

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА**

факультет фінансів

Кафедра корпоративних фінансів і контролінгу

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА Фінансовий менеджмент і контролінг
Галузь знань 07 Управління та адміністрування
Спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа та страхування»

Форма навчання: дистанційна

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему «Блокчейн-технології у корпоративних фінансах»

здобувача Лупашенка Миколи Володимировича

_____ (підпис)

Науковий керівник: д.е.н., доцент
Іващенко А.І.

_____ (підпис)

Робота допущена до захисту перед екзаменаційною комісією з атестації здобувачів вищої освіти (ЕК)

Завідувач кафедри: д.е.н., проф. Терещенко О.О.

_____ (підпис)

Київ 2024

Реферат

Кваліфікаційна магістерська робота містить 88 сторінок, 12 таблиць, 9 рисунків, список використаних джерел з 77 найменувань.

Блокчейн-технології у корпоративних фінансах

Об'єктом дослідження є процеси імплементації блокчейн-технологій у корпоративних фінансах.

Предметом дослідження є теоретико-методичні засади застосування блокчейн-технологій у корпоративних фінансах.

Мета кваліфікаційної магістерської роботи – аналіз кращих практик використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах та розробка заходів щодо їх удосконалення та можливості їх імплементації в Україні.

Відповідно до поставленої мети були визначені такі *завдання*:

- визначити сутність та основні принципи застосування блокчейн-технологій;
- проаналізувати роль та значення блокчейн-технологій для розвитку корпоративних фінансів;
- визначити переваги та ризики використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах;
- здійснити аналіз практик створення компаній шляхом ICO, IEO, STO, IDO;
- визначити особливості застосування смарт-контрактів на прикладі іноземних компаній;
- дослідити вітчизняний досвід використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах; □ провести оцінку ризиків впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах;
- розробити рекомендації щодо удосконалення підприємницької діяльності та усунення основних ризиків від провадження блокчейн-технологій.

Практичне значення отриманих результатів. Практична значущість полягає в тому, що компанії та організації, які розглядають впровадження блокчейн-технологій, можуть скористатися розробленими рекомендаціями та стратегіями для зменшення ризиків. Аналіз отриманих результатів може служити підґрунтям для розробки індивідуальних стратегій управління ризиками, що враховують особливості конкретної організації.

Рік виконання кваліфікаційної магістерської роботи: 2023-2024.

Рік захисту роботи: 2024.

Ключові слова: блокчейн, корпоративні фінанси, децентралізація, токен, Initial Coin Offering, Initial Exchange Offering, Security Token Offering, Initial decentralized Offering.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У КОРПОРАТИВНИХ ФІНАНСАХ.....	7
1.1 Сутність та основні принципи застосування блокчейн-технологій.....	7
1.2 Роль та значення блокчейн-технологій для розвитку корпоративних фінансів	15
1.3 Переваги та ризики використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах	22
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У КОРПОРАТИВНИХ ФІНАНСАХ.....	30
2.1 Практики створення компаній шляхом ICO, IEO, STO, IDO.....	30
2.2 Особливості застосування смарт-контрактів на прикладі іноземних компаній	42
2.3 Вітчизняний досвід використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах	50
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У КОРПОРАТИВНИХ ФІНАНСАХ.....	55
3.1 Оцінка ризиків впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах	55
3.2 Рекомендації щодо удосконалення підприємницької діяльності та усунення основних ризиків від провадження блокчейн-технологій	69

ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	85

ВСТУП

Актуальність теми. Обрана тема є актуальною у зв'язку зі стрімким розвитком технологій та зростанням інтересу до блокчейн-технологій у фінансовому секторі. Впровадження блокчейн-технологій в корпоративні фінанси може покращити ефективність, забезпечити прозорість та зменшити витрати. Ризики, пов'язані з цим процесом, стають важливим об'єктом дослідження, оскільки їх адекватна оцінка визначає успіх впровадження і впливає на розвиток бізнесу та фінансових ринків. Актуальність теми підкреслюється також потребою в ретельному вивченні та розробці стратегій управління ризиками для підтримки стійкого і безпечного розвитку блокчейн-екосистем у фінансовому секторі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наявні дослідження, включаючи роботи визначених зарубіжних (Crosby M., Pandey M., Yaga D. та інших) та вітчизняних (Бабенко К.Є., Койбічук В.В. Павлюка А. В., Харламової О. М. та інших) вчених, становлять важливий ресурс для розуміння впливу блокчейн-технологій на корпоративні фінанси. Ці джерела охоплюють критичний аналіз сприйняття цінності блокчейн-інновацій, вивчення викликів для підприємств, а також аналіз впливу технологій блокчейн на фінансовий сектор. Вони можуть слугувати важливим контекстом для визначення не вирішених аспектів та перспектив у розвитку корпоративних фінансів. Однак відсутність комплексного аналізу в оцінці впливу блокчейн-технологій на корпоративні фінанси вказує на потребу у більш всебічних дослідженнях.

Мета кваліфікаційної магістерської роботи – аналіз кращих практик використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах та розробка заходів щодо їх удосконалення та можливості їх імплементації в Україні.

Завдання кваліфікаційної магістерської роботи:

- визначити сутність та основні принципи застосування блокчейн-технологій;
- проаналізувати роль та значення блокчейн-технологій для розвитку корпоративних фінансів;
- визначити переваги та ризики використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах;
- здійснити аналіз практик створення компаній шляхом ICO, IEO, STO, IDO;
- визначити особливості застосування смарт-контрактів на прикладі іноземних компаній;
- дослідити вітчизняний досвід використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах;
- провести оцінку ризиків впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах;
- розробити рекомендації щодо удосконалення підприємницької діяльності та усунення основних ризиків від провадження блокчейн-технологій.

Об'єкт дослідження – процеси імплементації блокчейн-технологій у корпоративних фінансах.

Предмет дослідження – теоретико-методичні засади застосування блокчейн-технологій у корпоративних фінансах.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовувалися різноманітні методи аналізу впливу блокчейн-технологій на корпоративні фінанси. Реалізація аналізу наукової літератури дозволила визначити основні аспекти та тенденції цього впливу. Методи аналізу використовувалися для оцінки методів та інструментів дослідження взаємодії блокчейн-технологій із корпоративним фінансовим середовищем. Статистикоекономічний аналіз допоміг конкретизувати вплив технологічних інновацій на корпоративні фінанси та економіку.

Застосування методів формальної та діалектичної логіки спрямоване на визначення заходів для оптимізації фінансових процесів у контексті інтеграції блокчейн. Загальний підхід із використанням різноманітних методів на різних рівнях аналізу надає можливість комплексного розгляду впливу блокчейн-технологій на корпоративні фінанси та формулювання ефективних стратегій оптимізації фінансових процесів.

Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів. Теоретична значущість полягає в розширенні розуміння особливостей, переваг та ризиків, пов'язаних із впровадженням блокчейн-технологій у корпоративних фінансах.

Методична значущість полягає в тому, що отримані результати можуть слугувати основою для розробки методик управління ризиками впровадження блокчейн-технологій в корпоративних фінансах. Розробка конкретних підходів до виявлення, оцінювання та управління ризиками допоможе підприємствам ефективно впроваджувати блокчейн-технології і зменшувати їх негативний вплив.

Практична значущість полягає в тому, що компанії та організації, які розглядають впровадження блокчейн-технологій, можуть скористатися розробленими рекомендаціями та стратегіями для зменшення ризиків. Аналіз отриманих результатів може служити підґрунтям для розробки індивідуальних стратегій управління ризиками, що враховують особливості конкретної організації.

Інформаційна база дослідження. Дослідження базується на аналізі наукових публікацій, звітів і фахових джерел, що охоплюють блокчейн-технології у корпоративних фінансах. Також враховані практичні аспекти впровадження блокчейн у різних компаніях та висновки експертів у сфері фінансів та технологій.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, 3 розділів (в тому числі 8 підрозділів), висновків, списку використаних джерел. У 1 розділі визначено сутність та основні принципи застосування блокчейн-технологій; проаналізовано роль та значення блокчейн-технологій для розвитку корпоративних фінансів;

визначено переваги та ризики використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах.

