

<https://doi.org/10.31861/mediaforum.2025.17.126-139>

УДК: 324(477):004.73

© Олександр Фесенко¹

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БЛОКЧЕЙН У ВИБОРЧІ ПРОЦЕСИ В УКРАЇНІ

Стаття присвячена всебічному аналізу потенціалу та обмежень використання блокчейн-технологій у виборчому процесі України у воєнних та післявоєнних умовах. Автор розглядає технічні властивості блокчейну, зокрема його децентралізовану архітектуру, криптографічну стійкість, механізми незмінності даних і реплікацію інформації в однорангових мережах. У статті підкреслюється, що ці переваги створюють уявлення про можливу повну прозорість виборів, однак їх практична реалізація значною мірою ускладнена низкою організаційних, інфраструктурних та правових факторів. Розглянуто погляди прихильників цієї технології, які вбачають у блокчейні шлях до автоматизації та підвищення довіри. Визначено, що ці рішення здебільшого є теоретичними моделями, не адаптованими факторами до реальних суспільно-політичних умов.

Проаналізовано аргументацію противників технології блокчейну, які наголошують на ризиках концентрації контролю в одного чи кількох адміністраторів, відсутності надійної ідентифікації виборців, можливих збоях, вразливості до кібератак та потенційному втручанні з боку російської федерації та інших суб'єктів. Розкрито міжнародний досвід: успішне застосування під час виборів у Сьєрра-Леоне, фальсифікації на місцевих виборах у росії, відмову Норвегії від електронного голосування через безпекові ризики та відсутність ефекту для явки, перевагу паперових бюлетенів у Бельгії, а також неможливість застосування естонської моделі із-за несумісності з українськими конституційними вимогами щодо таємності голосування. Проаналізовано соціально-демографічні обмеження викорис-

¹ Аспірант кафедри політології та державного управління Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, Україна, E-mail: fesenko.oleksandr@chnu.edu.ua, <https://orcid.org/0009-0001-9076-5300>.

тання блокчейн-технології, зокрема низький рівень цифрових навичок значної частини виборців похилого віку.

У статті стверджується, що впровадження блокчейн-голосування потребуватиме масштабних законодавчих змін, глибокої модернізації цифрової інфраструктури та підвищення рівня кіберзахисту. За нинішніх умов технологія не здатна гарантувати повну безпеку, прозорість і відповідність конституційним принципам виборів. Конституовано, що блокчейн може бути використаний лише в якості експерименту в локальних процесах, однак його повномасштабне застосування під час загальнонаціональних виборів в Україні наразі є передчасним.

Ключові слова: вибори, блокчейн, голосування, виборчий процес, цифровізація, кібербезпека, Україна.

Problems and Prospects of Implementing Blockchain Technology in the National Electoral Processes

The article offers a comprehensive analysis of the potential and limitations of using blockchain technologies in Ukraine's electoral process amid wartime and post war transformations. The author examines the technical properties of blockchain, including its decentralized architecture, cryptographic resilience, data immutability mechanisms, and peer-to-peer data replication. The article highlights that these advantages create an impression of complete electoral transparency; however, their practical implementation is significantly complicated by various organizational, infrastructural, and legal factors. The views of proponents who perceive blockchain as a means of automating processes and enhancing trust. It is noted that these solutions are largely theoretical models that remain insufficiently adapted to real socio-political conditions.

127
—

The article also analyzes the arguments of critics who emphasize risks related to the concentration of control in the hands of one or several administrators, the lack of reliable voter identification, possible system failures, vulnerability to cyberattacks, and potential interference from the Russian Federation. The international experience is revealed: the successful use during elections in Sierra Leone, election fraud in local elections in Russia, Norway's refusal of electronic voting due to security risks and the lack of effect on voter turnout, the preference for paper ballots in Belgium, and the impossibility of applying the Estonian model due to its incompatibility with Ukraine's constitutional requirements regarding the secrecy of voting. Attention is also given

to socio-demographic limitations, particularly the low level of digital skills among a significant share of older voters.

