

10. Minakov, O. (2018). *How the strategy of Russia's hybrid warfare against Ukraine has changed*. URL: <http://politconsultant.org/yak-zminilasya-strategiya-gibridnoyi-vijni-rf-proti-ukrayini/>
11. *Kremlin information terrorism and Ukraine's response*. URL: <https://zahidfront.com.ua/news/Informacijnij-terorizm-Kremlya-i-vidpovid-Ukrani.html>
12. Matula, M. M. (2014). *The phenomenon of information terrorism as a threat to national and international security*. URL: <http://naub.oa.edu.ua/2014/fenomen-informatsijnoho-teroryzmu-yakzahrozy-natsionalnij-ta-mizhnarodnij-bezpetsi/>
13. Yatsyk, T. P. (2014). Features of information terrorism as one of the way of information warfare. *Науковий вісник Національного університету державної податкової служби України (економіка, право)*, № 2 (65), 55–60.
14. Boichenko, O. V. (2009). Media Terrorism: Features of Modern Signs of Information Security. *Intehrovani intelektualni robototekhnichni kompleksi: materialy druhoi mizhnar. Nauk.-prakt. konf. Kyiv, 25–28 travnia 2009 r.*, 230–232.

Матеріал надійшов до редакції 16.01.2020 р.

УДК 35.07:004.73]:336.74-028.27

Олеся Никитюк,

студентка 6 курсу факультету міжнародних відносин,

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

<https://doi.org/10.29038/2524-2679-2020-01-104-111>

ЗАСТОСУВАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ В ЕЛЕКТРОННОМУ УРЯДУВАННІ

У статті досліджено особливості впровадження технологій розподіленого реєстру в електронному урядуванні. Великі обсяги інформації потребують нових рішень і засобів її обробки. Технологія блокчейн дає змогу реалізовувати ці завдання, забезпечуючи високий рівень захисту даних і надійності проведення транзакцій. З'ясовано, що децентралізація, яка реалізується за допомогою блокчейн-технології, якісно впливає на зниження рівня бюрократії, підвищення рівня автоматизації процесів та зростання довіри громадян до уряду.

Установлено, що блокчейн-технологію все частіше використовують провідні держави світу для оптимізації надання послуг і скорочення економічних витрат на транзакції у сфері адміністрації та регулювання міжурядових відносин. Розглянуто приклади реалізації блокчейн-технології в різних країнах світу й механізми функціонування спільно з урядами цих держав. Визначено перспективи ведення концепції цифрового самоврядування у сфері державного управління.

Виявлено основні переваги та призначення нової технології в трансформації електронного урядування. Упровадження системи розподіленого реєстру для уряду впливає на скорочення економічних витрат, часу та зниження ризиків хибної обробки інформації. У статті розкрито нові можливості, які пропонує технологія блокчейн для державних установ, зокрема швидко отримувати доступ до потрібних даних й одночасно обробляти великі обсяги інформації.

Також технології блокчейн потенційно можуть використовуватися як інформаційна інфраструктура для обміну інформацією між державними адміністраціями. Однією з проблем упровадження блокчейну в урядові процеси є метод реалізації технології. Засоби її застосування не є цілком досконалими й потрібно багато зусиль, щоб державні структури змогли адаптуватися під нововведення та почати функціонувати в повному обсязі.

Ключові слова: розподілений реєстр, блокчейн-технологія, децентралізація, електронний уряд, прозорість, обмін інформацією, обробка даних, інформаційна інфраструктура, розподілена база даних.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Блокчейн – це технологія, яка дає змогу реалізовувати найстійкіші цифрові реєстри у світі та є доступною для кожної людини чи об'єкта з доступом до Інтернету. Держави й підприємства щорічно витрачають мільярди доларів для забезпечення цілісності своїх даних. Трансконтинентальні корпорації та уряди все частіше намагаються знайти застосування нової технології у своїх процесах, оскільки це знижує економічні витрати й підвищує швидкість обробки масивних даних.