У 2 розділі здійснено аналіз практик створення компаній шляхом ICO, IEO, STO, IDO; визначено особливості застосування смарт-контрактів на прикладі іноземних компаній; досліджено вітчизняний досвід використання блокчейнтехнологій у корпоративних фінансах.

У 3 розділі проведено оцінку ризиків впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах; розроблено рекомендації щодо удосконалення підприємницької діяльності та усунення основних ризиків від провадження блокчейн-технологій.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У КОРПОРАТИВНИХ ФІНАНСАХ

1.1 Сутність та основні принципи застосування блокчейн-технологій

Цифрова трансформація, яка є сучасним етапом розвитку економіки, приносить із собою безліч нових технологій, включаючи блокчейн. Ця технологія, яка спочатку виникла в контексті криптовалют, тепер знаходить широке застосування в різних сферах людської діяльності і набуває великої популярності. Збільшений інтерес до блокчейну пояснюється різноманітними можливостями, які ця технологія відкриває для різних організацій.

Перший опис криптографічно зашифрованого ланцюжка блоків було запропоновано в 1991 році Стюартом Хабером і Скоттом Сторнеттом. Вони працювали над створенням системи, яка б могла запобігти підробці штампелів на документах. Пізніше, у 1992 році, додали дерево Меркла до цієї концепції, що дозволило об'єднати кілька сертифікатів в одному блоку [1].

Однак перше практичне застосування технології блокчейн стало можливим лише в 2009 році завдяки винайденню криптовалюти біткоїн. Концепцію першого функціонуючого блокчейну розробила людина або група осіб під псевдонімом Сатоші Накамото в 2008 році. У своїй роботі вони використали метод об'єднання блоків без залучення посередників, і цей метод був позичений з системи Hashcash, яка використовувалася для захисту від спаму і кібератак. Сатоші Накамото придумав принцип технології блокчейн, який був призначений для публічних транзакцій з біткоїном. Це дозволило біткоїну вирішити проблему подвійного витрачання коштів без потреби в довіреній стороні або центральному сервері [2, с.43].

Для дослідження сутності блокчейн-технологій проаналізуємо її визначення в науковій літературі, що сприятиме кращому розумінню та використанню цієї важливої технології у різних галузях. (табл.1.1).

Таблиця 1.1 – Визначення поняття «блокчейн-технології» в науковій літературі

Автор	Визначення	Коментар
Crosby M.	розподілена база даних записів або публічна книга всіх транзакцій або цифрових подій, які були здійснені та поширені між учасниками [3, с.3];	описує блокчейн як розподілену базу даних для транзакцій;
Yaga D.	цифрові реєстри, стійкі до несанкціонованого втручання, реалізовані в розподіленому чині (тобто без центрального сховища) і, як правило, без центрального органу [4, с.4];	зазначає основні характеристики блокчейну, такі як децентралізація та стійкість;
Койбічук В.В.	технологія розподілених баз даних, яка базується на постійно зростаючому ланцюжку записів [5, с.120];	визначає основну концепцію блокчейну та його особливості;
Бабенко К.Є.	база даних, у якій зберігається інформація про кожну транзакцію, вироблену в системі [6, с.926];	акцентує увагу на зберіганні інформації та транзакціях;
Pandey M.	децентралізована система публічного реєстру, заснована на криптографічних алгоритмах та містить дані про усі проведені раніше операції [7, с.3];	зазначає роль криптографії та децентралізації в блокчейні.
Кучковський В. В.	розподілена децентралізована мережа, яка забезпечує незмінність, конфіденційність, безпеку та прозорість [8, с.30];	вказує на основні характеристики блокчейну, такі як децентралізація, незмінність даних і забезпечення безпеки та конфіденційності;
Карапетян А. Р.	та цифрова платформа, яка дає можливості для безпечного, швидкого і недорогого в обслуговуванні обігу нової форми грошових коштів [9, с.17];	зосереджується на блокчейн-технології як ефективній платіжній системі, підкреслюючи безпеку, швидкість і вартість обслуговування;
Біда П.І., Петрова О.М.	база даних, яка не має єдиного центру зберігання інформації (майже неможливо зламати або втратити) [10, с.40];	підкреслює безпеку та незмінність даних у блокчейні через відсутність єдиного центру зберігання;
Шаповал Б. С.	децентралізована система, яка використовується для зберігання та передачі інформації [11, с.50];	зазначається основна роль блокчейну як децентралізованої системи для зберігання та передачі інформації;
Лугіна Н. А.	неперервний послідовний ланцюг блоків, які містять інформацію, побудований за певними правилами [12, с.76];	наголошує на структурі блокчейну як неперервного ланцюгу блоків.

