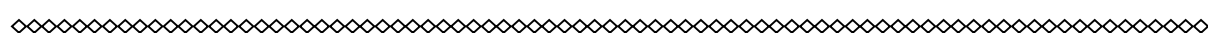


DOI 10.34132/pard2023.21.13

**INFLUENCE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY
ON IMPROVING THE ELECTRONIC GOVERNANCE IN
UKRAINE**

Yusifbeyli Rashid Rasul Ogly, PhD student of the Educational and Scientific Institute of Public Administration and Civil Service of Taras Shevchenko National University of Kiev.



The article examines the features of the influence of technical and technological tools on improving the quality of electronic governance in the field of public management and administration, in particular blockchain technology. These technologies have certain positive applied results, implemented on the basis of theoretical and methodological research by domestic and foreign scientists. In the future, they will become one of the basic technological resources using the e-government mechanism in Ukraine for the development of the entire sphere of public management and administration.

To make appropriate decisions on the implementation of blockchain technology as part of the implementation of projects based on e-governance in Ukraine, it is advisable to analyze at the proper scientific level the principles of functioning of blockchain technology in the field of public administration, to identify the corresponding advantages and disadvantages of their use in the context of global challenges and threats, and also in the context of Ukraine's integration processes in the EU; carry out assessment and forecasting of risks associated with their future use in the field of activity indicated by the author.

The article discusses the features of building blockchain technology (hereinafter referred to as blockchain) in e-governance, the essence of which is the accounting and exchange of ownership rights to digital assets (structured data) in the form of a distributed registry of a peer-to-peer network (Distributed Ledger).

An analysis of the term «blockchain» in scientific domestic and foreign literature is presented. The technological advantages of using blockchain technology in e-government are identified to ensure interoperability of the activities of public administration bodies. The essence of blockchain models is revealed by subjects of administration and by the method of access to data, operations and transactions; their classification of organizations according to four typical patterns: inclusive exclusive, public, closed.

Key words: *public management and administration, technical and technological tools (components), blockchain, blockchain technology models, classification of blockchain technology applications.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Термін «блокчейн» походить від англ. «blockchain», дослівно перекладається як «ланцюжок блоків», водночас, – це спосіб зберігання даних, або електронний/цифровий реєстр транзакцій, угод, контрактів і будь-яких даних, що вимагає використання окремих незалежних блочних записів [1]. За допомогою блокчейн-технології можна зберігати дані, наприклад, про видані кредити, придбання прав власності, порушення правил дорожнього руху, реєстрацію шлюбу тощо. Основною відмінністю блокчейн-технології від класичних реєстрів є одночасне зберігання даних у кількох місцях, які розподіляються між певною кількістю вузлів (комп'ютерів) без прив'язки до одного конкретного місця. Будь-який користувач цієї мережі може мати доступ до поточної версії реєстру. Тож нині в умовах цифровізації суспільства доцільно вживати також термін цифрові реєстри.

В науковій літературі поняття «блокчейн» трактується як «публічна база даних усіх транзакцій (завершених цифрових операцій), які коли-небудь відбувалися в економічній, політичній чи інших сферах діяльності» [2]. Цифрові записи об'єднуються в «блоки», які потім криптографічно та хронологічно об'єднуються в цифровий «ланцюжок» за допомогою відповідних математичних алгоритмів. Кожен існуючий «блок» пов'язаний з попереднім і

містить певний набір цифрових записів, натомість нові «блоки» завжди додаються в кінці ланцюжка операцій (транзакцій).

