

Цифрові рішення в запобіганні корупції на публічній службі в органах місцевого самоврядування Львівщини

Проаналізовано цифрові рішення для запобігання корупції на публічній службі громад в Україні. Розглянуто основні інструменти електронного врядування: система державних закупівель Prozorro, електронне декларування, відкриті реєстри та онлайн-платформи громадського контролю. Окреслено роль відкритих даних у забезпеченні прозорості державного управління та мінімізації корупційних ризиків. Особливу увагу приділено використанню в боротьбі з корупцією штучного інтелекту, автоматизованих систем аналізу та блокчейн-технологій. Досліджено вплив цифрових технологій на підвищення підзвітності державних службовців, зменшення можливостей для зловживань і покращення ефективності управлінських процесів. Окремо розглянуто основні виклики, що стоять перед цифровими антикорупційними ініціативами в Україні, зокрема недостатній рівень цифрової грамотності, ризики кібератак, низька ефективність законодавчого регулювання та опір з боку корумпованих груп. Визначено перспективи розвитку цифрових рішень у сфері протидії корупції, включно з розширенням відкритих реєстрів, впровадженням інноваційних технологій та посиленням міжнародної співпраці у сфері цифрової безпеки. Запропоновано рекомендації щодо вдосконалення цифрових антикорупційних механізмів, підвищення рівня громадського контролю та покращення доступу до інформаційних ресурсів.

Ключові слова: корупція, цифрові технології, публічна служба, електронне врядування, територіальна громада, антикорупційні механізми, цифровізація.

Формулювання проблеми. Корупція є однією з найбільших загроз для розвитку суспільства, оскільки вона підриває довіру громадян до органів влади, спричиняє значні економічні втрати та гальмує впровадження реформ. В Україні проблема корупції є особливо актуальною, адже її масштаби впливають на всі сфери життя – від державного управління до бізнесу та соціальних послуг. Однак з розвитком цифрових технологій з'явилися нові ефективні механізми боротьби із цим явищем. Впровадження цифрових рішень у публічному управлінні дає змогу значно зменшити корупційні ризики, зробити державні процеси прозорішими, спростити взаємодію громадян з державними установами та забезпечити ефективний контроль за фінансовими та адміністративними процесами.

Аналіз останніх досліджень. Проблема запобігання корупції за допомогою цифрових технологій є предметом численних досліджень як у міжнародному, так і в українському науковому дискурсі. Багато дослідників, зокрема О. Проневич, К. Дацко, І. Куспляк, О. Крітенко, К. Бліщук, підкреслюють, що цифровізація державних процесів є ключовим інструментом боротьби з корупцією, оскільки вона забезпечує прозорість, підзвітність і мінімізує людський фактор у прийнятті рішень.

Звіти Світового банку та Transparency International підтверджують ефективність електронного врядування та відкритих даних у зниженні рівня корупції в глобальному контексті. Наприклад, у дослідженні ООН про електронне врядування (UN E-Government Survey) зазначається, що країни з високим рівнем цифровізації мають нижчі показники корупції, оскільки громадяни отримують прямий доступ до інформації та послуг без посередників [1].

В українських дослідженнях, зокрема в працях фахівців Національного агентства з питань запобігання корупції (НАЗК) та експертів Центру протидії корупції, наголошується на важливості таких цифрових рішень, як Prozorro, електронне декларування, відкриті реєстри та системи моніторингу державних витрат. Як свідчать результати аналітичних звітів, після впровадження Prozorro вдалося зменшити рівень корупційних схем у сфері державних закупівель і заощадити мільярди гривень бюджетних коштів.

Однак, попри позитивні результати, багато дослідників зазначають, що цифрові рішення не є панацеєю. Наприклад, у роботах українських аналітичних центрів, зокрема Інституту майбутнього України, вказується на виклики у впровадженні

цифрових технологій, серед яких – недостатня цифрова грамотність населення, кібератаки, маніпуляції з відкритими даними та опір корумпованих груп.

