



Application of Electoral Blockchain Technology in the Digital Voting System

UDC: 342.843:004.9

DOI: 10.15421/152209

Kvitka SergiyD.Sc., Full Prof., <https://orcid.org/0000-0003-3786-9589>, skvitka14790@gmail.com**Gusarevych Nataliia**Ph.D. Student, <https://orcid.org/0000-0003-1109-181X>, nvgdnipro@gmail.com*Dnipro University of Technology (Dnipro, Ukraine)*

Abstract

The relevance of the research topic is related to the practical application of digital voting systems and electoral blockchain technology in foreign countries. The first attempts to experimentally implement such a system in elections in Ukraine were not implemented. Meanwhile, the realities of the modern digital transformation of the political system in Ukraine lead to an understanding of the need for widespread use of digital technologies during the manifestation of the will of citizens and ensuring the reliability of voting results.

The purpose of this article is to determine the directions of implementation of the electoral blockchain when implementing the digital voting system, which is already used in elections of various levels abroad. The realization of this goal involves solving the following tasks: to give a detailed description of the concepts of "electronic voting" and "election blockchain"; analyze currently known cases of using digital voting and electoral blockchain abroad; identify positive and negative aspects of these electoral innovations; diagnose their problems and propose ways to solve them.

Digital voting systems in Switzerland, USA, Estonia, Canada and other countries were analyzed. Both positive and negative sides of digital election technologies are highlighted; the possibility of their use during elections of various levels is considered.

It is concluded that the use of digital voting systems and election blockchain technology in Ukraine will make elections more transparent, will reduce the costs of their holding and organization, and will allow more effective resistance to electoral absenteeism and offenses during voting and vote counting. A number of proposals are made to improve the legal framework for the possibility of using Internet voting in presidential, parliamentary, and local elections in the future.

Keywords: elections, electoral system, electoral process, electronic voting, digital voting, electoral blockchain, electoral behavior, digital technologies

Citation: Kvitka, S., & Gusarevych, N. (2022). Application of Electoral Blockchain Technology in the Digital Voting System. *Public Administration Aspects*, 10(2), 23-30. <https://doi.org/10.15421/152209>

Застосування технології виборчого блокчейну в системі цифрового голосування

Квітка Сергій, Гусаревич Наталія*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» (Дніпро, Україна)*

Анотація

Актуальність теми дослідження пов'язана застосуванням на практиці систем цифрового голосування та технології виборчого блокчейну в зарубіжних країнах. Перші намагання спробувати експериментально впровадити таку систему на виборах в Україні не були реалізовані. Між тим, реалії сучасної цифрової трансформації політичної системи в Україні підводять до розуміння необхідності широко використання цифрових технологій під час волевиявлення громадян та забезпечення достовірності результатів голосування.

Метою цієї статті є визначення напрямків впровадження виборчого блокчейну при запровадженні системи цифрового голосування, що вже застосовуються на виборах різного рівня за кордоном. Реалізація цієї мети передбачає вирішення наступних завдань: дати розгорнуту характеристику понять «електронне голосування» та «виборчий блокчейн»; проаналізувати відомі на сьогодні практики застосування цифрового голосування та виборчого блокчейну за кордоном; виявити позитивні та негативні сторони цих виборчих інновацій; діагностувати їх проблемні сторони та запропонувати способи їх вирішення.

Проаналізовано цифрові системи голосування у Швейцарії, США, Естонії, Канаді та інших державах. Виділено як позитивні, так і негативні сторони цифрових виборчих технологій; розглянуто можливість їх використання під час виборів різного рівня.

Робиться висновок, що використання цифрових систем голосування та технології виборчого блокчейну в Україні дозволить зробити вибори прозорішими, скоротить витрати на їх проведення та організацію, дозволить більш ефективно протистояти електоральному абсентеїзму та правопорушенням під час голосування та підрахунку голосів. Висловлюється низка пропозицій щодо вдосконалення правової бази для можливості застосування інтернет-голосування на президентських, парламентських та місцевих виборах у майбутньому.