Наразі відбувається стрімка адаптація політичних процесів технології до традиційних секторів економіки. Кількість успішних блокчейн-проектів, які співпрацюють з урядом, значно зросла в останні роки. Держави розглядають та ухвалюють законодавчі ініціативи в цьому напрямі. Особливістю блокчейн-технології є бази даних, які є публічними й не підконтрольні жодній з організацій чи держав.

Аналіз нових досліджень і публікацій. Основні проблемні питання застосування блокчейн-технології в державному секторі є предметом наукового інтересу як західних, так і вітчизняних учених. Отже, проблема децентралізації була ретельно досліджена в наукових працях А. Нортона; питання реалізації розподілених реєстрів в інституційній структурі урядів ретельно проаналізовані в роботах Д. Керлі, Б. Бюрка й С. Фрімена. Аналіз вітчизняних наукових публікацій у цій сфері є досить обмеженим, однак можна відзначити науковців, котрі досліджують питання стосовно перспектив застосування технології блокчейн в Україні. Це, зокрема, К. Афанасьєв, Н. Голубєва, О. Мельниченко, Ю. Самагальська, Т. Харитонова, Є. Харитонов та ін.

Мета роботи – проаналізувати особливості впровадження технологій розподіленого реєстру в електронному урядуванні.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Виклад основного матеріалу. Менш ніж за десять років із моменту появи у 2008 р. концепція розподіленого реєстру почала вдало реалізовуватись у рамках трансформації політики й економіки в різних державах світу [12]. Успіх упровадження цифрової валюти Bitcoin на технології блокчейн та можливості застосування їх у повсякденному житті створили високі очікування щодо

впливової ролі блокчейну для галузі державного сектору. Експерименти з використання розподілених реєстрів у різних сферах і поява перших операційних реалізацій дають можливість вийти за рамки централізованого володіння даними.

Поняття технології блокчейн. Технологія розподіленого реєстру – це технологія, що сприяє розширенню, хронологічно впорядкованому списку криптографічно підписаних, безповоротних записів транзакцій, якими діляться всі учасники мережі. Будь-який учасник, котрий має права доступу, може відслідковувати транзакцію в будь-якій точці її історії, що належить будь-якому суб'єкту мережі. Технологія зберігає транзакції децентралізовано. Операції з обміну цінних даних виконуються безпосередньо між підключеними до мережі учасниками й перевіряються узгоджено за допомогою алгоритмів по мережі [5].

Розподілені реєстри розв'язують проблему «подвійних витрат». Проблема подвійних витрат стосується того, що цифрову інформацію можна скопіювати за допомогою Інтернету. Якщо, наприклад, хтось надіслав цифровий актив, як-от цифровий документ власності на автомобіль, комусь іншому, то існує ризик, що відправник надішле копію через Інтернет і все ще зберігатиме оригінальний папір власності. Цей ризик був зменшений, доручивши третім сторонам чи адміністраторам як банкам діяти як централізований орган, що відслідковує всі операції. Розподілений реєстр перекладає цю відповідальність на перевірку фактичної передачі об'єкта всій мережі за допомогою ретельно розроблених алгоритмів. Це виключає потребу в централізованій базі даних. Кожен учасник мережі має копію запису транзакцій, і будь-яка зміна права власності на цифрові активи в системі вимагає перевірки від її користувачів [9].

Останнім часом уряди різних держав світу все більше звертають свою увагу до потенційних застосувань технології блокчейн у державному секторі. Загалом, розподілені реєстри можуть стати новою інформаційною інфраструктурою, що підтримує обмін інформацією між державними адміністраціями, громадянами та бізнесом. Зокрема, очікується, що блокчейн полегшить різні державні послуги й функції. До них належать, наприклад, надання записів громадян, ведення державних реєстрів та підтримка електронного голосування, полегшення економічних операцій, забезпечення регуляторного нагляду за ринками, боротьба з шахрайством/ухиленням від податків і перерозподіл державних грошей, уключаючи гранти, соціальні трансферти та пенсії.

