

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ І ПРИКЛАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

**КОТОВ КОСТЯНТИН РУСЛАНОВИЧ**

Допускається до захисту:  
в.о. завідувача кафедри  
інформаційних систем управління,  
д-р екон. наук, професор  
\_\_\_\_\_ Ольга АНІСІМОВА  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАСТОСУВАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ  
БЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ**

Спеціальність 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа

Кваліфікаційна (магістерська) робота

Науковий керівник:  
Галина ЛУКАШ, д-р філол. наук,  
професор, професор кафедри  
інформаційних систем управління

Оцінка: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_  
(бали за шкалою ЄКТС/за національно шкалою)

Голова ЕК: \_\_\_\_\_  
(підпис)

## АНОТАЦІЯ

**Котов К. Р. Застосування блокчейн-технологій у формуванні безпеки електронного документообігу.** Спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа» Донецький національний університет імені Василя Стуса, 2023.

У кваліфікаційній (магістерській) роботі досліджено технологію блокчейн, яка може стати центральним засобом захисту цифрових документів. Доведено, що технологія блокчейн – це інноваційна технологія, яка використовується в процесі обробки, зберігання ІТ-інформації та ідентифікації клієнтів. Впровадження технології в управлінський процес дозволяє контролювати та гарантувати безпеку системи від втрати даних або шахрайства. На прикладі роботи «А-Банку» проаналізовано переваги блокчейну у банківській сфері.

*Ключові слова:* технологія блокчейн, електронний документообіг, управлінський процес, банківська сфера.

Табл. 1. Рис.3 . Бібліограф.: 45 найменувань.

**Kotov K. R. The application of blockchain technologies in the formation of security of electronic document circulation.** Specialty 029 "Information, library and archival affairs", Vasyl' Stus Donetsk National University, 2023.

In the qualification (master's) work, the blockchain technology, which can become a central means of protecting digital documents, is investigated. It has been proven that blockchain technology is an innovative technology used in the process of processing, storing IT information and identifying customers. The introduction of technology into the management process allows you to control and guarantee the security of the system against data loss or fraud. The advantages of blockchain in the banking sector are analyzed using the example of A-Bank.

*Keywords:* blockchain technology, electronic document flow, management process, banking sphere.

Table 1. Fig. 3. Bibliography: 45 items.

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1. Теоретичні аспекти блокчейн-технології .....	6
1.1 Основні принципи блокчейн-технологій.....	6
1.2 Способи реалізації.....	7
1.3 Аспекти безпеки в блокчейн-технологіях .....	9
Розділ 2. Використання блокчейн-технологій у сучасному електронному документообігу .....	11
2.1 Електронний документообіг: основні аспекти і виклики .....	13
2.2 Роль блокчейн-технологій у формуванні безпеки документообігу .....	17
2.3 Трансформація ЕДО у банківській сфері на прикладі роботи «А-Банку»..	22
Розділ 3. Перспективи використання блокчейн-технологій у документній, бібліотечній та архівній справі .....	27
3.1 Аналіз сучасних трендів у документній, бібліотечній та архівній справі ..	27
3.2 Внесок блокчейн-технологій у розвиток сфери інформаційної безпеки ....	30
Висновки .....	38
Список використаних посилань.....	41



## ВСТУП

У сучасному інформаційному суспільстві, яке переживає неабиякі технологічні зміни, ефективне управління та зберігання електронної інформації набувають визначального значення для різних галузей. Зокрема, область документообігу відіграє ключову роль у забезпеченні безперебійної роботи різноманітних організацій та установ, проте стикається зі зростаючими загрозами щодо безпеки електронних документів. Забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності цих документів на сучасному етапі вимагає впровадження новаторських підходів та інноваційних рішень.

Розширення цифрових технологій і перехід до електронного документообігу ставлять перед організаціями завдання забезпечення найвищого рівня безпеки електронних документів. У цьому контексті стає важливою проблемою підвищення ефективності захисту електронної інформації від різноманітних загроз, таких як кібератаки, несанкціонований доступ та інші форми кіберзлочинності.

Одним із способів вирішення цих проблем та гарантування високого ступеня безпеки є використання блокчейн-технологій у сфері документообігу. Блокчейн, як децентралізована та недоступна для модифікацій технологія, може забезпечити стійкість до кібератак та гарантувати непереборну конфіденційність електронних документів [1].

Розглядаючи потреби та виклики, що стоять перед електронним документообігом в сучасному інформаційному оточенні, дослідження застосування блокчейн-технологій у формуванні безпеки електронного документообігу визначається як актуальний та перспективний напрям.

Аналіз вітчизняних наукових публікацій у цій сфері є досить обмеженим, однак можна відзначити науковців, які досліджують питання стосовно застосування технології блокчейн в Україні. Це зокрема: К. Афанасьєв, Н. Голубєва, О. Мельниченко, Т. Харитонова, І. Давидова та ін.

Метою магістерської роботи є вивчення та аналіз можливості застосування технології блокчейн для гарантування безпеки електронного документообігу в Україні та перспективи її використання. Робота передбачає комплексний погляд на принципи та механізми функціонування блокчейн-технологій, дослідження різних типів блокчейнів та їх особливостей, а також аналіз сучасних викликів та проблем у сфері електронного документообігу.

У рамках роботи буде здійснено ретельний розгляд основних принципів, що лежать в основі блокчейн-технологій, з метою розуміння їхнього механізму функціонування та потенційних переваг у сфері електронного документообігу. Дослідження різних типів блокчейнів дозволить визначити їхні особливості та визначити, який з них може бути найбільш ефективним у контексті безпеки електронних документів.

Окремий акцент буде зроблено на аналізі актуальних викликів та проблем у сфері електронного документообігу, оскільки розуміння цих аспектів є важливим для розробки ефективних заходів безпеки та визначення ролі блокчейн-технологій у їх вирішенні.

Оцінка ролі та можливостей блокчейн-технологій у забезпеченні безпеки електронної інформації буде здійснена через призму їхніх технічних характеристик та застосування у реальних умовах документообігу. Зокрема, буде розглянуто, як блокчейн може впливати на конфіденційність, цілісність та доступність електронних документів.

У рамках дослідження будуть визначені перспективи та можливості впровадження блокчейн-технологій у документній, бібліотечній та архівній справі. Аналіз впливу цих технологій на сферу зберігання та обміну документами у наведених галузях надасть уявлення про потенційні переваги та виклики, що можуть виникнути під час їхнього впровадження.

Об'єктом глибокого аналізу та дослідження є блокчейн-технології, що представляють собою новаторський підхід до гарантування безпеки електронного документообігу. В рамках даної магістерської роботи, предметом



дослідження є ретельне вивчення конкретних випадків та різних аспектів застосування цих технологій у сфері документального обігу.

Блокчейн-технології визначають новий етап у розвитку технологічних засобів, спрямованих на гарантування безпеки та ефективності електронного документообігу. Їхня основна інноваційність полягає у використанні децентралізованої системи збереження інформації, що робить неможливим будь-яке втручання чи маніпулювання даними.

Під час проведення дослідження буде приділено увагу розгляду конкретних випадків використання блокчейн-технологій в сфері документального обігу. Аналізуючи реальні приклади впровадження блокчейну, робота розкриє практичний досвід та визначить конкретні переваги та можливі обмеження в застосуванні цих технологій у даній галузі.

Вивчення блокчейн-технологій у контексті електронного документообігу передбачає аналіз різних аспектів, таких як технічні можливості, безпека, ефективність та потенційні виклики. Результати цього дослідження визначать можливості вдосконалення сучасних систем документообігу та розробки стратегій впровадження блокчейн-технологій для гарантування безпеки та надійності електронного документообігу. Для досягнення поставлених завдань використовуватимуться наукові методи аналізу, узагальнення та порівняння, а також практичні приклади застосування блокчейн-технологій в різних організаціях та сферах. Джерелами інформації будуть наукові статті, книги, а також документація з практичних реалізацій блокчейн-технологій у сфері електронного документообігу.

Магістерська робота складатиметься з трьох основних розділів. Перший розділ присвячений теоретичним аспектам блокчейн-технологій, другий – їх застосуванню у електронному документообігу, третій – перспективам використання в галузі документної, бібліотечної та архівної справи. У висновках підбиватимуться підсумки дослідження, а також надаватимуться практичні рекомендації для впровадження блокчейн-технологій у сферу електронного документообігу.

Отже, вивчення застосування блокчейн-технологій у формуванні безпеки електронного документообігу є актуальним напрямом дослідження, спрямованим на вирішення сучасних викликів у сфері інформаційної безпеки та оптимізації управління електронними документами.



# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ

### 1.1 Основні принципи блокчейн-технологій

Блокчейн-технології, що лежать в основі функціонування криптовалют та ряду інших сучасних інформаційних систем, ґрунтуються на кількох ключових принципах, що визначають їхню унікальність та надійність.

Один із фундаментальних принципів, що визначають блокчейн-технології, полягає у відсутності централізованого органу контролю. Замість того, щоб спиратися на централізовані сервери чи установи, блокчейн розподілений між усіма учасниками системи [2]. Кожен вузол мережі утримує ідентичну копію всіх транзакцій, що гарантує стійкість до втрати даних чи атак на ізольовані централізовані складові.

Прозорість виступає як ще одна ключова характеристика блокчейн-технологій. Усі транзакції, які мають місце в системі, ретельно реєструються у блоках та стають загальнодоступними для всіх учасників мережі. Це створює високий рівень довіри, оскільки будь-яка спроба змінити існуючий блок буде виявлена всією мережею.