Розподілена архітектура блокчейну унеможлиблює втручання в структуру реєстру, оскільки для цього необхідно мати одночасний доступ до копій існуючої бази даних на всіх вузлах мережі. Тому питання впливу блокчейн-технології на вдосконалення електронного врядування є актуальним у сфері публічного управління та адміністрування, викликає постійну зацікавленість у науковців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання блокчейн-технології тривалий час перебувають у полі зору ряду науковців, зокрема: проблема децентралізації була ретельно досліджена в наукових працях А. Норта; питання реалізації розподілених реєстрів в інституційні структури 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 блокчейн-технології в Україні. Це, зокрема, К. Афанасьєв, Н. Голубєва, О. Мельниченко, Ю. Самагальська, Т. Харитонова, Є. Харитонов та ін. Окремі питання в центрі уваги О. Баранова, І. Давидової, О. Довганя, І. Дородіна, Г. Карчевої, Ю. Самогольської, О. Сімсон, Р. Стефанчука, Р. Чернолуцького та ін.

Основні проблемні питання застосування блокчейн-технології з надання електронних адміністративних послуг в державному секторі є предметом наукового інтересу таких вітчизняних учених як О. Буханевич, А. Ішханян, О. Карпенко, І. Клименко, В. Кузнєцов, Я. Коженко, В. Кохан, А. Осьмак, М. Репецька, О. Харитонова та інші.

Формування цілей статті (постановка завдання). Метою статті є дослідження впливу блокчейн-технології на вдосконалення електронного врядування у сфері публічного управління та адміністрування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Технологія блокчейн – це децентралізований або розподілений електронний

реєстр, який застосовують в договірних або незмінних даних [2], що ґрунтується на криптографічних алгоритмах і фіксує інформацію про здійсненні транзакції (правочини) у цифровому просторі за допомогою створення блоків-транзакцій. Блокчейн, в своїй основі, складається з блоків даних, що поєднані між собою в один ланцюг. Можна вважати, що це така спільна база даних, яка зберігає усю історію транзакцій, де під транзакціями розуміємо будь-яку міжлюдську взаємодію. Відмінність від традиційної бази даних полягає в тому, що ця база зберігається не в одному місці, а в розподіленій мережі поєднаних між собою вузлів, кожен з яких зберігає свою копію реєстрів. Даний реєстр постійно оновлюється, а кожна нова транзакція підлягає підтвердженню її чинності., які здійснюють ці ж вузли, що є самостійними і незалежними один від одного. Таким чином блокчейн-технологія знімає необхідність наявності надійної центральної влади, адже довіру тут забезпечує не центр, а всі в режимі реального часу [3]. Загалом, кожен вузол має три завдання:

- 1) підтверджувати нові блоки транзакцій;
- 2) зберігати наявні блоки транзакцій;
- 3) поширювати історію транзакцій серед інших вузлів.

Отже, чим більше існує таких вузлів, то більш децентралізованою, безпечною і надійною є ця мережа [3]. Звичайно ж, використання блокчейн-технології має як свої переваги, так і недоліки, серед яких доцільно виділити наступні: забезпечення високоефективних механізмів захисту цілісності та доступності інформації; створення повністю децентралізованої системи; стійкість системи до несанкціонованого втручання та зміни інформації, що зберігається у базі даних; економія коштів, на відміну від зберігання інформації у паперовому вигляді; неможливість внесення змін до реєстру попередньою датою; зменшення випадків шахрайства. Адже кожен запис буде унікально закодовано і прив'язано до інтелектуального ключа, який відомий лише власнику майна; використання розумних контрактів, які є програмованими контрактами і виконуються самостійно з дотриманням певних умов [4]. Однак є чимало ризиків

під час використання технології блокчейн: розкриття персональних даних та конфіденційної інформації; низька пропускна здатність і швидкість роботи бази даних; рівень безпеки та децентралізації напряму залежить від кількості учасників; можливість введення недостовірних даних; людський чинник в управлінні доступом до реєстрів; ідентифікація користувачів бази; глобальна синхронізація бази даних; захист системи в інфраструктурі мережі тощо [4].

