

Яна Миколаївна Манькута,

канд. екон. наук, доцент,

ORCID 0000-0003-1623-5149

e-mail: yana.mankuta.suem@gmail.com;

Ірина Володимирівна Захарова,

канд. істор. наук, доцент,

ORCID 0000-0001-5482-4652

e-mail: zaharova.ira2308@gmail.com

ПЗВО «Східноєвропейський університет імені Рауфа Аблязова», м. Черкаси

Ігор Васильович Шишка,

д-р екон. наук, доцент,

ORCID 0009-0003-4365-8638

e-mail: shyshka0908@gmail.com;

Анфіса Христофорівна Ляшенко,

д-р екон. наук, професор,

ORCID 0009-0008-6576-2395

e-mail: illiashenkoanfisa@gmail.com

Класичний приватний університет, м. Запоріжжя

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ОБРОБКИ ДОКУМЕНТІВ В Е-УРЯДУВАННІ: ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН ЗАДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБИГУ

Постановка проблеми. Впровадження цифрових технологій є необхідною умовою для забезпечення ефективного державного управління в сучасному інформаційному суспільстві. Електронне урядування, що ґрунтується на застосуванні комп'ютерних та інших «цифрових» технологій, має значні переваги, на які постійно звертають увагу. Інформаційні технології та цифрові інструменти для комп'ютерної обробки інформації, що міститься в документах, значно покращують якість роботи з ними та забезпечують автоматизацію документообігу: від створення документів та відстеження їх руху всередині організації до контролю за їх виконанням.

Цифрова трансформація державного управління має як інструментальний, так і стратегічний вимір. На інструментальному рівні це передбачає впровадження конкретних ІТ-рішень і сервісів, таких як «Дія» в Україні. Натомість на стратегічному рівні йдеться про побудову держави як відкритої, адаптивної, сервісно-орієнтованої системи, що спроможна не лише реагувати на потреби громадян, а й передбачати їх. Саме цифрова трансформація державного управління призвела до появи електронного документообігу як інноваційного механізму організації державного управління в контексті вдосконалення процесу децентралізації та радикального

переосмислення ролі й структури державних органів [1].

Цифровізація значної частини адміністративно-управлінської діяльності в органах державної влади і органах місцевого самоврядування, має здійснюватися з застосуванням інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій задля ефективного впровадження е-урядування.

Стрімкі темпи впровадження державними органами систем електронного документообігу підтверджуються прийняттям Концепції розвитку електронного урядування [2], впровадженням адміністративних реформ [3], а також даними про проекти та пропозиції до проектів Національної програми інформатизації. Електронний документообіг сприяє поліпшенню процесу децентралізації в органах державної влади, є ефективним інструментом організації та керування інформацією, на основі якої приймаються управлінські рішення і відбувається процес управління. Обробка вхідних даних, аналітична обробка інформації, прийняття правильних управлінських рішень – все це здійснюється в контексті цифрової трансформації у вигляді електронних документів і за допомогою механізмів оптимізації у вигляді систем електронного документообігу [4].



Отже, комп'ютерна обробка документів в системі електронного документообігу (далі – СЕД) допомагає підвищити ефективність та прозорість діяльності органів державної влади, поліпшити прийняття управлінських рішень, прискорити взаємодію між органами влади, зробити обробку інформації більш якісною та швидкою. СЕД охоплює всі етапи життєвого циклу документів – від підготовки проєктів документів до організації архівного зберігання документів, із забезпеченням функцій електронного архіву та електронного цифрового підпису.

Переважна більшість СЕД, які використовуються для організації е-урядування не є досконалими, що зумовлено низкою проблем, які виникають під час їх запровадження та використання. Саме недосконалість сучасних СЕД сприяє посиленню уваги до застосування різноманітних інноваційних технологій, зокрема блокчейн-технології в державному управлінні для ефективного впровадження е-урядування [5].

Усе це обумовлює необхідність системного та чіткого розуміння можливостей імплементації технології блокчейн для цифрової трансформації комп'ютерної обробки документів та забезпечення надійності електронного документообігу в е-урядуванні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання впровадження електронного урядування в Україні досліджувалися такими фахівцями, як О. Баранов, О. Васильєва, Р. Войтович, О. Голобуцький, В. Дрешпак, О. Карпенко, І. Клименко, І. Козюра, І. Коліушко, К. Линьов, І. Лопушинський, С. Попов, А. Семенченко, С. Чукут та ін. Такі автори як Н. Кунанець, Ю. Кованюк, О. Січова, М. Салтевський, М. Цивін, Н. Лиско, М. Шерман, Л. Філіппова, О. Наконечна, І. Ситник, В. Писаренко та інші вивчали електронний документообіг у різних сферах, включаючи державний та регіональний рівні.

Незважаючи на вагому кількість наукових праць, присвячених публічному управлінню, е-урядуванню, проблемам розвитку електронного документообігу в органах державної влади, важливості переходу на електронний документообіг в системі публічного управління, забезпеченні захисту інформації у системі електронного документообігу виявлено відсутність системних досліджень проблем імплементації технології блокчейн для забезпечення надійності електронного документообігу в е-урядуванні.

Мета статті полягає в обґрунтуванні можливостей імплементації технології блокчейн для цифрової трансформації комп'ютерної обробки документів та забезпечення надійності електронного документообігу в е-урядуванні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно з [2] «Електронне урядування – форма організації державного управління, яка сприяє підви-

щенню ефективності, відкритості та прозорості діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування з використанням інформаційно-телекомунікаційних технологій для формування нового типу держави, орієнтованої на задоволення потреб громадян» та «Головною складовою електронного урядування є електронний уряд – єдина інфраструктура міжвідомчої автоматизованої інформаційної взаємодії органів державної влади та органів місцевого самоврядування між собою, з громадянами і суб'єктами господарювання». Останню складову більш детально викладено у [6]: «Інфраструктура інформаційного суспільства має забезпечити дві складові: 1) подання даних; 2) засоби довіри до цих даних».

У цьому контексті комп'ютерна обробка документів має низку переваг перед традиційною, що здійснюється у паперовій формі. Вона є основним способом створення, відправлення, передавання та отримання документів. Оптимізація внутрішніх та зовнішніх інформаційних потоків, зокрема шляхом переходу на електронний документообіг є одним із головних завдань для досягнення вищої ефективності, точності та якості в керуванні інформацією.

Задля дієвого застосування комп'ютерної обробки документів в системі електронного діловодства слід визначити дві складові: обмінний формат документів та механізм гарантування цілісності, неспростовності та конфіденційності документів.