Відзначаючи важливість відсутності централізованого контролю, блокчейн створює невразливу структуру, що виключає можливість однозначного втручання чи маніпуляцій з боку одного централізованого органу [2]. У цій децентралізованій моделі кожен вузол в мережі має рівноправний статус, що робить систему більш стійкою до внутрішніх та зовнішніх загроз.

Кожен блок в системі блокчейн містить у собі унікальний хеш-код попереднього блоку, утворюючи послідовний ланцюжок, який відзначається високою стійкістю до будь-яких спроб модифікації чи фальсифікації [3]. Цей ключовий аспект робить блокчейн надзвичайно відмінним, враховуючи його властивість невідкладного реєстрування та підтвердження кожної транзакції.



Додатковий рівень захисту надається за допомогою шифрування та підписів, що забезпечують конфіденційність та автентичність кожної транзакції. Технологічна унікальність хеш-функцій та ефективність шифрування додають блокчейну відмінну рівновагу між відкритістю та безпекою.

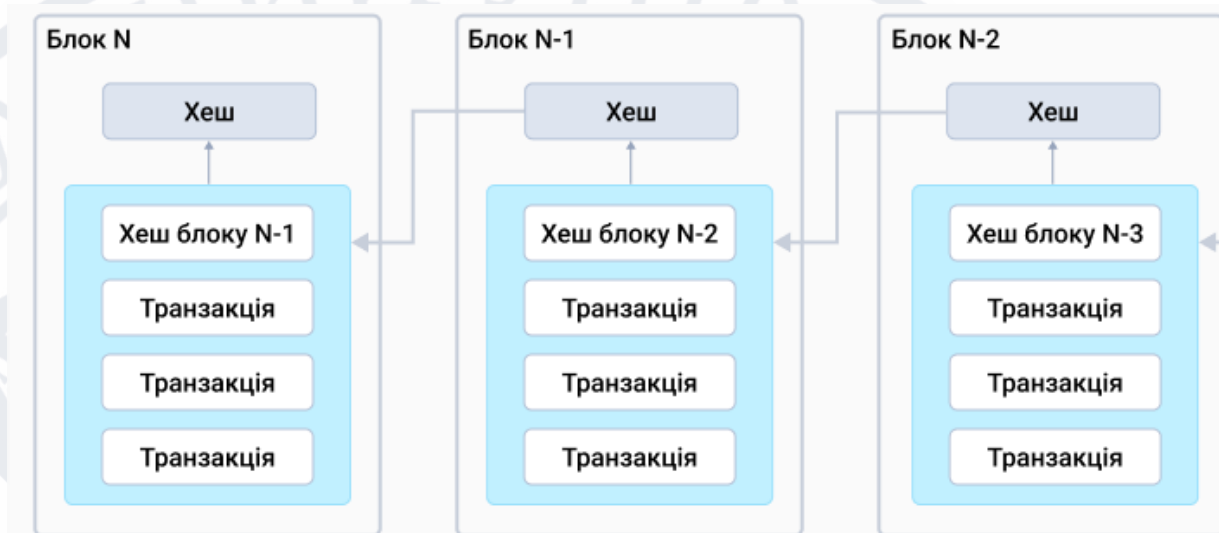


Рисунок 1.1 –Приклад загальної структури та організації блоків [4].

Смарт-контракти, у своєму базовому розумінні, представляють собою програми, спеціально розроблені для автоматизації виконання угод без необхідності посередництва. Вони вбудовані безпосередньо в структуру блокчейну, що дозволяє автоматичне виконання умов та взаємодію з іншими елементами системи. Ця властивість не тільки спрощує процес укладання угод, але й виключає можливість порушень чи невиконання зобов'язань за допомогою коду, що запускається в автоматичному режимі [4].

Ці основні принципи складають фундаментальну архітектуру блокчейн-технологій. Децентралізація та прозорість гарантують відсутність однієї центральної точки вразливості, тоді як надійність та смарт-контракти роблять систему стійкою до атак та дозволяють автоматизувати важкі операції.

## 1.2 Способи реалізації блокчейн-технологій

Реалізація блокчейн-технологій може мати різноманітні підходи, залежно від конкретних потреб та характеристик системи, для якої вони

застосовуються. Розгляд способів реалізації блокчейн-технологій важливий для розуміння їхнього функціонування та потенційних переваг.

Публічні, приватні та гібридні блокчейни. Один із важливих виборів у реалізації блокчейн-системи полягає в прийнятті рішення між публічним, приватним та гібридним типами блокчейнів. Публічні блокчейни, які використовуються у криптовалютних системах, відкриті для усіх учасників та забезпечують максимальну децентралізацію. Приватні блокчейни, навпаки, обмежують доступ до певних учасників та зазвичай використовуються в корпоративних або урядових системах. Гібридні блокчейни поєднують елементи обох, дозволяючи гнучкість в залежності від конкретних вимог системи [5].

Консенсус-протоколи (рис. 1.2). Однією з ключових складових блокчейн-систем є консенсус-протоколи, які визначають спосіб прийняття рішень та підтвердження транзакцій [6]. В публічних блокчейнах часто використовується протокол Proof-of-Work (доказ роботи) чи Proof-of-Stake (доказ власності), тоді як приватні блокчейни можуть використовувати більш ефективні та швидкі алгоритми, такі як Practical Byzantine Fault Tolerance (Практична візантійська стійкість) чи Raft.

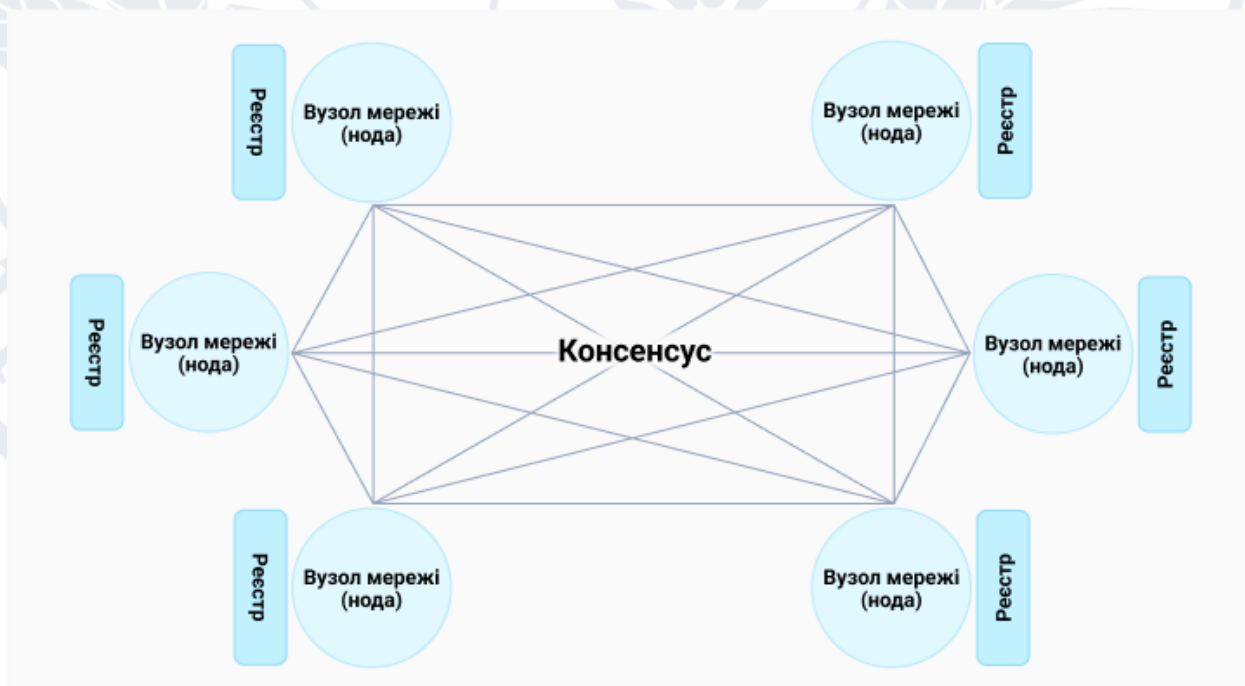


Рисунок 1.2 –Приклад загальної структури розподіленого реєстру [6].



Смарт-контракти та їх мови програмування. Смарт-контракти є важливою складовою багатьох блокчейн-систем. Вони є програмами, які автоматично виконують умови угод, безпосередньо вбудовані в блокчейн. Для їх написання та виконання використовуються мови програмування, такі як Solidity (для Ethereum), Chaincode (для Hyperledger Fabric) та множина інших. Вибір конкретної мови програмування залежить від вибраного блокчейн-протоколу та його особливостей [2].

Шифрування та криптографія. Гарантування безпеки та конфіденційності в інформаційних системах є критично важливою задачею. Блокчейн-технології використовують сучасні методи шифрування та криптографії для захисту транзакцій та даних у блокчейні. Public-key cryptography, хеш-функції та електронний підпис – це лише деякі приклади технік, що застосовуються для гарантування безпеки [7].

Враховуючи ці ключові аспекти, розгляд способів реалізації блокчейн-технологій відкриває широкий спектр можливостей для створення надійних, безпечних та ефективних інформаційних систем. У наступному підрозділі розглянемо, як різні типи блокчейнів та їхні принципи впливають на безпеку електронного документообігу.

### **1.3 Аспекти безпеки у блокчейн-технологіях**

Безпека у контексті блокчейн-технологій – це важливий складник, який забезпечує стійкість системи до різноманітних загроз та гарантує надійність та цілісність даних. У цьому підрозділі ми розглянемо аспекти безпеки, фокусуючись на додаткових аспектах, які враховують не лише реалізацію блокчейн-технологій, а й їхнє впровадження в реальні сценарії.