Якщо говорити про правову захищеність використання блокчейн, то завдяки такій технології можна розширити межі працевлаштування, виключити питання дискримінації, автоматизувати шалену кількість процесів, надати працездатному населенню додаткові можливості працевлаштування. Адже сучасні біржі труда, газети, журнали та навіть веб – сайти з пропозиціями роботи є відверто застаріли засобами пошуку вакансій. Цей невеликий перелік проблеми змушує замислитися над розробкою великої бази, у якій можна знайти і використати усі можливості, котрі гарантуються міжнародними актами, Конституцією і Законами України та іншими нормативно-правовими актами [5]. Ретельне вивчення та використання блокчейн-технології дозволить сучасному законодавстві зробити перші значимі кроки у трансграничний простір, реформувати законодавство відповідно до наявних викликів сучасності, а також стати передовою державою у сфері розвитку якісних електронних послуг. Ця технологія зможе доповнити такі складові даних: про робочий час та час відпочинку, оплата праці, працевлаштування окремих категорій осіб, діяльність профспілок тощо [5]. Таким чином, блокчейн дозволяє максимально захистити інформацію, що міститься в базі даних, завдяки незворотності процесу хешування (*шифрування та створення зв'язків*), оскільки при спробі здійснити зміни до вихідного документа чи транзакції, то формується інший цифровий підпис, що сигналізує про втручання в структуру даних [6]:

– децентралізація мережі – базується на рівності прав усіх учасників однорангової мережі за принципом «одноранговий», а взаємодія відбувається без посередників, що спрощує процедуру

обміну даними та значно скорочує вартість кожної операції чи транзакції;

- розподіл сховищ інформації – відсутність єдиного центру вразливості – сприяє підвищенню рівня захисту від зовнішнього втручання, кібератак і надійності обладнання (суттєво знижує ймовірність збоїв);

- відкритість транзакцій – сприяє публічності кожної угоди (інформація про всі угоди є відкритою для учасників), прозорості та простоті аудиту;

- криптографічний захист транзакцій – для кожної операції використовується цифровий підпис (усі операції перевіряються);

- контроль історії транзакцій – всі операції та транзакції об'єднані у вигляді послідовного ланцюжка, що запобігає подвійному запису (дублюванню транзакцій) і записує історію всіх транзакцій.

Окрім зазначеного, важливою перевагою використання блокчейн-технології в е-урядуванні публічного управління є «маргінальний» захист інформації від фальсифікації, тобто неможливо змінити дані про громадян, нерухомість, компанії, сертифікати, дипломи, майнові права тощо після внесення до державного блокчейн-реєстру.

Позитивним наслідком запровадження «граничної» довіри є можливість використання даних реєстру як повноцінних юридичних документів, оскільки запис у блокчейн-реєстрі (реєстр, який створений за технологією блокчейн) стає більш значимим та криптографічно захищеним, ніж будь-який паперовий документ із підписом та печаткою, і завдяки цифрових мережевих технологій стає більш доступним і відкритим для перегляду та використання.

До основних недоліків використання технології блокчейну можна віднести:

- низьку ефективність взаємодії (кожен вузол мережі перевіряє кожну транзакцію) та відсутність механізму відновлення ключів цифрового підпису, оскільки у разі втрати або крадіжки ключа вся інформація та функціональність ресурсів мережі зникає;

– стають недоступними для свого власника, що призводить до безповоротної втрати даних і навіть майнових прав.

На даний час існує дві моделі типології блокчейну [7]:

– за суб'єктами адміністрування (включена та ексклюзивна);
– за способом доступу до даних, операцій і транзакцій (публічна та закрита).

В результаті їх поєднання створюють *чотири типові* закономірності організації його функціонування:

- «інклюзивно-публічний»,
- «інклюзивно-закритий»,
- «ексклюзивно-публічний»,
- «ексклюзивно-закритий».

