https://doi.org/10.26565/1992-2337-2025-2-06
УДК 351: 323.2

Козлов Костянтин Іванович,
кандидат наук з державного управління, доцент,
доцент 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: kostyk_1975@ukr.net https://orcid.org/0000-0001-5688-6638

БЛОКЧЕЙН ЯК ІНСТИТУЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ ДЕМОКРАТІЇ 3.0

Анотація. Стаття присвячена дослідженню блокчейн-технологій як інституційного інструменту модернізації державного управління в контексті переходу до демократії 3.0. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю пошуку нових механізмів підвищення ефективності, прозорості та легітимності публічного управління в умовах цифрової трансформації суспільства. Особливої значущості ця проблематика набуває для України, яка здійснює одночасну модернізацію державних інститутів в умовах війни та євроінтеграційних процесів.

Метою дослідження є теоретико-методологічне обґрунтування ролі блокчейн-технологій як інституційного інструменту трансформації державного управління в умовах становлення демократії 3.0 та визначення перспектив їх імплементації в українському публічному секторі. Методологічною основою дослідження є нео-інституційний підхід, який дозволяє розглядати блокчейн не лише як технологію, але й як новий тип інституційної організації, що трансформує правила, норми та механізми взаємодії між державою та громадянами.

Основні результати дослідження включають концептуалізацію феномену демократії 3.0 як нової парадигми публічного управління, заснованої на принципах децентралізації, прозорості та безперервної громадянської участі. Доведено, що блокчейн виступає технологічною основою інституційних змін через три механізми: децентралізацію довіри, автоматизацію виконання через смарт-контракти та незмінність записів.

Визначено ключові інституційні трансформації, які відбуваються під впливом блокчейн-технологій: перехід від репрезентативної до партисипативної та «liquid democracy» (гібридна модель політичного врядування, що поєднує елементи прямої та представницької демократії, дозволяючи громадянам гнучко обирати між особистим голосуванням та делегуванням свого голосу довіреним представникам з можливістю відкликання цього делегування в будь-який момент), заміна централізованого контролю децентралізованою верифікацією, трансформація економіки довіри від інституційної до криптографічної.

Як цитувати: Козлов К. І. Блокчейн як інституційний інструмент модернізації державного управління в умовах демократії 3.0. *Державне будівництво*. 2025. № 2 (38). С. 76–99. https://doi.org/10.26565/1992-2337-2025-2-06

In cites: Kozlov, K.I. (2025). Blockchain as an institutional tool of public administration modernization in the context of democracy 3.0. *State Formation, no. 2 (38), 76–99.* https://doi.org/10.26565/1992-2337-2025-2-06 [in Ukrainian].

© Козлов К. І., 2025
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0

Обґрунтовано, що блокчейн створює нову архітектуру державної влади, де традиційні ієрархічні структури доповнюються мережевими формами організації та децентралізованими автономними організаціями.

Проаналізовано український контекст цифрової трансформації державного управління, включаючи досвід створення Міністерства цифрової трансформації, впровадження екосистеми Дія та розвиток блокчейн-реєстрів. Визначено специфічні виклики імплементації блокчейн-технологій в Україні: правові бар'єри, цифровий розрив, опір бюрократії та необхідність забезпечення кібербезпеки в умовах гібридної війни.

Новизна дослідження полягає у розробці концептуальної моделі блокчейн-опосередкованої інституційної трансформації державного управління, яка інтегрує теорію неоінституціоналізму з концепцією демократії 3.0. Практична цінність результатів визначається можливістю використання запропонованих підходів для формування державної політики цифровізації публічного сектору в Україні. Перспективи подальших досліджень включають емпіричну верифікацію запропонованої моделі, розробку метрик оцінки ефективності блокчейн-рішень у державному управлінні та дослідження соціально-психологічних факторів прийняття громадянами децентралізованих форм участі у публічному управлінні.

Ключові слова: блокчейн, демократія 3.0, державне управління, інституційна трансформація, цифровізація, децентралізація, смарт-контракти

Постановка проблеми. Сучасне державне управління переживає період глибокої трансформації, зумовленої конвергенцією технологічних, соціальних та політичних змін. Традиційні інститути публічної влади, сформовані в епоху індустріального суспільства, дедалі менше відповідають викликам цифрової ери, характеризованої мережевою організацією соціальних взаємодій, зростанням запитів громадян на прозорість та підзвітність, а також появою нових технологічних можливостей для реорганізації управлінських процесів. Особливої гостроти ця проблематика набуває в контексті кризи довіри до традиційних інститутів демократії, яка спостерігається у багатьох країнах світу та проявляється у зниженні електоральної участі, поширенні популізму та ерозії легітимності публічної влади.

Блокчейн-технологія, первісно розроблена як основа криптовалюти Bitcoin, останнім десятиліттям привертає увагу дослідників та практиків як потенційний інструмент фундаментальної реорганізації інституційної архітектури суспільства. На відміну від традиційних інформаційних систем, блокчейн пропонує якісно новий спосіб організації довіри та координації колективних дій без необхідності централізованих посередників. Ця властивість робить блокчейн не просто технологічною інновацією, але й інституційною технологією, здатною трансформувати базові правила та механізми функціонування державних інститутів.

Концепція демократії 3.0 відображає парадигмальний зсув від репрезентативних форм народовладдя, характерних для демократії 1.0 та 2.0, до моделей безперервної громадянської участі, заснованих на цифрових технологіях децентралізованої координації. Якщо демократія 1.0 базувалася на періодичному

делегуванні повноважень через вибори, а демократія 2.0 доповнила її інструментами електронного урядування та онлайн-консультацій, то демократія 3.0 передбачає фундаментальну реконфігурацію відносин між державою та громадянами через механізми liquid democracy, децентралізовані автономні організації (DAO) та смарт-контракти, які автоматизують виконання публічних рішень.

Для України дослідження потенціалу блокчейн-технологій у модернізації державного управління має особливе значення у контексті кількох взаємопов'язаних процесів. По-перше, країна здійснює амбітну програму цифрової трансформації публічного сектору, символом якої стала екосистема Дія та створення спеціалізованого Міністерства цифрової трансформації. По-друге, євроінтеграційний курс України вимагає наближення стандартів державного управління до європейських норм прозорості, ефективності та підзвітності. По-третє, досвід протистояння російській агресії продемонстрував як критичну важливість цифрової інфраструктури для резильєнтності держави, так і потребу у нових механізмах мобілізації громадянського суспільства та протидії дезінформації. У цьому контексті блокчейн-технології можуть стати інструментом не лише технологічної, але й інституційної модернізації, що сприятиме побудові більш ефективної, прозорої та легітимної системи публічного управління.

Водночас імплементація блокчейн-рішень у державному секторі стикається з низкою викликів, що виходять за межі суто технологічних проблем. Серед них – правова невизначеність статусу блокчейн-записів та смарт-контрактів, інституційний опір бюрократичних структур змінам, що загрожують їхній автономії, цифровий розрив, який може поглибити нерівність у доступі до публічних сервісів, а також ризики кібербезпеки, особливо актуальні в умовах гібридної війни. Ці виклики потребують комплексного наукового осмислення, яке б поєднувало технологічний, інституційний, правовий та соціально-політичний аналіз.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика застосування блокчейн-технологій у державному управлінні та їхнього впливу на трансформацію демократичних інститутів активно досліджується міждисциплінарним науковим співтовариством протягом останнього десятиліття. Фундаментальний внесок у розуміння блокчейну як інституційної технології зробили науковці, які у своїй роботі «Blockchain and the evolution of institutional technologies» запропонували концептуалізацію блокчейну через призму інституційної економіки, розглядаючи його як новий тип технології координації, що доповнює традиційні інститути ринку, фірми та держави [3]. Автори демонструють, що блокчейн знижує трансакційні витрати довіри та верифікації, створюючи можливості для нових форм економічної та політичної організації.