Ключові слова: вибори, виборча система, виборчий процес, електронне голосування, цифрове голосування, виборчий блокчейн, електоральна поведінка, цифрові технології

Цитування: Квітка С., Гусаревич Н. Застосування технології виборчого блокчейну в системі цифрового голосування. *Аспекти публічного управління*. 2022. Том 10. №2. С. 23-30. <https://doi.org/10.15421/152209>



Вступ.

Цифрова трансформація суспільства, окрім іншого, змінює і політичну систему: створює новітні можливості для не тільки впливу громадян на діяльність органів влади, а й на сам процес формування цих органів. Таким чином, удосконалення виборчої системи, забезпечення прозорості та надійності виборчого процесу на всіх його стадіях є нагальними вимогами часу. Це неминуче змушує включити до політичного порядку денного питання про впровадження на практиці різних інноваційних технологій, у тому числі й таких, як цифрове голосування та виборчий блокчейн.

У сучасній науковій літературі та правових документах традиційно використовується термін «електронне голосування». Але, враховуючи швидкий темп цифрової трансформації, як глобального тренду розвитку суспільства (Квітка) видається необхідним впровадження дефініції «цифрове голосування», яке є новим етапом і можливістю у розвитку виборчих систем. Ситуація аналогічна і з поступовою зміною електронного урядування на цифрове врядування, а електронної демократії на цифрову. Усі надбання попереднього «електронного» етапу зберігаються, але завдяки активному впровадженню цифрових технологій перетворюються у цифровий формат.

Саме до таких цифрових технологій відноситься і блокчейн, який знаходить застосування у виборчому процесі багатьох країн світу. Це явище безсумнівно потребує вдумливого наукового аналізу зазначених тенденцій розвитку у сфері виборчих технологій, як одного з елементів цифрової демократії, за допомогою яких створюються найбільш сприятливі умови для реалізації громадянами активного виборчого права.

Метою цієї статті є визначення напрямків впровадження виборчого блокчейну при запровадженні системи цифрового голосування, що вже застосовуються на виборах різного рівня за кордоном. Реалізація цієї мети передбачає вирішення наступних завдань: дати характеристику понять «цифрове голосування» та «виборчий блокчейн»; проаналізувати відомі на сьогодні випадки застосування цифрового голосування та виборчого блокчейну

за кордоном; виявити позитивні та негативні сторони цих виборчих інновацій; діагностувати їх проблеми сторони та запропонувати способи їх вирішення.

Огляд публікацій.

Питання електронного голосування досліджені досить глибоко та детально. До них можна віднести численні стандарти та рекомендації, що видаються ООН та Радою Європи, інші наукові публікації. Також у Європі існує спеціалізований інтернет-журнал, на сторінках якого, починаючи з 2010 року, публікуються новітні дані про розвиток технологій електронного голосування у світі (Modern Democracy, 2022).

Поширеною темою є розгляд та аналіз принципів організації та оцінки електронних виборів (Hall, & Wang, 2008, 2008a; Михальчук, 2016; Михайлов, 2020; Панасенко, & Хлівнюк, 2021).

Зазвичай, цифрове голосування відносили до одного з різновидів електронного голосування, поряд із голосуванням на виборчій дільниці за допомогою перфокарт або електронного апарату з літеро-цифровою клавіатурою. Тобто, як лише допоміжний спосіб голосування, що був пов'язаний з інтернет-голосуванням на web-сайті за допомогою заповнення розміщеного на ньому спеціального формуляра (Maaten, 2007).

Між тим, останні дослідження як на Заході, так і в Україні показують, що Інтернет-голосування визнається, як один з перспективних напрямків удосконалення визначення волевиявлення громадян на політичних виборах (Міжнародна фундація виборчих систем, 2020). Обговорюються численні перепони на шляху до використання технологій цифрового голосування (Токар-Остапенко, 2021).

У контексті даної роботи цифрове голосування буде розглядатися з боку одного з його важливих різновидів - інтернет-голосування, під час якого існує і можливість, і потреба використання цифрових технологій, зокрема блокчейну.