Розглядаючи аспекти безпеки, слід приділити увагу ризикам та вразливостям, які можуть виникнути при використанні блокчейн-технологій. Зокрема, це можуть бути атаки типу 51%, відмови в обслуговуванні (DDoS), або

вразливості в смарт-контрактах. Ретельний аналіз та розуміння цих аспектів дозволяють ефективно захищати систему від можливих загроз [8].

У контексті блокчейн-технологій, безпека ключів та ідентифікації є важливим аспектом. Управління доступом до ключів, зокрема приватних ключів, визначає рівень захищеності кожного учасника мережі. Системи ідентифікації, такі як двофакторна аутентифікація, стають необхідними для гарантування безпеки в умовах розподіленого середовища.

Забезпечення конфіденційності даних в блокчейн-мережах стає предметом уваги у зв'язку з регуляторними вимогами та нормативами. В деяких випадках, зокрема у приватних блокчейнах, можливе визначення рівнів доступу та конфіденційності даних між учасниками.

Важливо визначити та впровадити ефективні системи моніторингу та аудиту безпеки, які дозволяють вчасно виявляти та реагувати на потенційні атаки чи вразливості. Аудит безпеки систем та смарт-контрактів забезпечує надійність їх функціонування.

Загальний огляд аспектів безпеки у блокчейн-технологіях підкреслює їхню важливість та комплексність. Вирішення ризиків, управління ключами, конфіденційність та системи моніторингу є необхідними компонентами, які доповнюють попередній розгляд способів реалізації блокчейн-технологій. Це стає основою для подальшого вивчення застосування блокчейн-технологій у формуванні безпеки електронного документообігу, яке детально аналізується в наступних розділах магістерської роботи.



## РОЗДІЛ 2

### ЗАСТОСУВАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У ЕЛЕКТРОННОМУ ДОКУМЕНТООБІГУ

#### 2.1 Основні аспекти та виклики електронного документообігу

Електронний документообіг (ЕДО), несумнівно, відіграє ключову роль у сучасному інформаційному суспільстві, прискорюючи та оптимізуючи бізнес-процеси. Проте, разом із зростанням його значущості, виникають численні проблеми, які ставлять під сумнів ефективність та безпеку даного підходу.

Однією з основних проблем є централізованість систем ЕДО, що робить їх вразливими до кібератак та несанкціонованого доступу. Традиційні підходи до збереження та обробки електронних документів часто базуються на централізованих серверах, які можуть стати об'єктом уваги для зловмисників, які мають на меті порушення конфіденційності та цілісності інформації [9].

Крім того, існуючі системи ЕДО нерідко стикаються із проблемами щодо прозорості та автентичності документів. Можливість модифікації чи фальсифікації електронних документів, зберігаючи при цьому їх автентичний вигляд, стає суттєвим викликом для довіри до цих систем.

У контексті вирішення зазначених проблем блокчейн виступає як потенційно перспективне рішення. Децентралізована природа блокчейн-технологій усуває проблему централізованості, а криптографічні засоби забезпечують високий рівень конфіденційності та цілісності даних. Використання смарт-контрактів також може автоматизувати процеси угод та зменшити ризик помилок та фальсифікації. Таким чином, блокчейн може ефективно вирішувати проблеми централізованих систем ЕДО, пропонуючи безпечні, децентралізовані та довірені рішення для сучасного електронного документообігу.

Щоб зрозуміти це детальніше – нам потрібно розглянути таке поняття, як «цикл зрілості технології».

Цикл зрілості технології –це концепція, що описує різні етапи розвитку технології від її перших етапів до широкого впровадження та стабільного використання в суспільстві чи бізнес-середовищі. За цією моделлю, цикл зрілості може включати такі етапи: введення, зростання, зрілість та спад [10].

На сучасному етапі розвитку технології блокчейн для електронного документообігу (ЕДО), ми спостерігаємо, що вона перебуває на етапі зростання. Блокчейн вже здобув визнання як потенційно переважна технологія для покращення безпеки та ефективності в обміні електронними документами. Наразі спостерігається активний інтерес та розвиток у галузі застосування блокчейну в ЕДО.

Специфічні аспекти технології блокчейну, такі як децентралізація, висока конфіденційність і стійкість до змін, надають йому потужний потенціал у сфері електронного документообігу. Проте, важливо враховувати, що багато викликів і питань щодо ефективності, масштабованості, стандартизації та правової рамки ще потребують вирішення.

Перехід на етап зрілості передбачає розв'язання цих питань та широке впровадження технології блокчейн в різних сферах ЕДО. Це можливо за умови подальших досліджень, розробки стандартів та забезпечення правової стійкості використання блокчейну в контексті електронного документообігу.



Рисунок 2.1 – Графік циклу зрілості технології [4].



Електронний документообіг (ЕДО), визначений як ключовий елемент у впорядкуванні та оптимізації бізнес-процесів, став необхідністю для сучасних організацій. Його зручність та швидкість обміну інформацією в цифровому форматі стали невід'ємною частиною роботи, але розвиваючись, ЕДО стикається із викликами та обмеженнями, які належить вирішити (рис. 2.1).

Одним із визначених викликів є централізація систем ЕДО, яка, хоч і прискорює процес обміну документами, стає привабливою мішенню для кібератак та підвищує загрозу вразливості системи. Традиційні методи шифрування, використовувані в таких централізованих системах, не завжди гарантують необхідний рівень конфіденційності [11].

З метою забезпечення більшої конфіденційності та безпеки, ЕДО повинен еволюціонувати відповідно до сучасних вимог. Перехід від централізованих систем до децентралізованих, базованих на блокчейн-технологіях, може бути стратегічним кроком у забезпеченні безпеки та конфіденційності обміну документами.

Блокчейн відомий своєю децентралізованістю та високим рівнем безпеки. Кожен блок інформації розміщується на різних вузлах мережі, запобігаючи можливості централізованої атаки. Використання криптографії у блокчейну гарантує непорушну конфіденційність та невразливість до змін даних.

Однією з перспективних стратегій покращення ЕДО є інтеграція смарт-контрактів на основі блокчейну. Ці автоматизовані контракти можуть значно зменшити час обробки та відсутність посередників у виконанні угод. Застосування блокчейн-технологій необхідно розглядати як стратегічний крок у покращенні конфіденційності, ефективності та безпеки ЕДО.

Тобто, еволюція ЕДО стає важливою для відповіді на виклики та підвищення ефективності бізнес-процесів. Впровадження блокчейн-технологій та смарт-контрактів може визначити новий етап у розвитку ЕДО, забезпечуючи більшу безпеку та конфіденційність у цифровому обміні документами.

Впровадження блокчейн-технологій в контексті Електронного Документообігу (ЕДО) відкриває перед сучасними організаціями нові горизонти та можливості для розв'язання важливих викликів, що стоять перед ефективністю та безпекою цифрового обміну документами [12].

Децентралізованість та розподіленість блокчейну стають ключовими факторами, які допомагають у запобіганні можливості централізованої атаки. Сама природа технології забезпечує відсутність єдиного пункту вразливості, зменшуючи ризик кібератак та забезпечуючи стійкість системи.

Крім того, використання криптографічних засобів у блокчейні гарантує високий рівень конфіденційності даних. Кожна транзакція, внесена до ланцюжка блоків, знаходиться під захистом майже непереборної криптографії, що виключає можливість несанкціонованого доступу та модифікації інформації.

Цей аспект має вирішальне значення у сфері електронного документообігу, де безпека даних є основоположним принципом. За допомогою криптографічних механізмів блокчейн стає надійним обліковим записом для усіх транзакцій, виключаючи будь-які спроби порушення конфіденційності. Такий підхід дозволяє користувачам ефективно взаємодіяти та обмінюватися електронними документами, маючи повну впевненість у безпеці та непорушеності їхніх конфіденційних даних [13].

Розглядаючи сучасний стан електронного документообігу (ЕДО) і враховуючи актуальні вимоги до покращення безпеки, використання блокчейн-технологій виокремлюється як перспективний інструмент для подальшого розвитку. Детальний аналіз можливостей впровадження блокчейну в реальних умовах ЕДО дозволяє глибше зрозуміти його переваги та можливі обмеження.

Аналіз можливостей впровадження технології блокчейн в реальних умовах електронного документообігу виявляється суттєвим етапом для розкриття її потенціалу та визначення конкретного впливу на дану сферу. Глибина такого аналізу дозволяє ретельно проаналізувати переваги та можливі обмеження, які можуть виникнути при впровадженні блокчейну у контексті електронного документообігу.



По-перше, детальний аналіз визначає конкретні переваги блокчейну в контексті електронного документообігу. Це може включати в себе забезпечення вищого рівня безпеки та непереборності, а також можливості автоматизації угод за допомогою смарт-контрактів. Здійснюючи ретельний аналіз, можна конкретизувати ці переваги та визначити, як вони можуть призвести до покращення ефективності та достовірності електронного документообігу [14].

По-друге, аналіз дозволяє виявити можливі обмеження та виклики, які можуть виникнути при впровадженні блокчейну у сфері електронного документообігу. Це може включати технічні, правові, а також організаційні аспекти, які слід урахувати при розробці стратегії впровадження. Глибокий аналіз обмежень сприяє розумінню повних викликів, що можуть виникнути, і допомагає розробити належні заходи для їх подолання [15].

Недоліками використання блокчейну в ЕДО можуть бути технічні обмеження та складність інтеграції з існуючими системами. Також важливо розглядати питання легальності та відповідності до регуляторних вимог у різних сферах діяльності [16].

Узагальнюючи, відзначимо, що блокчейн-технології можуть значно поліпшити безпеку та ефективність ЕДО. Однак, для оптимального використання цього інструменту, важливо ретельно вивчити всі аспекти впровадження, враховуючи конкретні потреби та вимоги організаційного середовища.