Комплексне дослідження феномену блокчейн-демократії представлене у монографії У. Магнусона «Blockchain Democracy», де автор аналізує потенціал

та обмеження використання розподілених реєстрів для трансформації демократичних процесів [1]. У. Магнусон критично оцінює технологічний детермінізм у дискусіях про блокчейн та наголошує на необхідності врахування соціального, правового та політичного контекстів імплементації технології. Важливим є його висновок про те, що блокчейн сам по собі не гарантує демократизації, але може стати потужним інструментом за умови належного інституційного дизайну.

Практичні аспекти застосування блокчейну в публічному секторі ґрунтовно досліджені у роботі Е. Тана та С. Магула «Blockchain governance in the public sector: A conceptual framework for public management», де запропоновано концептуальну рамку для аналізу блокчейн-врядування, яка інтегрує технологічні характеристики блокчейну з теорією публічного управління [8]. Автори виділяють чотири ключові виміри блокчейн-врядування: технологічний (архітектура системи), організаційний (структури прийняття рішень), інституційний (правила та норми) та ціннісний (принципи та цілі). Ця рамка дозволяє системно аналізувати виклики та можливості імплементації блокчейну в різних контекстах державного управління.

Європейська Комісія у своєму звіті «Blockchain for digital government: An assessment of pioneering implementations» здійснила комплексний аналіз пілотних проєктів використання блокчейну в державному секторі країн ЄС [17]. Дослідження виявило, що найбільш успішні впровадження характеризуються чітким фокусом на розв'язанні конкретних проблем прозорості та ефективності, залученням зацікавлених сторін на всіх етапах розробки та поступовим масштабуванням від пілотів до повноцінних систем. Водночас звіт фіксує значні бар'єри, пов'язані з правовою невизначеністю, міжвідомчою координацією та необхідністю значних інвестицій у цифрову інфраструктуру.

Концепція liquid democracy як нової моделі політичної участі, заснованої на блокчейн-технологіях, детально розглянута у дослідженні «Blockchain Governance and Liquid Democracy – Quantifying Decentralization in Gitcoin and Internet Computer» [10]. Автори демонструють, як механізми делегованого голосування у реальному часі можуть поєднувати переваги прямої та представницької демократії, дозволяючи громадянам самостійно обирати рівень своєї залученості в різні питання публічної політики. Емпіричний аналіз функціонування liquid democracy в децентралізованих платформах показує як її потенціал для підвищення легітимності колективних рішень, так і ризики концентрації влади у руках «суперделегатів».

Перспективи трансформації державності під впливом Web3-технологій досліджені у роботі І. Кальзади «Decentralized Web3 Reshaping Internet Governance: Towards the Emergence of New Forms of Nation-Statehood?» [9]. Автор аргументує, що децентралізовані технології створюють можливості для появи нових форм політичної організації, що виходять за межі традиційної вестфальської моделі національної держави. Ці «цифрові держави» чи «мере-

жеві нації» базуються на добровільній приналежності, криптографічно захищеній ідентичності та смарт-контрактах як механізмах колективного управління.

Значний внесок у розуміння правових та управлінських аспектів децентралізованих автономних організацій зробили дослідники у праці «Decentralized Autonomous Organizations» [14]. Автори детально аналізують правову природу DAO, виклики їх регулювання традиційним корпоративним правом та перспективи створення нових правових форм для блокчейн-організацій. Особливої уваги заслуговує їхній аналіз напруження між децентралізацією управління та необхідністю правової визначеності та підзвітності.

Український контекст цифрової трансформації державного управління ґрунтовно досліджений у роботі І. Олійченка, М. Дітковської та А. Клочка «Digital Transformation of Public Authorities in Wartime: The Case of Ukraine» [7]. Автори демонструють унікальність українського досвіду, де цифровізація публічного сектору відбувається в екстремальних умовах повномасштабної війни, що водночас створює додаткові виклики та прискорює впровадження інновацій. Дослідження фіксує критичну роль цифрової інфраструктури для підтримання функціонування державних інститутів, мобілізації суспільства та протидії дезінформації.

Міністр цифрової трансформації України Михайло Федоров у «Digital Transformation in Ukraine: Before, During, and After the War» представляє стратегічне бачення розвитку цифрової держави [22]. Федоров аргументує, що цифровізація є не лише технологічним проєктом, але й інструментом фундаментальної модернізації державних інститутів, підвищення їхньої ефективності, прозорості та орієнтації на потреби громадян. Особливу увагу він приділяє потенціалу блокчейн-технологій для створення незмінних реєстрів державних рішень та активів.

Дослідники Brookings Institution Л. Тернер та Дж. Ванг у роботі «Governments are turning to blockchain for public good-here's how» аналізують світові тренди використання блокчейну урядами для підвищення ефективності та прозорості публічних сервісів [16]. Автори виділяють три основні напрями застосування: управління ідентичністю та реєстрами, прозорість ланцюгів постачання у державних закупівлях та верифікація освітніх та професійних кваліфікацій. Водночас вони застерігають від надмірного оптимізму та наголошують на необхідності ретельної оцінки доцільності блокчейну порівняно з традиційними базами даних у кожному конкретному випадку.

Теоретичні основи нео-інституційного аналізу державного управління розглянуті у роботах Л. Сільва, І. Маседо та М. Томпсон «Revisiting the debate on institutions, the state and institutional change» [15] та Дж. Шолте «Beyond institutionalism: toward a transformed global governance theory» [4]. Ці дослідження критично переосмислюють класичні інституційні теорії в контексті глобалізації та цифровізації, аргументуючи необхідність нових аналітичних рамок для розуміння трансформацій публічної сфери у XXI столітті. Особливо важливим

є акцент Дж. Шолте на мережевих формах управління та необхідності врахування недержавних акторів у сучасному врядуванні.

Незважаючи на значний обсяг досліджень, у науковій літературі залишаються недостатньо розробленими кілька важливих аспектів. По-перше, бракує комплексних концептуальних моделей, які б інтегрували інституційний аналіз блокчейн-технологій з теорією демократичної трансформації. По-друге, емпіричні дослідження фокусуються переважно на розвинених демократіях, тоді як специфіка застосування блокчейну в країнах з перехідними економіками та гібридними режимами залишається маловивченою. По-третє, недостатньо дослідженими є соціально-психологічні аспекти прийняття громадянами нових форм цифрової участі та довіри до алгоритмічного врядування. Нарешті, потребують більш глибокого аналізу виклики кібербезпеки блокчейн-систем у контексті гібридних загроз та інформаційних воєн. Ця стаття має на меті внести вклад у заповнення цих прогалин.

Мета статті. Метою статті є теоретико-методологічне обґрунтування ролі блокчейн-технологій як інституційного інструменту трансформації державного управління в умовах становлення демократії 3.0 та визначення перспектив їх імплементації в українському публічному секторі.

Застосована методологія і методи. Методологічною основою дослідження є нео-інституційний підхід, який дозволяє розглядати блокчейн не лише як технологічну інновацію, але й як новий тип інституційної технології, що трансформує формальні та неформальні правила, норми та механізми взаємодії між державою, ринком та громадянським суспільством. Нео-інституціоналізм фокусується на аналізі інститутів як «правил гри» у суспільстві, що структурують стимули та обмеження економічних і політичних акторів. Застосування цього підходу до аналізу блокчейну дозволяє виявити, яким чином технологія розподілених реєстрів змінює фундаментальні параметри інституційного середовища, зокрема механізми забезпечення довіри, верифікації інформації та координації колективних дій.

Для досягнення поставленої мети було використано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів дослідження. Системний аналіз застосовувався для розгляду блокчейн-технологій у контексті складної системи взаємодій між технологічними, інституційними, правовими та соціально-політичними факторами. Цей метод дозволив ідентифікувати ключові елементи блокчейн-опосередкованої трансформації державного управління та зв’язки між ними. Компаративний аналіз використовувався для порівняння міжнародного досвіду впровадження блокчейн-рішень у публічному секторі, виявлення факторів успіху та невдач різних моделей імплементації, а також для зіставлення характеристик традиційних та блокчейн-заснованих інститутів демократії.