Результати дослідження

Ймовірно, найбільшою проблемою під час дистанційного голосування є забезпечення таємниці голосування. Тим більше, що сценарії її порушення може бути чимало. Вирішенням цієї проблеми



може стати дієва система ідентифікації на основі сучасних технологій, що дозволяє гарантувати таємницю голосування.

Найбільш ефективною цифровою технологією забезпечення інтернет-голосування на сьогодні є виборчий блокчейн. Його суть полягає у розподіленому зберіганні інформації на цифрових носіях без можливості її зміни. Незалежно від рівня виборів, виборчий блокчейн передбачає створення «цифрових гаманців» кандидатами, які беруть участь у виборах. Виборцю відводиться роль покупця, який віддає свій голос («біткоїн») за одного з тих, хто бере участь у виборах. Таким чином, виникає ситуація, описана ще до виникнення Інтернету американським соціологом Т. Парсонсом: «Громадянин, віддаючи свій голос на виборах, здійснює владу, оскільки сукупність таких голосів обов'язково визначає результат виборів. Маленька порція влади – все одно влада, подібно до того, як один долар – невеликі гроші, але все одно гроші» (1998, с. 32).

Технологія виборчого блокчейну передбачає, що голосування здійснюється анонімно з використанням кожним із тих, хто голосує віртуального аватару. Будь-який зареєстрований у системі користувач може реалізувати надане йому активне виборче право незалежно від місця знаходження, однак, зробивши вибір, не може змінити свого волевиявлення (що, втім, характерно і для традиційного голосування паперовими бюлетенями). Передбачається, що використання технології виборчого блокчейну практично унеможливить фальсифікацію результатів виборів.

Огляд практик цифрового голосування у світі.

На сьогодні відомо багато випадків застосування цифрового голосування: в США, Австралії, Венесуелі, Бразилії, Бельгії, Індії та інших країнах світу. Як відомо, перша апробація використання технологічного пристрою відбулася у далекому 1964 році у штаті Джорджія (США) під час первинних (праймериз) президентських виборів. Голосування здійснювалося за допомогою перфокарт: виборець мав пробити свій виборчий бюлетень у спеціальному пристрої, а підрахунок голосів здійснював комп'ютер. З того часу бурхливий розвиток технологій

активно впливав на способи голосування і породив багато різновидів електронних засобів.

Технологія виборчого блокчейну набула поширення набагато пізніше. "Пробною кулею" став проект "Agora Voting", протестований на виборах в іспанські кортеси, а потім поширений на виборах у низці країн Європейського союзу. В даний час електронне голосування та виборчий блокчейн знайшли своє застосування на виборах різних рівнів, як у країнах зрілої (Швейцарія, США, Австралія, Великобританія, Іспанія, Японія), так і молодій демократії (Естонія та Сьєрра-Леоне).

Перша спроба прообразу цифрового голосування, як альтернативи традиційному волевиявленню, відбулася у 2005 році на муніципальних виборах в Естонії. Нова технологія призвела до збільшення явки виборців, тому естонським керівництвом було ухвалено рішення про продовження та розширення масштабів даної практики. Так, в ході парламентських виборів 2007 року виборцям було надано можливість проголосувати достроково (від чотирьох до шести днів до дня офіційного голосування) через Інтернет за допомогою ідентифікаційної смарт-картки. При цьому громадяни були наділені правом змінити поданий ними електронний голос не пізніше, ніж до дня проведення виборів, коли анулювати або змінити волевиявлення неможливо. У 2019 році на виборах у Рійгікогу (національний парламент Естонії) електронне голосування використовувалося вже із застосуванням технології виборчого блокчейну. Про популярність інноваційних виборчих технологій свідчить той факт, що на вказаних виборах правом цифрового голосування скористалися 247 тис. осіб або 43,8 відсотки виборців, що взяли участь у голосуванні (Пономаренко, 2020).