## **2.2 Роль блокчейн-технологій у формуванні безпеки документообігу**

Сучасне інформаційне суспільство, занурене в стрімкі технологічні трансформації, ставить перед собою виклик в ефективному управлінні та зберіганні електронної інформації, особливо в сфері документообігу. Розвиток електронного документообігу (ЕДО) в сучасному бізнес-середовищі визначається як важлива складова для покращення бізнес-процесів та забезпечення конкурентоспроможності. Однак разом із стрімким розширенням

обсягів електронних документів та зростанням швидкості їх обміну виникають виклики та проблеми, що стають суттєвими в контексті сучасного ЕДО.

Однією з найактуальніших та нагальних проблем у сучасному ЕДО є обмеження, що виникають при використанні централізованих систем. Навіть при високій швидкості обміну документами такі системи стають точкою вразливості та привабливою мішенню для кібератак та зловмисних втручань [17]. Застосування блокчейну у сфері ЕДО може внести значний вклад у поліпшення безпеки та ефективності обміну документами. Децентралізована природа блокчейну усуває необхідність у центральних посередників та ризиків, пов'язаних із централізованими системами. Кожна транзакція зберігається у розподілених блоках, що робить її невразливою до маніпуляцій та втрати даних.

Однією з ключових труднощів полягає в тому, що централізовані сервери, які зазвичай використовуються у сучасних ЕДО, можуть стати об'єктом несанкціонованого доступу. Це відкриває двері для кіберзлочинців, які можуть здійснювати несанкціонований доступ до конфіденційних даних чи спробувати змінити інформацію в документах. Крім того, це ставить під загрозу конфіденційність і цілісність даних, оскільки вся інформація зосереджена в одній точці, де успішна атака може мати серйозні наслідки.

Також слід враховувати, що централізовані системи, як правило, не можуть ефективно захистити себе від сучасних кіберзагроз. Зловмисники постійно вдосконалюють свої методи, алгоритми та стратегії, шукаючи слабкі місця в централізованих мережах [18]. Це створює серйозний ризик для безпеки електронного документообігу, оскільки системи можуть бути уразливими перед новітніми загрозами, які швидко розвиваються та адаптуються.

Враховуючи ці виклики, необхідно розглядати альтернативні підходи до створення систем електронного документообігу, а блокчейн-технології є однією з перспективних стратегій для вирішення цих проблем. Децентралізованість та розподіленість блокчейну можуть унеможливити централізовані атаки, а використання криптографічних засобів може гарантувати високий рівень конфіденційності даних [19]. Такий підхід може стати кроком до створення



більш безпечних та надійних систем ЕДО, що відповідають вимогам сучасного інформаційного суспільства.

У контексті цих викликів детальний аналіз можливостей впровадження блокчейн-технологій у реальних умовах ЕДО стає критичним. Глибокий огляд дозволяє розкрити переваги блокчейну, такі як високий рівень конфіденційності, непереборність криптографії та можливість автоматизації угод через смарт-контракти [20]. Одночасно важливо ретельно вивчити обмеження та виклики, пов'язані із застосуванням цієї технології в сфері електронного документообігу, щоб розробити стратегії подолання цих аспектів та максимізувати ефективність впровадження.

Впровадження систем блокчейну в електронний документообіг (ЕДО) висуває ряд викликів, які необхідно враховувати та вирішувати для успішної інтеграції цих технологій. Одним із основних викликів є потреба в пристосуванні сучасних бізнес-процесів до нового, децентралізованого підходу.

Блокчейн-технології, завдяки своїй природі, є децентралізованими системами, що визначається відсутністю центральної установи контролю. Цей фундаментальний аспект переносить традиційні бізнес-моделі в новий контекст та визначає необхідність перегляду стратегій управління документами у відповідності до нових реалій [21].

Варто почати з того, що децентралізація блокчейну впливає на звичні уявлення про управління та контроль. Там, де раніше централізована установа була відповідальна за обробку та збереження інформації, блокчейн розподілений між учасниками мережі, кожен з яких має однаковий доступ до даних. Це може породжувати виклики в адаптації сучасних бізнес-моделей, орієнтованих на централізовані структури, до нового децентралізованого підходу. Найбільше це відчутне в сферах, де конфіденційність та контроль вважаються критичними.

Перегляд стратегій управління документами в контексті блокчейну передбачає узгодженість між учасниками мережі щодо змін у процесах взаємодії та обробки документів. Рівноправність учасників у блокчейні може потребувати переосмислення традиційних моделей управління та прийняття нових, що

враховують децентралізовану природу технології. Також важливо розглядати аспекти безпеки та доступності інформації, оскільки блокчейн має вплив на розподіл даних між учасниками, що може впливати на забезпечення конфіденційності [22].

Додатковим суттєвим викликом у впровадженні блокчейну в сучасний Електронний Документообіг (ЕДО) є питання щодо ефективності та масштабованості цієї технології. Незважаючи на те, що блокчейн є високоефективним засобом гарантування безпеки та конфіденційності даних, його архітектура вимагає значних обчислювальних ресурсів для обробки та підтвердження транзакцій.

У зв'язку з розподіленим характером блокчейну кожен вузол мережі повинен підтверджувати та обробляти транзакції, що може призвести до значних обчислювальних витрат [23]. Підтримка консенсус-протоколів, таких як Proof-of-Work або Proof-of-Stake, вимагає великої кількості енергії та обчислювальної потужності. Це особливо важливо враховувати при впровадженні блокчейну в ЕДО, оскільки витрати на інфраструктуру та обслуговування можуть впливати на загальну вартість проекту.

Окрім того, інтеграція блокчейну в масштабні корпоративні системи може створювати виклики з точки зору масштабованості [24]. Потрібно забезпечити, щоб блокчейн-мережа була здатна обробляти великий обсяг транзакцій, що стає особливо важливим в умовах інтенсивного корпоративного документообігу. Розробка масштабованих рішень та оптимізація продуктивності блокчейну є критичним завданням для успішної імплементації технології в ЕДО.

Третім значущим викликом при впровадженні блокчейну в сучасний електронний документообіг є необхідність стандартизації та уніфікації міжнародних стандартів для блокчейн-технологій у контексті ЕДО [25]. Цей виклик виникає з потреби забезпечення ефективної взаємодії між різними організаціями та учасниками великих мереж, що використовують різні блокчейн-платформи.



Для того щоб блокчейн міг бути успішно інтегрованим у сферу ЕДО, необхідно встановлення загальноприйнятих стандартів. Це означає розробку і прийняття нормативів, які визначають формати документів, протоколи комунікації та методи ідентифікації для усіх учасників мережі. Такий підхід сприятиме узгодженості інтерфейсів різних блокчейн-систем та полегшить обмін інформацією між ними.

Без загальних стандартів може виникнути розбіжність у реалізації блокчейн-рішень, що може ускладнити їх взаємодію та породити проблеми при обміні даними між різними платформами [26]. Стандартизація є ключовим елементом вдосконалення інтеоперабельності, а це, в свою чергу, сприятиме розширенню застосування блокчейну в ЕДО та покращенню управління документами.

Найбільш важливим аспектом при розгляді впровадження блокчейну в сучасний Електронний Документообіг (ЕДО) є питання правової та регуляторної рамки. Врахування законодавчих аспектів і визначення правового статусу електронних документів на блокчейні є критичними для успішної імплементації цієї технології.

Впровадження блокчейну в ЕДО передбачає не тільки технічні виклики, але й серйозні юридичні перепони. У багатьох юрисдикціях законодавство не повністю охоплює аспекти використання блокчейну, і виникає необхідність у визначенні чітких норм та правил для забезпечення правової чистоти та легальності електронних документів [27].

Однією з ключових проблем є визнання електронних документів на блокчейні з точки зору судової системи та юридичного середовища. Потрібно розробляти правила та нормативи, які визначають статус цих документів, забезпечуючи їхню еквівалентність паперовим аналогам та визнаючи юридичну силу у судових процесах.

Значущою є і необхідність встановлення правил обробки конфіденційної інформації на блокчейні, оскільки це стосується основних принципів конфіденційності та захисту особистих даних. Юридичні рамки повинні

визначити правила обробки та передачі конфіденційних даних, а також визначити механізми захисту прав осіб, які взаємодіють у блокчейн-мережі.

Таким чином, питання правової та регуляторної рамки використання блокчейну в ЕДО є крайне важливим, і вирішення цих питань стане визначальним чинником для успішної інтеграції цієї технології в сучасний документообіг [28].

Загалом, впровадження блокчейну в ЕДО вимагає глибокого розуміння технології, готовності до змін у бізнес-процесах, фінансових витрат та вирішення правових питань. Тільки із цим комплексним підходом можливо досягти повного потенціалу блокчейн-технологій у покращенні ефективності та безпеки ЕДО.

### **2.3 Трансформація процесу електронного документообігу у банківській сфері на прикладі роботи «А-Банку»**

У контексті електронного документообігу, де понад усе важлива безпека та ефективність обміну інформацією, використання блокчейн-технологій надає значний потенціал для розв'язання ключових викликів. Передусім, це стосується підвищення рівня довіри між учасниками системи, що є критичним фактором у сучасному електронному документообігу.

Блокчейн дозволяє створювати неперевершену платформу для укладання та обміну документами, забезпечуючи непорушність та невідворотність інформаційного ланцюжка. Такий підхід робить неможливим будь-які спроби фальсифікації чи незаконного втручання у передачу даних, що важливо для забезпечення інтегритету та конфіденційності.

Електронний документообіг, оснований на блокчейні, дозволяє замикати угоди та транзакції у «розумних» контрактах, які автоматично виконуються при виконанні визначених умов. Це розширює можливості автоматизації та полегшує взаємодію між учасниками, сприяючи швидшому та надійнішому обміну інформацією [29].