Механізмом, що гарантує властивості неспростовності, цілісності контенту документа і конфіденційності, відповідно до закону України [2] виступає електронний цифровий підпис (далі – ЕЦП). ЕЦП забезпечує перші дві властивості, тоді як конфіденційність можна гарантувати засобами каналів і протоколів обміну, що виноситься за межі обмінного формату. Від формату обміну даними вимагається здатність його зчитування машиною і людиною. Щоб обрати оптимальний формат, доцільно розглянути всі стадії життєвого циклу електронного документа (далі – ЕД). Варто віддати перевагу тому формату, який зберігає оригінальний вигляд документа, має вбудовану структуру для ефективного пошуку, підтримує електронний цифровий підпис, а також є кросплатформним, стандартизованим, уніфікованим, поширеним і зручним для користувача.

ЕД є базовою одиницею обробки інформації в СЕД; він формується за допомогою засобів комп'ютерних технологій, що дозволяє надалі автентифікувати його кваліфікованим електронним підписом та зберігати у вигляді файлу на цифрових носіях.

Обмеження щодо формату ЕД недоцільні на жодній стадії електронного документообігу: під час його створення, редагування, візування, виконання тощо. Однак, коли документ отримує юридичну силу шляхом підписання/затвердження і переходить у «завершений» стан, його доцільно зберігати у пра-

вомочному форматі ЕД, придатному для архівного зберігання та підписання. Вказаний крок є необхідним задля забезпечення останньої стадії життєвого циклу ЕД – архівного збереження [7].

Керування документами є важливим елементом в державному управлінні, проте, постійно зростаючий обсяг інформації, необхідної для прийняття управлінських рішень, робить традиційні методи роботи з документами неефективними [8].

Електронний документообіг (далі – ЕДО) дозволяє упорядкувати та підвищити ефективність роботи з документами. Регулювання у сфері ЕДО здійснюється відповідно до Закону України «Про електронні документи та електронний документообіг» [9], який є основою для впровадження ЕДО в Україні, що сприяє цифровізації, підвищенню ефективності роботи державних органів, підприємств та організацій. Це базовий нормативно-правовий акт, що визначає правовий статус ЕД і регулює процеси їх створення, відправлення, передавання, зберігання та використання; основні принципи та вимоги до організації ЕДО, включаючи його конфіденційність, цілісність та доступність; ним закладено правові основи для широкого впровадження сучасних цифрових технологій як у державному, так і в приватному секторі, а його положення є фундаментальними для подальшого розвитку законодавства у сфері електронної комерції, електронного урядування та надання електронних послуг. Закон чітко визначає ключові терміни, такі як «електронний документ», «електронний документообіг», «електронний цифровий підпис», «засвідчення електронного документа», що дозволило уніфікувати підходи та уникнути неоднозначності. Принцип рівнозначності є базовим і означає, що ЕД має таку ж юридичну силу, як і документ, створений у паперовій формі.

Впровадження ефективного ЕДО в державних органах є однією з ключових умов модернізації державного управління. Саме тому Постановою Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 55 було затверджено «Типову інструкцію з документування управлінської інформації в електронній формі та організації роботи з електронними документами в діловодстві, електронного міжвідомчого обміну» [10]. Цей документ став основою для переведення діловодства з паперової форми в електронну, визначивши уніфіковані правила роботи з документами в усіх центральних і місцевих органах виконавчої влади. Основна мета цієї інструкції – стандартизація та уніфікація процесів створення, надсилання, реєстрації, зберігання та знищення ЕД. Інструкцією декларовано, що діловодство в органах державної виконавчої влади має вестися виключно в електронній формі, а паперові документи використовуються лише у чітко визначених законодавством випадках. Одним із найважливіших елементів Типової інст-

рукції є вимога щодо використання кваліфікованого електронного підпису (КЕП). Завдяки КЕП ЕД набуває такої ж юридичної сили, як і паперовий, підписаний власноруч та скріплений печаткою. Це забезпечує його автентичність, цілісність та незмінність.

Документ також детально описує весь життєвий цикл ЕД – від його надходження чи створення до виконання, передачі в архів або знищення. Завдяки цьому забезпечується прозорість та можливість контролю на кожному етапі. Отже, Типова інструкція є фундаментальним нормативним актом, який став важливим кроком на шляху до повної цифровізації державного управління, підвищення його ефективності, прозорості та відповідальності.

СЕД являють собою складні технічні та організаційні структури, а не правила та інструкції. Основними цілями впровадження СЕД є підвищення прозорості, керованості та ефективності роботи організації за рахунок: уніфікації та стандартизації правил роботи з документами як в паперовому вигляді, так і за допомогою автоматизованих засобів; значного підвищення швидкості обробки паперових документів і подальшого зменшення частки паперового документообігу завдяки застосуванню технологій штрихкодування, сканування, розпізнавання і механізмів електронного цифрового підпису; впровадження регламентів автоматизованої роботи з документами; поступового переходу до повністю безпаперового документообігу.

Проте, імплементація СЕД в діяльність органів державної влади супроводжується низкою проблем, до яких можна віднести:

– переважна більшість систем мають клієнт-серверну структуру, яка потребує виділений сервер з базами даних. Окрім витрат на впровадження СЕД необхідно також виділити кошти на окремий сервер для управління базами даних;

– надзвичайно важливим є захист інформації з обмеженим доступом та персональними даними. При використанні СЕД має бути застосована комплексна система захисту інформації та проведена її державна експертиза. Згідно з Класифікацією автоматизованих систем (НД ТЗІ 2.500599), подібна система класифікується як автоматизована система класу "2" [11];

– однією із найпоширеніших проблем впровадження ЕДО в органах державної влади є несумісність системи з існуючим програмним забезпеченням;

– найбільш актуальною проблемою для налагодження електронної взаємодії органів державної влади є несумісність СЕД між собою. Це пояснюється відсутністю належної координації та системного підходу до процесу впровадження ЕДО в

органах державної влади, а також до стандартизації форматів даних;

– застаріла матеріально-технічна база, зокрема наявні мережі та їх пропускна спроможність, відсутність обладнання робочого місця урядовця необхідною сучасною технікою тощо;

– неготовність урядовців працювати з СЕД.

Найбільшими перешкодами на шляху до ефективного впровадження СЕД в державному управлінні є недотримання принципів сумісності при запуску СЕД; відсутність налагодженої системи електронної взаємодії між органами влади; відсутність єдиних стандартів і вимог систем та форматів даних; неготовність державних службовців; подекуди застарілість матеріально-технічної бази, неспроможність мереж пропускати збільшений обсяг інформації; тривалий і затратний процес сертифікації програм, пов'язаний із захистом інформації тощо.

Враховуючи ці виклики у ході побудови й розвитку е-урядування, у контексті глобальної цифровізації та зростаючих вимог до ефективності державних послуг особливої уваги заслуговують інноваційні технології, здатні трансформувати традиційні адміністративні процеси. Серед таких технологій значний інтерес становить технологія блокчейн, яка пропонує революційні підходи до організації даних та керування інформацією в державному секторі. Технологія блокчейн, або розподілений реєстр, являє собою децентралізовану систему обліку даних, що забезпечує їх незмінність, прозорість та криптографічний захист. Вона знаходить значне застосування в е-урядуванні як інструмент для підвищення ефективності, безпеки та довіри до державних послуг.

