

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-2337-2024-2-16>

УДК 351.862.4:004.056.5

Дзюндзюк Вячеслав Борисович,
доктор наук з державного управління, професор,
завідувач кафедри публічної політики
навчально-наукового інституту “Інститут державного управління”
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна,
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна
e-mail: vbdzun@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-0622-2600>

Дзюндзюк Борис В'ячеславович,
кандидат наук з державного управління,
старший викладач кафедри права, національної безпеки та європейської інтеграції
навчально-наукового інституту “Інститут державного управління”
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна,
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-9066-2849>

ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ В ПУБЛІЧНОМУ УПРАВЛІННІ НАДЗВИЧАЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ

Анотація. У статті ґрунтовно розглянуто перспективи застосування блокчейн-технологій в публічному управлінні в умовах надзвичайних ситуацій. Здійснено комплексний аналіз основних переваг використання блокчейну для підвищення ефективності, прозорості та безпеки процесів управління в кризових ситуаціях, серед яких особливу увагу приділено таким характеристикам як децентралізація, незмінність записів, прозорість і безпека даних. Автором детально розглянуто приклади успішного впровадження блокчейн-технологій в різних країнах світу для вирішення широкого спектру завдань публічного управління в надзвичайних умовах, зокрема для налагодження ефективної координації дій різних суб'єктів, забезпечення прозорого розподілу ресурсів і гуманітарної допомоги, надійної верифікації інформації та консолідації даних з різних джерел.

На основі аналізу передового зарубіжного досвіду обґрунтовано доцільність та перспективність використання смарт-контрактів на блокчейні для автоматизації процесів прийняття управлінських рішень та мінімізації корупційних ризиків при реагуванні на надзвичайні ситуації.

Як цитувати: Дзюндзюк В. Б., Дзюндзюк Б. В. Використання блокчейн-технологій в публічному управлінні надзвичайними ситуаціями. *Державне будівництво*. 2024. № 2 (36). С. 207–218. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-2337-2024-2-16>

In cites: Dziundziuk, V.B., Dziundziuk, B.V. (2024). Use of blockchain technologies in public emergency management. *State Formation*, no. 2 (36), 207–218. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-2337-2024-2-16> [in Ukrainian].

© Дзюндзюк В. Б., Дзюндзюк Б. В., 2024



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0

Розкрито потенціал смарт-контрактів для оптимізації таких процесів як розподіл фінансової допомоги, здійснення компенсаційних виплат постраждалим, моніторинг цільового використання ресурсів та інших аспектів кризового менеджменту, де людський фактор та дискреційні повноваження створюють передумови для зловживань.

Базуючись на виявлених перевагах та успішних прикладах, у статті запропоновано науково обґрунтовані шляхи та механізми імплементації блокчейн-технологій в систему публічного управління надзвичайними ситуаціями в Україні з урахуванням її специфіки та існуючих викликів. Зокрема, визначено такі ключові напрямки впровадження як розробка відповідної нормативно-правової бази, створення необхідної технічної інфраструктури, підвищення рівня цифрових компетенцій публічних службовців, реалізація пілотних проектів у різних сферах кризового менеджменту. Водночас наголошено на важливості забезпечення стратегічного та комплексного підходу до впровадження блокчейну, який враховуватиме не лише технологічні, але й інституційні, організаційні та соціокультурні аспекти цифрової трансформації державного управління.

Окреслено потенційні сфери застосування блокчейну в українських реаліях, де технологія розподіленого реєстру здатна принести найбільшу додану вартість в контексті удосконалення публічного управління в кризових умовах. До них віднесено створення захищених баз даних для обміну інформацією між різними суб'єктами, підвищення підзвітності та прозорості в процесах розподілу фінансової та гуманітарної допомоги, автоматизація страхових виплат та компенсацій для постраждалих, краудсорсинг та валідація даних щодо масштабів та наслідків надзвичайних ситуацій. Розкрито можливості використання блокчейну у поєднанні з іншими передовими технологіями, такими як Інтернет речей, штучний інтелект, big data для розбудови інноваційних систем раннього попередження, прогнозування ризиків та управління критичною інфраструктурою держави і територіальних громад в умовах криз.

Ключові слова: публічне управління, надзвичайні ситуації, блокчейн, інформаційні технології, прозорість, підзвітність, смарт-контракти.