Окрім того, блокчейн створює розподілену систему, в якій кожен учасник мережі має рівний доступ до документів, уникнення централізованих точок вразливості. Це забезпечує надійність та доступність даних в будь-який момент.

У режимі блокчейну, процес створення та укладання документів відзначається високою ступенем довіри та безпеки. Зафіксовані у блоках документи стають невід'ємною частиною послідовного ланцюжка, що гарантує непереборну послідовність та стійкість до будь-яких змін чи фальсифікацій. [30]

У контексті створення документів, блокчейн дозволяє визначити точний момент їх створення та внесення в систему. Кожен блок містить унікальний хеш, який посилює безпеку інформації та гарантує її непорушність. Це особливо важливо для документів, що вимагають великої ступені конфіденційності та автентичності.

При укладанні документів блокчейн забезпечує можливість автоматичної реєстрації угод у «розумних» контрактах. Це дозволяє автоматизувати процеси підписання та здійснення угод, ефективно скорочуючи час та витрати на укладання документів.

Такий підхід до створення та укладання документів дозволяє забезпечити прозорість та достовірність кожного етапу, зменшуючи ризик помилок чи непорозумінь між сторонами. Кожен учасник процесу має рівний доступ до актуальних та історичних даних, сприяючи ефективній комунікації та уникненню конфліктів [31].

Використання криптографічних засобів блокчейну в контексті електронного підпису та автентифікації стає важливою складовою ефективного електронного документообігу. Один із ключових аспектів - це можливість впровадження електронного підпису на основі унікальних ключів, що глибоко інтегровані в блокчейн-платформу.

Електронний підпис, створений за допомогою криптографічних засобів блокчейну, має високий ступінь безпеки та невідомості. Унікальні ключі, що використовуються для генерації підпису, зберігаються в блокчейні та

забезпечують невід'ємну зв'язок між підписом та конкретним учасником системи.

Такий підхід гарантує автентифікацію учасників системи, унеможливаючи підробку або використання недійсних підписів. Кожна транзакція чи документ, підписаний учасником системи, може бути однозначно ідентифікований та перевірений на достовірність.

Покладання електронного підпису на основі блокчейн-криптографії стає фундаментальним елементом в підвищенні безпеки та надійності електронного документообігу. Це сприяє створенню довіри між учасниками системи та забезпечує невідворотність авторства та автентичності кожного електронного документа.

Однією з ключових переваг є зменшення залежності від централізованих пунктів, роблячи систему менш вразливою до атак та забезпечуючи більш швидкий та надійний обмін документами. Кожен учасник отримує однаковий доступ до інформації, що сприяє прозорості та узгодженості в обробці документів.

Вбудовані смарт-контракти вносять автоматизацію в етапи угоди, спрощуючи процес та усуваючи необхідність у посередниках. Наприклад, при виконанні визначених умов угоди смарт-контракт автоматично ініціює виконання визначених етапів обробки документів. Це не тільки збільшує швидкість операцій, але й усуває можливість помилок, що можуть виникнути в результаті людського фактору.

Загалом, розподілена логістика та смарт-контракти переформовують ефективність електронного документообігу, роблячи його більш безпечним, швидким та надійним. Такий підхід відкриває нові можливості для бізнес-процесів та сприяє створенню дієвих механізмів обробки документів в умовах сучасного бізнес-середовища.

Розберемо процес документообігу «А-Банку» під час обробки кредитних заявок у традиційному і блокчейн-контексті. У звичайному електронному документообігу клієнт подає кредитну заявку, і тут починається весь ланцюг



рутинних операцій. «А-Банк» опрацьовує заявку вручну, перевіряючи різні документи та інформацію [32].

«А-Банк» (до 2007 року «Український кредитний банк») – український роздрібний банк, зареєстрований 30 жовтня 1992 року з головним офісом у місті Дніпро.

При переході до блокчейн-технологій в сфері банківського документообігу, зокрема обробки кредитних заявок, процес може бути перетворений з основи. Наприклад, коли клієнт подає кредитну заявку, його дані можуть автоматично вноситися в блокчейн-систему «А-Банку». Це означає, що вся інформація буде зафіксована в реальному часі і стане доступною всім відповідальним сторонам одночасно.

Використання блокчейну дозволяє враховувати кожен крок у формуванні кредитної заявки, від перевірки особистих даних клієнта до оцінки його кредитного ризику. Блокчейн-технологія також впроваджує високий рівень безпеки та конфіденційності, що важливо для захисту особистих даних клієнтів.

Однією з ключових переваг є автоматизація завдань завдяки смарт-контрактам, які можуть виконувати умови автоматично. Наприклад, якщо клієнт відповідає усім критеріям для кредиту, смарт-контракт може автоматично затвердити його заявку та ініціювати відповідні кроки для видачі кредиту [33].

У цьому контексті блокчейн стає не лише засобом запису даних, але й потужним інструментом для оптимізації та прискорення процесів у банківському секторі, покращуючи якість обслуговування та підвищуючи рівень довіри клієнтів.

Блокчейн-технології в банківському секторі, зокрема в процесі обробки кредитних заявок, перетворюють традиційний спосіб роботи та вносять значні покращення в ефективність та безпеку. На прикладі «А-Банку» можна визначити ключові переваги використання блокчейн-технологій.

Спрощення процедур та прискорення часу рішення заявки стають можливими завдяки автоматизації завдань за допомогою смарт-контрактів. Ці програми виконують умови автоматично, аналізуючи ключові параметри, такі

як кредитна історія або фінансовий стан клієнта. Такий підхід не тільки ефективний, але й зменшує ймовірність помилок та забезпечує високу точність прийнятих рішень.

Принципово важливим елементом впровадження блокчейну є його здатність до надійності та прозорості. Всі дані щодо кредитної заявки фіксуються в блокчейні в реальному часі, і вони доступні всім відповідальним сторонам одночасно. Це забезпечує високий рівень конфіденційності та запобігає можливості маніпуляцій або несанкціонованого доступу до інформації.

Блокчейн-технології впливають на банківський сектор, перетворюючи процес обробки кредитних заявок та забезпечуючи значні покращення в ефективності та прозорості. Розглянемо цей аспект на прикладі «А-Банку», де використання блокчейну переформатує традиційний метод роботи і надає йому нові можливості.

Впровадження блокчейну значно спрощує та прискорює процедуру розгляду кредитних заявок завдяки використанню смарт-контрактів. Ці програми автоматично виконують завдання, аналізуючи ключові параметри, такі як кредитна історія та фінансовий стан клієнта. Такий підхід підвищує швидкість прийняття рішень та зменшує ймовірність помилок у процесі обробки.

Ключовим аспектом впровадження блокчейну є його надійність та прозорість. Усі дані кредитної заявки фіксуються в блокчейні в реальному часі і є доступними всім відповідальним сторонам одночасно [34]. Це забезпечує високий рівень конфіденційності та заважає можливості маніпуляцій або несанкціонованого доступу до інформації.

Сучасний підхід до обробки кредитних заявок за допомогою блокчейн-технологій підвищує якість обслуговування клієнтів, забезпечуючи прозорість, надійність та адаптивність до змін в фінансовому середовищі.



Такий сучасний підхід до обробки кредитних заявок покращує не лише швидкість, але й якість обслуговування клієнтів, роблячи процес більш прозорим, надійним та адаптивним до змін у фінансовому середовищі [35].

Зведена таблиця порівняння процесів демонструє, як впровадження блокчейн-технологій може поліпшити кожен етап обробки кредитної заявки. Основні переваги включають автоматизацію, прозорість, безпеку та швидкість. Такий підхід дозволяє банкам збільшити ефективність своїх операцій та прискорити надання фінансових послуг своїм клієнтам.

Таблиця 2.1 – Порівняння процесів традиційного ЕДО та після впровадження блокчейн-системи

Крок процесу	Традиційний процес електронного документообігу	Блокчейн-процес з використанням смарт-контрактів
Подання кредитної заявки	Клієнт подає заявку, яку банк опрацює вручну.	Клієнт подає заявку, інформація автоматично внесена в блокчейн.
Перевірка інформації	Ручна перевірка інформації, можливий обмін документами через електронну пошту	Автоматична перевірка інформації в блокчейні, прозорість даних.
Розгляд кредитного комітету	Взаємодія з різними відділами банку, ручний розгляд кредитної заявки.	Смарт-контракти автоматично виконують перевірку кредитної історії.
Рішення з кредиту	Ручне ухвалення кредитного рішення, можливість затримок у процесі.	Автоматичне виконання розрахунків та записів в блокчейні.

Щоб оцінити ефективність змін, можемо взяти середній час обробки кредитної заявки в традиційному процесі та порівняти його з часом в блокчейн-системі. Це дозволить визначити точний приріст швидкості завдяки використанню блокчейн-технологій.

Стандартний час проходження типової процедури обробки кредитної заявки становить 7 днів. Тепер порівняємо його з часом обробки в блокчейн-системі.

При використанні блокчейн-технологій та смарт-контрактів багато з цих етапів може бути автоматизовано, що дозволяє значно зменшити час обробки. Наприклад, зменшення часу обробки до 2 днів може бути досягнуто завдяки автоматизованій перевірці та схваленню через смарт-контракти [32].

Таким чином, за введених умов, ми спостерігаємо приблизно втриє скорочення часу обробки заявки, що вказує на великий приріст ефективності в результаті впровадження блокчейн-технологій у процес документообігу.