Технологія блокчейн представляє собою інноваційну систему, яка забезпечує створення та підтримку хронологічно впорядкованої бази даних із криптографічно захищеними та незворотними записами транзакцій. Ця система відзначається тим, що інформація поширюється між усіма учасниками мережі, надаючи авторизованим користувачам можливість відстежувати повну історію будь-якої транзакції незалежно від того, який суб'єкт її ініціював. Визначальною особливістю технології є децентралізоване зберігання інформації, а обмін цінними даними здійснюється безпосередньо між підключеними учасниками з верифікацією через мережеві алгоритми консенсусу [13].

Технологія блокчейн набула широкого визнання як перспективний метод підвищення рівня захисту та ефективності в системах обміну цифровими документами. На сьогодні спостерігається значний інтерес та прогрес у напрямку імплементації блокчейн-технологій в ЕДО. Унікальні характеристики блокчейну, зокрема його розподілена архітектура,

високий рівень конфіденційності даних і захист від несанкціонованих змін створюють значні перспективи для застосування у сфері ЕДО. Замість традиційних централізованих систем, блокчейн пропонує децентралізований і незмінний спосіб керування документами. Проте, питання продуктивності, можливостей розширення, уніфікації стандартів та розробки відповідного законодавства ще потребують вирішення [13].

Серед ключових засад, на яких базуються блокчейн-системи, особливе місце відведено принципу децентралізації управління. Отже, потенційно технологія блокчейн може бути адаптована для здійснення будь-яких операцій, так чи інакше пов'язаних з реєстрацією, обліком або передачею різних активів (фінансових, матеріальних і нематеріальних). Впровадження блокчейн-технології у документообіг завдяки унікальним властивостям розподіленого реєстру, забезпечує безпрецедентний рівень, створює новий стандарт довіри до даних та надає такі значні переваги [14, 15]:

– децентралізація системи мінімізує ризики збою у разі системних помилок;

– підвищена безпека за рахунок використання криптографії;

– неможливість змінити дані заднім числом;

– оперативність автоматизованого обміну даними, у якому виключається людські помилки;

– максимальна прозорість усієї системи, оскільки всі дії всередині блокчейну документовані та доступні для перевірки всім учасникам системи.

За потреби у платформі для документообігу можна передбачити можливість обмеження доступу до частини документів (наприклад, для запобігання доступу рядових працівників до управлінських документів). Однак слід чітко розуміти, що використання блокчейну не може гарантувати точність інформації, яка вводиться до системи. Це потребує додаткових організаційно-технічних заходів, що неминуче призведе до збільшення фінансових витрат на етапі впровадження технології.

У рамках використання технології блокчейн в СЕД перспективними є кілька напрямків. По-перше, системи аутентифікації для забезпечення доступу до матеріалів та хмарні сховища даних, які забезпечують значно надійніше зберігання інформації, ніж централізовані бази даних. По-друге, системи підписання документів різного типу. На відміну від електронного підпису, який вже має нормативне забезпечення, аналогічні технології криптозахисту даних у блокчейн-сервісах поки що не можуть надавати інформації, що захищається, юридичної сили. На рис. 1 розглянуто модель документообігу на базі технології блокчейн, яка забезпечує надійність ЕДО.

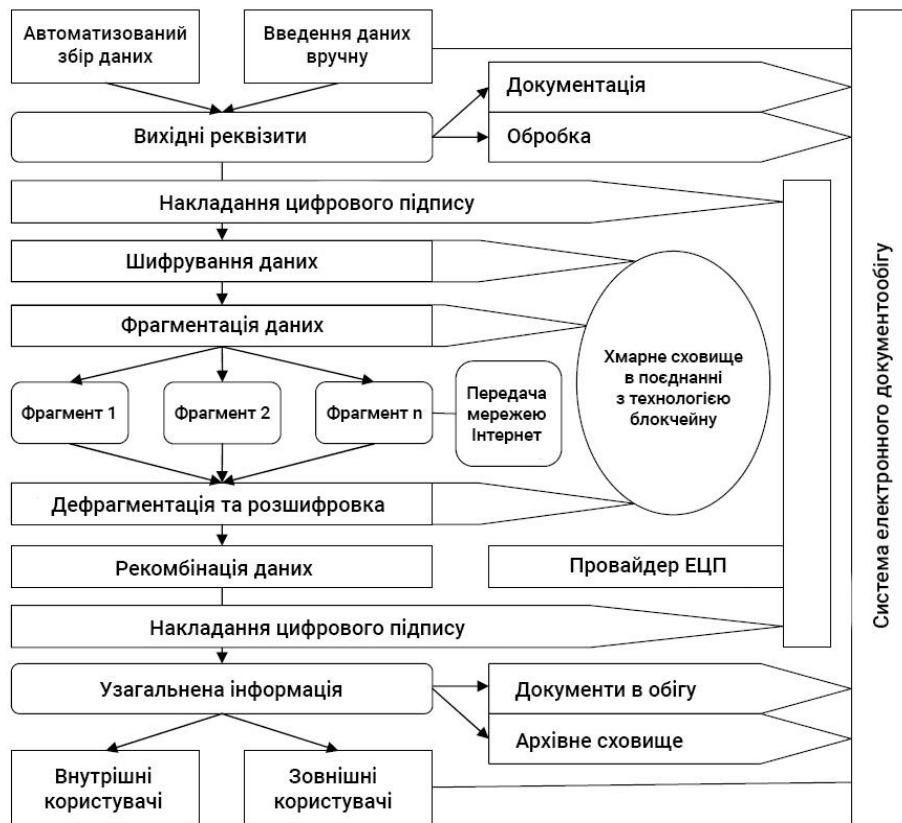


Рис. 1. Модель СЕД на основі технології блокчейн
Джерело: побудовано авторами на основі даних [14]

Для створення СЕД з використанням блокчейн технології пропонується обрати такі інструментально-технологічні засоби: блокчейн-фреймворк Hyperledger Fabric, інструмент розробки Hyperledger Composer та децентралізоване файлове середовище IPFS. Клієнтська частина може бути виконана з допомогою веббібліотеки React.js, а серверна – за допомогою фреймворку Node.js [16].