Постановка проблеми. Надзвичайні ситуації різного характеру становлять серйозний виклик для системи публічного управління, оскільки вимагають швидкого реагування, ефективної координації дій та значних ресурсів в умовах високої невизначеності. Як показує досвід останніх років, традиційні підходи до управління в кризових ситуаціях часто виявляються недостатньо ефективними через брак гнучкості, адаптивності і прозорості процесів прийняття рішень. Зокрема, централізовані ієрархічні системи управління не завжди здатні оперативно реагувати на динамічні зміни обстановки, що призводить до затримок у наданні допомоги постраждалим. Крім того, закритість і непрозорість процесів розподілу ресурсів під час надзвичайних ситуацій створює сприятливі умови для корупції та зловживань, що підриває довіру суспільства до дій влади.

За таких умов актуалізується потреба в пошуку інноваційних моделей та інструментів публічного управління, спроможних забезпечити більшу ефективність, гнучкість і підзвітність процесів прийняття рішень при реагуванні на надзвичайні ситуації. Саме в цьому контексті особливу увагу привертають можливості використання блокчейн-технологій, які завдяки своїм унікальним характеристикам мають значний потенціал для трансформації

системи публічного управління у відповідь на виклики сучасності. Як свідчить зарубіжний досвід, впровадження блокчейну в практику державного управління дозволяє суттєво підвищити ефективність міжвідомчої взаємодії, забезпечити належний рівень прозорості та мінімізувати корупційні ризики, що особливо важливо в контексті управління в умовах криз. Відтак, дослідження перспектив використання блокчейн-технологій для удосконалення вітчизняної системи публічного управління надзвичайними ситуаціями є актуальним науково-практичним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання використання блокчейн-технологій в публічному управлінні активно досліджуються як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями. Зокрема, перспективи застосування блокчейну в державному секторі проаналізовано в працях Allesie D., Sobolewski M., Vaccari L., Бернет С., Бочкової Е. В.. Приклади використання блокчейну для підвищення ефективності і прозорості публічного управління представлено в публікаціях Kumar R., Palfreyman J., Santiso C.

Окремі аспекти застосування блокчейн-технологій в публічному управлінні в умовах надзвичайних ситуацій досліджено в працях Khan S., Nair M., Daniel A., Vazirani A. A., O'Donoghue O., Brindley D., Meinert E. Зокрема, автори розкривають потенціал блокчейн-платформ для підвищення ефективності координації дій, розподілу ресурсів, аудиту допомоги, краудсорсингу інформації при надзвичайних ситуаціях.

Водночас, проблема використання блокчейн-технологій в публічному управлінні надзвичайними ситуаціями в українських реаліях поки не знайшла достатнього висвітлення у науковій літературі. Залишається потреба в розробці концептуальних підходів до імплементації блокчейн-інструментів у вітчизняну систему публічного управління в контексті її адаптації до функціонування в кризових умовах.

Мета статті полягає у визначенні основних напрямів і практичних кроків щодо удосконалення вітчизняної системи публічного управління у сфері цивільного захисту та реагування на надзвичайні ситуації з урахуванням досвіду протистояння російській агресії.

Застосована методологія і методи. Методологія дослідження ґрунтується на поєднанні загальнонаукових і спеціальних методів. Зокрема, для визначення сутності блокчейн-технологій та їх потенційних переваг для публічного управління застосовано методи аналізу, синтезу, узагальнення. Метод системного аналізу дозволив розглянути публічне управління надзвичайними ситуаціями як складну систему взаємопов'язаних елементів. Вивчення зарубіжного досвіду використання блокчейну базувалося на порівняльному методі. Для розробки практичних рекомендацій використано методи логічного узагальнення, індукції та дедукції.

Виклад основного матеріалу. Технологія блокчейн являє собою розподілений реєстр даних, в якому інформація зберігається в хронологічному порядку у вигляді послідовного ланцюжка блоків. Ключовими перевагами блокчейну є

децентралізація, незмінність записів, прозорість і безпека даних [10]. Саме ці характеристики роблять блокчейн одним з найбільш перспективних інструментів цифрової трансформації публічного управління.