Структурно-функціональний метод використовувався для визначення функцій блокчейн-технологій у системі державного управління та аналізу структурних змін у публічних інститутах під впливом їх впровадження. Метод кейс-

стаді застосовувався для детального аналізу конкретних проєктів використання блокчейну в державному секторі України та інших країн, що дозволило виявити практичні виклики та можливості імплементації технології.

Для аналізу українського контексту використовувалися документальний метод (аналіз стратегічних документів, законодавчих актів, офіційних звітів щодо цифрової трансформації) та експертний аналіз публічних виступів та публікацій ключових стейкхолдерів, зокрема Міністерства цифрової трансформації. Прогностичний метод застосовувався для визначення перспективних напрямів розвитку блокчейн-технологій у публічному секторі та можливих сценаріїв їх впливу на трансформацію державного управління в Україні.

Виклад основного матеріалу. Розуміння блокчейну як інституційного інструменту модернізації державного управління потребує попереднього концептуального осмислення трансформації демократичних інститутів у цифрову епоху. Еволюція демократичних систем може бути представлена як послідовність трьох якісно відмінних парадигм, кожна з яких характеризується специфічними механізмами агрегації суспільних переваг, формами політичної участі та технологічною інфраструктурою.

Демократія 1.0, що сформувалася в епоху Просвітництва та індустріальної революції, базувалася на принципах представницького правління та періодичного делегування повноважень через конкурентні вибори. Технологічною основою цієї моделі були друковані ЗМІ, що забезпечували формування громадської думки та контроль за діяльністю обраних представників. Ключовими обмеженнями демократії 1.0 були висока вартість координації великих груп громадян поза виборчим процесом, інформаційна асиметрія між елітами та рядовими громадянами, а також фактична пасивність населення між електоральними циклами.

Демократія 2.0 виникла на межі XX-XXI століть як відповідь на можливості, створені інтернет-технологіями. Ця модель доповнила традиційні репрезентативні механізми інструментами електронного урядування, онлайн-консультацій, електронних петицій та цифрових платформ громадської участі [12]. Урядовий портал став ключовою інновацією, що дозволила зробити публічні сервіси більш доступними та зручними для громадян. Естонія стала піонером цього підходу, створивши комплексну систему електронних державних послуг та електронного голосування. Український проєкт Дія також може розглядатися як прояв демократії 2.0 – централізована цифрова платформа, що інтегрує численні державні сервіси та спрощує взаємодію громадян з бюрократією.

Однак демократія 2.0 залишається принципово централізованою моделлю, де держава зберігає монопольний контроль над цифровою інфраструктурою та даними громадян. Електронне урядування покращує ефективність надання послуг, але не змінює фундаментальної асиметрії влади між державою та громадянами. Більше того, цифровізація за моделлю 2.0 створює нові ризики: централізовані бази даних стають привабливими мішенями для кібератак, дер-

жава отримує безпрецедентні можливості для спостереження за громадянами, а технологічні гіганти набувають надмірного впливу на публічну сферу через контроль над платформами комунікації.

Демократія 3.0 репрезентує парадигмальний зсув до децентралізованих моделей врядування, заснованих на Web3-технологіях, ключовою з яких є блокчейн [16]. На відміну від попередніх версій, демократія 3.0 передбачає фундаментальну реконфігурацію відносин довіри та контролю. Якщо демократії 1.0 та 2.0 базувалися на інституційній довірі до держави, судів, ЗМІ та інших центрів влади, то демократія 3.0 пропонує модель криптографічної довіри, де перевірка замінює необхідність вірити [6]. Блокчейн як розподілений реєстр, що підтримується множиною незалежних учасників та захищений криптографічними алгоритмами, дозволяє створювати записи, стійкі до маніпуляцій будь-якою окремою стороною, включаючи саму державу.

Ключовими характеристиками демократії 3.0 є:

1. Децентралізація влади та даних. Замість централізованих урядових платформ, демократія 3.0 передбачає розподілені системи, де громадяни зберігають контроль над своїми даними та ідентичністю через криптографічні ключі. Ця модель реалізована у концепції «self-sovereign identity» (суверенної ідентичності), де особа сама визначає, якими даними та з ким вона ділиться, без необхідності посередництва держави або корпорацій.

2. Безперервна участь замість періодичної. Технології «liquid democracy» дозволяють громадянам не лише обирати представників раз на кілька років, але й делегувати свій голос з конкретних питань експертам, яким вони довіряють, із можливістю відкликати це делегування у будь-який момент [13]. Платформи на кшталт Gitcoin демонструють функціонування таких механізмів у цифровому середовищі, хоча й поки що переважно в межах окремих спільнот, а не національних держав.

3. Алгоритмічна виконуваність рішень. Смарт-контракти перетворюють публічні рішення на код, який автоматично виконується при настанні певних умов [18]. Це радикально зменшує простір для дискреційних рішень бюрократії та корупції. Наприклад, бюджетна програма може бути закодована як смарт-контракт, що автоматично розподіляє кошти за встановленими критеріями без можливості втручання чиновників.

4. Прозорість та аудитованість. Блокчейн забезпечує незмінний запис всіх транзакцій та рішень, доступний для публічної перевірки [17]. Це створює якісно новий рівень підзвітності, де кожен громадянин може відстежити використання публічних коштів чи процес прийняття адміністративних рішень. Український проєкт блокчейн-реєстру нерухомості є кроком у цьому напрямі, хоча й поки що обмеженим за масштабом.

5. Мережеві форми організації. Демократія 3.0 передбачає не лише вдосконалення традиційних державних інститутів, але й появу принципово нових форм колективної організації – децентралізованих автономних організацій

(DAO), які функціонують на основі смарт-контрактів без традиційної ієрархії [20]. Хоча більшість існуючих DAO є приватними ініціативами, їхні механізми управління можуть надихати нові моделі публічного врядування.

Важливо підкреслити, що демократія 3.0 не є утопічним проєктом заміни держави технологією. Радше це еволюційний процес, де традиційні інститути доповнюються та частково трансформуються новими механізмами координації та контролю [1]. Держава зберігає критичні функції – від забезпечення безпеки до перерозподілу ресурсів, але способи виконання цих функцій та характер взаємодії з громадянами якісно змінюються. Блокчейн у цій моделі виступає не як самоціль, а як інфраструктурна технологія, що робить можливими нові інституційні конфігурації.

Розуміння блокчейну як інструменту модернізації державного управління потребує його концептуалізації не просто як інформаційної технології, а як інституційної технології – тобто технології, що трансформує базові правила та механізми координації економічних і політичних взаємодій. Науковці у своїй основоположній праці аргументують, що блокчейн доповнює традиційну інституційну тріаду ринку, фірми та держави, пропонуючи новий спосіб організації довіри та зниження трансакційних витрат [3].

У традиційній інституційній економіці фундаментальною проблемою є координація дій економічних агентів в умовах невизначеності та асиметричної інформації. Різні інститути вирішують цю проблему різними способами: ринок – через механізм цін, фірма – через ієрархічну владу менеджменту, держава – через примусову силу закону. Кожен з цих інститутів має свої переваги та обмеження, що визначають сферу їх ефективного застосування.

Блокчейн пропонує четвертий механізм координації, заснований на криптографічній довірі та консенсусі розподіленої мережі учасників. Ключовою інновацією є розв’язання проблеми подвійних витрат у цифровому середовищі без необхідності довіреного посередника [14]. До появи Bitcoin вважалося, що цифрові записи завжди потребують центрального авторитету для запобігання фальсифікаціям та дублюванню. Блокчейн демонструє, що децентралізована мережа може досягати консенсусу щодо стану системи через механізми «proof-of-work», «proof-of-stake» чи інші алгоритми, без необхідності довіряти будь-якому окремому учаснику.

З інституційної перспективи, блокчейн знижує три типи трансакційних витрат, критично важливих для функціонування публічних інститутів:

1) Витрати верифікації. У традиційних системах перевірка автентичності документів, легітимності транзакцій чи валідності даних вимагає залучення довірених третіх сторін – нотаріусів, аудиторів, державних реєстраторів. Ці посередники створюють додаткові витрати, затримки та потенційні точки корупції. Блокчейн дозволяє будь-якому учаснику незалежно верифікувати записи через криптографічні хеші та цифрові підписи, радикально знижуючи витрати та час верифікації [8].