The article concludes that implementing blockchain-based voting would require extensive legislative reforms, substantial modernization of digital infrastructure, and enhanced cybersecurity. Under current conditions, the technology cannot ensure full security, transparency, or compliance with constitutional principles. It is determined that blockchain can be applied only in experimental or local processes, while its full-scale use in nationwide elections in Ukraine remains premature.

Keywords: blockchain, voting, electoral process, digitalization, cybersecurity, Ukraine.

Постановка проблеми. Незалежно від того, як буде завершено бойові дії – їх замороженням чи укладенням повноцінної мирної угоди – Україна, зокрема на вимогу міжнародних партнерів, буде зобов'язана провести вибори на всіх рівнях. Проте цьому процесу перешкоджатиме низка суттєвих викликів: значна кількість виборців, що покинула країну через війну, велика частина виборців-військовослужбовців перебуває на бойових позиціях, значні проблеми з адмініструванням виборів. Очевидно, що вибори супроводжуватимуться значним суспільним інтересом, адже вони символізуватимуть новий етап після завершення бойових дій. Українські виборці очікувано голосуватимуть за власну безпеку та очищення влади від корупції, прояви якої стали особливо відчутними в умовах воєнного стану. Відтак зросте запит на те, щоб кожен голос був належно врахований, а виборчий процес залишався прозорим, чесним і справедливим. Стрімкий технологічний розвиток супроводу виборчого процесу та ризики втручання у нього з боку російської федерації та інших зацікавлених сторін спонукають шукати нові механізми для забезпечення безпечного й легітимного волевиявлення, а також орієнтуватися на глобальні тенденції. Одним із можливих рішень у цьому контексті розглядається технологія блокчейн, як складник електронного голосування, яка забезпечує високий рівень прозорості й дедалі активніше обговорюється не лише в наукових колах, а й у ширшому суспільному дискурсі.

Аналіз останніх досліджень засвідчив, що перспективи впровадження технології блокчейн у виборчі процеси висвітлені у низці наукових праць як західних, так і вітчизняних авторів, таких як

Д. Джефферсон, С. Парк, М. Спектр, У. Джафар, С. Коржов, В. Яланецький та ін.

Метою статті є визначення можливостей, проблем і перспектив впровадження технології блокчейн у вітчизняні виборчі процеси.

Виклад основного матеріалу. Блокчейн – це структура даних, що являє собою послідовний ланцюг блоків, з'єднаних між собою криптографічними хешами (унікальними кодами). У блокчейн-системах блоки розповсюджуються та дублюються в одноранговій мережі. Дані в них записуються послідовно, а вже створені та перевірені блоки не можуть бути змінені, доповнені чи видалені без виявлення. Першим елементом будь-якого блокчейну є нульовий блок, або «блок генезису» (Jafar, Juzaid in Ab Aziz, and Shukur, 2021). Серед потенційних переваг блокчейн-системи С. Коржов виокремлює відсутність єдиного центру контролю, що створює надійно захищену інфраструктуру, яка унеможливує несанкціоноване втручання або маніпуляції з інформацією з боку домінуючого суб'єкта. Така децентралізована архітектура, у якій всі мережеві вузли функціонують на рівних засадах, значно підвищує стійкість системи до внутрішніх та зовнішніх загроз (Коржов, 2025).

129

Загалом дослідників, які спеціалізуються на вивченні блокчейн-технологій в електоральних процесах, умовно можна поділити на три групи: прихильників, поміркованих ентузіастів, які вбачають у блокчейні перспективну технологію, але не єдино правильний інструмент для голосування, а також непримиренних противників.