В контексті реагування на надзвичайні ситуації, блокчейн-технології відкривають широкі можливості для підвищення ефективності та прозорості процесів управління. Однією з головних проблем під час криз є брак довіри суспільства до дій влади через непрозорість процесів та корупційні ризики. Блокчейн вирішує цю проблему шляхом забезпечення повної прозорості всіх транзакцій і рішень в системі. При цьому, завдяки незмінності та криптографічному захисту даних, виключається можливість фальсифікацій, що підвищує підзвітність органів влади [3].

Блокчейн-платформи також дозволяють суттєво підвищити рівень координації між різними відомствами, волонтерами, бізнесом при реалізації заходів з протидії надзвичайним ситуаціям. Завдяки децентралізованій природі блокчейну, всі учасники процесу мають доступ до єдиної бази даних і можуть в режимі реального часу відслідковувати статус виконання завдань і розподіл ресурсів [8]. Приклади успішного застосування блокчейну для забезпечення координації викладено в роботі Khan S., який розкриває досвід використання блокчейн-платформ під час реагування на землетруси в Японії та повені в Сьєрра-Леоне для оптимізації логістики, розподілу гуманітарної допомоги та ресурсів [7, с. 365].

Ще одним перспективним напрямком є використання блокчейну для залучення громадян і краудсорсингу інформації при надзвичайних ситуаціях. Як зазначають Nair M. та Daniel A., блокчейн дозволяє створити надійні механізми для збору та верифікації даних від громадськості щодо масштабів лиха, потреб в допомозі тощо [8, с. 9]. Такі децентралізовані системи оповіщення та краудсорсингу даних на основі блокчейну довели свою ефективність під час лісових пожеж в Австралії та урагану Марія в Пуерто-Ріко [6].

Значний потенціал також мають смарт-контракти на блокчейні, які дозволяють автоматизувати виконання певних процесів в публічному управлінні на основі заданих умов. В контексті реагування на надзвичайні ситуації смарт-контракти можуть використовуватися, наприклад, для автоматичного розподілу фінансової допомоги постраждалим за чіткими критеріями або контролю за цільовим використанням виділених ресурсів, що мінімізує корупційні ризики [2].

З огляду на описані переваги, блокчейн-технології поступово імплементуються в практику публічного управління, в тому числі для підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації. Важливо відзначити успішний досвід використання блокчейну в США під час ліквідації наслідків ураганів, коли на блокчейн-платформах координувалися дії влади, волонтерів та постачальників допомоги [5]. В Естонії блокчейн став основою для створення захищеної бази даних для системи публічного управління, що забезпечує надійний обмін інформацією між різними відомствами, зокрема під

час кризових ситуацій [1]. У Сьєрра-Леоне під час епідемії Ебола блокчейн використовувався для відстеження поставок медикаментів і розподілу фінансової допомоги, що дозволило підвищити прозорість і мінімізувати зловживання [4].

Узагальнення зарубіжного досвіду дозволяє окреслити наступні перспективні напрямки використання блокчейну для публічного управління надзвичайними ситуаціями в Україні:

1. Створення на базі блокчейну єдиної захищеної платформи для обміну даними та координації дій між органами влади, рятувальними службами, волонтерами в режимі реального часу. Це дозволить усунути дублювання функцій, підвищить узгодженість та швидкість реагування.

2. Використання блокчейну для підвищення прозорості та підзвітності в процесах розподілу фінансової допомоги, закупівель необхідних товарів і послуг під час надзвичайних ситуацій. Розміщення всіх транзакцій на блокчейні виключить можливість корупційних зловживань.

3. Застосування смарт-контрактів на блокчейні для автоматизації окремих процесів, наприклад, виплати страхових відшкодувань або соціальної допомоги постраждалим за чіткими критеріями, що забезпечить оперативність і адресність допомоги.

4. Використання блокчейн-платформ для краудсорсингу та верифікації інформації від громадян щодо масштабів і наслідків надзвичайних ситуацій, потреб у допомозі тощо. Це дозволить приймати більш обґрунтовані управлінські рішення.

Говорячи про переваги блокчейн-технологій для публічного управління в умовах надзвичайних ситуацій, слід наголосити на їх потенціалі для досягнення більшої стійкості та адаптивності системи. Завдяки децентралізованій архітектурі, блокчейн дозволяє створити розподілену мережу вузлів, яка здатна продовжувати функціонувати навіть у разі виходу з ладу окремих елементів [6]. Це особливо важливо в контексті надзвичайних ситуацій, коли традиційні централізовані системи управління можуть виявитися вразливими через ризики фізичного пошкодження інфраструктури або кібератак.