## РОЗДІЛ 3

### ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У ДОКУМЕНТНІЙ, БІБЛІОТЕЧНІЙ ТА АРХІВНІЙ СПРАВІ

#### 3.1 Аналіз сучасних трендів у документній, бібліотечній та архівній справі

У сучасному світі документна, бібліотечна та архівна справа проходять через значні зміни та вдосконалення, щоб відповідати вимогам сучасності. Аналіз сучасних трендів у цих областях є важливим для розуміння динаміки розвитку та для визначення, як блокчейн-технології можуть вплинути на ці сфери.

Сучасні технологічні тенденції в галузі документної, бібліотечної та архівної справи визначають перехід до цифрового формату документів та інтенсивне використання цифрових технологій. Цей процес є однією з ключових еволюційних змін у даному сегменті та визначає новий підхід до зберігання, обробки та доступу до інформації.

Перш за все, слід звернутися до переходу від паперових документів до електронного формату. Велика кількість організацій та установ визнають важливість цього етапу у сучасному управлінні документами. Електронні системи управління документами стають передовим інструментом для поліпшення доступності та обробки інформації. Заміна традиційних паперових документів цифровими форматами дозволяє ефективно вирішувати завдання зберігання та управління великим обсягом інформації, а також сприяє впровадженню нових технологій [36].

Зростання використання цифрових технологій також є значущим аспектом в сучасній документній, бібліотечній та архівній справі. Застосування сучасних технологій, таких як штучний інтелект, обробка природної мови та інші інноваційні рішення, відкриває нові можливості для зберігання, організації та використання інформації. Цифрові технології дозволяють створювати

інтелектуальні системи, які швидше та точніше аналізують та оброблюють великі обсяги даних.

Важливо відзначити, що ці технологічні тенденції не лише поліпшують внутрішні процеси управління інформацією, але й реформують взаємодію з користувачами. Зростання доступності та швидкості отримання інформації стає ключовим фактором для високофункціональних систем управління документами.

Розвиток цифрових архівів та бібліотек є другим суттєвим трендом, що визначає еволюцію управління документами та забезпечення доступу до цифрового контенту. Цей аспект виходить за межі простої заміни паперових документів електронними і включає в себе використання передових технологій для автоматизації та оптимізації роботи архівів та бібліотек.

Однією з ключових переваг цифрових архівів та бібліотек є можливість ефективного зберігання та легкого доступу до цифрового контенту. Замість традиційного фізичного зберігання документів, цифрові архіви дозволяють створити електронні копії, які легко каталогізуються та швидко відтворюються при необхідності. Такий підхід робить доступ до інформації більш зручним та швидким як для працівників, так і для кінцевих користувачів.

Застосування технологій штучного інтелекту та машинного навчання в контексті цифрових архівів та бібліотек розширює можливості автоматизації процесів. Алгоритми штучного інтелекту дозволяють не лише каталогізувати документи, але й вдосконалювати процес розпізнавання та індексації контенту. Це важливо для швидкого та точного пошуку інформації в архівах, забезпечуючи користувачам ефективні інструменти навігації [37].

Крім того, розвиток цифрових архівів та бібліотек відображає стрімкий розвиток сучасних технологій у сфері обробки та аналізу даних. Використання аналітики дозволяє враховувати попит на конкретний контент, що є важливим для планування подальших зберігальних стратегій та вдосконалення обслуговування користувачів.



Сучасний підхід до бібліотечної справи визначається великим інтересом до віртуальних бібліотек та електронних ресурсів, що ставить під сумнів традиційне уявлення про функції та роль бібліотек у суспільстві. Розцвіт онлайн-платформ для читання, вивчення та обміну інформацією істотно змінив характер взаємодії користувачів із бібліотеками, роблячи їх більш доступними та функціональними для широкого загалу.

За останні роки віртуальні бібліотеки стали невід'ємною частиною культурного простору. Розвиток інтернет-технологій і споживацький підхід до отримання інформації призвели до збільшення попиту на доступні, онлайн-джерела знань. Віртуальні бібліотеки відповідають цьому попиту, надаючи користувачам можливість читати, вивчати та обмінюватися інформацією в електронному форматі.

Однією з ключових переваг віртуальних бібліотек є їхня безмежна доступність. Користувачі можуть отримати необмежений доступ до бібліотечних ресурсів з будь-якого місця, де є Інтернет. Це особливо важливо в умовах сучасного ритму життя, коли час стає критичним ресурсом, а можливість отримати необхідну інформацію в онлайн-режимі дозволяє оптимізувати процеси вивчення та розвитку [38].

Разом із зручністю використання віртуальних бібліотек зростає і їхня функціональність. Електронні ресурси дозволяють впроваджувати інтерактивні методи вивчення, ігрові елементи та інші інноваційні підходи, які роблять навчання більш захопливим та ефективним.

А зі зростанням обсягу електронної інформації, яке стає неодмінною частиною повсякденного життя, виникає настійка потреба в забезпеченні безпеки та конфіденційності цих даних. Оскільки сучасні технології інформаційної обробки дозволяють нам отримувати, передавати та зберігати величезні обсяги даних, виникає серйозне питання щодо захисту цієї інформації від небажаних втручань та несанкціонованого доступу [39].

У цьому контексті блокчейн-технології виступають передовим інструментом для створення високоефективних та безпечних систем зберігання

та обміну електронними документами. Однією з ключових переваг використання блокчейну є його децентралізована природа, що виключає централізований контроль та робить систему менш вразливою до кібератак та несанкціонованого доступу.

Крім того, блокчейн використовує криптографічні методи для захисту конфіденційності даних. Кожна транзакція, додавана до ланцюжка блоків, піддається майже непереборній криптографії, що гарантує високий рівень недоторканості інформації. Це робить блокчейн ідеальним інструментом для областей, де важлива велика конфіденційність та цілісність даних.

Гарантування безпеки та конфіденційності електронної інформації стає особливо актуальним у світлі часто зростаючих загроз кібербезпеки. Використання блокчейн-технологій у сфері обміну електронними документами стає стратегічним кроком у забезпеченні безпеки даних та підвищенні рівня довіри в цифровому середовищі.

### **3.2 Внесок блокчейн-технологій у розвиток сфери інформаційної безпеки**

Внесок блокчейн-технологій у розвиток сфери інформаційної безпеки виявляється у важливих аспектах. Відзначимо, що ця технологія сприяє вдосконаленню конфіденційності інформації через використання ефективних криптографічних методів, які гарантують захист від несанкціонованого доступу. Кожна транзакція в ланцюжку блоків має унікальний хеш, що забезпечує безпеку та непроникність конфіденційної інформації.

До того ж, блокчейн ефективно вирішує завдання забезпечення цілісності даних. Створення блоків, що утворюють ланцюжок, використовується для забезпечення високої надійності та стійкості до будь-яких спроб фальсифікації. Хеш-функції, які включають дані попередніх блоків у кожен новий, ускладнюють будь-які спроби змінити чи видалити інформацію, збережену в системі.



Третім важливим аспектом є забезпечення доступності даних. Децентралізована природа блокчейну робить систему менш вразливою до втрати інформації, що може виникнути при відмові окремих вузлів мережі. Завдяки копіям повного ланцюжка блоків у кожного учасника мережі, дані стають доступними та відновлюваними. Розглянемо ці та інші аспекти детальніше.

Блокчейн-технології ефективно вирішують проблему централізованих атак та зловживання даними, надаючи новий рівень безпеки інформаційним системам. Зокрема, традиційні централізовані системи часто стають об'єктом цільових атак, оскільки мають центральний пункт вразливості, до якого можуть спрямовуватись кіберзлочинці.

Відмінності блокчейну полягають у його децентралізованій природі. Кожен учасник мережі має свою копію блокчейну, і відсутність центрального елемента робить систему відмінною від традиційних підходів. Це унеможливорює кіберзлочинцям сконцентрувати свої зусилля на одній точці вразливості. Замість цього, вони повинні атакувати всю мережу одночасно, що важко здійснити і вимагає значних ресурсів [40].

Децентралізована природа блокчейну робить його стійким до втрати конфіденційності та цілісності даних. Традиційні системи можуть втратити дані через вразливості в централізованому сервері, що може стати об'єктом несанкціонованого доступу. У зворотньому випадку, блокчейн гарантує, що кожен блок інформації захищений непереборною криптографією, що виключає можливість несанкціонованого доступу та модифікації інформації.

Отже, блокчейн стає інноваційним рішенням для усунення ризиків, пов'язаних із централізованими атаками та зловживанням даними. Його децентралізована структура та використання криптографічних методів створюють високий рівень безпеки, що робить його ефективним інструментом для забезпечення інформаційної безпеки в різних сферах, включаючи електронний документообіг.

Криптографічні засоби, використовувані в блокчейні, відіграють ключову роль у забезпеченні високого рівня конфіденційності даних, що робить їх ефективним інструментом для сфер, де захист особистої інформації має вирішальне значення. Важливість цього аспекту особливо виявляється в галузі медицини та управління корпоративними даними.

У сучасному інформаційному суспільстві, де обмін медичною інформацією стає все більш розповсюдженим, забезпечення конфіденційності особистих медичних даних є критично важливим завданням. Блокчейн вирішує цю проблему шляхом застосування криптографічних методів, які гарантують, що кожна транзакція в мережі захищена унікальним хешем. Це робить практично неможливим несанкціонований доступ чи модифікацію медичних даних, що може викликати серйозні наслідки для пацієнтів.

Крім того, у корпоративному середовищі, де обробка та обмін конфіденційною інформацією є необхідною частиною ділових відносин, блокчейн забезпечує високий рівень безпеки корпоративних даних. Криптографічні засоби гарантують, що кожна транзакція в мережі залишається конфіденційною та недоступною для несанкціонованих сторін. Це створює довіру між учасниками та дозволяє ефективно управляти конфіденційною інформацією в межах корпорації [41].