Прихильники впровадження блокчейн-технологій у виборчий процес зазвичай описують його як послідовність із п'яти взаємопов'язаних етапів. Спершу відбувається ініціалізація протоколу голосування: визначаються правила проведення виборів, формуються списки виборців і кандидатів. Після цього здійснюється ідентифікація виборців за допомогою різних механізмів автентифікації, що має гарантувати, що кожен учасник голосує лише один раз. Далі настає етап власне голосування. Пропонується використання розгалуженої блокчейн-структури, у якій для кожного кандидата створюється окремий ланцюг. Перший запис у такому ланцюгу містить ім'я кандидата, а всі наступні – це голоси, віддані за нього. Сам процес голосування інтерпретується як транзакція, при цьому кожен блок включає хеш попереднього блоку та кореневий хеш

дерева Меркла². Виборець робить свій вибір відповідно до встановлених правил, після чого його голос криптографічно шифрується. Після закриття виборчих дільниць відбувається підрахунок голосів. На цьому етапі втручання в дані стає неможливим, а якщо підрахунок ведеться паралельно з голосуванням, необхідно забезпечити повну анонімність проміжних результатів, щоб унеможливити вплив на тих, хто ще не проголосував. Завершальним етапом є оприлюднення підсумків голосування через захищені канали передачі даних, після чого результати стають доступними для громадськості у прозорому й відкритому форматі (Yalanetskyi, 2023).

Використання блокчейну під час виборів добре зарекомендувало себе в Сьєрра-Леоне. Швейцарська блокчейн-компанія Agora провела експеримент із застосуванням блокчейн-технології для підрахунку голосів, де вона працювала на 280 виборчих дільницях у Західному окрузі, що включає столицю Фрітаун (Perper, n. d.). Дискусії щодо впровадження відповідної технології у виборчу систему Бразилії тривають, і проєкт уже отримав назву «Вибори майбутнього».

— Блокчейн Ethereum став предметом обговорення щодо його впровадження у парламентські вибори Йорданії (Malkawi, Bani Yaseen, and Nabeebalah, 2023). Навіть у нашій країні пропонується впровадити блокчейн для виборів і референдумів – відповідні петиції зареєстровані на сайті Президента України, але не набрали належної кількості голосів підтримки.

Противники впровадження блокчейн-технологій у виборчий процес, окрім критики зазначених вище переваг, виокремлюють два основні підходи до організації таких виборів і наголошують, що в обох випадках система може залишатися під контролем одного суб'єкта або обмеженого кола осіб. Це зумовлено тим, що під час голосування із використанням блокчейну неможливо усунути суб'єкта, який налаштовує, запускає та адмініструє сам процес голосування (Yalanetskyi, 2023).

Перший підхід передбачає, що систему виборів контролює один власник, що є спрощеною формою блокчейн-ланцюга з кількома

² Дерево Меркла – це бінарна структура, у якій хеші пар транзакцій рекурсивно поєднуються, доки не буде сформовано один кореневий хеш. Воно використовується в блокчейні для компактного й надійного узагальнення всіх транзакцій у блоці.

суб'єктами. Це своєю чергою створює потенційні можливості для маніпулювання результатами. Відповідальна за онлайн-голосування організація, приватна компанія або орган влади може змінювати або підтасовувати результати на власний розсуд, зокрема, через підкуп або політичні домовленості. Головною проблемою такої моделі, як зазначає Д. Джефферсон, є відсутність системи стримувань, що фактично не обмежує дії власника, який фактично самовільно може вирішувати, які бюлетені додавати до блокчейн-ланцюга, а які ні. У такому випадку зникає неупередженість, зростають корупційні ризики, що, у свою чергу, підвищує вартість проведення виборів, адже потребує створення додаткових механізмів антикорупційного контролю (Jefferson, n. d.).

У випадку, коли систему виборів контролює декілька власників, ризик маніпуляцій зменшується, але не зникає повністю. Однак такий підхід вносить нові проблеми, зокрема зростає ймовірність витоку інформації про результати голосування. Крім того, кожен зі співвласників, серед яких немає чіткого лідера, повинен погоджувати між собою кожен отриманий бюлетень, що може затягувати процес голосування та провокувати конфлікти серед них. За таких умов громадськість повинна покладатися на злагожденість у діях і рішеннях власників блокчейн-ланцюга. Однак це вимагає високого рівня особистісної та політичної культури усіх учасників, що є можливим тільки у розвиненому громадянському суспільстві з високим рівнем самоорганізації. На наш погляд, це малоімовірно, зокрема, у молодих демократіях або за умов політичної нестабільності, коли суспільство переживає періоди страху та невизначеності, як це має місце під час воєнних чи післявоєнних станів (Jefferson, n. d.).