Раніше, у 2018 році, технологія виборчого блокчейну на національних виборах була використана у Сьєрра-Леоні. Високу явку виборців на вибори президента країни (майже 70% громадян) експерти пояснили, зокрема й викриванням виборчих інновацій (Сичов, 2020).

Сьогодні, цифрове голосування застосовується і в країнах Латинської



Америци. Так, у Бразилії, завдяки модернізованій системі цифрового голосування, відбулося зниження показника ймовірності помилок при підрахунку голосів виборців.

Застосування системи цифрового голосування вимагає її законодавчого закріплення та регулювання. У Болгарії застосування цифрових пристроїв на виборах було передбачено під час розробки у 2014 році нової редакції Виборчого кодексу. До цього болгар спонукали дострокові вибори 2014 року до Народних зборів, під час яких тестувалися сенсорні термінали. Вони не змогли забезпечити юридичної сили результатів голосування, і це призвело до необхідності здійснення паралельного підрахунку виборчих бюлетенів вручну. Цей факт, а також думка міжнародних спостерігачів, засвідчили непрозорість визначення параметрів персонального обладнання, яке застосовувалося для системи цифрового голосування.

Іншим шляхом пішла Велика Британія. 2002 року вона на законодавчому рівні закріпила положення про те, що цифрове голосування виступає одним із ключових елементів демократії. Це положення сприяло тому, що за період з 2002 року по 2005 рік у країні було реалізовано понад 150 проектів, що включають такі інноваційні виборчі технології, як розсилка смс-повідомлень через мобільні телефони, сенсорні термінали для волевиявлення виборців, тональний набір по телефонному зв'язку та ін. Британські виборці отримали можливість здійснити реалізацію свого активного виборчого права у практично будь-якому зручному для них місці: у бібліотеці; вдома через персональний комп'ютер чи інший гаджет; з робочого місця; торгового центру тощо.

Одночасно з Великобританією цифрове голосування стало застосовуватися в Ірландії, однак через негативну оцінку, яка була дана Комісією з голосування, в 2003 році в країні було прийнято рішення про призупинення тестування системи.

Ще 1999 року машини для голосування почали застосовувати під час виборів до Європейського парламенту у ФРН. Проте, як і в Ірландії, технічна недосконалість виборчої інновації викликала серйозну

критику. У результаті, Конституційний суд ФРН прийняв ухвалу про те, що використання цифрового голосування не відповідає принципам прозорих (тобто чесних) виборів, закликавши повернутися до традиційної процедури.

Не всі країни одночасно використовують різні види цифрового голосування та закріплюють у чинному законодавстві положення щодо його застосування на національних виборах. Так відбулось у Франції, де відмовились від застосування інтернет-голосування на національному рівні через наявні побоювання громадян щодо того, що результати виборів можуть бути підроблені та підтасовані. При цьому, французьке законодавство дозволяє, щоб інтернет-голосування використовували їх громадяне, що знаходяться на територіях іноземних держав.

Між тим, з 2004 року у Франції використовуються цифрові прилади для голосування. Спочатку це відбувалося у кантонах та комунах, потім з 2006 року – на парламентських, а з 2007 року – на президентських виборах. У ході даного електорального циклу понад 1,5 млн. виборців (тобто приблизно 3% від загальної кількості виборців, які взяли участь у голосуванні) скористалися комплексами цифрового голосування. У сусідній із Францією Бельгії близько 44% виборців реалізують своє активне виборче право за допомогою комплексів для голосування з 1999 року.

На сьогоднішній день цифрове голосування та виборчий блокчейн найбільш затребувані у Швейцарії. З 2003 року у трьох швейцарських кантонах (Цюрих, Женева, Нешателе) у тестовому режимі було застосовано інтернет-голосування, але зі збереженням традиційних виборів за допомогою бюлетенів для консервативно налаштованих виборців. Результатом експерименту стало поетапне впровадження цифрового голосування на виборах та референдумах. Відповідно до чинного законодавства країни, кожен кантон має право вибору способів проведення голосування. До 2019 року в країні було зафіксовано 229 випадків застосування процедури цифрового голосування, яке охопило 14 із 26 швейцарських кантонів. У



2018 році у Швейцарії відбулася апробація виборчого блокчейну на місцевих виборах у кантоні Цуг.