Отже, застосування криптографічних засобів у блокчейні не лише гарантує конфіденційність даних, але й вирішує нагальні завдання у сферах медицини та корпоративного управління.

Третій важливий аспект застосування блокчейн-технологій в електронному документообігу полягає в автоматизації та усуненні посередників у процесі обробки документів. Смарт-контракти, які є невід'ємною частиною блокчейн-мережі, дозволяють автоматизовано виконувати умови угод, що суттєво спрощує та прискорює обмін документами між учасниками системи. Це важливо як для підприємств, так і для інших організацій, що залучені до електронного документообігу.



Використання смарт-контрактів в блокчейні дозволяє автоматизовано виконувати угоди без участі посередників, таких як банки чи інші фінансові установи. Це зменшує кількість етапів у процесі та витрати на послуги посередників. Замість традиційних методів, де обробка та підтвердження угод може займати значний час, смарт-контракти автоматично виконують визначені умови, що робить обмін документами більш ефективним та швидким.

Позбавлення процесу обробки документів посередників також допомагає зменшити ризик помилок та невідповідностей. Оскільки смарт-контракти працюють на основі заданих алгоритмів та умов, вони дозволяють уникнути людського фактору, який може призвести до неправильних трактувань чи затримок у виконанні угод. Це сприяє високій точності та надійності обробки документів в блокчейн-мережі [42].

Отже, впровадження блокчейн-технологій у сферу електронного документообігу сприяє автоматизації та усуненню посередників, що робить цей процес більш ефективним, швидким та надійним.

Стандартизація блокчейн-технологій у контексті інформаційної безпеки є важливим етапом для забезпечення ефективності та єднання міжнародних стандартів у сфері електронного документообігу (ЕДО). Однією з ключових викликів у впровадженні блокчейну є потреба в узгодженні стандартів, які дозволяють різним блокчейн-платформам та системам ефективно взаємодіяти.

Сучасні блокчейн-мережі використовують різні протоколи та архітектурні рішення, що ускладнює їхню взаємодію. Зазначені відмінності стають перешкодою для створення єдиного стандарту, який задовольнив би потреби всіх учасників. Тому, для успішного впровадження блокчейн-технологій у сфері ЕДО, необхідно розробити та прийняти стандартизовані протоколи взаємодії.

Стандартизація дозволяє уніфікувати процеси взаємодії між різними блокчейн-платформами, роблячи їх більш сумісними та взаємозамінними. Це стає ключовим елементом для забезпечення взаємодії між різними організаціями та учасниками великих мереж, оскільки єдиною мовою стають стандартні протоколи та формати даних.

Стандарти у сфері блокчейну визначають правила та принципи взаємодії, що сприяє покращенню безпеки електронного документообігу. Вони забезпечують єдність у підходах до забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності даних в блокчейн-мережах. Без стандартів може виникнути ризик невзаємодії, а також проблеми з сумісністю та інтеграцією різних блокчейн-систем.

Отже, стандартизація блокчейн-технологій у контексті інформаційної безпеки є критичним аспектом, який забезпечує єдність та ефективність впровадження цих технологій у сфері ЕДО.

Блокчейн-технології вносять вагомий внесок у розвиток сфери інформаційної безпеки, пропонуючи унікальні рішення для важливих аспектів цієї галузі. Однією з ключових переваг є підвищений рівень конфіденційності, забезпечений за допомогою криптографічних засобів та децентралізованої структури блокчейн-мереж [43].

Забезпечення конфіденційності в інформаційному середовищі є найважливішою задачею, оскільки сучасні технології вимагають ефективних засобів захисту від несанкціонованого доступу. Блокчейн вирішує цю проблему, оскільки кожна транзакція, внесена до ланцюжка блоків, захищена майже непереборною криптографією. Це забезпечує високий ступінь відсутності можливості несанкціонованого доступу та модифікації інформації.

Децентралізована природа блокчейну також відіграє ключову роль у зміцненні інформаційної безпеки. У традиційних централізованих системах існує ризик виявлення центральних точок вразливості, які можуть стати об'єктом кібератак. Блокчейн, розподілений між учасниками мережі, ефективно усуває цей ризик, оскільки немає єдиного пункту вразливості, інформація зберігається рівномірно між усіма вузлами.

Крім того, блокчейн дозволяє створення невід'ємних цифрових підписів та шифрування, що забезпечує конфіденційність та автентичність транзакцій. Кожна дія в мережі підтверджується та захищена криптографією, створюючи надійну інформаційну безпеку [44].



Узагальнюючи, відзначимо, що блокчейн-технології забезпечують значний внесок у розвиток інформаційної безпеки, створюючи надійну основу для зберігання, обробки та передачі електронної інформації. Їхня актуальність визнається в різних галузях, зокрема в контексті електронного документообігу, завдяки перевагам у конфіденційності, цілісності та доступності даних.



## ВИСНОВКИ

Дослідження сутності та впровадження блокчейн-технологій у сферу електронного документообігу визначається необхідністю вирішення ключових проблем, які існують у сучасному ЕДО. Розвиток інноваційних методів обміну документами виявляється важливим у контексті досягнення високого рівня безпеки та ефективності процесів.

Аналіз підтверджує, що блокчейн може виступати в якості ключового інструмента для покращення електронного документообігу в різних галузях. Його децентралізована природа дозволяє забезпечити високий рівень конфіденційності та стійкості до незамовних змін, роблячи технологію особливо ефективною для забезпечення цілісності та безпеки електронних документів.

Цей напрямок досліджень визначається актуальністю та необхідністю адаптації сучасних підходів до управління документами. Такий підхід відкриває шлях до оптимізації процесів обміну інформацією, зменшення витрат та підвищення надійності систем електронного документообігу. Таким чином, впровадження блокчейн-технологій в ЕДО може бути визнане ключовим кроком у покращенні безпеки та ефективності цих процесів, що відкриває нові перспективи для подальшого розвитку сучасного документообігу.

Результати нашого дослідження переконливо підтверджують, що впровадження блокчейн-технологій у сферу електронного документообігу (ЕДО) є обґрунтованим та важливим кроком для подолання визначених проблем. Зазначена технологія вирішує ключові завдання, що існують у сучасному ЕДО, а саме –забезпечення високого рівня конфіденційності та стійкості до незамовних змін.

Однією з головних переваг блокчейну є його здатність гарантувати цілісність електронних документів. Децентралізована природа блокчейну робить систему стійкою до несанкціонованого доступу, забезпечуючи надійну захисту інформації. Кожна транзакція в ланцюжку блоків піддається високому



рівню криптографічного захисту, що виключає можливість неправомірної модифікації чи втрати даних.

Окрім того, блокчейн-технології дозволяють створювати безперервний та достовірний архів електронних документів. Відсутність централізованого контролю робить систему менш вразливою до кіберзагроз та гарантує неперервність доступу до даних. Такий інноваційний підхід є перспективним для покращення сучасного електронного документообігу, сприяючи підвищенню рівня безпеки та надійності процесів обміну інформацією.

У підсумку, важливо визначити, що розвиток блокчейн-технологій у галузі електронного документообігу перебуває на етапі активного зростання, визначаючи новий напрям для сучасного управління інформацією. Однак, як будь-яка нова технологія, блокчейн стикається з рядом викликів, які потребують уважного вивчення та вирішення.

Один з ключових аспектів, який слід врахувати, – це питання ефективності та масштабованості блокчейн-систем. Хоча технологія гарантує високий рівень безпеки, її високі витрати на обчислювальні ресурси можуть виявитися значною перешкодою для широкомасштабного впровадження [45]. Це вимагатиме додаткових досліджень та інновацій, щоб забезпечити оптимальний баланс між безпекою та продуктивністю.

Також важливо підкреслити необхідність стандартизації та спільної роботи щодо міжнародних стандартів для блокчейн-технологій в контексті електронного документообігу. Спільні стандарти дозволять покращити взаємодію між різними системами та забезпечити сумісність між різними блокчейн-платформами.

Крім того, однією з ключових проблем є потреба в створенні відповідного правового та регуляторного середовища для використання блокчейну в електронному документообігу. Вирішення цього питання вимагатиме активної участі правозахисних організацій та співпраці з законодавчими органами для визначення правового статусу електронних документів на блокчейні.

Отже, хоча виклики існують, є важливою можливістю подолати їх через подальше дослідження та співпрацю. Блокчейн-технології можуть стати важливим інструментом у сфері електронного документообігу, якщо вдасться ефективно вирішити визначені аспекти та врахувати потреби різних зацікавлених сторін.

Рекомендації для практики базуються на необхідності вдосконалення стандартів, спрощення процесів інтеграції блокчейну в існуючі системи електронного документообігу та активної взаємодії з правовими та регуляторними органами для створення сприятливого середовища.

У світлі отриманих відкриттів, формулюючи практичні рекомендації, важливо акцентувати увагу на розвитку інфраструктури блокчейну, навчанні персоналу та встановленні стандартів безпеки для ефективного впровадження блокчейн-технологій у сферу документообігу.

Підтримка галузевих експертів, підприємств і регулюючих органів є важливим елементом для досягнення повноцінної інтеграції блокчейну та забезпечення його стабільного розвитку у сучасному електронному документообігу. Спільні зусилля усіх зацікавлених сторін дозволять вирішити ключові аспекти, зумовлені викликами та можливостями використання блокчейн-технологій у сфері електронного документообігу.