2) Витрати координації. Організація колективних дій – від ухвалення публічних рішень до реалізації складних проєктів з множиною учасників – традиційно вимагає створення формальних організацій з ієрархічними структурами управління. Смарт-контракти дозволяють автоматизувати виконання попередньо узгоджених правил, зменшуючи необхідність в постійному контролі та арбітражі [21]. Децентралізовані автономні організації демонструють можливість координації тисяч учасників без традиційного менеджменту.

3) Витрати довіри. У політичних системах фундаментальною проблемою є довіра громадян до інститутів влади та довіра між різними гілками та рівнями влади. Традиційні механізми забезпечення довіри – процедурні правила, поділ влади, судовий контроль – є витратними та не завжди ефективними, особливо в країнах зі слабкими інститутами. Блокчейн переводить питання довіри з площини соціальної та політичної у площину криптографічну та математичну [6]. Замість того, щоб довіряти чиновникам чи політикам, громадяни можуть довіряти коду та криптографії, які не мають власних інтересів та не можуть бути підкуплені.

Водночас важливо розуміти обмеження блокчейну як інституційної технології. По-перше, він ефективний лише для тих аспектів управління, які можуть бути формалізовані у вигляді правил та алгоритмів. Багато політичних рішень передбачають дискреційність, що базується на контексті, неформальних домовленостях та політичному судженні, які важко або неможливо закодувати [1]. По-друге, блокчейн вирішує проблему довіри до записів у системі, але не вирішує проблему довіри до вхідних даних. Якщо дані про реальний світ вводяться до блокчейну недостовірно, сама технологія не може це виправити. По-третє, децентралізація створює свої витрати – консенсус у великій мережі вимагає значних обчислювальних ресурсів (у випадку «proof-of-work») або може призводити до концентрації влади у власників великих стейків (у випадку «proof-of-stake»).

З точки зору нео-інституціональної теорії, блокчейн може розглядатися як технологія, що полегшує інституційні зміни через зниження витрат експериментування з новими правилами та організаційними формами [23]. Традиційно створення нових інститутів вимагало тривалих політичних переговорів, законодавчих змін та масштабних організаційних реформ. Блокчейн-платформи дозволяють швидко тестувати різні механізми врядування, надаючи учасникам можливість «голосувати ногами» – переходити між різними системами залежно від їх ефективності. Це створює еволюційний тиск на інститути до адаптації та вдосконалення.

Для державного управління це означає можливість більш гнучкого та експериментального підходу до інституційного дизайну. Замість монолітних реформ, які впроваджуються одноразово та є важко оборотними, блокчейн дозволяє поступове тестування нових механізмів на обмежених групах учасників чи в окремих сферах з подальшим масштабуванням успішних рішень [17].

Ця логіка особливо релевантна для України, де амбітна програма цифрової трансформації потребує балансу між швидкістю впровадження інновацій та мінімізацією ризиків масштабних збоїв у наданні критичних публічних послуг.

Довіра є фундаментальною категорією для функціонування як економічних, так і політичних систем. У традиційних суспільствах довіра базувалася на особистих стосунках та репутації у межах обмежених спільнот. Модерна держава виникла як відповідь на необхідність організації довіри у великомасштабних суспільствах, де більшість взаємодій відбувається між незнайомцями. Держава забезпечує довіру через спеціалізовані інститути – суди, які примусово виконують контракти, поліцію, яка карає порушників, реєстри, які фіксують права власності [4].

Однак ця модель інституційної довіри передбачає, що самі інститути є достатньо надійними та безсторонніми. Коли суди корумповані, реєстри фальсифікуються, а правоохоронці служать приватним інтересам замість публічного блага, система інституційної довіри руйнується. Саме це відбувалося в Україні протягом десятиліть після здобуття незалежності, створюючи те, що дослідники називають «пасткою недовіри» – коли слабкі інститути не викликають довіри, громадяни шукають обхідних шляхів (неформальні домовленості, корупція), що ще більше послаблює інститути.

Блокчейн пропонує альтернативну модель того, що можна назвати «алгоритмічною довірою» або «довірою через код» [6]. Замість того, щоб довіряти конкретним особам чи інститутам, учасники блокчейн-системи довіряють математичним алгоритмам та криптографічним протоколам. Ця довіра базується на двох фундаментальних властивостях:

1. Незмінність записів. Після додавання блоку транзакцій до ланцюга його зміна вимагає перерахунку всіх наступних блоків, що практично неможливо без контролю над більшістю обчислювальної потужності мережі (у випадку «proof-of-work») або більшості стейків (у «proof-of-stake»). Це означає, що публічні рішення, записані у блокчейн, не можуть бути таємно змінені пізніше, навіть якщо це вигідно впливовим акторам. Для державного управління це створює безпрецедентний рівень підзвітності – обіцянки політиків, рішення чиновників, використання бюджетних коштів стають частиною незмінного історичного запису [18].

2. Прозорість та аудитованість. У публічних блокчейнах будь-хто може перевірити історію транзакцій та поточний стан системи. Це радикально відрізняється від традиційних урядових систем, де доступ до інформації часто обмежений грифами секретності, бюрократичними процедурами чи простою непрозорістю даних. Естонська система X-Road, хоча й не є повноцінним блокчейном, використовує подібні принципи, дозволяючи громадянам бачити, хто з чиновників отримував доступ до їхніх персональних даних, що створює механізм контролю знизу.

Однак перехід від інституційної до алгоритмічної довіри породжує нові виклики для демократичної легітимності. Легітимність у демократичних системах традиційно базується на принципах народного суверенітету, представництва та підзвітності обраних посадовців. Коли владні рішення делегуються смарт-контрактам та алгоритмам, виникають питання: хто визначає правила, закодовані в цих алгоритмах? Як громадяни можуть впливати на зміну правил, якщо вони не розуміють програмний код? Чи не призведе алгоритмічне врядування до нової форми технократичного авторитаризму, де влада переходить до вузької групи програмістів та криптографів?

Ці питання особливо гострі у контексті того, що У. Магнусон називає «парадоксом блокчейн-демократії» [1]. З одного боку, блокчейн обіцяє демократизацію через децентралізацію влади та розширення можливостей участі. З іншого боку, реальне функціонування блокчейн-систем показує тенденцію до концентрації влади у руках розробників протоколів, великих валідаторів (у «proof-of-stake» системах) чи майнерів з найбільшими потужностями (у «proof-of-work»). Більше того, складність технології створює новий вид «цифрового розриву» між тими, хто володіє технічними знаннями для повноцінної участі, та рештою населення.

Вирішення цього парадоксу вимагає розробки нових форм демократичної участі у визначенні правил блокчейн-систем. Концепція «конституційного шару» («constitutional layer») передбачає, що базові принципи та правила системи визначаються через інклюзивні демократичні процедури, які можуть включати референдуми, дорадчі громадські ради чи інші форми широкої консультації, тоді як технічна імплементація цих принципів делегується експертам [14]. Важливим є також забезпечення «права на вихід» – можливості для громадян та спільнот обирати між різними блокчейн-платформами з різними правилами управління, що створює конкурентний тиск на розробників до врахування інтересів користувачів.

Для України питання довіри має особливу гостроту через історичну спадщину слабких інститутів та високого рівня корупції. Дослідження показують, що українці мають один з найнижчих рівнів довіри до традиційних державних інститутів серед європейських країн. Водночас досвід Революції Гідності та протистояння російській агресії продемонстрували високу здатність українського суспільства до самоорганізації та довіри у горизонтальних мережах громадянської активності. Блокчейн-технології потенційно можуть стати мостом між традиційною недовірою до вертикальних державних структур та високою довірою до горизонтальних громадянських мереж, створюючи гібридні форми врядування, де держава забезпечує базову інфраструктуру, але контроль здійснюється децентралізовано через громадянське суспільство [22].