Організація виборів із залученням великої кількості виборців є до того ж надзвичайно складним і відповідальним процесом. Збої у цьому процесі можуть призвести до втрати довіри до нового інструменту, навіть якщо він є ефективним. Блокчейн-технологія, хоча і пропонує прозорість та безпеку, може бути не готовою до обробки великих масивів даних. В. Яланецький зазначає, що побудова системи голосування на блокчейні Bitcoin не буде ефективною, оскільки цей блокчейн є надто повільним і створювався для зовсім інших цілей. Загалом він сумнівається, що публічний блокчейн здатний забезпечити безперебійну та масштабну електоральну участь (Yalanetskyi, 2023). Це питання залишається актуальним для українців, зокрема,

через невдалий досвід з іншими цифровими системами, такими як платформа «Дія», яка не витримала великого навантаження під час голосування за представника України на «Євробаченні-2024». Крім того, блокчейн-система, як і будь-яка інша цифрова платформа, може стати мішенню для кібератак. Ворожі сили, особливо з боку російської федерації, чи інші зацікавлені сторони, можуть намагатися маніпулювати виборчими процесами навіть після перемоги України чи припинення вогню. Вітчизняні хакери також можуть зацікавитися втручанням у виборчий процес, що додатково ускладнює ситуацію. Як приклад, можна згадати втручання росії у вибори президента США різними способами протягом останніх трьох виборчих кампаній, адже росіяни активно використовують ШІ-технології для генерування контенту, що є простим й ефективним інструментом впливу на свідомість американських виборців і, на нашу думку, зможе використовувати їх для розхитування української кібербезпеки (Романюк, 2024). Згаданий вище Д. Джефферсон зазначає, що саме тип блокчейн-ланцюга з кількома власниками є найбільш вразливим до стороннього впливу, адже ворожі професійні хакери можуть проникнути на сервер, впровадити власне програмне забезпечення для відсіювання невігідних їм бюлетенів (Jefferson, n. d.). Наприклад, російськими розробниками для виборів до московської міської думи була створена спеціальна система інтернет-голосування на основі блокчейну, яку, як зазначив один з провідних дослідників з кібербезпеки, можна легко зламати (Lahoti, 2019). До того ж досвід російської федерації спростовує поширену думку про неможливість застосування стороннього впливу на результати голосування, що здійснюється за допомогою блокчейну, адже опубліковані знімки бази даних із зафіксованими голосами показують, що в трьох виборчих округах на місцевих виборах 2024 р., де до вечора лідирували опозиційні кандидати, за ніч різко змінилася динаміка на користь провладних політиків, що свідчить про маніпуляції та фальсифікації.

Серед інших кіберризиків фахівці виокремлюють відсутність надійної ідентифікації виборця. Без потужної криптографічної інфраструктури, якої наразі немає в США, а тим паче в Україні, неможливо точно визначити, хто голосує. Існуючі методи ідентифікації мають суттєві недоліки: паролі ненадійні, а особисті дані, такі як дати народження чи номери соціального страхування, часто викрадаються під час витоків інформації. Біометрія не підходить для Інтернету, оскільки

ки немає баз даних для порівняння. Методи розпізнавання обличчя мають високий рівень помилок і можуть бути підроблені за допомогою штучного інтелекту (Jefferson, n. d.). Крім того, надмірна прозорість операцій у блокчейні, яка з одного боку є її перевагою, стає водночас її недоліком. Усі операції у цій системі є абсолютно анонімними з використанням псевдонімів, а тому відкритість даних може порушити принцип таємності голосування, якщо хтось його упізнає. З іншого боку, відпадає можливість перевірити чи справді конкретний виборець скористався своїм виборчим правом, а не хтось інший. Сюди ж ми також відносимо ризик відстеження дій через підкуп або тиск на інтернет-провайдерів, адже вони бачать реальну IP-адресу, з якої було здійснено голосування. Ба більше, використання анонімного браузера Tor або VPN сервісів не дозволяє приховати метадані транзакцій, тобто голосування, у блокчейні, що однозначно за найгірших обставин гарантуватиме розкриття особи виборця та його електоральний вибір.