Уточнимо понятійне поле та зміст існуючих елементів типології блокчейну, а саме:

– інклюзивний блокчейн походить від англ. «permissionless blockchain» обробка, створення блоків, транзакцій, що здійснюється будь-якими користувачами без обмежень щодо особистості суб'єктів, які забезпечують обробку транзакцій;

– ексклюзивний блокчейн, походить від англ. «permissioned blockchain», дозволений блокчейн, Corporate Blockchain, транзакції обробляються конкретними суб'єктами-користувачами;

– публічний блокчейн – читання даних (особливо зашифрованих) і проведення транзакцій (надсилання даних для створення блоків блокчейн) не обмежені;

– закритий блокчейн (від англ. «private blockchain»), при умові, що доступ як до даних, так і до транзакцій обмежений певним середовищем організації.

На основі аналізу особливостей формування блокчейн-технології, встановлених у дослідженнях, вдосконалена науковцями класифікація їх організації за чотирма типовими закономірностями [6, 7, 8]:

1. Інклюзивно-публічний (відкритий) блокчейн – технологія блокчейну, що функціонує на основі умовного «суспільного контракту», в якому кожен має право створити вузол і брати участь

у загальному консенсусі всіх учасників (рівень довіри становить низький, хоча при цьому зміст усіх транзакцій відкритий).

2. Інклюзивний закритий (приватний) блокчейн – технологія блокчейну, яка функціонує шляхом підтвердження авторизації для закритих транзакцій без автентичного підтвердження ідентичності учасників консенсусу (взаємодії). Недоліком такої технології є низький рівень довіри до транзакцій, оскільки відсутній контроль за змістом транзакції та відсутня відповідальність за введення та підтвердження неправдивих (недостовірних) даних. Така структура притаманна абсолютно анонімному блокчейну, який не контролюється державними органами.

3. Ексклюзивно-публічний блокчейн – технологія блокчейну, що діє як відкритий реєстр даних зі специфічними методами підтвердження транзакцій і встановленими правами учасників. Така технологія характеризується високим ступенем довіри та контролю транзакцій і може бути використана у сфері державного управління та місцевого самоврядування. Прикладом застосування можуть бути будь-які операції, що відбуваються в режимі контрольованої системи (наприклад, аукціон публічного майна, придбання прав власності чи видача дозволів тощо).

4. Виключно закритий (приватний) блокчейн – технологія блокчейну, що працює на основі взаємодії «валідаторів» (суб'єктів або служб, що перевіряють відповідність), мають спеціальну ліцензію/дозвіл на підтвердження закритих транзакцій. Така технологія блокчейну використовується в банківському секторі для здійснення цифрових платежів тощо.

Слід пам'ятати, що для державних цифрових систем пріоритетом діяльності державних органів є лише публічний або виключно закритий блокчейн, оскільки такі шаблони забезпечують обробку транзакцій в одній організації з певною кількістю вузлів та підтвердженням автентичності кожного учасника транзакції (за наявності цифрових ключів).

В результаті використання цих технологій блокчейну при наданні електронних/цифрових публічних послуг підвищується

рівень контролю над цифровою системою та забезпечується прозорість і гнучкість структури управління, що зменшує кількість помилок і захищає це від ризику впливу «людського фактору». Однак, незважаючи на численні переваги ексклюзивних блокчейнів, для захисту даних і транзакцій доцільно використовувати інструменти безпеки, подібні до інструментів безпеки систем управління базами даних, оскільки навіть за допомогою обчислення складних хештегів неможливо гарантувати 100 % безпеки технології блокчейн.

Це пов'язано із швидким зростанням обсягу зібраних персональних даних. Державні організації та агентства, а також уряд використовують ці дані для прогнозування та контролю та їхнього ставлення та поведінки. Це може призвести до персоналізованого досвіду, персоналізованих послуг і більш ефективного використання ресурсів.

Зазначимо, що використання блокчейну як базової технології цифровізації та забезпечення інтеоперабельності у функціонуванні державних реєстрів можливе лише за умови виконання низки вимог та вирішення проблем, пов'язаних із виникненням певних загроз [9], які включають:

Термін дії введених даних. Ефективна робота технології блокчейну залежить насамперед від правильності заповнення реєстрів. Однак технологія блокчейн гарантує незмінність даних, а не їх правдивість. Тому використання технології блокчейн у державних ІКТ-системах потребує ефективного організаційно-правового механізму забезпечення (гарантування) надійного внесення даних до реєстрів.