Іншим важливим аспектом є здатність блокчейну забезпечити високий рівень безпеки та цілісності даних, що має критичне значення для ефективного управління в кризових умовах. Завдяки криптографічним механізмам шифрування та консенсусним протоколам, блокчейн дозволяє убезпечити інформацію від несанкціонованого доступу, змін чи підробки [11]. Це дає можливість створити надійне середовище для обміну чутливими даними між різними суб'єктами в ході реагування на надзвичайні ситуації, такими як державні органи, рятувальні служби, волонтерські організації та постраждале населення.

Блокчейн також відкриває можливості для оптимізації управління ресурсами під час надзвичайних ситуацій за рахунок підвищення прозорості та підзвітності процесів. Розміщення інформації про всі транзакції та рішення

щодо розподілу коштів і матеріальних засобів на блокчейні дозволяє забезпечити їх відкритість для усіх зацікавлених сторін [3]. Крім того, завдяки незмінності записів на блокчейні, будь-які спроби маніпуляцій чи зловживань можуть бути легко виявлені, що стимулює відповідальну поведінку учасників процесу та зменшує простір для корупції.

Ще однією перевагою використання блокчейну в публічному управлінні надзвичайними ситуаціями є можливість автоматизації ряду процесів за допомогою смарт-контрактів. Як зазначалося раніше, смарт-контракти дозволяють закладати в код певні умови та правила, при виконанні яких транзакції здійснюються автоматично [1]. Це відкриває широкі перспективи для оптимізації таких процесів, як розподіл гуманітарної допомоги, здійснення компенсаційних виплат чи страхових відшкодувань постраждалим, що дозволяє скоротити час отримання допомоги та мінімізувати людський фактор.

Цікавим напрямком застосування блокчейну в контексті кризового менеджменту є також створення децентралізованих платформ для краудсорсингу ресурсів та ідей. Під час масштабних надзвичайних ситуацій, коли державних ресурсів може не вистачати, залучення допомоги від широкого кола донорів, волонтерів та простих громадян стає критично важливим. Блокчейн-платформи дозволяють забезпечити прозорий та безпечний механізм для збору та розподілу краудсорсингових ресурсів з мінімальними транзакційними витратами [9]. При цьому всі учасники можуть відслідковувати рух коштів та ресурсів, що посилює підзвітність та довіру між сторонами.

Не менш важливим є потенціал блокчейну для підвищення ефективності комунікацій та координації між різними суб'єктами під час надзвичайних ситуацій. Завдяки використанню блокчейн-платформ можна створити єдине інформаційне середовище, яке дозволить усім учасникам процесу (державним органам, рятувальникам, волонтерам, постраждалим) отримувати актуальну та достовірну інформацію в режимі реального часу [16]. Це сприятиме усуненню інформаційних розривів, дублювання зусиль та підвищенню швидкості реагування на кризові події.

Окремої уваги заслуговує можливість використання блокчейну для забезпечення більш ефективної логістики та управління ланцюгами постачання в умовах надзвичайних ситуацій. Розподілений реєстр дозволяє відстежувати рух товарів і ресурсів на кожному етапі, від виробника до кінцевого отримувача, забезпечуючи прозорість та запобігаючи втратам чи розкраданню [12]. Це особливо актуально в контексті доставки гуманітарної допомоги в зони лиха, де традиційні централізовані системи управління ланцюгами постачання часто дають збої.

Блокчейн також може стати ефективним інструментом для посилення підзвітності та контролю в сфері державних закупівель під час надзвичайних ситуацій. Розміщення інформації про всі тендери, контракти та платежі на блокчейні дозволяє забезпечити їх повну прозорість та незмінність, що мінімізує ризики змови, корупції чи необґрунтованого завищення цін [13].

При цьому громадськість та контролюючі органи отримують можливість здійснювати моніторинг закупівель в режимі реального часу, що стимулює добросовісну конкуренцію та ефективне використання бюджетних коштів.