Аналіз міжнародного досвіду дозволяє виявити як перспективні напрями використання блокчейну в публічному секторі, так і типові виклики та обме-

ження їх імплементації. Європейська Комісія у своєму дослідженні пілотних проєктів виділяє кілька ключових сфер застосування [17]:

1. Управління реєстрами та ідентичністю. Найбільш поширеним напрямом є використання блокчейну для ведення державних реєстрів – від реєстрів нерухомості до реєстрів підприємств та актів громадянського стану. Грузія стала однією з перших країн, що запровадила блокчейн-систему реєстрації земельних ділянок у партнерстві з компанією Bitfury у 2016 році. Система дозволяє громадянам верифікувати свої права власності через криптографічні підписи, що практично унеможливлює фальсифікацію записів чиновниками. Україна розробила прототип блокчейн-реєстру нерухомості, хоча його повномасштабне впровадження досі стримується правовими та організаційними бар'єрами.

Естонія використовує технологію розподілених реєстрів (хоча технічно це не класичний блокчейн, а власна розробка KSI Blockchain) для захисту критичних державних баз даних, включаючи медичні записи, судові рішення та законодавчі акти. Кожен запис захищається криптографічним хешем, що дозволяє виявити будь-які несанкціоновані зміни. Естонська модель цікава тим, що поєднує традиційні централізовані бази даних з блокчейн-шаром безпеки, уникаючи необхідності повної міграції на розподілену архітектуру.

2. Державні закупівлі та боротьба з корупцією. Прозорість ланцюгів постачання та автоматизація процедур через смарт-контракти є перспективним напрямом зниження корупційних ризиків. Філіппіни запустили пілотний проєкт використання блокчейну для відстеження використання коштів на локальні інфраструктурні проєкти, що дозволило громадам у реальному часі контролювати витрачання бюджетів. Смарт-контракти можуть автоматизувати виплати підрядникам при досягненні верифікованих етапів проєкту, зменшуючи простір для зловживань.

Український проєкт Prozorro, хоча й не базується на блокчейні, демонструє потенціал прозорих електронних систем для боротьби з корупцією у закупівлях. Інтеграція Prozorro з блокчейн-технологією могла б додатково посилити довіру до системи, забезпечуючи незмінність історії торгів та автоматичне виконання контрактів через смарт-контракти [19].

3. Цифрова ідентичність та доступ до послуг. Концепція «self-sovereign identity» передбачає, що громадяни контролюють свої цифрові ідентичності через криптографічні ключі, без необхідності зберігання персональних даних у централізованих урядових базах. Проєкт ID2020, підтриманий ООН та низкою технологічних компаній, розробляє стандарти блокчейн-ідентичності для біженців та людей без документів. Це особливо актуально в умовах масштабної вимушеної міграції, спричиненої війною в Україні, коли мільйони людей потребують підтвердження своєї ідентичності за межами країни.

4. Електронне голосування та консультації. Швейцарія експериментує з блокчейн-голосуванням на рівні місцевих референдумів у кантоні Цуг. Система

дозволяє громадянам голосувати через мобільний додаток, при цьому блокчейн забезпечує прозорість підрахунку та унеможливлює фальсифікацію результатів. Однак масштабування таких систем на національний рівень стикається з серйозними викликами кібербезпеки та необхідності забезпечення одночасно прозорості підрахунку та таємності голосування [5].

Brookings Institution виділяє кілька факторів, що визначають успішність блокчейн-проєктів у публічному секторі [16]. По-перше, чітка артикуляція проблеми, яку має вирішити блокчейн, та демонстрація його переваг порівняно з традиційними рішеннями. Багато проєктів зазнають невдачі через те, що блокчейн застосовується як «рішення в пошуках проблеми», без переконливого обґрунтування його доданої вартості. По-друге, залучення всіх релевантних стейкхолдерів на ранніх етапах розробки, включаючи державні агенції, бізнес, громадянське суспільство та технічних експертів. По-третє, поетапний підхід, що починається з обмежених пілотів та масштабується лише після підтвердження ефективності. По-четверте, адаптація правового середовища для забезпечення юридичної визнаності блокчейн-записів та смарт-контрактів.

Водночас міжнародний досвід також демонструє численні невдачі та обмеження. Багато амбітних блокчейн-проєктів у публічному секторі не вийшли за межі пілотної стадії через технічні проблеми масштабування, високу вартість підтримки розподілених систем, правову невизначеність та опір бюрократії. Критики вказують, що у багатьох випадках аналогічних результатів можна досягти через традиційні централізовані бази даних з належним захистом та прозорістю, без додаткової складності блокчейну [1].

Україна представляє унікальний кейс для дослідження потенціалу блокчейн-технологій у трансформації державного управління. З одного боку, країна демонструє амбітну програму цифровізації публічного сектору, символом якої стала екосистема Дія та створення Міністерства цифрової трансформації. З іншого боку, Україна здійснює цю трансформацію в екстремальних умовах повномасштабної війни, що одночасно прискорює впровадження інновацій та створює додаткові виклики безпеки та стабільності [7].

Міністр цифрової трансформації Михайло Федоров артикулює бачення України як «найбільш зручної держави у світі», де взаємодія громадян з публічними інститутами максимально спрощена через цифровізацію [22]. Проєкт Дія об’єднав понад 120 державних послуг у єдиному мобільному додатку, від отримання посвідчення водія до реєстрації бізнесу. За роки війни система довела свою критичну важливість – від верифікації ідентичності внутрішньо переміщених осіб до координації гуманітарної допомоги. Однак Дія, як проєкт демократії 2.0, залишається централізованою платформою, контрольованою державою.

Перехід до моделі демократії 3.0 в українському контексті передбачає доповнення централізованих цифрових сервісів децентралізованими блокчейн-механізмами у критичних сферах, де необхідна підвищена довіра, прозорість

та стійкість до втручання. Кілька напрямів виглядають особливо перспективними:

1. Блокчейн-реєстри критичної інфраструктури. Досвід війни показав вразливість централізованих державних баз даних до російських кібератак. Міграція критичних реєстрів – земельного кадастру, реєстру нерухомості, бізнес-реєстру – на блокчейн-платформи забезпечила б їх стійкість навіть у випадку компрометації окремих серверів або захоплення територій. Розподілена архітектура дозволила б зберігати копії даних у різних юрисдикціях, включаючи партнерські країни, гарантуючи безперервність правових записів [23].

2. Прозорість відновлення та міжнародної допомоги. Україна очікує масштабних коштів на післявоєнне відновлення, що створює ризики корупції та неефективного використання. Блокчейн-платформа для відстеження використання цих коштів – від надходження донорських внесків до конкретних інфраструктурних проєктів – могла б забезпечити безпрецедентну прозорість та підзвітність перед українським суспільством та міжнародними партнерами. Смарт-контракти могли б автоматизувати виплати підрядникам при досягненні верифікованих показників виконання, мінімізуючи корупційні ризики [21].

3. Децентралізовані механізми громадської участі. Досвід волонтерської мобілізації під час війни продемонстрував потужність горизонтальних мереж самоорганізації українського суспільства. Блокчейн-платформи для громадських бюджетів, петицій та консультацій могли б інституціоналізувати ці практики, забезпечуючи прозорість процесів прийняття рішень та унеможливлюючи маніпуляції з боку влади. Механізми «liquid democracy» дозволили б громадянам делегувати своє право голосу з технічних питань експертам, яким вони довіряють, підвищуючи якість публічних рішень [13].

4. Верифікація новин та протидія дезінформації. В умовах гібридної війни боротьба з російською пропагандою та фейками є критичною. Блокчейн-платформи для верифікації автентичності новинного контенту, де офіційні джерела та довірені медіа підписують свої матеріали криптографічними ключами, могли б допомогти громадянам відрізняти достовірну інформацію від фальшивок. Незмінний запис оригінальних публікацій унеможливив би підміну чи заперечення раніше зроблених заяв політиками та чиновниками.