Контроль автентичності доступу. Для забезпечення достовірності даних і повного контролю над їх змінами технологія блокчейну повинна містити механізм надійного управління правами доступу як до технології в цілому, так і до окремих записів.

Ідентифікація споживача. Для реалізації механізму управління правами доступу, а також взаємодії громадян з блокчейн-платформою необхідно створити надійну та багатофакторну систему ідентифікації користувачів, бажано на основі біометрії персональних параметрів.

Синхронізація бази даних. Для реалізації ефективної роботи технології блокчейну необхідна синхронізація функціонування всіх реєстрів, що досягається за допомогою «консенсусного» механізму, який забезпечує абсолютну ідентичність баз даних усіх підтверджуючих вузлів. Потрібна абсолютна гарантія того, що виконання конкретної операції в будь-який час на будь-якому з вузлів дасть той самий результат.

Надійність інтерфейсу. Для забезпечення автентичності інформації, що відображається, необхідно запобігти не тільки незаконній модифікації записів у базі даних, але й запобігти спотворенню інтерфейсу користувача (наприклад, підробці інтерфейсу сенсорного екрану шляхом підміни кадрів). Для цього необхідно використовувати механізм «валідації» інтерфейсу, який має бути невід'ємною частиною технології блокчейну.

Контроль над системними адміністраторами. Адміністрування серверів технології блокчейну знаходиться під контролем системних адміністраторів, яким загрожує «людський фактор» (елемент корупції). Функція виконання зовнішньої перевірки цілісності запису стану повинна бути делегована різним користувачам мережі. У цьому випадку при спробі адміністратора змінити дані, розташовані на сервері, не вдасться фальсифікувати розподіл інформації по всіх вузлах мережі в процесі зміни контрольної суми ланцюжка операцій, завдяки чому цілісність реєстру створено.

Одним із актуальних питань розвитку блокчейн-технології в діяльності органів державної влади є забезпечення їх сумісності та активної взаємодії між різними децентралізованими системами. Забезпечення сумісності блокчейн-технології забезпечує, перш за все, можливість надсилання, використання та доступу до інформації через різні блокчейн-мережі без необхідності залучення посередника.

Взаємодія технології блокчейну у сфері обслуговування діяльності органів державної влади базується наряді функціональних можливостей, які включають: інтеграцію з існуючими системами, ініціювання транзакцій в інших мережах, здійснення транзакцій з

іншими мережами, транзакції між записами в одній і тій же мережі, ланцюжком інтеграції та забезпечення взаємодії між системами. Перш за все, сумісність повинна забезпечувати обмін токенами між блокчейнами, а також односторонню передачу активів з однієї мережі в іншу (з однієї блокчейн-системи в іншу блокчейн-систему).

Більшість зібраних і збережених даних перебуває під державним контролем уряди та організації, які збирають особисту інформацію, за захист якої вони відповідають. У той же час ці організації можуть монетизувати ці набори даних, використовуючи їх для цілей покращення нашої власної діяльності та пропозицій або продаж їх третім сторонам. обсяг даних, генерується та збирається, зростає експоненціально, розширюючи коло користувачів. Пов'язувачі даних можуть зв'язувати елементи даних між джерелами даних і ненавмисне об'єднання даних сторонами, які збирають інформацію користувачів, які ними поділилися [10].