Метою статті є аналіз цифрових рішень, що використовуються для запобігання корупції на публічній службі громад в Україні, а також розкриття ролі цифрових інструментів у вирішенні завдань запобігання корупції в системі публічної служби громад України та визначення перспектив удосконалення їх.

Основні завдання дослідження:

1. Огляд і характеристика основних цифрових антикорупційних інструментів, які застосовуються в Україні.
2. Аналіз впливу цифрових технологій на зменшення рівня корупції в державному управлінні.
3. Визначення основних проблем і викликів, що виникають під час упровадження цифрових рішень.
4. Формулювання рекомендацій щодо подальшого розвитку цифрових антикорупційних ініціатив в Україні.

Дослідження спрямоване на оцінювання сучасних тенденцій у цифровій трансформації державного управління та визначення шляхів підвищення ефективності електронних інструментів боротьби з корупцією.

Основні результати дослідження. Масштабне вторгнення росії в Україну, яке розпочалося в лютому 2022 р., спричинило катастрофічні наслідки, включно з величезними людськими та матеріальними втратами. Це вторгнення призвело до руйнування критичної інфраструктури, значних пошкоджень житлових і промислових об'єктів, а також до великої кількості загиблих і поранених. Окрім гуманітарних наслідків, війна спричинила економічну кризу, що позначилася на всіх секторах економіки – від промисловості до сільського господарства. Це справило величезний вплив на фінансову систему країни, призвівши до різкого зниження національної валюти та підвищення інфляції [1].

За оцінками міжнародних експертів, на 24.02.2023 р. потреби у відновленні та відбудові країни становили приблизно 411 млрд дол. США. Це більш ніж у 2,5 раза перевищує валовий внутрішній продукт (ВВП) України за 2022 р. Така сума є величезним фінансовим навантаженням, що потребує значних зусиль з боку держави, міжнародних організацій і партнерів для залучення інвестицій та фінансування для відновлення. Крім того, відновлення після війни не обмежується лише відновленням інфраструктури та економіки; воно вимагає також соціальних і психологічних заходів для допомоги постраждалим громадянам і реабілітації національної системи охорони здоров'я, освіти та інших секторів [2].

Однак разом із цими тяжкими наслідками Україна стикається ще з однією серйозною проблемою, яка значно ускладнює процеси відновлення. Ідеться про корупцію. Ця проблема не є новою, але війна підвищила її важливість, оскільки корупція часто ускладнює ефективне використання фінансових ресурсів і затримує розвиток важливих інфраструктурних і соціальних проєктів. Корупційні практики, які застосовувалися до війни, продовжують проявлятися також за нових обставин, що значно знижує ефективність використання коштів, що надходять на відбудову.

За результатами соціологічних досліджень, проблема корупції залишається однією з найактуальніших для українців. Наприклад, понад 64% громадян України вважають корупцію однією з трьох найбільших проблем країни. Як війна та економічні труднощі, корупція продовжує займати важливе місце в переліку викликів, що постають перед державою. За даними інших досліджень, 55% представників бізнесу визнають корупцію другою за значущістю проблемою після збройної агресії. Це підтверджує важливість того, щоб держава активно боролася з корупційними проявами, адже саме вони стають на заваді ефективному відновленню країни [1].

Крім того, як свідчать дані Transparency International Ukraine, корупція є найбільшим ризиком, пов'язаним з майбутньою відбудовою України. 73%

громадян і 80% представників бізнесу зазначають, що найбільше непокояться про можливість повернення корупційних схем у процесах відновлення. Ці результати показують, що для того, щоб відновлення було успішним, необхідно позбутися корупційних практик, що використовувалися в країні до війни, створити прозору систему для розподілу ресурсів і реалізації проєктів відновлення.

Тут важливо зазначити, що боротьба з корупцією повинна стати пріоритетом для української держави. Не можна відкладати вжиття необхідних заходів щодо боротьби з корупцією, оскільки кожен затрачений на корупційні схеми دلار чи гривня – це втрачений шанс на відновлення економіки, відновлення інфраструктури та соціального добробуту [3].