Ще один ризик пов'язаний із соціально-демографічним контекстом. Більшість виборців, що стабільно голосують на виборах в Україні, складають особи похилого віку, про що свідчать результати опитування Соціологічної групи «Рейтинг», згідно з якими, на місцевих виборах 2020 року найактивнішими були виборці саме цієї групи: 56 % із тих, хто прийшов на вибори, були люди старше 50 років, при тому, що в загальній структурі виборців їх частка становила 45 %. На нашу думку, у деяких з них можуть виникнути труднощі з адаптацією до використання новітніх технологій. Для деякого з них труднощі виникають навіть при користуванні банкоматом, або мобільними телефонами новітніх поколінь. Зазначимо й відсутність їх у частини виборців. Наприклад, у США частка осіб, старших за 65 років, які користуються смартфонами, становить близько 75%, тоді як звичайним мобільним телефоном користуються 95% американців цього віку. Отже, в українських реаліях цілком імовірно, що частина громадян не змогла б проголосувати у зв'язку з відсутністю відповідних засобів. Це створює бар'єри для широкого впровадження блокчейн-системи на всіх рівнях, тому виникає потреба у проведенні широкої кампанії з навчання голосуванню через блокчейн, що може не охопити велику кількість громадян та не забезпечити їх активну участь у виборах.

Прихильники впровадження блокчейн-голосування вважають, що це може сприяти покращеній мобілізації виборців. Частково вони мають рацію, оскільки досвід Естонії показує, що такий метод голосування з часом підвищує довіру громадян. Наприклад, кількість виборців, які скористалися інтернет-голосуванням на місцевих виборах, зросла на 19,3% з 2005 до 2013 р.; на парламентських виборах цей показник збільшився на 18,8% з 2007 до 2011 р., а на виборах до Європейського парламенту – на 16,3% (Шеверева і Шаповалова, 2018). Однак низка досліджень свідчить, що електронне голосування, навіть побудоване на основі блокчейн-технологій, здебільшого не гарантує підвищення явки виборців. Показовим є досвід Норвегії, де від цього підходу відмовилися через питання безпеки та відсутність помітного впливу на активність виборців – рівень абсентеїзму залишився незмінним (Yalanetskyi, 2023). Дослідження виборчих процесів у Бельгії на муніципальному рівні показало, що кількість виборців, які голосували безпосередньо на дільницях за допомогою паперових бюлетенів, перевищила кількість тих, хто віддав свій голос електронним способом (Dandoy, 2014).

134

З цієї ж причини Д. Джефферсон вважає паперові бюлетені та ручний аудит машинного підрахунку голосів найнадійнішим кіберзахистом на виборах, оскільки системи онлайн-голосування, зокрема блокчейн-системи, не забезпечують можливість використання справжніх, перевірених виборцями паперових бюлетенів, які важливі для точного перерахунку голосів, аудитів та статистичних перевірок (Jefferson, n. d.). Цю ж думку підтримує низка науковців, які вважають рішення заміни паперового голосування електронним «природним, але помилковим» (Park, Specter, Narula, and Rivest, 2021). На підтвердження цієї думки вони наводять низку факторів, за якими паперове голосування має перевагу на електронним, зокрема у системі блокчейн:

- 1) Вибори, засновані на доказах. Цей фактор полягає в тому, що виборчі комісії повинні не лише визначати справжніх переможців виборів, але й надавати електорату переконливі докази цього, чим зокрема слугують паперові бюлетені.

- 2) Таємність голосування. Голосування у спеціальних кабінках є важливим для запобігання залякуванню виборців, фальсифікаціям виборів, захищає від примусу та підкупу, позбавляючи стимулу змусити виборця голосувати певним чином.

3) Незалежність від програмного забезпечення. Будь-яка зміна або помилка в програмному забезпеченні, яке відповідає за проведення виборів, не повинна впливати на результати виборів. Однак його недосконалість може призвести до збоїв та махінацій.