5. Цифрова ідентичність для біженців. Мільйони українців, змушених покинути країну через війну, стикаються з проблемами підтвердження своєї ідентичності та професійних кваліфікацій за кордоном. Блокчейн-система портативної цифрової ідентичності, інтегрована з Дією, дозволила б українцям зберігати контроль над своїми даними та ділитися ними з іноземними роботодавцями, освітніми закладами чи соціальними службами без необхідності повторної бюрократичної верифікації в кожній країні. Інтеграція з європейською ініціативою eIDAS (Electronic Identification, Authentication and trust Services) могла б забезпечити транскордонне визнання блокчейн-ідентичностей.

Однак імплементація блокчейн-рішень в Україні стикається з низкою специфічних викликів. По-перше, правова невизначеність: українське законодавство досі не надає чіткого статусу блокчейн-записам та смарт-контрактам, що ускладнює їх використання у юридично значущих транзакціях. Хоча Україна приєдналася до Європейського блокчейн-партнерства у 2021 році, комплексна правова рамка для блокчейн-технологій у публічному секторі досі відсутня [24].

По-друге, цифровий розрив: незважаючи на високий рівень проникнення інтернету та смартфонів у містах, сільські регіони та літні громадяни мають обмежений доступ до цифрових технологій. Впровадження блокчейн-сервісів без забезпечення альтернативних каналів доступу може поглибити нерівність у доступі до публічних благ. Досвід Дії показує важливість паралельного підтримання офлайн-каналів та інвестицій у цифрову грамотність.

По-третє, опір бюрократії: блокчейн-технологія, підвищуючи прозорість та автоматизуючи процедури, об'єктивно зменшує дискреційну владу чиновників, що може викликати опір зацікавлених груп всередині державного апарату. Успішна імплементація потребує не лише технологічних рішень, але й політичної волі до подолання цього опору та проведення відповідних інституційних реформ [12].

По-четверте, виклики кібербезпеки: в умовах постійних російських кібератак будь-яка критична цифрова інфраструктура стає потенційною мішенню. Хоча блокчейн теоретично є більш стійким до атак завдяки децентралізації, практична реалізація потребує ретельної роботи над безпекою смарт-контрактів (які часто містять вразливості), захистом криптографічних ключів та забезпеченням доступності мережі в умовах можливих DDoS-атак [22].

По-п'яте, вартість та ресурси: розробка та підтримка блокчейн-систем вимагає значних інвестицій у технічну інфраструктуру та кваліфікований персонал. В умовах обмеженого бюджету та необхідності фінансування оборони, критично важливо обґрунтувати економічну доцільність блокчейн-проєктів порівняно з альтернативними рішеннями [17].

Незважаючи на ці виклики, Україна має низку конкурентних переваг для блокчейн-інновацій у державному управлінні. По-перше, потужна IT-індустрія та велика кількість блокчейн-розробників, багато з яких працюють над проєктами для міжнародних клієнтів. По-друге, високий рівень громадянської мобілізації та запиту на прозорість влади, що створює соціальну підтримку для інновацій, які підвищують підзвітність. По-третє, євроінтеграційний курс, що вимагає наближення до європейських стандартів цифрового врядування та створює можливості для участі у спільних проєктах, таких як European Blockchain Services Infrastructure (EBSI). По-четверте, досвід успішної цифровізації через проєкт Дія, що створив технологічну та організаційну основу для подальших інновацій.

Стратегія блокчейн-модернізації державного управління в Україні має базуватися на принципі поступовості та прагматизму. Замість амбітних спроб одномоментної трансформації всієї системи, доцільним є фокусування на обме-

жених пілотних проєктах у сферах з найбільшим потенціалом доданої вартості блокчейну – таких, де критично важливі незмінність записів, прозорість та децентралізований контроль. Успішні пілоти можуть поступово масштабуватися, паралельно з розвитком правової рамки, підготовкою кадрів та формуванням громадської обізнаності про можливості та обмеження технології.

Попри численні успішні пілотні проєкти та концептуальні переваги блокчейну як інституційної технології, масштабне впровадження у державному управлінні стикається з системними викликами, які виходять за межі суто технічних проблем:

1. Трилема масштабованості. Фундаментальна проблема блокчейн-систем полягає у необхідності балансу між децентралізацією, безпекою та масштабованістю (пропускною здатністю). Публічні блокчейни на кшталт Bitcoin чи Ethereum жертвують масштабованістю заради безпеки та децентралізації, обробляючи лише десятки транзакцій на секунду порівняно з тисячами у традиційних платіжних системах. Для державних сервісів, що мають обслуговувати мільйони громадян, така обмежена пропускна здатність є неприйнятною [19].

Рішення включають перехід до приватних чи консорціумних блокчейнів, де вузли контролюються обмеженим колом довірених учасників, що дозволяє досягти вищої швидкості. Однак це жертвує ключовою перевагою публічних блокчейнів – відкритістю та стійкістю до цензури. Альтернативні підходи, такі як «sharding» (розбиття мережі на підмережі) чи «layer-2 рішення» (виконання більшості транзакцій поза основним ланцюгом), технічно складні та досі перебувають у стадії розробки.

2. Інтероперабельність та стандартизація. Різні блокчейн-платформи використовують несумісні протоколи та стандарти даних, що ускладнює їх інтеграцію між собою та з традиційними державними системами. Відсутність єдиних стандартів може призвести до фрагментації цифрової інфраструктури, де громадяни потребують різних ідентичностей та облікових записів для взаємодії з різними державними агенціями [17].

Європейська Комісія через ініціативу EBSI працює над створенням загальноєвропейської блокчейн-інфраструктури з єдиними стандартами. Для України участь у цих процесах стандартизації критично важлива, щоб уникнути створення ізольованих національних систем, несумісних з європейськими.

3. Управління даними та приватність. Блокчейн як незмінний публічний реєстр створює напруження з правом на приватність та європейським регулюванням захисту даних (GDPR), яке передбачає право на видалення персональних даних. Технічні рішення включають зберігання на блокчейні лише хешів даних, а самих даних – поза ланцюгом, або використання техніки «zero-knowledge proofs» для верифікації без розкриття фактичних даних. Однак ці підходи додають технічної складності та можуть обмежувати прозорість [14].

4. Проблема оракулів. Смарт-контракти можуть автоматично виконувати логіку, закодовану в них, але вони «сліпі» до подій зовнішнього світу без довірених джерел даних (оракулів). Наприклад, смарт-контракт для автоматичної виплати компенсацій за затримку рейсів потребує достовірної інформації про фактичний час вильоту. Якщо оракул компрометований або помилковий, смарт-контракт виконається некоректно, незалежно від досконалості його коду. Створення децентралізованих та надійних оракулів залишається відкритою проблемою [21].

5. Енергоспоживання та екологічний слід. Блокчейни, що використовують механізм консенсусу «proof-of-work» (як Bitcoin), споживають величезну кількість електроенергії, що викликає обґрунтовану екологічну критику. Для державних систем використання енергоефективніших механізмів консенсусу («proof-of-stake», «proof-of-authority») є принциповим, але вони мають свої компроміси у безпеці та децентралізації [9].

6. Людський фактор та довіра до технології. Навіть технічно досконалі системи можуть зазнати невдачі через помилки в управлінні криптографічними ключами. Втрата приватного ключа означає безповоротну втрату доступу до активів чи ідентичності без можливості «відновлення пароля», як у традиційних системах. Для масового впровадження необхідні «user-friendly» рішення для управління ключами, які б балансували між безпекою та зручністю використання [11].

Крім того, громадська довіра до блокчейн-систем може бути підірвана гучними випадками крадіжок криптовалюти, зломами смарт-контрактів чи асоціацією блокчейну з незаконною діяльністю. Формування адекватного розуміння можливостей та обмежень технології серед громадян та політиків є критичним завданням, що потребує освітніх кампаній та прозорої комунікації про ризики [1].

Довгострокова трансформація державного управління в напрямі демократії 3.0 передбачає не просто точкове застосування блокчейну, а створення комплексної Web3-екосистеми, що інтегрує блокчейн з іншими децентралізованими технологіями – від розподілених систем зберігання даних (IPFS) до децентралізованих ідентифікаторів (DIDs) та верифікованих облікових даних (Verifiable Credentials).