В Україні створена ціла система органів і інститутів, метою яких є запобігання корупції та забезпечення прозорості в державних справах. Одним із провідних таких органів є Національне агентство з питань запобігання корупції (НАЗК), яке відповідальне за формування державної антикорупційної політики, а також за організацію роботи щодо виявлення, попередження та боротьби з корупцією в органах місцевого самоврядування, на підприємствах та в інших установах. НАЗК активно співпрацює з міжнародними партнерами, а також з іншими державними органами для створення механізмів, які забезпечать ефективне використання бюджетних коштів і нагляд за правильним розподілом їх під час відбудови [4].

Тому боротьба з корупцією повинна бути виведена на передній план у процесах післявоєнного відновлення. Необхідно вжити дієвих заходів уже зараз, щоб забезпечити прозорість і ефективність відбудови країни, яка потребує не тільки фінансів, але й довіри громадян до державних інститутів.

Міністерство відновлення активно займається забезпеченням прозорості та підтримкою місцевих громад у справі відбудови. Одним з основних інструментів, що сприяють підвищенню прозорості, є створення спеціалізованих територіальних команд підтримки реформ. Основною метою цих команд є адаптація роботи органів місцевого самоврядування (ОМС) до нових викликів та умов. Експерти цих команд працюють безпосередньо на місцях, надаючи консультації та допомогу в питаннях антикорупційної політики, управління інвестиційними проєктами, а також у використанні сучасних цифрових інструментів, що дає змогу підвищити ефективність управлінських процесів на місцевому рівні. Це сприяє зменшенню адміністративних бар'єрів і підвищенню рівня довіри серед населення до органів влади [5].

Міністерство відновлення також активно співпрацює з громадськими організаціями та міжнародними донорами для розроблення та впровадження цифрових інструментів, як от система DREAM для управління процесом відновлення. Ця інноваційна система дає змогу не лише ефективно координувати всі етапи відбудови, але й забезпечує можливість для міжнародних партнерів і громадськості слідувати за прогресом проєктів. Вона відкриває доступ до інформації про стан реалізації відновлювальних заходів, що є важливим для підвищення прозорості, а також запобігання можливим зловживанням [4].

У межах підтримки антикорупційних ініціатив Міністерство відновлення активно працює над створенням інфраструктури для боротьби з корупцією в громадах. Це передбачає не лише проведення аналізу наявних практик, але й упровадження конкретних заходів для боротьби з корупційними ризиками. Важливою частиною цієї роботи є оцінювання корупційних загроз на місцевому рівні та підтримка громад у розробленні власних антикорупційних програм, що мають допомогти зменшити рівень корупції у повсякденній діяльності органів місцевого самоврядування. Це особливо актуально для пілотних громад, де такі програми активно реалізуються, де надано підтримку для ефективного впровадження цих програм.

Міністерство також розуміє важливу роль антикорупційних уповноважених у розбудові доброчесного середовища на місцях. Тому в співпраці з ПРООН проводяться дослідження та напрацьовуються інституційні документи, які мають на меті удосконалення системи боротьби з корупцією в органах

місцевого самоврядування. Одним з важливих кроків було проведення дослідження щодо функціонування антикорупційних уповноважених у містах України. У ньому взяли участь 170 представників таких підрозділів з різних міст країни. Це дало змогу виявити проблеми та розробити стандарти щодо створення та функціонування антикорупційних уповноважених у громадах. Також були розроблені методичні рекомендації для покращення взаємодії між антикорупційними уповноваженими та органами місцевого самоврядування, депутатами та іншими учасниками процесу [6].

Для громад, що постраждали від російського вторгнення, процес відновлення територій став надзвичайно важливим завданням. Місцеві органи влади активно здійснюють обстеження пошкодженого житла, оцінюють збитки та шукають шляхи відшкодування втрат за допомогою державних ресурсів і міжнародних партнерів. Особливо важливим є забезпечення прозорого розподілу та витрачання цих ресурсів, щоб уникнути зловживань і проявів корупції. Міністерство активно підтримує органи місцевого самоврядування в їхніх зусиллях забезпечити прозорість, підзвітність та ефективне управління цими ресурсами [4].