4) Перевірка бюлетенів виборцями. Виборці повинні мати можливість перевірити, що їхній голос був правильно зареєстрований. Це забезпечує точність вибору, яку важко досягти в електронних системах, порівняно з паперовими бюлетенями, які можна легко перевірити вручну, зокрема, чи правильно була поставлена позначка навпроти ім'я кандидата або назви політичної партії.

5) Змагальність. Система голосування повинна дозволяти виявляти помилки та надавати можливість оскарження, що є важливим для підтвердження чи спростування достовірності результатів.

6) Аудит. Він необхідний для того, щоб підтвердити точність виборчих процесів та засвідчити достовірність результатів (Park, Specter, Narula, and Rivest, 2021).

Саме наявність наведених вище факторів за демократичного режиму функціонування політичної системи забезпечує довіру до традиційного голосування на виборчих дільницях і до інституту виборів загалом. Адже, впроваджуючи цифрові рішення та сучасні технології, не можна забувати, що головна мета виборів – легітимувати право кандидата або політичної сили на владу. Це можливо лише за умови широкої участі громадян у виборчому процесі, який вони вважають зрозумілим, надійним і таким, що заслуговує на довіру.

Запровадження голосування на основі блокчейну потребуватиме ґрунтовної підготовки та масштабних законодавчих змін, що саме по собі стане надзвичайно складним і трудомістким завданням для українських законотворців. При цьому особливо важливо зберегти конституційні гарантії громадян на прямі та таємні вибори. Однак у разі використання блокчейну, який передбачає можливість дистанційного голосування, забезпечення таємності вибору перетворюється на складне та неоднозначне завдання (Полякова, 2018).

Естонія, яку часто називають лідером у сфері електронного голосування, має іншу правову модель: таємність голосування там закріплена як право, а не як обов'язкова вимога, і виборець може віддати свій голос повторно, якщо у нього виникне така потреба (Полякова, 2018). Тому просте запозичення естонського досвіду є неможливим, адже для його застосування в Україні довелося би вносити зміни до

Конституції, Виборчого кодексу та інших нормативно-правових актів, перебудовувати всю виборчу систему. З огляду на ці виклики наразі ми не вбачаємо реальних перспектив упровадження голосування через блокчейн в Україні найближчим часом.

Серед суттєвих переваг впровадження цієї технології – суттєве заощадження бюджетних коштів. Згідно з даними Міністерства фінансів, впровадження технології блокчейн дозволить заощадити близько 2,5 млрд грн на проведенні виборів (на президентські вибори 2019 року було витрачено понад 2,3 млрд грн за два тури). Це еквівалентно приблизно 1 млн мінімальних місячних пенсій, що означає, що ці кошти можна спрямувати на інші важливі потреби. Обов'язкові витрати знадобляться лише для створення самої програми для голосування, а надалі вона обслуговуватиме себе сама (Шеверева і Шаповалова, 2018). Однак, значну частину коштів вірогідно доведеться витратити на організацію навчання, тренінгів, семінарів і вебінарів для виборців.

136

На перший погляд такі суттєві переваги блокчейн-систем, як анонімність, децентралізованість та незмінність даних, створюють привабливі перспективи. Однак, якщо процес голосування не контролюється жодним уповноваженим органом, постає питання: хто нестиме відповідальність за невраховані голоси, втручання третіх сторін у виборчий процес, збої в системі чи неправильно сформований ланцюг блоків? Наразі, на нашу думку, усі переваги голосування на основі блокчейну, які активно просувають його прихильники, виглядають радше як спроба теоретично накласти модель виборів на нову технологію та знайти логічні зв'язки між ними, що підкреслює реальну цінність технології блокчейн у демократичних процесах. Успішний приклад її використання на президентських виборах 2024 року в Румунії є демонстрацією надійної системи верифікації виборців. Водночас, в Україні впровадження такого інноваційного застосунок як блокчейн для виборів має бути поступовим. Спочатку варто протестувати такі моделі на рівні місцевого самоврядування або під час ухвалення рішень у межах окремих структурних підрозділів, де, ми впевнені, вони себе ефективно зарекомендують.

