних потужностях, особливо в разі використання блокчейнів, що засновані на підтвердженні роботи. Для мінімізації наслідків цієї проблеми існують рішення, засновані на ІІІ та інші моделі консенсусу, наприклад, підтвердження частки.

– Необхідність впровадження нових механізмів публічного управління. Якщо використання алгоритмів ІІІ адаптоване до існуючих

систем управління даними, то використання технології блокчейн потребує стандартів взаємодії між різноманітними системами управління даними, а також впровадження законодавчих норм, що регулюватимуть ці стандарти. Також є невідомим довгостроковий вплив використання у публічному управлінні ШІ та технології блокчейн на слідування принципам рівності, підзвітності та демократію. Навіть, якщо за допомогою технології блокчейн буде розроблено повністю неупереджений та прозорий ШІ, необхідно буде знайти баланс між кількістю, типом та різноманіттям даних, що збираються та аналізуються, та метою нових процесів публічного управління.

– Трансформація організаційної культури. Повсюдна валідація даних та транзакцій, впровадження ефективних рішень блокчейну та ШІ часто вимагає трансформації організаційної культури та процесів управління. Така трансформація включає в себе зміну робочих звичок держслужбовців в системних процесах та процесах управління. Ефективність використання цифрових рішень, що пропонують ШІ, технологія блокчейн та великі дані, залежить від відкритості даних та обміну інформацією всередині та ззовні публічних організацій. Необхідні зміни можуть блокуватись держслужбовцями через неготовність до них, можуть бути викликані різноманітними політичними мотивами тощо. Також невідомим є вплив цих технологій на суспільні цінності. Використання блокчейну часто вимагає реформування процесів, пов'язаних з підзвітністю, лідерством в управлінні змінами та прийняттям рішень відносно взаємовідносин публічних організацій з іншими стейкхолдерами. З іншого боку, системи, що використовують ШІ, орієнтовані на генерацію готового результату, їх легко впроваджувати, легко зрозуміти фінальний результат роботи системи, але непрозора природа процесів, що закладені в ньому, може погіршити довіру до публічного сектору.

– Протириччя між автоматизацією та працею людей. По кожному процесу має бути вирішено, чи автоматизувати його за допомогою ШІ та блокчейну. ШІ дозволяє автоматизувати процеси, що потребують генерації

рішень, технологія блокчейн дозволяє автоматизувати виконання процесів. Більш складні задачі, які мають різноманітні вхідні дані та непередбачуваний результат, мають й надалі виконуватись людьми. Але в той же час ШІ, на базі великих даних, може надати інсайти, які не здатні побачити люди. Тому, на нашу думку, у випадку із описаними вище задачами, ШІ також має використовуватись, але у якості помічника, що надасть додаткові дані для аналізу людиною. Звісно, рішення щодо автоматизації не є чисто управлінськими або технічними. Регуляторний, соціальний, економічний та політичний контекст значною мірою впливають на те, чи будуть впроваджені технології, чи ні, в якому вигляді тощо. Також в майбутньому після впровадження технологій ШІ в публічному управлінні з'явиться проблема розподілу відповідальності між держслужбовцями та ШІ, його авторами.

Впровадження описаних раніше технологій у публічному управлінні породжує окремі питання управління ними. Управління в цьому випадку стосується розробки архітектури для їх застосування та створення необхідної для цього інформаційної інфраструктури. Також воно стосується того, як інфраструктура впливає на використання конкретної технології, пов'язує процес отримання даних та механізми їх обробки з загалом публічним управлінням. Сюди відносяться й правила та стандарти отримання та обробки даних. На прикладі використання систем ШІ, коротко розглянемо з якими саме проблемами на етапі збору та обробки даних можуть стикнутись публічні організації.