Hyperledger Fabric – це блокчейн приватного типу, розроблений IBM і Digital Asset. Він має модульну архітектуру з можливістю розподілу ролей між вузлами мережі, можливістю написання та подальшого виконання смарт-контрактів (чейн-коду), наявністю гнучкого механізму досягнення консенсусу та іншими сервісами. По суті мережа Hyperledger Fabric являє собою рівноправні вузли, які можуть виконувати створений чейн-код, мають доступ до даних, що зберігаються в блокчейні, виконують і перевіряють транзакції та взаємодіють зі створеними додатками. Вузли зв'язку дозволяють забезпечити стійку роботу блокчейну, передаючи потрібну інформацію про виконані транзакції до інших вузлів розподіленої мережі. Аутентифікація користувачів приватного блокчейну відбувається за ролями, які оперуються та шифруються за допомогою сертифіката X.509 [17].

Hyperledger Composer – це набір програмних інструментів для спільної розробки бізнес-мереж за допомогою блокчейн-технології. Використовуючи

Hyperledger Composer, розробники або навіть користувачі мають змогу легко та швидко створити смарт-контракти та використовувати їх у своїх блокчейн-додатках для вирішення бізнес-задач. Hyperledger Composer створений за допомогою мови JavaScript та використовує такі сучасні інструменти, як Node.js, менеджер пакетів npm, вбудований текстовий редактор та інше. Hyperledger Composer дозволяє створювати функціональні, бізнес-орієнтовані моделі необхідної системи, а також тестувати їхню розробку та використання. Такий інструментрій допомагає втілити в життя складні блокчейн-рішення, що можуть використовуватися на підприємствах. Hyperledger Composer працює на базі існуючої інфраструктури приватного блокчейну Hyperledger Fabric. Ця система використовує плагіни консенсусу, які перевіряють транзакції згідно з політикою, визначеною учасниками бізнес-мережі. [16, 18].

IPFS (InterPlanetary File System) – розподілена файлова система, що являє собою протокол і мережу, яка слугує для розповсюдження та зберігання даних, які ідентифікуються за хешем. Хеш обраховується та залежить від внутрішньої інформації, яка зберігається. В системі використовується одноранговий спосіб зберігання та спільного використання гіпермедіа. На даний момент проєкт має відкритий програмний код, який підтримується та постійно вдосконалюється [17, 18].

Структура СЕД з використанням блокчейн технології представлена у графічній нотації уніфікованої мови моделювання UML, яка описує діаграму прецедентів (рис. 2), діаграму послідовностей (рис. 3-5), діаграму діяльності (рис. 6). Такий набір діаг-

рам дозволяє деталізувати порядок роботи СЕД щодо імплементації технології блокчейн задля забезпечення надійності електронного документообігу.

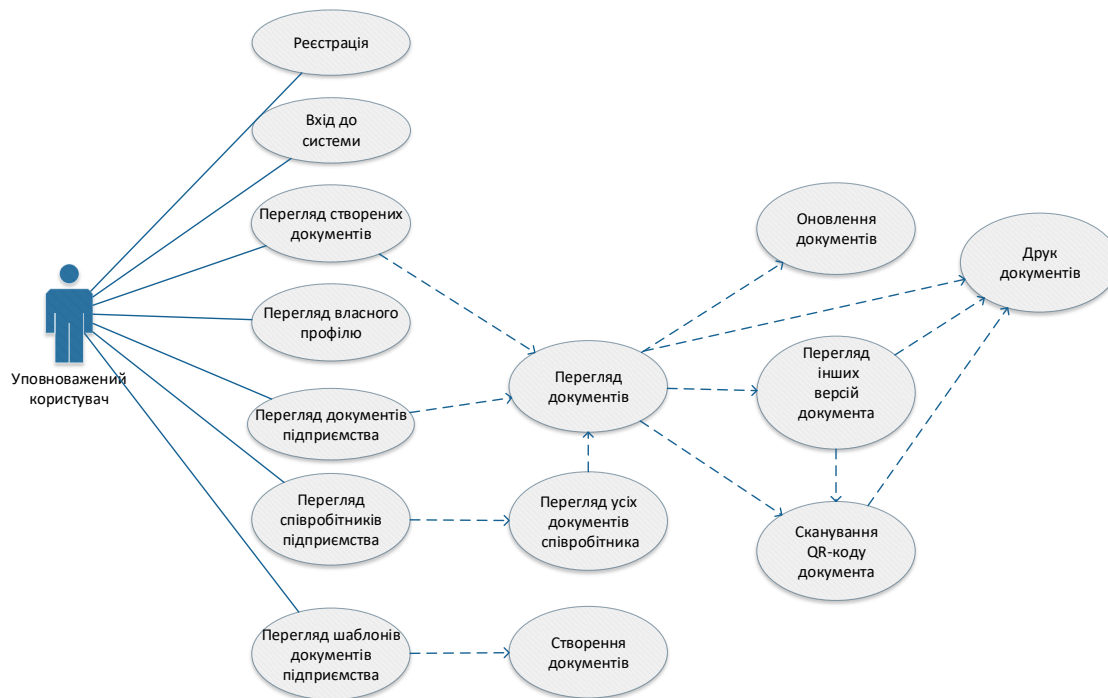


Рис. 2. Діаграма прецедентів системи електронного документообігу з використанням блокчейну у нотації UML
Джерело: розроблено авторами

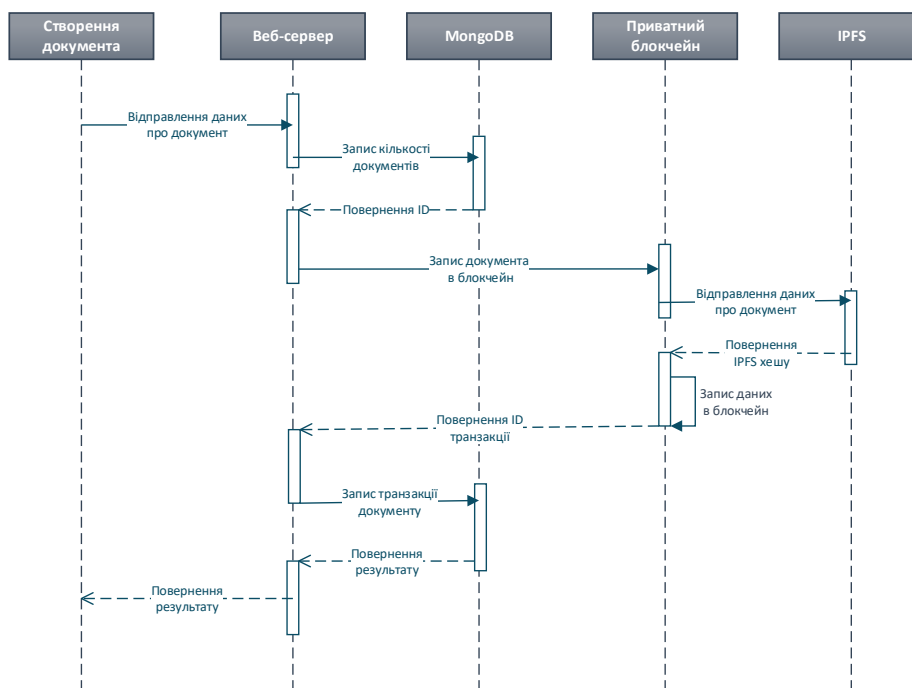


Рис. 3. Діаграма послідовності (створення документа) системи електронного документообігу з використанням блокчейну у нотації UML
Джерело: розроблено авторами