Цифрове самоврядування – це найсучасніша концепція науки про державне управління, яка є послідовником парадигми електронного уряду. Цифровий уряд посиляється на створення нових державних послуг і моделей надання послуг, які використовують цифрові технології та державні й громадські інформаційні активи. Нова парадигма зосереджена на наданні орієнтованих на користувачів швидких та інноваційних публічних послуг. Блокчейн є однією з найбільш інноваційних цифрових технологій, котру слід розглядати в рамках нової парадигми урядової політики [11].

Світові приклади застосування технології. Застосування блокчейну у світовій практиці показує, що така технологія може знизити бюрократію,

підвищити ефективність адміністративних процесів і підвищити рівень довіри в громадян [3]. Виходячи з розробок, що склалися на сучасній основі, бачимо, що блокчейн є якісним нововведенням для урядів, який справляється із поставленими завданнями й не перешкоджає нормальній роботі, як це іноді висвітлюють різні джерела. Наприклад, ОАЕ у 2016 р. затверджено державну стратегію щодо повного переходу державного документообігу на блокчейн-протокол до 2020 р. Кінцева мета уряду – запуск блокчейн-платформи в різних містах і встановлення єдиного стандарту децентралізації для «розумних міст».

У Грузії 2016 р. компанія BitFury, Національне агентство публічного реєстру Грузії, а також економіст Ернандо де Сото оголосили про початок пілотного проекту з кадастрового обліку на базі блокчейн. 2017 р. почалася його практична реалізація. У цьому ж році в Естонії, за підсумками результатів упровадження блокчейн-технології в системи голосування для акціонерів компаній, оголошено, що експеримент виявився успішним і буде продовжена більш глибока робота над розширенням її використання.

Європейська комісія (ЄК) та Європейський парламент (ЄП) протягом останніх двох років публічно визнавали актуальність таких технологій для ЄС [7]. Для урядів ЄК визначила такі сфери застосування блокчейну:

- управління ідентифікацією громадян;
- податкова звітність;
- управління сприянням розвитку;
- дотримання нормативних вимог.

Указуючи, що технологія блокчейн може принести великі покращення для Європи не лише для приватного сектору, але й для державного сектору, ЄК і ЄП вважають, що розподілений реєстр уможливує надання більш ефективних та нових послуг шляхом:

- удосконалення бізнес-процесів для державних суб'єктів будь-якого рівня влади;
- уключення нових моделей розподіленого бізнесу й взаємодії для громадян без централізованих платформ, посередників чи установ;
- створення швидких, дешевих та особливо безпечних публічних реєстрів.

Як зазначено у висновках Європейської ради від 19 жовтня 2017 р., блокчейн є ключовою тенденцією, якій має сприяти Європейський Союз, одночасно «забезпечуючи високий рівень захисту даних, цифрових прав й етичних стандартів». Європейський Союз орієнтується на реалізацію блокчейн-рішень для підвищення ефективності цифрових урядів і вважає, що ця технологія може бути ключовою опорною складовою частиною інфраструктури економіки даних надійного світового класу [1]. Для сприяння інновацій у цій сфері ЄС повинен зосередитися на встановленні правильних умов і меж для розвитку технології, яку цифрові уряди можуть використовувати для надання, відкритих, надійних, прозорих та сумісних державних послуг.

Із погляду проектів, що розвивають державні послуги, блокчейн переважно пропонує підвищення ефективності діловодства. Уводячи виписки документів на публічний реєстр, відкритий для всіх, уряди можуть підвищити надійність ведення діловодства власних централізованих реєстрів. Блокчейн-реєстр можна

оновлювати лише додатком і зв'язувати поточні записи з попередніми транзакціями. Це означає, що історія документування переходів між різними станами книги є цілісною, точною та повністю підлягає аудиту. Той факт, що блок-ланцюжок розповсюджується, означає, що кожен вузол виконує однакову спільну копію книги, що робить її стійкою до збоїв або зловмисної поведінки.

Переваги застосування технології. Блокчейн також обіцяє перенести владу з центрального посередника на екосистему. Ця технологія пропонує способи підвищення прозорості урядових установ у таких сферах, як державні фінанси, або розширити контроль громадян за виборчими процедурами.