Висновки. Отже, попри новизну й певні переваги блокчейн-системи, такі як анонімність та децентралізованість, в Україні наразі не спостерігається передумов для її ефективного впровадження у ви-тчизняні виборчі процеси. Це пов'язано з питаннями безпеки як у кіберпросторі, так і в реальному житті, які загострюються через за-грози з боку російської федерації та інших сторін. Серед інших про-блем – неготовність частини виборців до нової форми голосування, потреба у суттєвих змінах виборчого законодавства та відсутність ефективного мобілізаційного чинника для підвищення явки, що під-тверджується досвідом Норвегії та Бельгії.

References:

1. Blokcheyn stezhyt' za vamy: mify pro anonimnist' kryptovalyut. URL: <https://bithide.io/blog/uk/security/why-blockchain-and-crypto-are-not-anonymous/> (data zvernennya: 21.11.2025) (in Ukrainian).
2. Vybory na blokcheyn zaoshchadyat' 2,5 mlrd hryven'. Za chy pro-ty. URL: <https://minfin.com.ua/ua/2024/02/06/120778057/> (data zvernennya: 24.11.2025) (in Ukrainian).
3. Elektronna systema vyboriv v Ukrayini po tekhnolohiyi block-chain. Elektronni petytsiyi. Ofitsiyne internet-predstavnytstvo Prezidenta Ukrayiny. URL: <https://petition.president.gov.ua/petition/30533> (data zvernennya: 24.11.2025) (in Ukrainian).
4. Kazdobina, YU. 2021. "Yak Rosiya vtruchalasya u vybory-2020 u SSA: vsi detali novoho zvituz rozvidky". URL: <https://www.eurointegration.com.ua/articles/2021/03/17/7120988/> (data zvernennya: 18.11.2025) (in Ukrainian).
5. Korzhov, S. 2025. "Intehratsiya blokcheyn-tekhnohohiy u systemy elektronnoho uryaduvannya yak mekhanizm protydyiy koruptsiynym skhemam". Analitychno-porivnyal'ne pravoznavstvo, № 3, 133–137. DOI: <https://app-journal.in.ua/wp-content/uploads/2025/06/23-1.pdf> (data zvernennya: 21.11.2025) (in Ukrainian).
6. Korinovs'ka, A., ta Yarysh, O. 2024. "Yak Rosiya vtruchayet'sya u vybory SSA: memy ta feyky pro Ukrayinu". URL: <https://suspilne.media/844967-ak-rosia-vtruchaetsya-u-vybory-ssa-memy-ta-feyki-pro-ukrainu-amerikanski-girki/> (data zvernennya: 18.11.2025) (in Ukrainian).
7. Mistsevi vybory 2020: analiz vikovoyi struktury vybortsiv. URL: <https://www.ratinggroup.ua/news/mestnye-vybory-2020-analiz-voznosty-struktury-izbirateley> (data zvernennya: 21.11.2025) (in Ukrainian).

8. Orhanizuvaty provedennyya vyboriv ta referendumiv v Ukrayini v elektronniy formi za dopomohoyu tekhnolohiyi blokcheyn. Elektronni petytsiyi. Ofitsiynе internet-predstavnytstvo Prezydenta Ukrayiny. URL: <https://petition.president.gov.ua/petition/141318> (data zvernennyya: 24.11.2025) (in Ukrainian).

9. Polyakova, A. 2018. "Vybory-2019 na blokcheyni: yak tse pratsyuє i chomu nam tse potribno". Ekonomichna pravda. URL: <https://epravda.com.ua/publications/2018/07/19/638824/> (data zvernennyya: 18.11.2025) (in Ukrainian).

10. Romanyuk, A. 2024. "Amerykans'ka rozvidka poyasnyla, yak Rosiya vtruchayet'sya u vybory v SHA". URL: <https://trueua.info/news/amerikanska-rozvidka-poyasnila-yak-rosiya-vtruchayetsya-u-vibori-v-sha> (data zvernennyya: 18.11.2025) (in Ukrainian).