Місцеве самоврядування, маючи безпосередній зв'язок з громадами, здатне оперативно реагувати на потреби населення, що дає змогу більш ефективно вирішувати проблеми місцевого значення. Тому Міністерство відновлення робить акцент на наданні допомоги громадам у створенні прозорої та відкритої системи управління, а також стимулює їх до формування ефективної антикорупційної інфраструктури. Це передбачає впровадження нових підходів до управління проектами, боротьби з корупцією та підвищення довіри громадян до органів місцевого самоврядування, що є важливим для успішної відбудови постраждалих територій і забезпечення сталого розвитку на всіх етапах відновлення [5].

Одним з найефективніших цифрових інструментів у боротьбі з корупцією є електронні системи державних закупівель, зокрема Prozorro, яка дає змогу зробити процес тендерних закупівель відкритим і доступним для всіх учасників ринку. Це значно знижує ризики змов, завищення цін та неефективного використання державних коштів. Завдяки Prozorro всі дані про державні закупівлі є відкритими, що дає громадськості та журналістам змогу здійснювати незалежний моніторинг. Окрім того, функціонує система Dozorro, яка дає змогу аналізувати державні тендери, залишати відгуки про їхню якість та повідомляти про можливі порушення. Це створює додатковий механізм громадського контролю, який сприяє зниженню корупційних ризиків.

Іншим важливим цифровим інструментом є система електронного декларування, яка дає громадянам та антикорупційним органам змогу перевіряти доходи, майно та фінансові активи державних посадовців. Ця система була створена для забезпечення прозорості в діяльності державних службовців і виявлення випадків незаконного збагачення. Завдяки відкритому доступу до інформації журналісти-розслідувачі та громадські організації можуть аналізувати відповідність задекларованих доходів реальному стилю життя чиновників. Національне агентство з питань запобігання корупції використовує спеціалізовані алгоритми для автоматичного виявлення підозрілих декларацій, що дає змогу оперативно реагувати на потенційні порушення [3].

Також важливу роль у боротьбі з корупцією відіграє політика відкритих даних, яка передбачає вільний доступ громадян до інформації про фінансову діяльність держави. В Україні запроваджено відкриті реєстри нерухомого майна, юридичних осіб та транспортних засобів, земельний кадастр, що дає кожному громадянину змогу перевірити, чи не використовують посадовці службове становище для незаконного збагачення. Використання таких платформ, як Clarity Project або Opendatabot, дає змогу в автоматичному режимі аналізувати великі масиви інформації та виявляти потенційні корупційні ризики.

Важливим елементом цифрової антикорупційної стратегії є запровадження електронного документообігу, що дає змогу мінімізувати контакти між чиновниками та громадянами, а відтак значно зменшує імовірність корупційних схем. Наприклад, система «Вчасно» дає змогу державним установам і бізнесу

підписувати документи в електронному форматі без необхідності фізичних зустрічей, що скорочує бюрократичні процедури та унеможливорює втручання третіх осіб у процес ухвалення рішень [3].

Окрім того, цифрові платформи надають громадянам можливість повідомляти про випадки корупції через спеціалізовані онлайн-сервіси. Наприклад, додаток «Дія» дає змогу подавати електронні звернення до державних органів, отримувати адміністративні послуги онлайн та повідомляти про корупційні порушення. Також функціонують офіційні гарячі лінії антикорупційних органів, через які можна анонімно подати скаргу на неправомірні дії чиновників.

Використання штучного інтелекту та великих даних відкриває нові можливості в боротьбі з корупцією. Сучасні алгоритми можуть аналізувати великі обсяги інформації, виявляючи нетипові фінансові операції, підозрілі тендери або конфлікти інтересів серед посадовців. Наприклад, автоматизовані системи моніторингу фінансових потоків у державних установах дають змогу миттєво виявляти підозрілі трансакції, що допомагає запобігти розкраданню бюджетних коштів [4].