Основними перевагами застосування технології блокчейн в урядах є:

- скорочення економічних витрат, часу й складності міждержавного та публічно-приватного обміну інформацією, що посилює адміністративні функції урядів [6];

- зменшення бюрократії, дискреційної влади й корупції, спричинене використанням розподілених реєстрів і програмованих смарт-контрактів;

- висока автоматизація, прозорість, перевіреність та підзвітність інформації в державних реєстрах на благо громадян;

- підвищена довіра громадян і компаній до урядових процесів та ведення діловодства, що ґрунтується на використанні алгоритмів, які вже не перебувають під єдиним контролем уряду [10].

В умовах цифрового уряду блокчейн може сприяти прямій взаємодії між державними установами, громадянами та економічними агентами. На базовому рівні це передбачає вдосконалення державних служб у реєстрації й обміні інформацією. Також розподілений реєстр може забрати значну частину адміністративних завдань, які уряди сьогодні виконують у суспільстві. Урядам, можливо, не доведеться самотійно забезпечувати процеси зберігання інформації та обміну інформацією, щоб полегшити економічну діяльність у суспільстві, оскільки це може бути передбачено протоколом блокчейн. Натомість вони повинні зберігати наглядову роль щодо транзакцій, котрі відбуваються в цій інфраструктурі.

Технології блокчейн потенційно можуть використовуватися як інформаційна інфраструктура для обміну інформацією між державними адміністраціями. Наприклад, своєчасний та надійний обмін інформацією про злочинність, розподіл грантів й обмін інформацією щодо наукових ступенів чи податків можуть оброблятися та реалізовуватися за допомогою технології блокчейн.

Окрім довіри й надійності, розподілений реєстр генерує ефективність, що вимірюється в грошовому вираженні. Наприклад, упорядкування іпотечного обслуговування та передача права власності на землю в рамках смарт-контракту скорочує час виконання операцій із майном із тижнів на години [2]. Швидше врегулювання скорочує витрати на операції з нерухомістю та покращує ліквідність на ринку, надаючи можливості для більшої економічної діяльності. Ураховуючи високу вартість торгових об'єктів бачимо, що ці заощадження можуть становити сотні мільйонів євро щорічно.

Система управління пенсійними системами, що ґрунтується на блокчейні, є ще одним прикладом потенційно високих прибутків, спричинених розумним контрактним робочим процесом [8]. Розумні контракти дають змогу забезпечити високий рівень автоматизації процесів, що означає зниження витрат на адміністрування, усунення паперових робіт і витрат на зберігання.

Спільний реєстр пропонує також нові можливості для державних установ у розробці політики та нагляді за регулюванням. Наприклад, негайний доступ до фактичної інформації про стан пенсійної системи або ділових операцій серед бізнесу значно покращить способи, завдяки яким уряди можуть протидіяти шахрайству чи ухилянню від сплати податків.

Перспективи впровадження технології блокчейн в урядах. Децентралізація певною мірою є складною, оскільки вона несумісна з інституційними структурами урядів, корпорацій і ринків, якими ми їх знаємо сьогодні [4]. Тому урядам потрібно особливо враховувати вплив та реалізацію організаційних ефектів блокчейну на управління, зважаючи на їх принципові відмінності від традиційних інформаційних інфраструктур. Дослідники стверджують, що для повного використання потенціалу блокчейн у державному секторі потрібно буде переробити адміністративні процеси й урядові структури для адаптації до технології, а не навпаки.

Порядок денний політики повинен зосереджуватися на нетехнологічних бар'єрах, таких як несумісність між рішеннями, що ґрунтуються на блокчейні, та наявними правовими й організаційними положеннями. Ця основна політична ціль не може бути досягнута адаптацією технології до застарілих систем. Отже, адміністративні процеси повинні адаптуватися під новітні технології й реорганізовуватися для реалізації блокчейну.