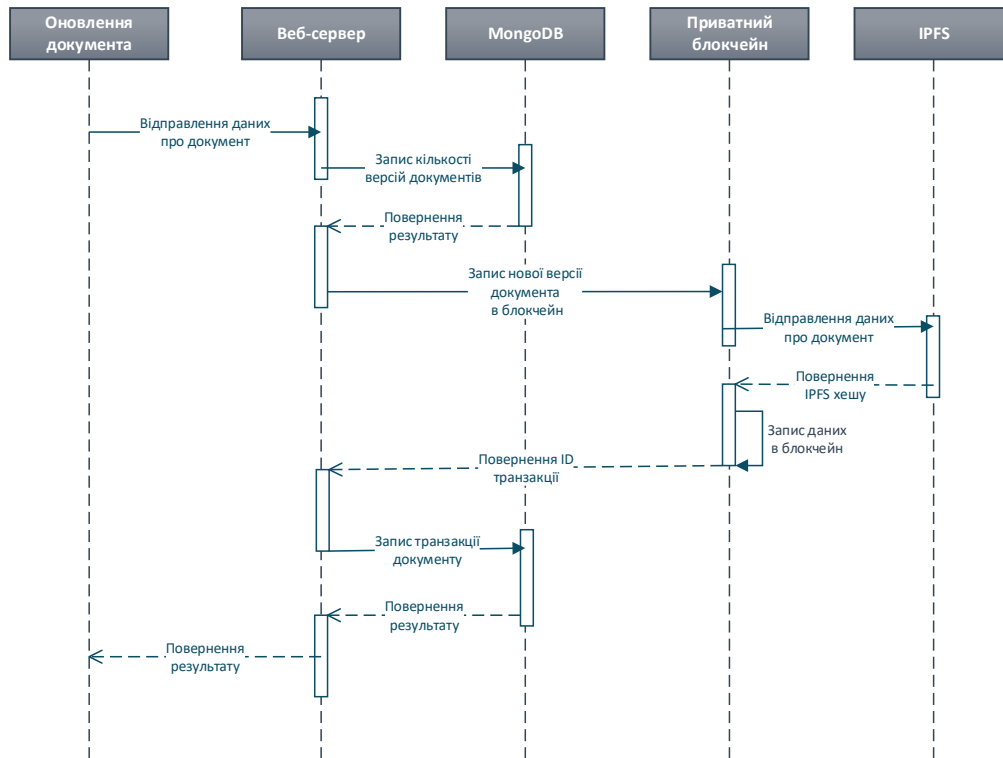


Рис. 4. Діаграма послідовності (оновлення документа) системи електронного документообігу з використанням блокчейну у нотатції UML
 Джерело: розроблено авторами

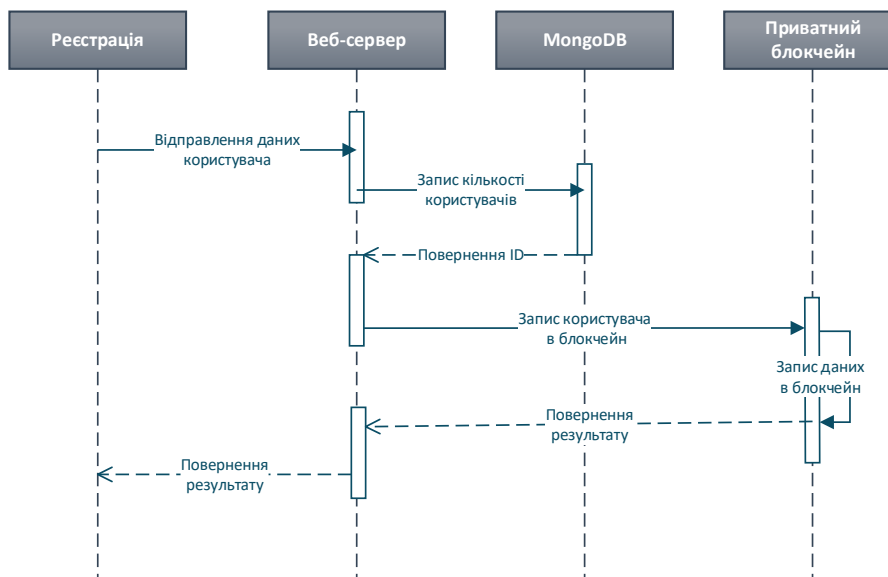


Рис. 5. Діаграма послідовності (реєстрація) системи електронного документообігу з використанням блокчейну у нотатції UML
 Джерело: розроблено авторами.

Окрім того, в е-урядуванні технологія блокчейну підвищує прозорість державних установ, розширюючи контроль громадян над державними фінансами та виборчими процедурами. Основними перевагами імплементації технології блокчейн в електронному урядуванні є:

- скорочення економічних витрат та часу на міждержавний і публічно-приватний обмін інформацією, що посилює адміністративні функції [6];
- зниження рівня бюрократії та корупції через використання розподілених реєстрів і смарт-контрактів;