У доповіді Всесвітнього економічного форуму прогнозується, що до 2025-2027 років 10 % світового ВВП буде зберігатися в блокчейнах або суміжних технологіях [23]. Технологія блокчейну докорінно трансформує ресурсні механізми державного управління, роблячи їх високопродуктивними, досконалыми та ефективними, а також створює нові можливості для цифрової трансформації відносин влади та суспільства, дозволяючи органам державної влади та органам місцевого самоврядування вийти на публічний доступ. Вже сьогодні технології блокчейну можуть змінити роль та участь громадян у процесі надання адміністративних послуг, підвищивши рівень підзвітності, починаючи від прозорого волевиявлення на виборах і закінчуючи регулюванням сервісної діяльності органів влади в умовах розвитку економіки та цифрове суспільство. З 2017 року органи державної влади в Україні почали активно впроваджувати блокчейн, зокрема, Міністерство юстиції України, Міністерство аграрної політики та продовольства України та Державне агентство електронного урядування України, громадська організація «Інтернешнл Трансперенсі Україна» та

«Бітфурі Холдинг». Підписано спільний Меморандум, метою якого є співпраця щодо «впровадження новітніх інформаційних технологій, зокрема блокчейн, як потужних механізмів запобігання корупції та сприяння прозорості інформаційних ресурсів держави, створення екосистеми використання технології блокчейн [11, 12]. Впровадження блокчейн-технології стало пріоритетом для таких інноваційних країн ЄС, як Швеція, Естонія та Данія, а в перспективі Україна має перенести цифрову інформацію про статус на платформу блокчейну [13].

У країнах ЄС та США вже активно використовуються блокчейн-технології в організації політичних процесів, наприклад, у 2014 році за ініціативи данської партії «Ліберальний альянс» у процесі внутрішнього голосування на партійних зборах у Копенгагені, що дозволило забезпечити належну прозорість цього процесу [14]. У свою чергу, в американському штаті Техас у 2016 році на з'їзді Лібертаріанської партії під час виборів кандидатів на низку партійних посад підраховували голоси за допомогою технології блокчейну щодо голосування «Blockchain Technologies Corp [15]. В Україні у 2016 році на базі відкритого програмного забезпечення платформи «E-VOX» (безкоштовна ліцензія Open Source) створено першу національну стаціонарну систему голосування за допомогою технології блокчейн, яка успішно була впроваджена в Одеській області, у виборах до місцевих рад Овідіюполя, Крижанівки та Балти щодо депутатів з правом голосу на пленарних засіданнях та оприлюднення їх результатів.

Висновки. Таким чином, блокчейн-технології можуть бути використані в таких сферах як:

- сервісна діяльність органів державної влади із забезпечення виборчого процесу та судового розгляду;
- управління майновими правами; здійснення міграційного контролю;
- перевірка товарів і послуг;
- реєстрація даних про проходження кваліфікаційних іспитів;
- патентування, інтелектуальна власність, реєстрація даних;

- медична документація;
- земельний реєстр (кластер);
- цифрова ідентифікація (автентифікація, підтвердження прав доступу);
 - ведення державної документації (зокрема реєстрація перевірок звернень, заяв та кореспонденції);
 - логістика, податки, бухгалтерський облік, бюджет грошові потоки, облікові реєстри (майно, ліцензії, довідки, стани громадян, ДТП, посвідчення особи, трудові книжки, медичні картки, поліси тощо);
 - покупки та публічні аукціони тощо.

Тож основою блокчейн-технології є її прозорість, яка дозволяє, серед іншого, прискорити, спростити та здешевити будь-які контракти чи угоди.

Проаналізувавши зарубіжну та вітчизняну джерельну базу, визначено, що пріоритетні сфери застосування блокчейн-технології в сучасних умовах є е-урядування та цифровізація публічного управління в Україні. До основних завдань ефективної організації застосування блокчейн-технології у публічному управлінні віднесено прозорість, доступність та неможливість фальсифікації його результатів, які успішно забезпечують стаціонарні та дистанційні системи голосування, побудовані на основі технології блокчейну, яка є альтернативою існуючим системам голосування. Більшість блокчейн-систем для дотримання демократії під час голосування використовують розподілену публічну книгу, яка надає «цифрову скриньку» для бюлетенів, якою виборці можуть користуватися, де б вони не були.