Щоб зрозуміти масштаби звернень мешканців Львівської області до органів місцевої влади, було проведено дослідження у всіх семи районах області. Результати проведених нами досліджень показали що протягом останніх чотирьох років кількість звичайних (паперових) звернень до представників влади збільшилася удвічі, а кількість електронних звернень за цей же час збільшилася в чотири рази.

На рис. 1. зображено динаміку звернень громадян у 2020-2024 рр.

Перший висновок, як бачимо, очевидний: громадяни були більш узалежені від звернень до органів влади в обох формах.

Це також може означати, що у звичайних зверненнях громадян: по-перше, кількість проблем, які потребують втручання, збільшилася; по-друге, є певна кількість осіб, яка потребує не лише відповідей, рішень влади, але й прямих контактів з посадовою особою.

Збільшення електронних звернень може означати таке:

- збільшення цифрових навичок у жителів тих громад, де проводилися дослідження;
- більшу доступність до інтернет-послуг і порталів;

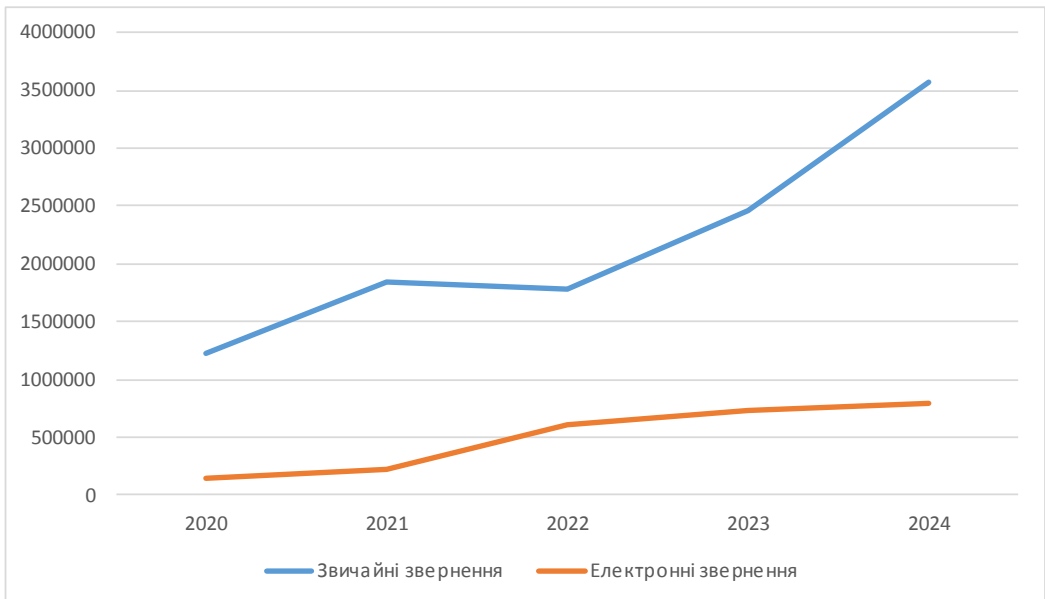


Рис. 1. Динаміка звернень громадян у 2020-2024 рр.

Джерело: побудовано на основі [2].

– зручність, швидкість і доступність такого формату взаємодії з владою.

Тепер нам просто потрібно перевірити, чи таке збільшення звернень пов'язано з війною, чи це справді такі популярні електронні застосунки в суспільстві. Але відповідь на це питання буде отримана лише після війни.

Попри всі переваги цифрових рішень, упровадження їх стикається з низкою викликів. По-перше, значною проблемою залишається недостатній рівень цифрової грамотності серед державних службовців і громадян. Багато людей не вміють користуватися електронними сервісами або не довіряють їм, що гальмує процес цифровізації. По-друге, є загроза кібератак, які можуть спричинити витік конфіденційної інформації або маніпуляцію державними реєстрами. Тому необхідно активно розвивати систему кібербезпеки та захищати персональні дані громадян. По-третє, певні корупційні групи чинять опір запровадженню цифрових технологій, оскільки вони обмежують їхні можливості для зловживань [5].