Системи ШІ отримують дані для роботи, проводячи первинну перевірку даних за допомогою сенсорних систем та введення даних людиною або шляхом аналізу даних у доступних базах даних. Система збору даних отримує вибірку вхідних даних та перетворює їх у зрозумілий для обчислювальних машин вигляд. Потім спеціальне програмне забезпечення обробляє отримані дані та трансформує у вигляд, що підходить для зберігання та візуалізації.

Для успішної реалізації стратегій та програм ШІ, організації повинні мати доступ до базового набору даних та підтримувати постійне джерело надходження нових даних, щоб гарантувати, що ШІ може бути корисним у вибраних сферах публічного управління. Вхідні дані можуть бути у багатьох форматах, таких як текст, аудіо, зображення та відео. Однак, широкий спектр джерел збору та зберігання даних ускладнює їх управління. Для успішного прогнозування всі відповідні дані мають бути інтегровані таким чином, щоб ШІ міг їх зрозуміти та перетворити на корисні результати.

Технологічним викликом для систем на основі ШІ є аналіз неструктурованих даних. Це означає, що залежно від джерела даних, систему ШІ може знадобитися доповнити людським досвідом. Якість даних є ще однією основною проблемою в отриманні даних. ШІ працює найкраще, коли він має достатній обсяг якісних даних. Таким чином, рішення ШІ, створені на базі великих даних, підвищують ефективність передбачень на основі ШІ. Але великі дані об'єднують різні дані з різних джерел, які потребують контекстуалізації для аналізу та побудови звітів.

В публічному секторі ще однією проблемою, яка стосується якості даних є правила та стандарти, що застосовуються до загальнодоступних даних. Наприклад, GDPR гарантує принцип обмеження цілей щодо збору даних, що може обмежити функції розпізнавання образів систем машинного навчання. Таким чином, не тільки якість даних, але й різноманітність доступних даних може вплинути на продуктивність систем ШІ.

Продуктивність штучного інтелекту також пов'язана з якістю навчальних даних. Тут упередженість, вбудована в навчальні дані, є однією з найбільших проблем, з якими стикається ШІ. Часто джерела даних пронизані національними, расовими, гендерними, чи етнічними упередженнями. Упередження, вбудовані в навчальні дані, можуть легко призвести до дискримінаційних та несправедливих наслідків у процесах розробки та впровадження політики. Крім того, ще одним актуальним питанням у застосуванні ШІ, є конфіденційність даних при їх отриманні й те, як досягти

відповідного балансу між конфіденційністю та обсягом і якістю отримуваних даних.

Отримані дані зберігаються на серверах. З міркувань безпеки та конфіденційності, деяким організаціям може знадобитися зберігати дані на внутрішніх серверах. В цьому випадку їм доведеться покривати витрати на внутрішні сервери даних та технічну підтримку. Хмарні альтернативи та централізовані державні сервери пропонують більш економні рішення та дозволяють більш ефективно масштабувати системи на основі ШІ. Однак питання сумісності та адміністративне навантаження від отримання даних можуть підірвати привабливість альтернативних варіантів зберігання даних для публічних організацій.

Отримані дані обробляються за допомогою алгоритмів та методів машинного навчання. Якість людських ресурсів та доступне програмне забезпечення для аналізу даних є ключовими факторами для організацій публічного сектору. Величезна обчислювальна потужність, необхідна для обробки великих даних для побудови системи ШІ, а також для використання систем машинного навчання з інтенсивним використанням даних, таких як глибоке навчання, також може викликати технічну та фінансову складність для публічних організацій. Крім того, існує високий попит на обмежену кількість експертів зі штучного інтелекту. Середовище хмарних обчислень і аутсорсинг можуть зменшити деякі витрати на обслуговування. Тим не менш, організаціям необхідно заздалегідь планувати витрати та технічні вимоги.

**Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.** Найбільш перспективними технологіями, що можуть ефективно покращити та реформувати публічне управління є великі дані, штучний інтелект та технологія блокчейн. Ці технології можуть використовуватись окремо, але найбільший ефект дає їх комбінація. Розробка систем, в яких використовуються різноманітні технології, повинна бути сконцентрована не на технологічному стеку, а на конкретних задачах, що вона має вирішити, а

також на політичному і соціальному контексті, особливостях роботи публічних організацій, готовності держслужбовців до впровадження інновацій, тощо.

Темою для подальших досліджень має стати аналіз довгострокового впливу комплексного впровадження великих даних, штучного інтелекту та технології блокчейн в публічному управлінні.

### **Література**

1. Alessie, David Sobolewski, Maciej and Francesco Pignatelli, “Blockchain for Digital Government.” Joint Research Center. 2019. 2. Pp. 77–96.
2. Arinder, Max, “Bridging the Divide between Evidence and Policy in Public Sector Decision Making: A Practitioner’s Perspective.” Public Administration Review. 2016. 76. Pp. 394–398.
3. Bertot, John Jaeger, Paul and Justin M. Grimes, “Using ICTs to Create a Culture of Transparency: E-Government and Social Media as Openness and Anti-Corruption Tools for Societies.” Government Information Quarterly. 2010. 27. Pp. 264–271.
4. Hassani, Hossein Huang, Xu and Emmanuel Sirimal Silva, “Fusing Big Data, Blockchain and Cryptocurrency”. Cham: Springer International Publishing, 2019. Pp. 143–150.
5. Höchtl, Johann Parycek, Peter and Ralph Schöllhammer “Big Data in the Policy Cycle: Policy Decision Making in the Digital Era.” Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce. 2016. 26. Pp. 147–169.
6. Kumar, Deepa and Abdul Rahman, “Simplified HDFS Architecture with Blockchain Distribution of Metadata.” International Journal of Applied Engineering Research. 2017. 12. Pp. 374–382.
7. Maciejewski, Mariusz, “To Do More, Better, Faster and More Cheaply: Using Big Data in Public Administration.” International Review of Administrative Sciences. 2017. 8. Pp. 120–135.

8. Marc, John, “Big Data and AI – A Transformational Shift for Government: So, What next for Research?” *Public Policy and Administration*. 2020. 35. Pp. 24–44.

### References

1. Alessie, D., Sobolewski, M. and Pignatelli, F. (2019), “Blockchain for Digital Government”, *Joint Research Center*, vol. 2, pp. 77–96.
2. Arinder, M. (2016), “Bridging the Divide between Evidence and Policy in Public Sector Decision Making: A Practitioner’s Perspective”, *Public Administration Review*, vol. 76, pp. 394–398.
3. Bertot, J., Jaeger, P. and Grimes, J.M. (2010), “Using ICTs to Create a Culture of Transparency: E-Government and Social Media as Openness and Anti-Corruption Tools for Societies”, *Government Information Quarterly*, vol. 27, pp. 264–271.
4. Hassani, H., Huang, X. and Silva, E.S. (2019), *Fusing Big Data, Blockchain and Cryptocurrency*. Springer International Publishing, Cham, pp. 143–150.
5. Höchtl, J., Parycek, P. and Schöllhammer R. (2016), “Big Data in the Policy Cycle: Policy Decision Making in the Digital Era”, *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, vol. 26, pp. 147–169.
6. Kumar, D. and Rahman, A. (2017), “Simplified HDFS Architecture with Blockchain Distribution of Metadata”, *International Journal of Applied Engineering Research*, vol. 12, pp. 374–382.
7. Maciejewski, M. (2017), “To Do More, Better, Faster and More Cheaply: Using Big Data in Public Administration”, *International Review of Administrative Sciences*, vol. 8, pp. 120–135.
8. Marc, J. (2020), “Big Data and AI – A Transformational Shift for Government: So, What next for Research?”, *Public Policy and Administration*, vol. 35, pp. 24–44.

*Стаття надійшла до редакції 20.05.2023 р.*