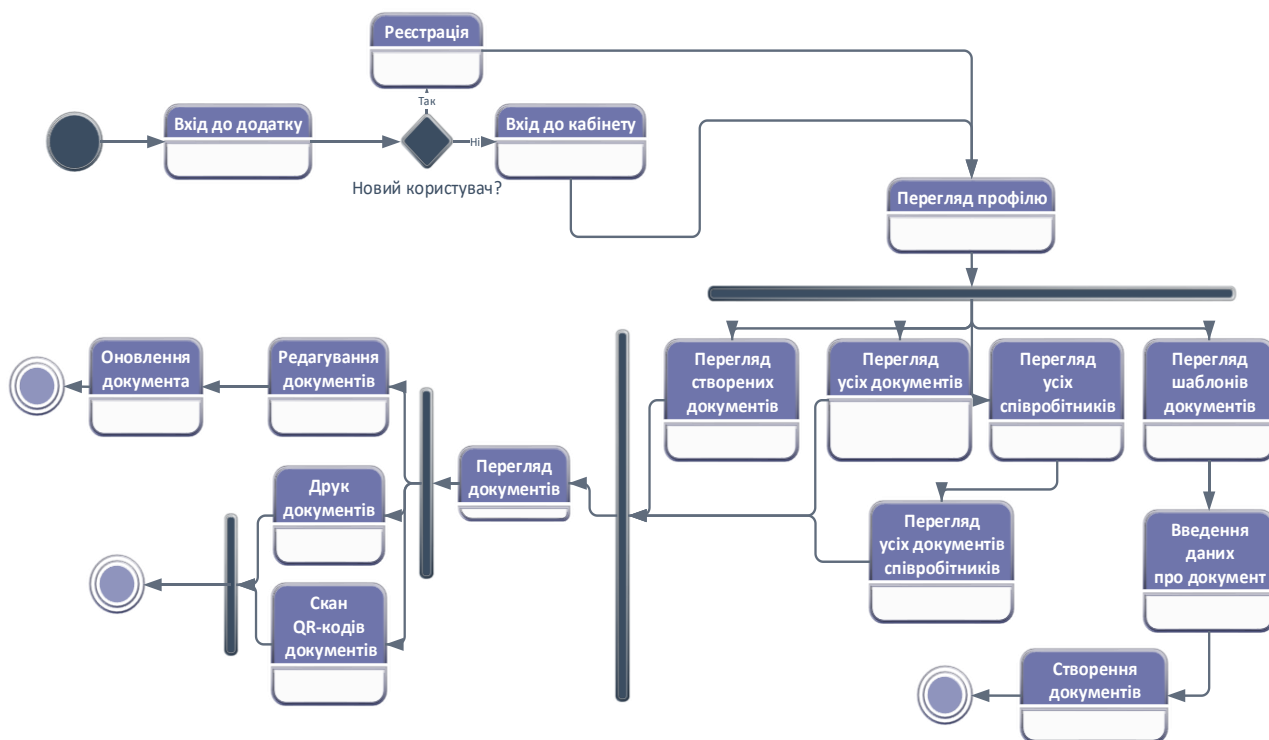


Рис. 6. Діаграма діяльності системи електронного документообігу з використанням блокчейну у нотатції UML

Джерело: розроблено авторами

– висока автоматизація, прозорість та підзвітність державних реєстрів, що підвищує якість послуг для громадян;

– зростання довіри громадян і підприємств до державного управління, завдяки використанню алгоритмів, що не підлягають єдиному контролю з боку уряду [10].

У контексті цифрового уряду блокчейн може забезпечити пряму та надійну взаємодію між державними установами, громадянами та суб'єктами господарювання. На базовому рівні це покращує державні послуги у сферах реєстрації та обміну інформацією. Технологія розподілених реєстрів може взяти на себе значну частину адміністративних завдань. Це дозволить урядам перейти від ролі безпосереднього виконавця до наглядової функції за транзакціями, що відбуваються в цій інфраструктурі. Тому урядам потрібно особливо враховувати вплив та реалізацію організаційних ефектів блокчейну на управління, зважаючи на його принципові відмінності від традиційних інформаційних інфраструктур.

Висновки. У результаті проведеного дослідження було обґрунтовано можливості імплементації технології блокчейн для цифрової трансформації комп'ютерної обробки документів та забезпечення надійності ЕДО в е-урядуванні.

Визначено, що попри значні переваги СЕД, їх ефективному впровадженню в органах державної влади перешкоджає низка проблем: недотримання

принципів сумісності, відсутність налагодженої електронної взаємодії між органами влади, відсутність єдиних стандартів і вимог до форматів даних, застаріла матеріально-технічна база та неготовність урядовців.

Технологія блокчейн, завдяки унікальним властивостям розподіленого реєстру є перспективним інструментом для підвищення надійності СЕД в е-урядуванні, забезпечуючи довіру до даних, мінімізуючи ризики збоїв і несанкціонованих змін, а також сприяючи скороченню витрат, зменшенню бюрократії, підвищенню прозорості й довіри до державного управління.