Щоб забезпечити подальший розвиток цифрових антикорупційних ініціатив, в Україні необхідно вжити комплексних заходів. По-перше, слід продовжувати розширення відкритих реєстрів і забезпечувати вільний доступ до інформації про діяльність органів влади. По-друге, потрібно інвестувати в освітні програми із цифрової грамотності, щоб громадяни могли ефективно використовувати електронні сервіси. По-третє, варто запровадити механізми автоматичного виявлення корупційних ризиків на основі штучного інтелекту та великих даних.

Висновки. За останні роки Україна пройшла через багато випробувань та труднощів, але водночас ми впевнено крокуємо шляхом відновлення та розбудови. У цьому складному процесі роль територіальних громад, безумовно, є провідною. Саме вони – перша ланка в процесі відновлення територій та розвитку регіонів. Через свої представницькі органи вони визначають потреби та розробляють проекти відновлення, що відповідають цим потребам, а також приймають нормативні рішення і проводять закупівлі тощо.

Цифрові технології є потужним інструментом у боротьбі з корупцією на публічній службі громад в Україні. Вони сприяють прозорості, підзвітності та ефективності державного управління, забезпечуючи громадянам доступ до важливої інформації та спрощуючи процеси комунікації з державними органами. Проте для повноцінного функціонування цифрових антикорупційних механізмів необхідно вдосконалювати законодавчу базу, розвивати технічну інфраструктуру та підвищувати рівень цифрової освіти. Лише комплексний підхід до цифровізації дасть змогу створити в Україні ефективну систему запобігання корупції та забезпечити довіру громадян до органів державної влади.

Список використаних джерел

1. Запобігання і протидія корупції в державних органах та органах місцевого самоврядування: методичні рекомендації. *Зноб-Новгородська селищна рада*: сайт. 2017. URL: <https://zn-otg.gov.ua/zapobigannya-i-protidiya-korupcii-v-derzhavnih-organah-ta-organah-miscevogo-samovryaduvannya-16-02-58-25-10-2017>
2. *Як організувати роботу з питань запобігання корупції в громадах: актуальні проблеми та практичні рекомендації*. 2024. 76 с. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-02/undp-ua-anticorruption-guidelines_0.pdf
3. Ключник Л. В. Публічне управління в територіальних громадах: організаційні та фінансові аспекти. *Регіональна економіка*. 2019. № 4. С. 104-112. DOI: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2019-4-9>
4. Галько І. М. Теоретичні аспекти фінансового забезпечення розвитку територіальних громад в умовах децентралізації. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*: зб. наук. пр. 2017. Вип. 6(128). С. 127-131.
5. Бейзим Л. М. *Механізми формування територіальних громад України*. Київ, 2023. 126 с.
6. Маркевич К. Цифровізація: переваги та шляхи подолання викликів. *Центр Разумкова*: сайт. 06.09.2021. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/tsyfrovizatsiia-perevagy-ta-shliakhy-podolannia-vyklykiv>

References

1. Zapobihannya i protydiya koruptsiyi v derzhavnykh orhanakh ta orhanakh mistsevoho samovryaduvannya: metodychni rekomendatsiyi [Preventing and combating corruption in state bodies and local self-government bodies: methodological recommendations] (2017). *Znob-Novgorod Village Council*: Website. Retrieved from <https://zn-otg.gov.ua/zapobigannya-i-protidiya-korupcii-v-derzhavnih-organah-ta-organah-miscevogo-samovryaduvannya-16-02-58-25-10-2017> [in Ukrainian].