11. Rosiya vtruchalasya v amerykans'ki vybory 2016 roku – dopovid' komitetu Senatu. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-world/3083861-rosia-vtruchalasya-v-amerikanski-vibori-2016-roku-dopovid-komitetu-senatu.html> (data zvernennyya: 18.11.2025) (in Ukrainian).

12. U «Diyi» stavsyа zbiy pid chas holosuvannya u natsvidbory na «Yevrobachennyya»: peremozhetsya oholosyat' zavtra. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-diya-yevrobachennyya-natsvidbir-holosuvannya/32804172.html> (data zvernennyya: 18.11.2025) (in Ukrainian).

13. Sheveryeva, V. YE., ta Shapovalova, K. R. 2018. "Vprovadzhennyya blokcheyn tekhnolohiyi u vyborchyy protses". Derzhavne budivnytstvo ta mistseve samovryaduvannya: zb. nauk. pr. / redkol.: S. H. Ser'ohina ta in. Kharkiv: Pravo, Vyp. 35, 147–163 (in Ukrainian).

14. Yaki perevahy daye blokcheyn pid chas holosuvannya na vyborakh: dosvid zarubizhnykh krayin. URL: <https://psm7.com/uk/blockchain/kakie-preimushhestva-daet-blokchejn-pri-golosovanii-na-vyborax-opyt-zarubezhnyx-stran.html> (data zvernennyya: 24.11.2025) (in Ukrainian).

15. Dandoy, R. 2014. "The Impact of e-Voting on Turnout: Insights from the Belgian Case", 29–37. DOI: 10.1109/ICEDEG.2014.6819940 (data zvernennyya: 23.11.2025).

16. Jafar, U., Juzaidin Ab Aziz, M., and Shukur, Z. 2021. "Blockchain for Electronic Voting System—Review and Open Research Challenges". URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8434614/> (data zvernennyya: 23.11.2025).

17. Jefferson, D. n. d. “The Myth of «Secure» Blockchain Voting”. URL: <https://www.usvotefoundation.org/blockchain-voting-is-not-a-security-strategy> (data zvernennya: 21.11.2025).

18. Lahoti, S. 2019. “Moscow’s blockchain-based internet voting system uses an encryption scheme that can be easily broken”. URL: https://www.packtpub.com/br-ch/learning/tech-news/moscows-blockchain-based-internet-voting-system-encryption-scheme-broken?srsId=AfmBOOoaTX26O4DovPuqLU0ktUQpedprwrsIyOK5YGIK_o-PKXTq66U (data zvernennya: 24.11.2025).

19. Malkawi, M., Bani Yaseen, M., and Habeebalah, D. 2023. “Ethereum Blockchain Based e-voting System for Jordan Parliament Elections”. *Applied Mathematics & Information Sciences*, № 2, 233–241. DOI: <http://dx.doi.org/10.18576/amis/170206> (data zvernennya: 24.11.2025).

20. Manipulation in e-voting system in the Moscow City Duma elections. URL: <https://cedarus.io/research/e-voting-2024> (data zvernennya: 24.11.2025).

21. Mobile Fact Sheet. Pew Research Center. URL: <https://www.pewresearch.org/internet/fact-sheet/mobile/> (дата звернення: 21.11.2025). — ¹³⁹

22. Park, S., Specter, M., Narula, N., and Rivest, R. L. 2021. “Going from bad to worse: from Internet voting to blockchain voting”. *Journal of Cybersecurity*, 1–15. DOI: 10.1093/cybsec/tyaa025 (data zvernennya: 21.11.2025).

23. Perper, R. n. d. “Sierra Leone just became the first country in the world to use blockchain during an election”. URL: <https://www.businessinsider.com/sierra-leone-blockchain-elections-2018-3> (data zvernennya: 24.11.2025).

24. Yalanetskyi, V. 2023. “Blockchain-based electronic voting systems”. *Ukrainian Scientific Journal of Information Security*, Vol. 29, Issue 2, 67–72.