Представлено модель документообігу з імплементацією технології блокчейн для забезпечення його надійності. Структура цієї системи описана в нотатції UML, тому використання діаграми прецедентів, послідовностей і діяльності дозволяє детально проаналізувати та описати робочі процеси системи. Запропоновано конкретний інструментально-технологічний стек для створення СЕД: блокчейн-фреймворк Hyperledger Fabric, інструмент розробки Hyperledger Composer, децентралізоване файлове сховище IPFS, а також веб-бібліотеки React.js для клієнтської частини та фреймворк Node.js для серверної.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою об'єктно-орієнтованої моделі проєктування програмного забезпечення системи документообігу на основі блокчейн-технології для ефективного запровадження електронного урядування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коваль Я., Кучеренко В. Діджиталізація публічного управління як чинник цифрової трансформації України. *Вісник Хмельницького національного університету*, 2025. Т. 340. № 2. С. 677–681. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-340-107>
2. Про схвалення Концепції розвитку електронного урядування в Україні : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2010 р. № 2250. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2250-2010-%D1%80#Text>
3. Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади : Указ Президента України 9 грудня 2010 р. № 1085/2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1085/2010#Text>
4. Ващенко С., Гагаріна І., Ярошук Я. Впровадження та удосконалення системи електронного документообігу в публічному управлінні. *Публічне управління: концепції, парадигма, розвиток, удосконалення*. 2024. № 10. С. 18–25. <https://doi.org/10.31470/2786-6246-2024-10-18-25>
5. Чукут С. А., Буряченко К. О. Блокчейн чи система електронного документообігу: сучасні тенденції впровадження в органах виконавчої влади України. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 1. С. 70–76.
6. Мелашенко А.О., Перевозчикова О.Л. Організація кваліфікованої інфраструктури відкритих ключів. К.: Наукова думка, 2010. 392 с.
7. Мелашенко А. О., Скарлат О. С. Імплементация юридично правомочних електронних документів. *Проблеми програмування*. 2012. № 2–3. С. 356–362.
8. Подворнюк О.О., Поліщук Н.В. Перспективи впровадження електронного документообігу в публічному управлінні. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Державне управління*. Т. 32 (71). № 5. 2021. С. 19–23. URL: <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-6468/2021.5/04>
9. Про електронні документи та електронний документообіг: Закон України від 22 травня 2003 р. №851-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text>
10. Типова інструкція з документування управлінської інформації в електронній формі та організації роботи з електронними документами в діловодстві, електронного міжвідомчого обміну : затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 55. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/55-2018-%D0%BF#Text>
11. Класифікація автоматизованих систем і стандартні функціональні профілі захищеності оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу (НД ТЗІ2.500599) : Наказ Департаменту спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації Служби безпеки України від 28 квітня 1999 р. № 22. URL: <http://dstsi.kmu.gov.ua>
12. Коржов С. С. Інтеграція блокчейн-технологій у системи електронного урядування як механізм протидії корупційним схемам. *Електронне наукове видання «Аналітично-порівняльне правознавство»*. 2025. Вип. № 03 (ч. 2). С. 133–137. <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2025.03.2.21>
13. Лее Д., Чуен К. Bitcoin, інновації, фінансові інструменти та великі дані: довідник з цифрової валюти. *Academic Press*. 2015. № 1.
14. Кучковський В. В. інформаційна технологія блокчейн для опрацювання великих даних : дис. ... д-р філософії за спец. 122 – «Комп'ютерні науки». Львів, 2022. 156 с.
15. Ріппа С. П. Блокчейн як методологія економіко-інформаційної безпеки криптовалют. *Економіка природокористування: стан, проблеми, перспективи* : зб. наук. пр. за матеріалами. ЕПК-2017, УДФСУ, Ірпінь, 2017. С.143–154.
16. Arnab Mukherjee, Raju Halder PoliceChain: Blockchain-Based Smart Policing System for Smart Cities. *International Conference on Security of Information and Networks Article*. 2020. № 6. P. 1-5. <https://doi.org/10.1145/3433174.3433618>
17. Muhammad Hussain Mughal, Zubair Ahmed Shaikh, Khurshed Ali, Safdar Ali, Saif Hassan IPFS and Blockchain Based Reliability and Availability Improvement for Integrated Rivers Streamflow Data. *IEEE Access*. 2022. № 10. P. 61101-61123. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3178728>
18. Reyan M. Zein, Hossana Twinomurizni Blockchain Technology in Lands Registration: A Systematic Literature Review. *eJournal of eDemocracy and Open Government*. 2023. № 15(2). P. 1-36. <https://doi.org/10.29379/jedem.v15i2.748>
19. Діб, О., Брусміче, К.-Л., Дюран, А., Теа, Е. Блокчейн для підприємства: огляд, можливості та виклики. *Conference: International Conference on Wireless and Mobile Communications, ICWMC*. 2017, June. URL: https://www.researchgate.net/publication/322078519_Block_chain_for_enterprise_Overview_Opportunities_and_Challenges.
20. Гуцалюк О.М., Бондар Ю.А. Блокчейн та світова економіка: основи технології та криптоекономіки. *Постпандемічний та (пост)воєнний соціально-економічний розвиток: людиноцентризм & підтримка бізнесу*: зб. матеріалів Міжнародного круглого столу (м. Київ, 22 червня 2022 р.). Київ : КНЕУ, 2022. С. 86–90.
21. Гуцалюк О.М., Бондар Ю.А. Гармонізація ринку освітніх послуг країн ЄС та України. *Країні практики розбудови європейських студій в умовах російської збройної агресії*: зб. матеріалів міжнарод. наук.-практ. конф. (м. Київ, 20–21 жовтня 2023 р.). Київ: Українська асоціація викладачів і дослідників європейської інтеграції, 2023. С. 29–31.
22. Hutsaliuk O.M., Bondar Iu.A. Barriers and Drivers of European Integration Policy of Ukraine in the Field of Education and Science. *European integration of ukrainian education and science: problems and challenges* (Riga, October 26–29, 2023). Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. P. 10–12. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-381-1-3>
23. Гуцалюк О.М., Бондар Ю.А., Бугаєва М.В. Актуалізація процесів діджиталізації сервісної економіки. *Маркетингові та організаційні механізми повоєнного розвитку галузі гостинності та туризму України*: зб. тез доповідей II Міжнародної наук.-практ. конф. (м. Харків, 26–27 листопада 2024 р.). Харків: НТУ «ХПІ», 2024. Ч. 2. С. 205–208.
24. Гуцалюк О.М., Бондар Ю.А. Вибір інноваційних технологій та їх впровадження в галузях сервісної економіки. *Управління розвитком соціально-економічних систем*: Матеріали IX Міжнарод. наук.-практ. конф. (м. Харків, 06–07 березня 2025 р.). Харків: ДБТУ, 2025. Ч. 3. С. 359–361.

Надійшла до редакції 28.07.2025 р.

Прийнята до друку 19.08.2025 р.

REFERENCES

1. Koval, Ya., & Kucherenko, V. (2025). Digitalization of public administration as a factor in the digital transformation of Ukraine. *Bulletin of Khmelnytskyi National University*, 340 (2), 677–681. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-340-107>
2. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2010, December 13). On approval of the Concept for the development of e-government in Ukraine (Order No. 2250-r). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2250-2010-%D1%80#Text>
3. President of Ukraine. (2010, December 9). On optimization of the system of central executive bodies (Decree No. 1085/2010). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1085/2010#Text>
4. Vashchenko, S., Gagarina, I., & Yaroshchuk, Ya. (2024). Implementation and improvement of the electronic document management system in public administration. *Publichne upravlinnia: kontseptsii, paradyhma, rozvytok, udoskonalennia*, (10), 18–25. <https://doi.org/10.31470/2786-6246-2024-10-18-25>
5. Chukut, S. A., & Buryachenko, K. O. (2018). Blockchain or electronic document management system: current trends in implementation in the executive authorities of Ukraine. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, (1), 70–76.
6. Melashchenko, A. O., & Perevozchikova, O. L. (2010). Organization of a qualified public key infrastructure. Kyiv: Naukova Dumka.
7. Melashchenko, A. O., & Skarlat, O. S. (2012). Implementation of legally valid electronic documents. *Problemy prohramuvania*, (2-3), 356–362.
8. Podvorniuk, O. O., & Polishchuk, N. V. (2021). Prospects for the implementation of electronic document management in public administration. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernads'koho. Seriya: Derzhavne upravlinnya*, 32 (71) (5), 19–23. <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-6468/2021.5/04>
9. Verkhovna Rada of Ukraine. (2003, May 22). On electronic documents and electronic document management (Law No. 851-IV). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text>
10. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2018, January 17). Standard instruction for documenting management information in electronic form and organizing work with electronic documents in office work, electronic interagency exchange (Resolution No. 55). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/55-2018-%D0%BF#Text>
11. Security Service of Ukraine. (1999, April 28). Classification of automated systems and standard functional security profiles for processed information against unauthorized access (ND TZI 2.500599) (Order No. 22). <http://dstszi.kmu.gov.ua>
12. Korzhov, S. S. (2025). Integration of blockchain technologies into e-government systems as a mechanism to counter corruption schemes. *Analitychno-porivnialne pravoznavstvo*, (03, Part 2), 133–137. <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2025.03.2.21>
13. Lee, D., & Chuen, K. (2015). Bitcoin, innovation, financial instruments and big data: A digital currency handbook (Vol. 1). Academic Press.
14. Kuchkovskiy, V. V. (2022). Blockchain information technology for big data processing (Doctoral dissertation, Lviv).
15. Rippa, S. P. (2017). Blockchain as a methodology for the economic and information security of cryptocurrencies. In *Economics of Nature Management: State, Problems, Prospects. Proceedings of EPC-2017* (pp. 143–154). Irpin: UDFSU.
16. Mukherjee, A., & Halder, R. (2020). PoliceChain: Blockchain-Based Smart Policing System for Smart Cities. *International Conference on Security of Information and Networks*, 6, 1–5. <https://doi.org/10.1145/3433174.3433618>
17. Mughal, M. H., Shaikh, Z. A., Ali, K., Ali, S., & Hassan, S. (2022). IPFS and Blockchain Based Reliability and Availability Improvement for Integrated Rivers Streamflow Data. *IEEE Access*, 10, 61101–61123. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3178728>
18. Zein, R. M., & Twinomurizi, H. (2023). Blockchain Technology in Lands Registration: A Systematic Literature Review. *eJournal of eDemocracy and Open Government*, 15 (2), 1–36. <https://doi.org/10.29379/jedem.v15i2.748>
19. Dib, O., Brusmitche, K.-L., Durand, A., & Thea, E. (2017, June). Blockchain for enterprise: Overview, opportunities and challenges. *Conference: International Conference on Wireless and Mobile Communications, ICWMC*. https://www.researchgate.net/publication/322078519_Block_chain_for_enterprise_Overview_Opportunities_and_Challenges
20. Hutsaliuk, O. M., & Bondar, Yu. A. (2022). Blockchain and the world economy: The basics of technology and cryptoeconomics. *Post-pandemic and (post)war socio-economic development: human-centeredness & business support: collection of materials of the International Round Table* (pp. 86–90). KNEU.
21. Hutsaliuk, O. M., & Bondar, Yu. A. (2023). Harmonization of the educational services market of the EU and Ukraine. *Best practices for developing European studies in the context of Russian armed aggression: collection of materials of the international scientific-practical conference* (pp. 29–31). Ukrainian Association of Teachers and Researchers of European Integration.
22. Hutsaliuk, O. M., & Bondar, Iu. A. (2023). Barriers and drivers of European integration policy of Ukraine in the field of education and science. In *European integration of Ukrainian education and science: Problems and challenges* (pp. 10–12). Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-381-1-3>
23. Hutsaliuk, O. M., Bondar, Yu. A., & Buhaieva, M. V. (2024). Actualization of the processes of digitalization of the service economy. *Marketing and organizational mechanisms of post-war development of the hospitality and tourism industry of Ukraine: collection of abstracts of the II International Scientific and Practical Conference* (pp. 205–208). Kharkiv: NTU "KhPI".
24. Hutsaliuk, O. M., & Bondar, Yu. A. (2025). The choice of innovative technologies and their implementation in the fields of the service economy. *Upravlinnia rozvytkom sotsialno-ekonomichnykh system: Materials of the IX International Scientific and Practical Conference* (pp. 359–361). DBTU.