Формальне (юридичне) закріплення можливості застосування інноваційних технологій голосування відбулося в Нідерландах ще у 1965 році. Однак повсюдне застосування цифрового голосування стало можливим лише у 1990-ті роки. Наразі понад 90 відсотків виборців (448 із 458 комун) країни голосують за допомогою комплексів для цифрового голосування.

Виборчий блокчейн активно використовується у Австралії. Ця технологія була апробована організацією «Нейтральні блоки голосування» за допомогою «політичного додатку», де громадяни можуть висловити свою думку щодо різних владно-управлінських питань шляхом «голосування на блокчейні».

На базі платформи блокчейн у 2014 році було проведено розслідування видачі підроблених виборчих посвідчень у США. У ході проведених заходів було виявлено, що за 14 років (з 2000 до 2014 рр.) було зроблено понад 30 підробок. Також, у США з 2015 року проводиться розробка та апробація блокчейн-голосування на платформі з додатком Web 3.0, яка передбачає інтернет-реєстрацію виборця та голосування за допомогою ID-виборів, ID-голосування та виборчого бюлетеня з QR-кодами.

Переваги та недоліки цифрового голосування та виборчого блокчейну.

Значний внесок у становлення правового регулювання зазначеної області зробила, прийнята 30 вересня 2004 року Рекомендація R (2004) 11 Комітету Міністрів країн-учасниць з правових, організаційних та технічних стандартів електронного голосування (далі Рекомендація).

1 – преамбула Рекомендації, спираючись на ключові універсальні та регіональні виборчі стандарти, враховуючи той факт, що використання новітніх інформаційних та комунікаційних технологій зростає з кожним днем та державам-членам Ради Європи (далі, РЄ) необхідно застосовувати ці новели на практиці, визначає основні цілі застосування електронного голосування, серед яких:

2 – надання виборцям можливості голосувати не лише на виборчій дільниці свого виборчого округу, а й у іншому місці;

3 – забезпечення подання голосу самим виборцем;

4 – забезпечення участі у виборах і референдумах усіх, хто має право голосувати, і, особливо, громадян, котрі живуть чи тимчасово перебувають в інших місцях;

5 – розширення доступу до виборчого процесу виборцям-інвалідам або тим, кому з інших причин неможливо бути фізично присутнім на виборчій дільниці і використовувати наявні там кошти;

6 – підвищення явки виборців шляхом надання додаткових каналів голосування тощо.

Аналіз практики застосування систем цифрового голосування дозволяє сформулювати позитивні та негативні сторони цієї виборчої технології.

Позитивні сторони:

- доступність інтернет-голосування, за допомогою якого виборець, внесений до електронного реєстру, може віддати свій голос незалежно від свого місцезнаходження, і при цьому не потрібно витратити час для походу на виборчу дільницю;

- скорочення витрат із державного бюджету на організацію та проведення виборів за рахунок автоматизованої системи підрахунку голосів виборців;

- зменшення бюрократизації за рахунок скорочення кількості членів дільничних виборчих комісій;

- відсутність можливості будь-якого впливу на виборців ззовні, оскільки голосування проводиться за допомогою інтернет-носіїв за межами території виборчих дільниць, скорочується можливість підкупу виборців безпосередньо у день голосування;

- динамічність, тобто скорочення часу на підрахунок голосів та отримання результатів, які можуть бути оголошені практично в один і той же час після закінчення голосування та закриття виборчих дільниць;

- забезпечення максимальної прозорості всіх стадій виборчого процесу, тому що результати голосування (у разі застосування інклюзивної, тобто «відкритої» технології блокчейн) будуть протягом виборів від голосування до підрахунку голосів доступні для ознайомлення всім зацікавленим особам (проте, результати голосування не можна буде змінити) і вони можуть бути опубліковані відразу після завершення голосування;



- скорочення частки абсентеїстів із числа «відчужених від політики» та апатично налаштованих громадян.