Висновок роботи над цією темою вказує на перспективи та важливість упровадження блокчейну в сфері електронного документообігу та підкреслює необхідність співпраці всіх учасників для досягнення успішних результатів у цьому напрямку.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Накамото С. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System / Сатосі Накамото., 2008.
2. Антонопулос А. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. 2020.
3. Койбічук В. В. Дослідження застосування блокчейн-технологій у діяльності світових підприємств: методичний підхід : дис. канд. ек. наук. Харків, 2020. 211 с.
4. Усенко А. Перспективи blockchain для бізнесу та української економіки. URL: <https://news.finance.ua/ru/news/427333/andrej-usenko-perspektivy-blockchain-dlya-biznesa-i-ukrainskoj-ekonomiki>
5. Iansiti M. & Lakhani K.R. (2017). The truth about blockchain. Harvard Business Review. URL: [enterpriseisersproject.com](http://enterpriseisersproject.com)
6. Еліна Редих. Що таке Blockchain і де його застосовують в Україні. URL [https://biz.censor.net.ua/resonance/3061113что\\_такое\\_blockchain\\_i\\_gde\\_ego\\_p\\_rimenyayut\\_v\\_ukraine](https://biz.censor.net.ua/resonance/3061113что_такое_blockchain_i_gde_ego_p_rimenyayut_v_ukraine)
7. Сегеда І.В., Локотарев Є.О., Шаповал В.О. Реалізація використання блокчейн-технологій у енергетичному секторі. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського* Серія: Економіка і управління Том 30 (69). № 4, 2019, С. 160-165
8. How Blockchain Technology Works. Guide for Beginners [Електронний ресурс] / –URL до ресурсу: <https://cointelegraph.com/bitcoin-for-beginners/how-blockchain-technology-works-guide-for-beginners#distributed-database>
9. Блокчейн. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Блокчейн>
10. Загальний регламент про захист даних. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Загальний\\_регламент\\_про\\_захист\\_даних](https://uk.wikipedia.org/wiki/Загальний_регламент_про_захист_даних)
11. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання реалізації пілотного проекту із запровадження електронних земельних торгів і забезпечення зберігання та захисту даних під час їх проведення»: від 21.06.2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2017-%D0%BF>

12. Україна запускає велику блокчейн угоду з технічною фірмою Bitfury. URL: <https://www.reuters.com/article/us-ukraine-bitfury-blockchain-idUSKBN17F0N2?il=0>
13. ACCA to Explore Potential Applications of Blockchain Technology in the Accounting Industry Together with Tezos Southeast Asia. Tezos Southeast Asia. [Електронний ресурс] URL: [www.prnewswire.co.uk/news-releases/acca-to-explore-potential-applications-of-blockchain-technology-in-the-accounting-industry-together-with-tezos-southeast-asia-831383006.html](http://www.prnewswire.co.uk/news-releases/acca-to-explore-potential-applications-of-blockchain-technology-in-the-accounting-industry-together-with-tezos-southeast-asia-831383006.html)
14. Давидова І. В. Технологія блокчейн: перспективи розвитку в Україні : дис. канд. юр. наук. URL: <http://dspace.onua.edu.ua/bitstream/handle/11300/16785/%D0%94%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
15. BitFury Group. Proof of Stake vs. Proof of Work White Paper, 2015. 30 с
16. Інформаційні системи та їх роль в управлінні економікою. Поняття інформаційної системи. URL: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/6742c>
17. BACS About Technical Resources. *Schneider Electric* – Access mode: <https://www.bacs.co.uk/About/Pages/About.aspx>.
18. A brief introduction to RTGS and CHAPS // 2021. С. 122-138.
19. Івасів Б.С., Прийдун Л.М., Рудан В.Я. Міжнародні розрахунки та валютні операції: навчальний посібник, 2019, № 1. С. 40–53.
20. Міжнародна система S.W.I.F.T. *Schneider Electric*. Access mode: <https://www.bacs.co.uk/About/Pages/About.aspx>.
21. Greater visibility and transparency over your international payments. *Schneider Electric*. URL: <https://www.moneymover.com/about/faqs/what-mt103/>.
22. Crosby M. Blockchain Technology / Michael Crosby, Nachiappan, Pradhan Pattanayak, Sanjeev Verma, Vignesh Kalyanaraman. // Berkeley Education, Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology Technical.



23. Dr. Lata Raha. Blockchain Technology in Financial and Banking Sector / Dr. Lata Raha, Ameya Dixit, Blaze Rodrigues, Kaustubh Yadav, Thomas Chacko // International Journal of Trend in Research and Development. – 2018. – №1. – P. 41–44.
24. Banking on blockchain. A value analysis for investment banks. Schneider Electric – Access mode: URL: [https://www.accenture.com/t20170120t074124z\\_\\_w\\_\\_/us-en/\\_acnmedia/accenture/conversionassets/dotcom/documents/global/pdf/consulting/accenture-banking-on-blockchain.pdf](https://www.accenture.com/t20170120t074124z__w__/us-en/_acnmedia/accenture/conversionassets/dotcom/documents/global/pdf/consulting/accenture-banking-on-blockchain.pdf).
25. Fukumits M. A Proposal of a Secure P2P-type Storage Scheme by using the Secret Sharing and the Blockchain / Masayuki Fukumits, Shingo Hasegawa, Jun-yaIwazaki, Masao Sakai, Daiki Takahashi. // IEEE 31st International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA), 2017.
26. Dwork C. Pricing via Processing Or Combatting Junk Mail, Advances in Cryptology / Cynthia Dwork, Moni Naor. // CRYPTO 1992. Annual International Cryptography Conference, 1992.
27. What Is Proof of Stake (PoS) in Crypto? [Electronic resource] // Schneider Electric – Access mode: <https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/financials/cryptocurrency-stocks/proof-of-stake/>.
28. Японський банківський сектор створює blockchain консорціум. URL: <https://bankcomat.com/news/Japonskij-bankovskij-sektor-sozdaet-blockchain-konsorcium.html>
29. Соловйов А. Блокчейн: підводні камені. Відкриті системи. СУБД. 2021. No 4. Режим доступу: <http://www.osp./os/2016/04/13050987>
30. Bitcoin: як в Україні використовують крипто- валюту. Конкурент : ділове інтернет-видання Волині. URL: <http://konkurent.in.ua/news/golovna/12240/bitcoin-yak-v-ukrayini-vikoristovuyut-kriptovalyutu.html>
31. Лист Національного банку України «Щодо віднесення операцій з «віртуальною валютою/крипто-валютою «Bitcoin» до операцій з [...] від 08.12.2014 No 29-208/72889. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/v2889500-14>

32. Банківський сектор ненавидить біткойн, але бажає залишити блокчейн. URL: <http://getcoin.today/bankovskiy-sektor-nenavidit-bitcoin>
33. Кейси М. Епоха криптовалют: як біткойн и блокчейн міняють світовий економічний порядок. 2020. URL: [https://f.ua/statik/files/products/515942/yepoha-kriptoalyut-kak-bitkoyn-i-blokcheyn-menjayut-mirovoy-yekonomicheskij-porjadok\\_986.pdf](https://f.ua/statik/files/products/515942/yepoha-kriptoalyut-kak-bitkoyn-i-blokcheyn-menjayut-mirovoy-yekonomicheskij-porjadok_986.pdf)
34. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. 2016. May 10. Available at: [https://www.amazon.com/dp/1101980133/ref=asc\\_df\\_11019801335479862](https://www.amazon.com/dp/1101980133/ref=asc_df_11019801335479862)
35. Investopedia. Breaking down 'Distributed Ledgers'. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/d/distributed-ledgers.asp>
36. Свон М. Блокчейн: схема нової економіки: [пер. з англ.]. Київ: «Олімп-Бізнес», 2017. 240 с. URL: <https://kniga.biz.ua/pdf/5351-Block-chain.pdf>
37. Глава Міжнародного валютного фонду (МВФ) Крістін Лагард. URL: <https://bloomchain.ru/blockchain-fintech/kristin-lagard-predlozhila-borotsya-s-kriptoalyutami-s-pomoshhyu-blokcheyna>
38. Блокчейн в Україні: що це за технологія і чим вона корисна. URL: <https://112.ua/statji/blokcheyn-v-ukraine-hto-eto-za-tehnologiya-i-chem-ona-polezna-417161.html>
39. Сфери застосування блокчейн-технологій. URL: <http://cryptocurrency.co.ua/blockchain/primenenie.html>
40. Технології, які змінюють світ: blockchain. URL: [http://biz.nv.ua/ukr/experts/prazdnikov\\_m/tehnologiji-jakizminjuyut-svit-blockchain-2008567.html](http://biz.nv.ua/ukr/experts/prazdnikov_m/tehnologiji-jakizminjuyut-svit-blockchain-2008567.html)
41. Народний банк Китаю тестує власну цифрову валюту. URL: <http://coinews.io/ua/category/1-kriptoarticle/256-narodnij-bank-kitaju-testu%D1%94-vlasnu-cifrovu-valjutu>
42. Потенчук Г. Фінансові технології: сутність та регулювання. URL: [http://www.economyandsociety.in.ua/journal/13\\_ukr/200.pdf](http://www.economyandsociety.in.ua/journal/13_ukr/200.pdf)



43. Блокчейн-проект в Грузії. URL: <https://bitnovosti.com/tag/bitfury-blokchejn-proekt-v-gruzii>
44. Як технологія блокчейн змінить світовий фінансовий ринок. URL: <https://minfin.com.ua/ua/2018/07/02/34184749>
45. Курочкіна М. Г. Блокчейни – новітня технологія криптографії в цифровому світі. Світ телекомунікації та інформатизації: матеріали Міжнародної науково-технічної конференції студентства Державного університету телекомунікацій. Київ: ДУТ, 2017. С. 209–212. URL: [http://www.dut.edu.ua/uploads/n\\_5218\\_58757739.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/n_5218_58757739.pdf)