Стаття надійшла до редакції: 03.08.23

ВПЛИВ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЇ НА ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ВРЯДУВАННЯ В УКРАЇНІ

Юсіфбейлі Рашид Расул Огли: аспірант, Навчально-науковий інститут публічного управління та державної служби Київського національного університету імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна.

В статті досліджено особливості впливу техніко-технологічних інструментів на вдосконалення якості електронного врядування в сфері публічного управління та адміністрування, зокрема блокчейн-технології. Ці технології мають певні позитивні прикладні результати, здійснені на засадах теоретико-методологічних досліджень вітчизняних та зарубіжних науковців. В майбутньому вони стануть одними із базових технологічних ресурсів з використанням механізму електронного врядування в Україні для розвитку всієї сфери публічного управління та адміністрування

Для прийняття відповідних рішень щодо впровадження блокчейн-технології у рамках реалізації проєктів на основі е-урядування в Україні доцільно на належному науковому рівні проаналізувати принципи функціонування блокчейн-технології у сфері публічного управління, виявити відповідні переваги і недоліки їх застосування в умовах глобальних викликів та загроз, а також в контексті інтеграційних процесів України до ЄС; здійснити оцінку та прогнозування ризиків, пов'язаних з перспективним їх використанням у зазначеній автором сфері публічного управління та адміністрування.

В статті розглянуті особливості побудови блокчейн-технології (далі – блокчейн) в е-урядуванні, сутністю яких є облік та обмін правами власності на цифрові активи (структуровані дані) у вигляді розподіленого реєстру однорангової мережі («Distributed Ledger»).

Подано аналіз терміну «блокчейн» у науковій вітчизняній та зарубіжній літературі. Визначимо технологічні переваги використання блокчейн-технології в е-урядуванні для забезпечення інтегрованості діяльності органів публічного управління. Розкрито сутність моделей блокчейну за суб'єктами адміністрування та за способом доступу до даних, операцій і транзакцій; їх класифікацію за чотирма типовими закономірностями: інклюзивний, ексклюзивний, публічний, закритий.

Ключові слова: *публічне управління та адміністрування, техніко-технологічні інструменти (компоненти), блокчейн-технології, моделі блокчейн-технології, класифікація організації застосування блокчейн-технології.*

Received: 03.08.23

References

1. Bakaiev, M. (2020). *Blokchein u sferi pratsi: khaip chy khoup? Politychna krytyka [Blockchain in the field of work: hype or hope? Political criticism]*. Retrieved from <https://politykrytyka.org/2020/11/05/blokchejn-u-sferi-pratsihajp-chy-houp/> [in Ukrainian].
2. Boldachev, O., Strelenko, O. (2018). *Blokchein proty biurokratii: elektronna derzhava na osnovi tekhnolohii reiestru [Blockchain vs Bureaucracy: e-Government Based on Registry Technology]*. Retrieved from <http://www.forbes.ru/tehnologii/343785-blokcheynprotiv-byurokratii-kakim-dolzno-byt-elektronnogo-gosudarstvo-na-osnove> [in Ukrainian].
3. Dib, O., Brusmiche, K.-L., Diuran, A., & Tea, E. (2017). *Blockchain for the enterprise: overview, opportunities and challenges*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/322078519_Blockchain_for_enterprise_Overview_Opportunities_and_Challenges [in English].
4. The European Commission. *How can Europe benefit from blockchain technologies?* (2019). (n.d.). *ec.europa.eu*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/how-caneurope-benefit-blockchain-technologies> [in English].
5. Klymenko, I. (2017). *Zastosuvannia blokchein-tekhnolohii u publichnomu upravlinni [Application of blockchain technologies in public administration]*.

Lviv: Demokratychnе vriaduvannia. Retrieved from http://lvivacademy.com/vidavnitstvo_1/visnyk20/fail/Klymenko,Lozova,Akimova.pdf [in Ukrainian].