2. *Yak orhanizuvaty robotu z pytan' zapobihannya koruptsiyi v hromadakh: aktual'ni problemy ta praktychni rekomendatsiyi* [How to organize work on corruption prevention in communities: current issues and practical recommendations] (2024). Retrieved from https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-02/undp-ua-anticorruption-guidelines_0.pdf [in Ukrainian].
3. Klyuchnyk, L. V. (2019). Publichne upravlinnya v terytorial'nykh hromadakh: orhanizatsiyni ta finansovi aspekty [Public Administration in Territorial Communities: Organizational and Financial Aspects]. *Rehional'na ekonomika – Regional economy*, 4, 104-112. DOI: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2019-4-9> [in Ukrainian].
4. Halko, I. M. (2017). Teoretychni aspekty finansovoho zabezpechennya rozvytku terytorial'nykh hromad v umovakh detsentralizatsiyi [Theoretical Aspects of Financial Provision of Development of Territorial Communities in Conditions of Decentralization]. In *Sotsial'no-ekonomichni problemy suchasnoho periodu Ukrayiny* [Socio-economic problems of the modern period of Ukraine]: Vol. 6(128) (pp. 127-131). [in Ukrainian].
5. Beyzym, L. M. (2023). *Mekhanizmy formuvannya terytorial'nykh hromad Ukrayiny* [Mechanisms for the formation of territorial communities in Ukraine]. Kyiv. [in Ukrainian].
6. Markevych, K. (2021, Sep 06). Tsyfrovizatsiya: perevahy ta shlyakhy podolannya vyklykiv [Digitalization: Benefits and Ways to Overcome Challenges]. *Razumkov Centre*: Website. Retrieved from <https://razumkov.org.ua/statti/tsyfrovizatsiia-perevagy-ta-shliakhy-podolannia-vyklykiv> [in Ukrainian].

Siryk Z. O., Kosyanyenko P. H. Digital solutions for preventing corruption in public service in local government bodies in Lviv region

Corruption is one of the greatest threats to the development of society, as it undermines citizens' trust in government bodies, causes significant economic losses, and slows down the implementation of reforms. In Ukraine, the problem of corruption is particularly acute, as its scale affects all areas of life, from public administration to business and social services. However, with the development of digital technologies, new effective mechanisms for combating this phenomenon have emerged. The introduction of digital solutions in public administration makes it possible to significantly reduce corruption risks, make government processes more transparent, simplify citizens' interaction with government agencies, and ensure effective control over financial and administrative processes. The article analyzes digital solutions used to prevent corruption in public service in Ukraine. It examines the main tools of e-governance, including the Prozorro public procurement system, electronic declarations, open registries, and online public control platforms. It outlines the role of open data in ensuring transparency in public administration and minimizing corruption risks. Particular attention is paid to the use of artificial intelligence, automated analysis systems, and blockchain technologies in the fight against corruption. The impact of digital technologies on increasing the accountability of public servants, reducing opportunities for abuse, and improving the efficiency of management processes is examined. The main challenges facing digital anti-corruption initiatives in Ukraine are considered separately, in particular, insufficient digital literacy, the risks of cyberattacks, the low effectiveness of legislative regulation, and resistance from corrupt groups. The prospects for the development of digital solutions in the field of anti-corruption are identified, including the expansion of open registries, the introduction of innovative technologies, and the strengthening of international cooperation in the field of digital security. Recommendations are made for improving digital anti-corruption mechanisms, increasing public control, and improving access to information resources.

Keywords: corruption, digital technologies, public service, e-governance, local community, anti-corruption mechanisms, digitalization.

Сірик Зеновій Орестович – доктор економічних наук, доцент, доцент кафедри адміністративного та фінансового менеджменту Інституту адміністрування та післядипломної освіти Національного університету «Львівська політехніка» (e-mail: zsiiryk62@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9886-1068>).

Siryk Zenoviy Orestovych – Dr.Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Associate Professor of the Department of administrative and financial management of the Institute of Administration and Postgraduate Education of the Lviv Polytechnic National University.

Кос'яненко Павло Гарійович – кандидат хімічних наук, старший викладач кафедри автоматизації і комп'ютерно-інтегрованих технологій Інституту енергетики та систем керування Національного університету «Львівська політехніка» (e-mail: pavlo.h.kosyanyenko@lpnu.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-6723-7314>).

Kosyanyenko Pavlo Hariyovych – Ph.D. (Chem.), Senior Lecturer of the Department of automation and computer-integrated technologies of the Institute of Energy and Control Systems of the Lviv Polytechnic National University.

Надійшло 10.05.2025 р.