Ще однією перспективною сферою застосування блокчейну в умовах надзвичайних ситуацій є створення безпечних та надійних систем ідентифікації постраждалих. В умовах масової втрати документів чи руйнування звичних механізмів ідентифікації, блокчейн дозволяє створити децентралізовану систему цифрових ідентифікаторів, які можуть верифікуватися без прив'язки до центрального органу [14]. Це спрощує процеси надання допомоги, медичних та адміністративних послуг постраждалим, а також дозволяє запобігти шахрайству та дублюванню виплат.

Технологія блокчейн також відкриває можливості для розвитку інноваційних механізмів фінансування заходів з попередження та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Зокрема, перспективним напрямком є використання токенизації для залучення інвестицій у проекти з підвищення стійкості інфраструктури та розвитку потенціалу реагування на кризи [15]. Завдяки створенню спеціалізованих блокчейн-платформ, державні та місцеві органи влади можуть випускати цільові токени для фінансування конкретних ініціатив, забезпечуючи при цьому прозорість використання залучених коштів.

Окремого розгляду потребує потенціал блокчейну для трансформації механізмів страхування на випадок надзвичайних ситуацій. Смарт-контракти на блокчейні дозволяють автоматизувати процеси андеррайтингу, врегулювання страхових подій та виплат відшкодувань, забезпечуючи більшу прозорість, швидкість та справедливість страхових операцій [9]. Крім того, блокчейн відкриває можливості для створення інноваційних страхових продуктів на основі параметричного страхування, коли виплати здійснюються автоматично при настанні певних заздалегідь визначених умов (наприклад, при досягненні певного рівня паводку чи сили землетрусу).

Іншим перспективним напрямком є використання блокчейну для створення систем раннього попередження та оповіщення населення про надзвичайні ситуації. Завдяки інтеграції даних з різних джерел (датчиків, метеостанцій, соціальних мереж тощо) на блокчейн-платформі, можна забезпечити більш точне та оперативне виявлення потенційних загроз [7]. При цьому блокчейн дозволяє гарантувати достовірність та незмінність даних, запобігаючи ризикам фальсифікацій чи помилкових спрацювань систем оповіщення.

Блокчейн також можна розглядати як інструмент для посилення взаємодії між державними органами та громадянським суспільством у сфері управління надзвичайними ситуаціями. Завдяки створенню відкритих блокчейн-платформ, громадські організації, волонтерські рухи та активні громадяни можуть долучатися до процесів прийняття рішень, моніторингу та оцінки ефективності заходів з реагування на кризи [4]. Це сприяє розвитку партисипативних механізмів управління та підвищує рівень суспільної довіри до дій влади в умовах надзвичайних ситуацій.

У довгостроковій перспективі блокчейн також може стати основою для розвитку концепції «розумних міст» з підвищеною стійкістю до надзвичайних ситуацій. Інтеграція блокчейну з іншими технологіями, такими як Інтернет речей, штучний інтелект та big data, дозволяє створити комплексні системи управління інфраструктурою та ресурсами міста, здатні адаптивно реагувати на кризові події [17]. Наприклад, «розумні» енергетичні та водопостачальні мережі на блокчейні можуть автоматично перенаправляти ресурси в зони лиха, забезпечуючи безперебійність критично важливих послуг.

Нарешті, важливо відзначити роль блокчейну у формуванні культури прозорості, підзвітності та довіри в системі публічного управління. Впровадження блокчейн-технологій передбачає кардинальний перегляд традиційних бюрократичних процесів та перехід до більш децентралізованих мережевих моделей управління [6]. Це вимагає не лише технологічних змін, але й трансформації ментальності та розвитку нових компетенцій у публічних службовців. У цьому контексті важливо приділяти увагу навчанню та підвищенню обізнаності персоналу щодо можливостей та принципів роботи блокчейну, а також розвитку навичок управління змінами та адаптації до нових реалій цифрового врядування.

Таким чином, виходячи з викладеного можна зазначити, що ключовими кроками на шляху впровадження блокчейн-технологій у вітчизняну систему публічного управління надзвичайними ситуаціями мають стати: розробка відповідної нормативно-правової бази, створення технічної інфраструктури, підвищення рівня цифрових компетенцій публічних службовців, реалізація пілотних проектів.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших досліджень.