6. Danylchenko, O. (2021). Blokchein: yuryst iz mashyny [Blockchain: A lawyer from a machine]. *Yuryst & Zakon – Lawyer & Law*, 21. Retrieved from https://uz.ligazakon.ua/ua/magazine_article/EA010438 [in Ukrainian].

7. Kremynskyi, O. (2020). Pravovyi rezhym virtualnoi valiuty (kryptovaliuty) v Ukraini [Legal regime of virtual currency (cryptocurrency) in Ukraine]. *Shliakh nauky – Path of Science*, 6 (4), (pp. 1001–1009) [in Ukrainian].

8. Ostapenko, L.O., Andrushko, S.V., & Kuz, A.O. (2023). Rol blokcheinu v trudovomu pravi: znachennia dlia osoby pratsivnyka [The role of blockchain in labor law: the importance for the identity of the employee]. *Yurydychnyi naukovyi elektronnyi zhurnal – Legal scientific electronic journal*, 1, (pp. 192-196). Retrieved from <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2023-1/45> [in Ukrainian].

9. Radeiko, R.I. (2018). Osoblyvosti vprovadzhennia tekhnolohii blokchein u sferi publichnykh vidnosyn v Ukraini [Peculiarities of implementation of blockchain technologies in the field of public relations in Ukraine]. *Chasopys tsyvilistyky – Journal of Civil Studies*, 29, (pp. 112–118) [in Ukrainian].

10. Reva, R. (2021). Minsotspolityky planuie stvoryty elektronnyi reiestr trudovykh dohovoriv [Ministry of Social Policy plans to create an electronic register of labor contracts]. Retrieved from <https://ukrainepravo.com/news/ukraine/minsotspolitiki-planu-stvoriti-elektronniy-re-str-trudovikh-dohovoriv/?month=04&year=2021> [in Ukrainian].

11. Spilna zaiava finansovykh rehuliatoriv shchodo statusu kryptovaliut v Ukraini [Joint statement of financial regulators regarding the status of cryptocurrencies in Ukraine]. (n.d.). *bank.gov.ua*. Retrieved from <https://bank.gov.ua/ua/news/all/spilna-zayava-finansovih-regulyatoriv-schodo-statusu-kriptovaliut-v-ukrayini> [in Ukrainian].

12. Shapovalova, K.R. (2018). Instytut blokcheinu yak mekhanizm vdoskonalennia rehuliuвання pravovidnosyn u sferi trudovoho prava ta prava sotsialnoho zabezpechennia [Blockchain Institute as a mechanism for improving the regulation of legal relations in the field of labor law and social security law]. Odesa [in Ukrainian].

13. Boucher, P.N. (2016). *What if blockchain technology revolutionised voting?* Retrieved from [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2016/581918/EPRS_ATA\(2016\)581918_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2016/581918/EPRS_ATA(2016)581918_EN.pdf) [in English].

14. Coinews, I.O. (2018). Yevropa prosvaiaie tekhnolohiiu blokcheinu: 22 krainy pidpysaly mizhnarodne blokchein-partnerstvo [Europe promotes 22 countries to sign a blockchain-partnership agreement].

blockchain technology: 22 countries have signed an international blockchain partnership]. Retrieved from <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> [in Ukrainian].

15. Norta, A. (2015). Creation of Smart – Contracting Collaborations for Decentralized Autonomous Organizations. *Perspectives in Business Informatics Research*, (pp.3-17) [in English].

Відомості про автора / Information about the Author

Юсіфбейлі Рашид Расул Огли: Навчально-науковий інститут публічного управління та державної служби, Київський національний університет імені Тараса Шевченка: вул. Академіка Ромоданова, 12/2, м. Київ, 03057, Україна.

Yusifbeyli Rashid Rasul Ogly: Educational and Scientific Institute of Public Administration and Civil Service of Taras Shevchenko National University of Kyiv, vul. Akademika Romodanova, 12/2, Kyiv, 03057, Ukraine.

E-mail: natali.larina@ukr.net