Водночас, застосування на практиці цифрового голосування та технології блокчейну має й низку проблем, серед яких:

- гіпотетична можливість технічних несправностей, збоїв та зламів системи інтернет-голосування, внаслідок якої оголошені підсумки виборів не відповідатимуть реальному волевиявленню громадян;

- перспектива отримання та використання зловмисниками персональних даних виборців у своїх корисливих інтересах;

- проблема дотримання одного з базових принципів виборчого права — таємниці голосування, оскільки електронні вибори передбачають авторизацію користувача в системі;

- цифрові виборчі технології поки що не можуть повною мірою забезпечити анонімність через неможливість збереження унікальних ключів для виборців, які проголосували, в базі даних на сервері, що може спричинити за собою можливість повторного голосування виборцем, який вже реалізував своє активне виборче право;

- викликає побоювання і те, як встановлюватиметься справжність виборця при реєстрації через Інтернет. Одним з таких способів є застосування електронно-цифрових підписів, що, з одного боку, є витратним у грошовому відношенні для багатьох країн процедурою, а з іншого боку, навіть їх можна підробити.

Створення безпечної системи інтернет-голосування виступає однією з найскладніших у сфері забезпечення кібербезпеки волевиявлення, оскільки вона безпосередньо пов'язана з ризиками реалізації на практиці форм прямої (безпосередньої) демократії. Вирішення цієї проблеми – ідентифікації виборців у системі цифрового голосування – пов'язано з використанням технології виборчого блокчейну. Ця технологія в системі цифрового голосування має в повній мірі відповідати вимогам кібербезпеки. Крім того, виборці мають довіряти інститутам державної влади та іншим інстанціям, які забезпечують організаційне та політико-правове проведення голосування та підрахунок

голосів виборців за їх допомогою. Методика проведення голосування повинна відповідати критеріям транспарентних і демократичних виборів, які включають такі загально визнані світові стандарти, як альтернативність, гласність, рівність, відкритість, дотримання таємниці волевиявлення виборців.

Висновки. На наш погляд, використання цифрового голосування в Україні є можливим, але з певними застереженнями. По-перше, поки що інтернет-голосування не може і не повинно повністю витіснити традиційне волевиявлення, яке здійснюється за допомогою паперових бюлетенів. Воно має використовуватися паралельно з ним, як альтернатива, тими виборцями, які в силу зайнятості, обмежень у пересуванні у зв'язку зі станом здоров'я, перебуванням за кордоном або просто небажанням відвідувати виборчі дільниці, вважають за краще проголосувати з дому, з роботи, з дачної дільниці тощо. Тобто, впровадження цифрового голосування та технології блокчейну не повинно позбавити консервативно налаштовану частину виборців права на реалізацію активного виборчого права традиційними способами. Вони повинні мати можливість самим визначити способи свого волевиявлення.

Водночас, у виборчому законодавстві повинно з'явитися юридичне закріплення положення про використання комплексів цифрового голосування та інших технологій, пов'язаних із автоматизованою обробкою виборчих бюлетенів, а також голосування, яке здійснюється за допомогою Інтернету. Зрештою, підсумки голосування по Інтернету повинні прирівнюватися до волевиявлення, що здійснюється за допомогою паперових виборчих бюлетенів. Це положення необхідно закріпити у Виборчому Кодексі та інших нормативно-правових актах, що регулюють порядок та умови проведення виборів, закріпивши тим самим формальний статус використання виборчого блокчейну та інтернет-голосування.

Після війни, за відповідної технічної підготовки та урахування світового досвіду, застосування цифрових технологій на виборах стане одним із головних способів волевиявлення виборців і, можна очікувати, значно розширить електоральну базу, в тому числі, і за рахунок громадян України, які перебувають за кордоном.