7. Інтеграція блокчейну зі штучним інтелектом. Поєднання блокчейну та ШІ відкриває нові можливості для державного управління. ШІ може аналізувати великі масиви даних у блокчейні для виявлення патернів корупції, неефективності чи дискримінації. Водночас блокчейн може забезпечити прозорість та підзвітність алгоритмів ШІ, які використовуються для прийняття рішень у публічному секторі – від розподілу соціальної допомоги до прогнозування криміногенних зон. Громадяни зможуть верифікувати, що алгоритм, який вплинув на їхні права, не змінювався довільно та функціонує відповідно до публічно затверджених правил [18].

Децентралізовані автономні організації (DAO) як модель публічного управління. Хоча більшість існуючих DAO є приватними проєктами, їхні механізми управління – токенізоване голосування, автоматичне виконання рішень через смарт-контракти, прозора система пропозицій та їх обговорення – можуть надихати нові моделі місцевого самоврядування чи управління громадськими благами [20]. Можна уявити «муніципальні DAO», де резиденти міста володіють токенами, що дають право голосу з питань місцевих бюджетів, правил землекористування чи пріоритетів розвитку інфраструктури.

8. Токенізація громадянської участі. Механізми репутаційних токенів можуть стимулювати активну участь у публічних справах. Громадяни, які регулярно долучаються до громадських консультацій, волонтерять чи беруть участь у місцевих ініціативах, можуть отримувати репутаційні токени, які надають додаткову вагу їхньому голосу з питань, де важлива інформованість та залученість. Це створює «меритократичний шар» поверх базової рівності «один громадянин – один голос», де ті, хто більше інвестує у громадське благо, мають пропорційно більший вплив [15].

9. Квадратичне голосування та нові механізми агрегації переваг. Традиційні демократичні системи обмежені простими механізмами голосування (більшість голосів, кваліфікована більшість), які не враховують інтенсивність переваг. Квадратичне голосування, де вартість додаткових голосів зростає квадратично, дозволяє громадянам виражати інтенсивність своїх переваг, виділяючи більше «голосових кредитів» на найважливіші для них питання. Блокчейн-платформи можуть імплементувати такі складні механізми голосування з криптографічними гарантіями чесності [10].

10. Глобальна координація та транснаціональні мережі. Блокчейн дозволяє створювати системи координації, що виходять за межі національних кордонів. Для України це може означати інтеграцію у європейські блокчейн-ініціативи, що полегшать визнання українських кваліфікацій, переказ соціальних виплат біженцям у різних країнах чи транскордонну координацію у боротьбі зі злочинністю. Довгостроково, блокчейн-технології можуть сприяти появі нових форм наднаціонального врядування для вирішення глобальних проблем – від зміни клімату до регулювання цифрових платформ [9].

Однак реалізація цих амбітних сценаріїв потребує не лише технологічного розвитку, але й глибоких інституційних, правових та культурних трансформацій. Перехід до демократії 3.0 є еволюційним процесом, що може зайняти десятиліття та потребуватиме постійної рефлексії над балансом між інноваціями та стабільністю, між ефективністю та інклюзивністю, між децентралізацією та координацією.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших досліджень.

Проведене дослідження дозволяє сформулювати низку теоретичних та практичних висновків щодо ролі блокчейн-технологій як інституційного ін-

струменту модернізації державного управління в умовах становлення демократії 3.0.

По-перше, концептуалізація блокчейну через призму нео-інституційної теорії демонструє, що ця технологія є не просто інструментом оптимізації існуючих процесів, а фундаментально новим типом інституційної організації, що трансформує механізми забезпечення довіри, координації та контролю у публічній сфері. Блокчейн знижує трансакційні витрати верифікації, координації та довіри, створюючи можливості для нових форм децентралізованого врядування, які доповнюють традиційні ієрархічні структури держави.

По-друге, демократія 3.0 репрезентує парадигмальний зсув від репрезентативних та електронних форм демократії до моделей безперервної громадянської участі, заснованих на принципах децентралізації, прозорості та алгоритмічної виконуваності рішень. Ключовими механізмами цієї трансформації є «liquid democracy», смарт-контракти, децентралізовані автономні організації та криптографічна довіра, що замінює необхідність інституційного посередництва.

По-третє, аналіз міжнародного досвіду виявляє, що успішна імплементація блокчейну у публічному секторі потребує чіткої артикуляції проблем, які технологія має вирішити, поетапного підходу від пілотів до масштабування, залучення всіх стейкхолдерів та адаптації правового середовища. Найбільш перспективними сферами застосування є управління реєстрами, державні закупівлі, цифрова ідентичність та механізми громадської участі.

По-четверте, для України блокчейн-модернізація державного управління має особливе значення у контексті необхідності одночасного здійснення євроінтеграції, боротьби з корупцією, підвищення резильєнтності державних інститутів в умовах війни та відновлення довіри громадян до публічної влади. Пріоритетними напрямами є блокчейн-реєстри критичної інфраструктури, прозорість використання коштів на відновлення, децентралізовані механізми громадської участі та верифікація інформації для протидії дезінформації.

По-п’яте, масштабування блокчейн-рішень стикається з системними викликами, що включають трилему масштабованості (баланс між децентралізацією, безпекою та пропускною здатністю), питання інтероперабельності та стандартизації, напруження між незмінністю записів та правом на приватність, проблему оракулів та необхідність формування громадської довіри до технології. Вирішення цих викликів потребує не лише технічних інновацій, але й інституційного, правового та освітнього супроводу.

Перспективи подальших досліджень включають кілька напрямів. По-перше, необхідна емпірична верифікація запропонованої концептуальної моделі через порівняльний аналіз країн з різним рівнем успішності впровадження блокчейну у державному управлінні. По-друге, потребують розробки метрики та методології оцінки ефективності блокчейн-рішень у публічному секторі, що дозволили б обґрунтовано порівнювати їх з традиційними альтернативами. По-третє, важливим є дослідження соціально-психологічних факторів

прийняття громадянами нових форм цифрової участі та довіри до алгоритмічного врядування, включаючи питання цифрової грамотності, генераційних відмінностей та культурних контекстів.

По-четверте, недостатньо вивченими залишаються питання кібербезпеки блокчейн-систем у контексті гібридних загроз та можливості зловмисного використання децентралізованих технологій для обходу державного контролю. По-п'яте, перспективним є дослідження інтеграції блокчейну з іншими технологіями четвертої промислової революції – штучним інтелектом, Інтернетом речей, квантовими обчисленнями – та їхнього сукупного впливу на трансформацію державного управління.

Нарешті, критично важливим є нормативне осмислення демократії 3.0 – не лише як технологічного проєкту, але й як політичної філософії, що переосмислює фундаментальні питання суверенітету, представництва, підзвітності та справедливості у цифрову епоху. Які форми легітимності можливі та бажані в алгоритмічно опосередкованому врядуванні? Як балансувати між ефективністю автоматизованих рішень та необхідністю людського судження? Як забезпечити інклюзивність децентралізованих систем та запобігти появі нових форм нерівності? Ці питання визначають порядок денний для майбутніх міждисциплінарних досліджень на перетині політичної теорії, інституційної економіки, технологічних студій та публічного управління.

Стаття надійшла до редакції 13.10.2025 р.
Стаття рекомендована до друку 22.11.2025 р.
Опубліковано 30.12.2025 р.

Kozlov K. I.,
PhD in Public Administration, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Public Policy,
Education and Research Institute of Public Administration of V. N. Karazin Kharkiv National University,
4 Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine
e-mail: kostyk_1975@ukr.net https://orcid.org/0000-0001-5688-6638

BLOCKCHAIN AS AN INSTITUTIONAL TOOL OF PUBLIC ADMINISTRATION MODERNIZATION IN THE CONTEXT OF DEMOCRACY 3.0

Annotation. The article is devoted to the study of blockchain technologies as an institutional tool for modernizing public administration in the context of the transition to Democracy 3.0. The relevance of the study is determined by the need to find new mechanisms to improve the efficiency, transparency, and legitimacy of public administration in the context of the digital transformation of society. This issue is of particular importance for Ukraine, which is simultaneously modernizing its state institutions in the context of war and European integration processes.