Received: 28.07.2025

Accepted: 19.08.2025

Манькута Я. М., Захарова І. В., Шишка І. В., Ляшенко А. Х. Цифрова трансформація комп'ютерної обробки документів в е-урядуванні: імплементація технології блокчейн задля забезпечення надійності електронного документообігу

У статті розглянуто актуальні питання цифрової трансформації процесів комп'ютерної обробки документів у системі електронного урядування з акцентом на впровадженні технології блокчейн для забезпечення надійності та прозорості електронного документообігу. Автори аналізують сучасний стан розвитку систем електронного документообігу (СЕД) в органах державної влади та місцевого самоврядування, визначають ключові проблеми їх функціонування – відсутність єдиних стандартів і вимог до форматів даних, несумісність програмних рішень, застарілість технічної бази та недостатню готовність державних службовців працювати з цифровими технологіями. Доведено, що ці чинники значно знижують ефективність упровадження е-урядування.

Особлива увага приділена аналізу технології блокчейн як інноваційного інструменту підвищення надійності та безпеки СЕД. Підкреслено переваги розподіленого реєстру – децентралізоване зберігання даних, неможливість їх зміни заднім числом, криптографічний захист, прозорість транзакцій та мінімізація людських помилок. Детально описано архітектуру СЕД на основі блокчейну, що передбачає використання смарт-контрактів для автоматизації угод, автентифікації користувачів та фіксації всіх транзакцій. Це забезпечує унеможливлення підробки документів, відстеження їх історії та підтвердження справжності в режимі реального часу. У статті запропоновано модель СЕД із використанням блокчейну, що забезпечує автентифікацію, цифровий підпис та архівне зберігання електронних документів.

Практичне значення результатів дослідження полягає у можливості застосування блокчейн-технологій для оптимізації інформаційних потоків у державному секторі, скорочення витрат і часу на міжвідомчу взаємодію, зниження рівня бюрократії та корупційних ризиків, підвищення довіри громадян до державних послуг. У висновках підкреслено, що блокчейн створює новий стандарт прозорості й підзвітності органів влади, формуючи умови для подальшої цифровізації управлінських процесів. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою об'єктно-орієнтованої моделі проектування програмного забезпечення СЕД на основі блокчейну.

Ключові слова: електронне урядування, електронний документообіг, блокчейн-технологія, цифрова трансформація, комп'ютерна обробка документів, система електронного документообігу, інформаційна безпека, публічне управління.

Mankuta Ya., Zakharova I., Shyshka I., Iliashenko A. Digital transformation of computer document processing in e-organization: implementing blockchain technology to ensure the reliability of electronic document flow

The article addresses current issues of digital transformation of document processing in the e-government system, with a focus on implementing blockchain technology to ensure the reliability and transparency of electronic document management. The authors analyze the current state of electronic document management systems (EDMS) in state and local government bodies, identifying key operational problems such as the lack of unified standards and data format requirements, software incompatibility, outdated technical infrastructure, and insufficient readiness of civil servants to work with digital technologies. It is proven that these factors significantly reduce the effectiveness of e-government implementation.

Special attention is paid to the analysis of blockchain technology as an innovative tool for enhancing the reliability and security of EDMS. The advantages of a distributed ledger are highlighted: decentralized data storage, immutability of records, cryptographic protection, transaction transparency, and minimization of human error. The article describes in detail a blockchain-based EDMS architecture, which involves using smart contracts to automate agreements, authenticate users, and record all transactions. This prevents document forgery, allows for tracking document history, and confirms authenticity in real-time. The article proposes an EDMS model using blockchain that ensures authentication, digital signatures, and archival storage of electronic documents.

The practical value of the research findings lies in the potential for applying blockchain technologies to optimize information flows in the public sector, reduce costs and time for inter-agency collaboration, decrease bureaucracy and corruption risks, and increase public trust in government services. The conclusions emphasize that blockchain establishes a new standard for the transparency and accountability of government bodies, creating conditions for the further digitalization of management processes. Prospects for future research are related to developing an object-oriented model for designing blockchain-based EDMS software.

Keywords: e-government, electronic document management, blockchain technology, digital transformation, computer-based document processing, electronic document management system (EDMS), information security, public administration.