В сучасних умовах в Україні існує можливість вийти на передові позиції у впровадженні сучасних цифрових механізмів волевиявлення. Але поки що, як важливий крок у цьому напрямку, слід говорити про тестування або проведення експериментів щодо ширшого використання цифрових технологій на виборах. Ці

технології постійно вдосконалюються, що, на наш погляд, дозволить розвіяти сумніви песимістично налаштованої частини експертної спільноти, яка вважає, що результати цифрового голосування заздалегідь зумовлені, оскільки можуть бути деформовані на користь політичної сили, що перебуває при владі.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

- Гусаревич, Н. (2021). Електронне голосування: концептуальні підходи. *Аспекти публічного управління*, 9(4), 104-110. <https://doi.org/10.15421/152142>
- Гусаревич, Н. (2022). Технологічні рішення щодо забезпечення електронного голосування у виборчому процесі: закордонний досвід. *Аспекти публічного управління*, 10(1), 26-35. <https://doi.org/10.15421/152273>
- Квітка С. (2020). Цифрові трансформації як сучасний тренд періодичного циклу розвитку суспільства. *Збірник наукових праць Національної академії державного управління при Президенті України. Спецвипуск*. С. 131–134. <http://doi.org/10.36.030/2664-3618-2020-si-131-134>
- Квітка, С. (2021). Цифрова трансформація в контексті концепції «Довгих хвиль» М. Кондратьєва. *Аспекти публічного управління*. 9(SI,1), 24–28. <https://doi.org/10.15421/152155>
- Михайлов, М. (2020). Вплив організаційного та технологічного механізмів на вдосконалення інформаційно-комунікаційного забезпечення виборчого процесу. *Аспекти публічного управління*, 8(5), 82–89. <https://doi.org/10.15421/152096>
- Михальчук, С. О. (2016). Вплив інтернет-комунікацій на електоральні процеси в Україні (на прикладі парламентських виборів 2012 року). *Науково-теоретичний альманах Грані*, 19(2), 61-68. <https://doi.org/10.15421/1716049>
- Міжнародна фундація виборчих систем (IFES) (2020a). *Інтернет-голосування: питання до розгляду*. Загальний огляд для органів адміністрування виборів. Відновлено з <https://ifesukraine.org/wp-content/uploads/2020/04/IFES-White-Paper-Applegate-Chanussot-Basysty-‘Considerations-on-Internet-Voting’-Mar-2020-Ukr-1.pdf>
- Міжнародна фундація виборчих систем (IFES) (2020b). *Дослідження доцільності запровадження нових виборчих технологій*. Відновлено з <https://ifesukraine.org/wp-content/uploads/2019/04/IFES-Ukraine-Feasibility-Study-on-the-Introduction-of-New-Elections-Technology-for-Ukraine-v1-2020-02-13-Ukr.pdf>
- Панасенко, О., & Хлівнюк, Т. (2021). Технології створення сталих політичних зв'язків з громадськістю та ідей за допомогою соціальних мереж. *Науково-теоретичний альманах Грані*, 24(1), 27–34. <https://doi.org/10.15421/172103>
- Парсонс Т. *Система сучасних суспільств*. М., 1998. 269 с.
- Пономаренко, С. (2020). *Цифрова революція: естонці можуть проголосувати навіть у лазні*. Відновлено з <https://world.segodnya.ua/ua/world/europe/cifrovaya-revoluciya-estoncy-mogut-progolosovat-dazhe-v-bane-1395748.html>
- Сичов, В. (2020). *У Сьєрра-Леоні пройшли блокчейн-вибори президента*. Відновлено з <https://nplus1.ru/news/2018/03/15/votes>
- Токар-Остапенко, О. В. (2021). *Електронне голосування: перспективи впровадження в Україні*. Відновлено з <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2021-02/tokar-1.pdf>
- Australian Election Company. (2022). *Online, Internet, telephone, Postal and Voting Made Easy*. Retrieved from <http://www.austelect.com>
- Britannica. (2022). *Electronic voting*. Retrieved from <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/1472946/electronicvoting/278912/E-voting?anchor=ref1006102>
- Burmester, M., & Magkos E. (2004). *Towards Secure and Practical E-elections in the New Era, Secure Electronic Voting* (Ed. Gritzalis, D.A.), Kluwer, Boston.
- Hall, T., & Wang, T. (2008). Show Me the ID: International Norms and Fairness in Election Reforms. *Public Integrity*, 10(2), 97–111.
- Hall, T., & Wang, T. (2008a). Normative Principles for Evaluating Election Fraud. In Alvarez, R.M. Hall, T.E. and Hyde, S. (eds): *Understanding, Detecting, and Preventing Election Fraud: Domestic and International Perspectives*. (pp. 117–129). Washington, D.C., Brookings Institution Press.
- Maaten, E. (2007). Practicing Internet Voting in Estonia. In *Baltic IT&T Review*.