The aim of the study is to provide a theoretical and methodological justification for the role of blockchain technologies as an institutional tool for the transformation of public administration in the context of the emergence of Democracy 3.0 and to determine the prospects for their implementation in the Ukrainian public sector. The methodological basis of the study is a neo-

institutional approach, which allows us to consider blockchain not only as a technology, but also as a new type of institutional organization that transforms the rules, norms, and mechanisms of interaction between the state and citizens.

The main results of the study include the conceptualization of the phenomenon of Democracy 3.0 as a new paradigm of public administration based on the principles of decentralization, transparency, and continuous citizen participation. It has been proven that blockchain acts as the technological basis for institutional change through three mechanisms: decentralization of trust, automation of execution through smart contracts, and immutability of records.

Key institutional transformations influenced by blockchain technologies have been identified: the transition from representative to participatory and "liquid democracy" (a hybrid model of political governance that combines elements of direct and representative democracy, allowing citizens to flexibly choose between personal voting and delegating their vote to trusted representatives with the possibility of revoking this delegation at any time), the replacement of centralized control with decentralized verification, and the transformation of the trust economy from institutional to cryptographic. It is argued that blockchain creates a new architecture of state power, where traditional hierarchical structures are complemented by network forms of organization and decentralized autonomous organizations.

The Ukrainian context of digital transformation of public administration is analyzed, including the experience of creating the Ministry of Digital Transformation, implementing the Diя ecosystem, and developing blockchain registries. Specific challenges to the implementation of blockchain technologies in Ukraine have been identified: legal barriers, the digital divide, bureaucratic resistance, and the need to ensure cybersecurity in the context of hybrid warfare.

The novelty of the research lies in the development of a conceptual model of blockchain-mediated institutional transformation of public administration, which integrates the theory of neo-institutionalism with the concept of democracy 3.0. The practical value of the results is determined by the possibility of using the proposed approaches to form public policy on the digitalization of the public sector in Ukraine. Prospects for further research include empirical verification of the proposed model, development of metrics for evaluating the effectiveness of blockchain solutions in public administration, and research on the socio-psychological factors of citizens' acceptance of decentralized forms of participation in public administration.

Keywords: blockchain, democracy 3.0, public administration, institutional transformation, digitalization, decentralization, smart contracts.

REFERANCES

1. Magnuson, W. (2024). Blockchain Democracy. Cambridge: Cambridge University Press,. URL: https://www.cambridge.org/core/books/blockchain-democracy/1E3D5E83BC932319E38BA622026C6239

2. Blockchain Democracy: Digital Governance in the EU and the US. Stanford Law School. URL: https://law.stanford.edu/transatlantic-technology-law-forum/projects/blockchain-democracy-digital-governance-in-the-eu-and-the-us/

3. Berg, C., Davidson, S., Potts, J. (2019). Blockchain and the evolution of institutional technologies: Implications for innovation policy. *Research Policy. Vol. 49, Issue 1*. https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103865

4. Scholt,e J. (2021). Beyond institutionalism: toward a transformed global governance theory. *International Theory, vol. 13, is. 1, 179–191*. https://doi.org/10.1017/S1752971920000421

5. Eremia, C., Shivananjappa, N., Creutzburg, R. (2025). Digital Voting: Blockchain Enabled Democracy. *Electronic Imaging, vol. 37, no. 3, 311-1–311-8.* https://doi.org/10.2352/EI.2025.37.3.MOBMU-311

6. Blockchain for good: unlocking distributed governance and democracy. School of Social and Political Science, University of Edinburgh. URL: https://www.sps.ed.ac.uk/news-events/event/blockchain-unlocking-distributed

7. Oliychenko, I., Ditkovska, M., Klochko, A. (2024). Digital Transformation of Public Authorities in Wartime: The Case of Ukraine. *Journal of Information Policy, vol. 14, 686–746.* https://doi.org/10.5325/jinfopoli.14.2024.0020

8. Tan, E., Mahula, S. (2021). Blockchain governance in the public sector: A conceptual framework for public management. *Government Information Quarterly, vol. 38, is. 4.* https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101625

9. Calzada, I. (2024). Decentralized Web3 Reshaping Internet Governance: Towards the Emergence of New Forms of Nation-Statehood? *Future Internet, vol. 16, no. 10.* https://doi.org/10.3390/fi16100361

10. Blockchain Governance and Liquid Democracy – Quantifying Decentralization in Gitcoin and Internet Computer. (2024). Proceedings of the 2024 Workshop on Advanced Tools, Programming Languages, and PLatforms for Implementing and Evaluating algorithms for Distributed systems. New York : ACM. URL: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3663338.3663678

11. Better Global Outcomes with Blockchain. New America. URL: https://www.newamerica.org/digital-impact-governance-initiative/blockchain-trust-accelerator/around-the-blockchain-blog/building-trust-in-democracy/

12. Blockchain in Governance: Driving Administrative Reform. (2025). *AICerts*. 2025. 18 Sept. URL: https://store.aicerts.ai/blog/the-future-of-governance-will-blockchain-revolutionize-public-administration/

13. Liquid Democracy: The Future of Governance Powered by Blockchain. (2023). Crypto Altruism. 2023. 31 Aug. URL: https://www.cryptoaltruism.org/blog/liquid-democracy-the-future-of-governance-powered-by-blockchain

14. Decentralized Autonomous Organizations - DAOs: the Convergence of Technology, Law, Governance, and Behavioral Economics. MIT Computational Law. URL: https://law.mit.edu/pub/decentralizedautonomousorganizations

15. Silva, L. C., Macedo, I. M., Thompson, M. (2024). Revisiting the debate on institutions, the state and institutional change: The relevance of institutional theory to public administration teaching. *Public Administration Quarterly*. https://doi.org/10.1177/01447394231159985

16. Turner, Lee N., Wang, J. (2025). Governments are turning to blockchain for public good-here's how. Brookings. 2025. 3 Oct. URL: https://www.brookings.edu/articles/governments-are-turning-to-blockchain-for-public-good-heres-how/

17. Blockchain for digital government: An assessment of pioneering implementations. (2019). *European Commission*. URL: https://interoperable-europe.ec.europa.eu/sites/default/files/document/2019-04/JRC115049%20blockchain%20for%20digital%20government.pdf

18. Blockchain in Government & Public Sector - 7 Use Cases. (2025). Chainlink. 2025. 25 Apr. URL: https://blog.chain.link/government-blockchain-use-cases/

19. DAOs and Web3 Governance Participation. ConsenSys. URL: https://consensys.io/solutions/daos-and-web3-governance

20. Grant, D. M., Kirby, E. M., Hawkins, S. (2024). Decentralized Autonomous Organizations. *Wyoming Law Review, vol. 24, no. 1*. https://dl.acm.org/doi/10.59643/1942-9916.1497

21. Use Cases of Smart Contracts in Government and Public Sector. Legitt Blog. 2. 25 Nov. URL: https://legittai.com/blog/smart-contracts-in-government-and-public-sector

22. Fedorov, M. Digital Transformation in Ukraine: Before, During, and After the War. (2025). Harvard ALI Social Impact Review. 2025. 12 Aug. URL: https://www.sir.advancedleadership.harvard.edu/articles/digital-transformation-in-ukraine-before-during-after-war

23. Institutionalism as a Theory for Understanding Policy Creation: an Underused Resource. (2022). *Journal of Policy Practice and Research, vol. 3, no. 2, 71–76.* https://doi.org/10.1007/s42972-022-00059-0

24. Ingram, G., Vora, P. (2024). Ukraine: Digital government is central to resilience. Brookings. 2024. 7 Feb. URL: https://www.brookings.edu/articles/ukraine-digital-government-is-central-to-resilience/

25. World Economic Forum and Ukraine Agree to Work Towards Country's Digital Transformation. (2024). *World Economic Forum*. 2024. 18 Jan. URL: https://www.weforum.org/press/2024/01/world-economic-forum-and-ukraine-agree-to-work-towards-country-s-digital-transformation/

The article was received by the editors 13.10.2025.
The article is recommended for printing 22.11.2025.
Published 30.12.2025.