Проведене дослідження показує, що блокчейн-технології мають значний потенціал для трансформації системи публічного управління надзвичайними ситуаціями в напрямку більшої ефективності, прозорості та підзвітності. Унікальні характеристики блокчейну, такі як децентралізація, незмінність записів та криптографічний захист даних, дозволяють вирішити низку проблем, притаманних традиційним моделям кризового менеджменту – від браку координації та недостатньої прозорості процесів до високих корупційних ризиків.

Як свідчить міжнародний досвід, впровадження блокчейн-технологій в практику публічного управління надзвичайними ситуаціями відкриває широкі можливості для оптимізації процесів прийняття рішень та розподілу ресурсів. Зокрема, використання блокчейн-платформ дозволяє підвищити ефективність координації між різними суб'єктами, забезпечити прозорість та підзвітність в управлінні фінансовими потоками, автоматизувати процеси за допомогою смарт-контрактів, а також налагодити ефективні механізми комунікації та краудсорсингу інформації від громадськості. Водночас блокчейн також створює основу для розвитку інноваційних рішень в таких сферах як страхування, краудфандинг, логістика гуманітарної допомоги та ідентифікація постраждалих.

Для ефективної імплементації блокчейн-технологій в систему публічного управління надзвичайними ситуаціями в Україні важливо забезпечити стратегічний та комплексний підхід до впровадження блокчейну, який враховуватиме не лише технологічний аспект, але й ширші інституційні, організаційні та соціокультурні фактори. Зокрема, критично важливим завданням є здійснення роз'яснювальної роботи серед населення та формування суспільної довіри до використання блокчейн-технологій в публічному секторі. Лише за умови налагодження ефективної співпраці держави, бізнесу та громадськості можливо повною мірою реалізувати потенціал блокчейну для побудови більш ефективної, прозорої та стійкої системи управління в умовах криз.

Подальші дослідження в цій сфері доцільно спрямувати на проведення емпіричних досліджень та пілотних проектів, які дозволять оцінити ефективність та виявити потенційні виклики використання блокчейну в практиці вітчизняного державного управління. Не менш актуальним завданням є вивчення ставлення різних груп стейкхолдерів (публічних службовців, представників бізнесу, громадських організацій, пересічних громадян) до перспектив впровадження блокчейн-технологій та оцінка їх готовності до участі у відповідних трансформаційних процесах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Allessie D., Sobolewski M., Vaccari L. Blockchain for digital government: An assessment of pioneering implementations in public services. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019. 68 p. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC115049> (дата звернення: 26.10.2024).
2. Berryhill J., Bourgerie T., Hanson A. Blockchains unchained: Blockchain technology and its use in the public sector. *OECD Working Papers on Public Governance*. 2018. No. 28. Paris: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/3c32c429-en>
3. Бочкова Е. В. Використання технології блокчейн у державному управлінні. *Теорія та практика державного управління*. 2020. № 2(69). С. 23–28.
4. Kumar R. Securing Land Registry with Blockchain. *Legal Era*. 2018. URL: <https://www.legaleraonline.com/articles/securing-land-registry-with-blockchain> (last accessed: 26.10.2024).
5. Palfreyman J. Blockchain for government: Building trust, demolishing bureaucracy. IBM Blockchain. 2017. URL: <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/02/blockchain-government-building-trust-demolishing-bureaucracy/> (last accessed: 26.10.2024).
6. Santiso C. Here's how blockchain could stop corrupt officials from stealing school lunches. World Economic Forum. 2019. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2019/04/heres-how-blockchain-could-stop-corrupt-officials-from-stealing-school-lunches/> (last accessed: 26.10.2024).
7. Khan S. Blockchain Technology: Opportunities for Emergency Response. *Safety Science*. 2020. Vol. 129. P. 104792. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104792>
8. Nair M., Daniel A. Application of Blockchain in Disaster Management: A Review. *International Journal of Scientific & Technology Research*. 2020. Vol. 9. No. 2. P. 5–10. URL: <http://www.ijstr.org/final-print/feb2020/Application-Of-Blockchain-In-Disaster-Management-A-Review.pdf> (last accessed: 26.10.2024).
9. Vazirani A.A., O'Donoghue O., Brindley D., Meinert E. Blockchain vehicles for efficient Medical Record management. *Digital Medicine*. 2020. Vol. 3. No. 1. P. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0211-0>