REFERENCES

- Australian Election Company. (2022). *Online, Internet, telephone, Postal and Voting Made Easy*. Retrieved from <http://www.austelect.com>
- Britannica. (2022). *Electronic voting*. Retrieved from <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/1472946/electronic-voting/278912/E-voting?anchor=ref1006102>



- Burmeister, M., & Magkos E. (2004). *Towards Secure and Practical E-elections in the New Era, Secure Electronic Voting* (Ed. Gritzalis, D.A.), Kluwer, Boston.
- Gusarevych, N. (2021). Electronic Voting: Conceptual Approaches. *Public Administration Aspects*, 9(4), 104-110. <https://doi.org/10.15421/152142>
- Gusarevych, N. (2022). Technological Solutions for Ensuring Electronic Voting in the Electoral Process: Foreign Experience. *Public Administration Aspects*, 10(1), 26-35. <https://doi.org/10.15421/152273>
- Hall, T., & Wang, T. (2008). Show Me the ID: International Norms and Fairness in Election Reforms. *Public Integrity*, 10(2), 97-111.
- Hall, T., & Wang, T. (2008a). Normative Principles for Evaluating Election Fraud. In Alvarez, R.M. Hall, T.E. and Hyde, S. (eds): *Understanding, Detecting, and Preventing Election Fraud: Domestic and International Perspectives*. (pp. 117-129). Washington, D.C., Brookings Institution Press.
- Kvitka S. (2020). Tsyfrovii transformatsii yak suchasnyi trend periodychnoho tsykladu rozvytku suspilstva. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii derzhavnoho upravlinnia pry Prezydentovi Ukrainy. Spetsvypusk*. pp. 131-134. <http://doi.org/10.36.030/2664-3618-2020-si-131-134>.
- Kvitka, S. (2021). Digital Transformation in the Context of the Concept of «Long Waves» M. Kondratiev. *Public Administration Aspects*, 9(SI,1), 24-28. <https://doi.org/10.15421/152155>
- Maaten, E. (2007). Practicing Internet Voting in Estonia. In *Baltic IT&T Review*.
- Mykhailov, M. (2020). Influence of organizational and technological mechanisms on the improvement of information and communication providing the election process. *Public Administration Aspects*, 8(5), 82-89. <https://doi.org/10.15421/152096>
- Mykhalchuk, S. O. (2016). The impact of internet-communications on electoral processes in Ukraine. *Grani*, 19(2), 61-68. <https://doi.org/10.15421/1716049>
- Panasenko, A., & Khlivniuk, T. (2021). The technology of sustainable political public relations and ideas creation with the help of social media. *Grani*, 24(1), 27-34. <https://doi.org/10.15421/172103>
- Parsons T. *System of modern societies*. M., 1998. 269 с.
- Ponomarenko, S. (2020). *Digital revolution: Estonians can vote even in the bathhouse*. Retrieved from <https://world.segodnya.ua/ua/world/europe/cifrovaya-revolyuciya-estoncy-mogut-progolosovat-dazhe-v-bane-1395748.html>
- Sychev, V. (2020). *Sierra Leone held blockchain presidential elections*. Retrieved from <https://nplus1.ru/news/2018/03/15/votes>
- Tokar-Ostapenko, O. V. (2021). *Electronic voting: prospects for implementation in Ukraine*. Retrieved from <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2021-02/tokar-1.pdf>