Ураховуючи всі ці переваги та проблеми, технологія блокчейн може порушити статус-кво в державному секторі. Блокчейн може принести ефективність за рахунок нових моделей надання послуг для урядів. Архітектурне налаштування технології також здатне знизити операційні ризики й витрати на транзакції, збільшити відповідність і збільшити довіру до державних установ. Однак відсутність зрілих, стабільних, комерційних платформ, деякі прогалини в основній функціональності (наприклад розумні контракти) та відсутність фактичних упроваджень у рамках уряду свідчать про те, що ця технологія ще не досить зріла. Часто визнаними проблемами є масштабність, управління, гнучкість і методи реалізації.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Виникнення нових технологій для обробки та передачі даних значно впливають на трансформацію електронного урядування на новий децентралізований рівень. Уряди світових держав починають упроваджувати блокчейн-технології у державному секторі. Застосування таких технологій має низку переваг як для урядів, так і для громадян, як-от: скорочення економічних витрат, автоматизація обробки транзакцій, прозорість, підвищення довіри громадян і зниження бюрократії.

Окрім високого рівня надійності, блокчейн пропонує також нові можливості для державних установ швидко отримувати доступ до потрібних даних й водночас обробляти великі обсяги інформації. Однак методи реалізації технології не є цілком досконалими та потребують багато часу для того, щоб державні структури змогли адаптуватися під нововведення й почати функціонувати в повному обсязі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Coinews, I. O. (2018). *Європа просуває технологію блокчейну: 22 країни підписали міжнародне блокчейн-партнерство*. URL: <http://coinews.io/ua/category/1-kripto/article/2274-%D0%84vropa-prosuva%D1%94-tehnolog%D1%96ju-blokchejnu:-22-kra%D1%97ni-p%D1%96dpisali-m%D1%96zhnarodne-blokchejn-partnerstvo>.
2. Norta, A. (2018). Creation of Smart – Contracting Collaborations for Decentralized Autonomous Organizations. *Perspectives in Business Informatics Research*, С. 3.
3. Болдачев, О., Стреленко, О. (2018). Блокчейн проти бюрократії: електронна держава на основі технології реєстру. *Форбс*. URL: <http://www.forbes.ru/tehnologii/343785-blokcheynprotiv-byurokratii-kakim-dolzno-byt-elektronnogo-gosudarstvo-na-osnove>.
4. Бутерін, В. (2014). Інтелектуальний контракт нового покоління та децентралізована платформа застосування. *Github*.
5. Давід ЛЕЕ, Куо, Чуен (2015). Bitcoin, інновації, фінансові інструменти та великі дані: довідник з цифрової валюти. *Academic Press*, Ч. 1.
6. Діб, О., Брусміче, К.-Л., Дюран, А., Теа, Е. *Блокчейн для підприємства: огляд, можливості та виклики*. URL: https://www.researchgate.net/publication/322078519_Blockchain_for_enterprise_Overview_Opportunities_and_Challenges.
7. Європейська комісія. How can Europe benefit from blockchain technologies? *Європейська комісія – 2019*. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/how-can-europe-benefit-blockchain-technologies>
8. Клименко, І. (2017). Застосування блокчейн-технологій у публічному управлінні. *Демократичне врядування*. URL: http://lvivacademy.com/vidavnitstvo_1/visnyk20/fail/Klymenko,Lozova,Akimova.pdf.
9. Накамото, С. *Біткоїн: однорангова електронна система готівки*. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
10. Наміот, Д. Є. (2017). Додатки блокчейн на транспорті/Д. Є. Наміот, О. Н. Покусаєв, В. П. Куприянівський, А. В. Акімов. *International Journal of Open Information Technologies*, № 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prilozheniya-blokcheyn-na-transporte>.
11. *Профіль в інноваціях. Блокчейн: від теорії до практики*. URL: <https://pgcoin.tech/wp-content/uploads/2018/06/blockchain-paper.pdf>
12. Свон, М. (2015). Блокчейн в економіці. *Офіційна премія O'Reilly Media*, С. 22.

APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN E-GOVERNANCE

The features of the implementation of distributed registry technologies in e-governance are explored in the article. Large volumes of information require new solutions and means of processing it. Blockchain technology enables these tasks to be accomplished, providing a high level of data protection and transaction reliability. It has been found that decentralization, implemented through blockchain technology, has a qualitative effect on reducing the level of bureaucracy, increasing the level of automation of processes and increasing public confidence in the government.

Blockchain technology has been found to be increasingly used by leading countries in the world to optimize service delivery and reduce the cost of administration and regulation of

intergovernmental transactions. Examples of implementation of blockchain technology in different countries of the world and mechanisms of functioning together with the governments of these countries are considered. Prospects for the concept of digital self-government in public administration are defined.

The main advantages and purpose of new technology in the transformation of e-governance have been identified. The implementation of a distributed registry system for the government has the effect of reducing economic costs, time and reducing the risk of information mismanagement. The article introduces new opportunities that blockchain technology offers to government agencies, including quickly access the right data while processing large amounts of information.

Also, blockchain technologies can potentially be used as an information infrastructure for the exchange of information between public administrations. One of the problems of implementing blockchain in government processes is the method of implementing technology. The means of its application are not quite perfect and much effort is made to enable the state structures to adapt to innovations and to start functioning in full.

Key words: distributed ledger, blockchain technology, decentralization, e-government, transparency, information sharing, data processing, information infrastructure, distributed database.

REFERENCES

1. Coinews, I. O. (2018). *Yevropa prosuvaye texnologiyu blokchejnu: 22 krayiny` pidpy`saly` mizhnarodne blokchejn-partnerstvo*. URL: <http://coinews.io/ua/category/1-kripto/article/2274-%D0%84vropa-prosuva%D1%94-tehnolog%D1%96ju-blokchejnu:-22-kra%D1%97ni-p%D1%96dpisali-m%D1%96zhnarodne-blokchejn-partnerstvo>.
2. Boldachev, O., Strelenko, O. (2018). *Blokchejn proty` byurokratiyi: elektronna derzhava na osnovi texnologiyi reyestru*. *Forbs*. URL: <http://www.forbes.ru/tehnologii/343785-blokchejnprotiv-byurokratii-kakim-dolzno-byt-elektronno-gosudarstvo-na-osnove>.
3. Buterin, V. *Intelektual`ny`j kontrakt novogo pokolinnya ta decentralizovana platforma zastosuvannya*. *Github*.
4. David, LEE, Kuo, Chuen (2015). *Bitcoin, innovaciyi, finansovi instrumenty` ta vely`ki dani: dovidny`k z cy`frovoyi valyuty`*. *Academic Press*, Ch. 1.
5. Dib, O., Brusmiche, K.-L., Dyuran, A., Tea, E. *Blokchejn dlya pidpny`yemstva: oglyad, mozhly`vosti ta vy`kly`ky`*. URL: https://www.researchgate.net/publication/322078519_Blockchain_for_enterprise_Overview_Opportunities_and_Challenges.
6. European Comission. *How can Europe benefit from blockchain technologies? Yevropejs`ka komisiya*, 2019. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/how-can-europe-benefit-blockchain-technologies>
7. Kly`menko, I. (2017). *Zastosuvannya blokchejn-texnologij u publichnomu upravlinni*. *Demokraty`chne vryaduvannya*, URL: http://lvivacademy.com/vidavnitstvo_1/visnyk20/fail/Klymenko,Lozova,Akimova.pdf.
8. Nakamoto, S. *Bitkoyin: odnorangova elektronna sy`stema gotivky`*. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
9. Namiot, D. Ye. *Dodatky` blokchejn na transporti*/D. Ye. Namiot, O. N. Pokusayev, V. P. Kupry`yanivs`ky`j, A. V. Akimov. *International Journal of Open Information Technologies*, 2017. № 12.
10. *Profil` v innovaciyax. Blokchejn: vid teorii do prakty`ky`*. URL: <https://pgcoin.tech/wp-content/uploads/2018/06/blockchain-paper.pdf>
11. Svon, M. (2015). *Blokchejn v ekonomici*. *Oficijna premiya O`Reilly Media*, P. 22.

Матеріал надійшов до редакції 04.02.2020 р.