10. Drescher D. Blockchain Basics. Berkeley, CA: Apress, 2017. 276 p. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2604-9_4
11. Новіков С.П., Міхєєнко О.В., Кулагіна Н.А., Казаков О.Д. Цифровий реєстр професійних компетентностей населення на основі технологій розподіленого реєстру та смарт-контрактів. *Креативна економіка*. 2018. Т. 12. № 1. С. 9–22. DOI: <https://doi.org/10.18334/ce.12.1.38783>
12. Hyvärinen H., Risius M., Friis G. A blockchain-based approach towards overcoming financial fraud in public sector services. *Business & Information Systems Engineering*. 2017. Vol. 59. No. 6. P. 441-456. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0502-4>
13. Yoon H. J. Blockchain technology and healthcare. *Healthcare informatics research*. 2019. Vol. 25, No. 2. P. 59-60. DOI: <https://doi.org/10.4258/hir.2019.25.2.59>
14. Akgiray V. The potential for blockchain technology in corporate governance. *OECD Corporate Governance Working Papers*. 2019. No. 21. Paris: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/ef4eba4c-en>
15. Jun M. Blockchain government-a next form of infrastructure for the twenty-first century. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2018. Vol. 4. No. 1. P. 7. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40852-018-0086-3>
16. Kwok A. O., Koh S. G. Is blockchain technology a watershed for tourism development? *Current Issues in Tourism*. 2019. Vol. 22. No. 20. P. 2447–2452. DOI: <https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1513460>
17. Krawiec R. J., Housman D., White M., Filipova M., Quarre F., Barr D., Nesbitt A., Fedosova K., Killmeyer J., Israel A., Tsai L. Blockchain: Opportunities for health care. *Proceedings of NIST Workshop Blockchain Healthcare*. 2016. P. 1–16. URL: <https://www.healthit.gov/sites/default/files/12-55-blockchain-opportunities-for-health-care.pdf> (last accessed: 26.10.2024).

Стаття надійшла до редакції 28.10.2024 р.

Стаття рекомендована до друку 30.11.2024 р.

Dziundziuk V. B.,

Doctor of Science in Public Administration, Full Professor,

Head the Public Policy Department,

Educational and Scientific Institute «Institute of Public Administration»,

V. N. Karazin Kharkiv National University,

4 Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine

e-mail: vbdzun@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-0622-2600>

Dziundziuk B. V.,

PhD Public Administration,

Senior Lecturer of Law, National Security and European Integration Department,

Educational and Scientific Institute «Institute of Public Administration»,

V. N. Karazin Kharkiv National University,

4 Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine

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

USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN PUBLIC EMERGENCY MANAGEMENT

Annotation. The article thoroughly examines the prospects for the use of blockchain technologies in public administration in emergency situations. A comprehensive analysis of the main advantages of using blockchain to increase the efficiency, transparency and security of management

processes in crisis situations is carried out, among which special attention is paid to such characteristics as decentralization, immutability of records, transparency and data security. The author examines in detail examples of successful implementation of blockchain technologies in different countries of the world to solve a wide range of public administration tasks in emergency situations, in particular to establish effective coordination of actions of various entities, ensure transparent distribution of resources and humanitarian aid, reliable verification of information and consolidation of data from various sources.

Based on the analysis of advanced foreign experience, the feasibility and prospects of using smart contracts on the blockchain to automate management decision-making processes and minimize corruption risks when responding to emergencies are substantiated. The potential of smart contracts for optimizing such processes as the distribution of financial assistance, the implementation of compensation payments to victims, monitoring the targeted use of resources and other aspects of crisis management, where the human factor and discretionary powers create the prerequisites for abuse, is revealed.

Based on the identified advantages and successful examples, the article proposes scientifically sound ways and mechanisms for implementing blockchain technologies into the public emergency management system in Ukraine, taking into account its specifics and existing challenges. In particular, the following key areas of implementation are identified: the development of an appropriate regulatory framework, the creation of the necessary technical infrastructure, increasing the level of digital competencies of public servants, and the implementation of pilot projects in various areas of crisis management. At the same time, the importance of ensuring a strategic and comprehensive approach to the implementation of blockchain, which will take into account not only technological, but also institutional, organizational and socio-cultural aspects of the digital transformation of public administration, is emphasized.

The potential areas of application of blockchain in Ukrainian realities are outlined, where distributed ledger technology can bring the greatest added value in the context of improving public administration in crisis conditions. These include the creation of secure databases for information exchange between different entities, increasing accountability and transparency in the processes of distributing financial and humanitarian assistance, automation of insurance payments and compensation for victims, crowdsourcing and validation of data on the scale and consequences of emergencies. The possibilities of using blockchain in combination with other advanced technologies, such as the Internet of Things, artificial intelligence, big data for developing innovative early warning systems, risk forecasting and management of critical infrastructure of the state and territorial communities in crisis conditions are revealed.

Keywords: *public administration, emergencies, blockchain, information technology, transparency, accountability, smart contracts.*

REFERENCES

1. Allessie, D., Sobolewski, M., & Vaccari, L. (2019). Blockchain for digital government: An assessment of pioneering implementations in public services. Luxembourg: Publications Office of the European Union. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC115049>
2. Berryhill, J., Bourgery, T., & Hanson, A. (2018). Blockchains unchained: Blockchain technology and its use in the public sector. *OECD Working Papers on Public Governance*, no. 28, OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/3c32c429-en>
3. Bochkova, E.V. (2020). The use of blockchain technology in public administration. *Public Administration: Theory and Practice*, 2(69), 23–28. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tpdu_2020_2_5 [in Ukrainian].
4. Kumar, R. (2018). Securing Land Registry with Blockchain. *Legal Era*. URL: <https://www.legaleraonline.com/articles/securing-land-registry-with-blockchain>
5. Palfreyman, J. (2017). Blockchain for government: Building trust, demolishing bureaucracy. IBM Blockchain. URL: <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/02/blockchain-government-building-trust-demolishing-bureaucracy/>

6. Santiso, C. (2019). Here's how blockchain could stop corrupt officials from stealing school lunches. *World Economic Forum*. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2019/04/heres-how-blockchain-could-stop-corrupt-officials-from-stealing-school-lunches/>
7. Khan, S. (2020). Blockchain Technology: Opportunities for Emergency Response. *Safety Science*, 129, 104792. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104792>
8. Nair, M. & Daniel, A. (2020). Application of Blockchain in Disaster Management: A Review. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9 (2), 5–10. URL: <http://www.ijstr.org/final-print/feb2020/Application-Of-Blockchain-In-Disaster-Management-A-Review.pdf>
9. Vazirani, A.A., O'Donoghue, O., Brindley, D., & Meinert, E. (2020). Blockchain vehicles for efficient Medical Record management. *Digital Medicine*, 3(1), 1–5. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0211-0>
10. Drescher D. (2017). *Blockchain Basics*. Apress, Berkeley, CA. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2604-9_4
11. Novikov S.P., Mikheenko O.V., Kulagina N.A., Kazakov O.D. (2018). Digital registry of professional competences of the population drawing on distributed registries and smart contracts technologies. *Creative Economy*, 12(1), 9–22. DOI: <https://doi.org/10.18334/ce.12.1.38783> [in Ukrainian].
12. Hyvärinen, H., Risius, M., & Friis, G. (2017). A blockchain-based approach towards overcoming financial fraud in public sector services. *Business & Information Systems Engineering*, 59(6), 441–456. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0502-4>
13. Yoon, H. J. (2019). Blockchain technology and healthcare. *Healthcare informatics research*, 25(2), 59–60. DOI: <https://doi.org/10.4258/hir.2019.25.2.59>
14. Akgiray, V. (2019). The potential for blockchain technology in corporate governance. *OECD Corporate Governance Working Papers*, no. 21, OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/ef4eba4c-en>
15. Jun, M. (2018). Blockchain government-a next form of infrastructure for the twenty-first century. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(1), 7. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40852-018-0086-3>
16. Kwok, A.O., & Koh, S.G. (2019). Is blockchain technology a watershed for tourism development? *Current Issues in Tourism*, 22(20), 2447–2452. DOI: <https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1513460>
17. Krawiec, R.J., Housman, D., White, M., Filipova, M., Quarre, F., Barr, D., ... & Tsai, L. (2016). Blockchain: Opportunities for health care. In Proc. *NIST Workshop Blockchain Healthcare* (pp. 1-16). URL: <https://www.healthit.gov/sites/default/files/12-55-blockchain-opportunities-for-health-care.pdf>

The article was received by the editors 28.10.2024.

The article is recommended for printing 30.11.2024.