Кожне з цих визначень має свої переваги і може використовуватися в залежності від контексту та цілей дослідження чи опису блокчейн. Вони

доповнюють одне одного і разом створюють повну картину технології блокчейн, вказуючи на її ключові аспекти.

Зокрема, визначення Crosby M. відображає основні аспекти блокчейнтехнології, включаючи її призначення, розподіленість, публічність, роль у відстеженні подій та транзакцій, а також децентралізований характер, який робить її особливо важливою для різних сфер діяльності [3, с.3]. Визначення вказує на те, що записи в блокчейн створюються та розповсюджуються між учасниками системи. Це відзначає децентралізований характер блокчейн, де всі учасники мережі мають можливість додавати, перевіряти та переглядати дані без необхідності центрального посередника.

Визначення Yaga D. відображає головні особливості та переваги блокчейнтехнології, такі як децентралізація, стійкість до маніпуляцій, реєстрація цифрових записів та відсутність центрального контролю [4, с.4]. Ці характеристики роблять блокчейн корисним інструментом для різних застосувань у фінансах, ланцюгах постачання, охороні здоров'я, голосуванні та багатьох інших галузях. Визначення вказує на відсутність центрального органу, який керує блокчейном – це означає, що блокчейн функціонує на основі протоколів та домовленостей між учасниками мережі, а не за диктатом центральної влади.

Визначення Койбічука В.В. вказує на те, що блокчейн є формою технології розподілених баз даних [5, с.120]. Це означає, що дані розподіляються та зберігаються на різних вузлах (комп'ютерах) в мережі, а не централізовано на одному сервері – це забезпечує більшу стійкість і доступність даних. Основною ідеєю визначення є ідея ланцюжка блоків, який постійно зростає. Кожен новий блок містить записи або транзакції, які додаються до кінця ланцюжка. Ця послідовність забезпечує хронологічну структуру даних та неможливість змінювати чи видаляти старі записи без зміни всього ланцюжка.

Визначення блокчейн-технології, надане Бабенко К.Є., зосереджується на конкретному аспекті цієї технології, а саме на її ролі у зберіганні інформації про

транзакції [6, с.926]. Це визначення підкреслює, що блокчейн є інструментом для створення надійного та незмінного реєстру подій або транзакцій.

Визначення Pandey M. відображає фундаментальні характеристики блокчейн-технології: децентралізацію, використання криптографічних методів для забезпечення безпеки та незмінності даних, а також здатність зберігати повну історію всіх проведених операцій [7, с.3]. Ці характеристики роблять блокчейн інноваційним інструментом для забезпечення довіри та безпеки у різних галузях, від фінансів до ланцюга постачання та багатьох інших.

В аналізованих визначеннях поняття «блокчейн-технологія» у науковій літературі видно загальну узгодженість в описі цієї технології. Усі визначення підкреслюють такі ключові аспекти блокчейну, як розподілені бази даних, децентралізація, стійкість до несанкціонованого втручання і зберігання історії транзакцій. Ця узгодженість допомагає сформувати чітке розуміння того, що таке блокчейн-технологія в контексті наукової спільноти і суспільства загалом. На нашу думку, блокчейн-технологія – це розподілена система запису даних, яка працює без центрального управління та використовує криптографічні методи для забезпечення стійкості до несанкціонованого втручання. Вона зберігає історію всіх транзакцій та подій між учасниками в постійно зростаючому ланцюжку блоків. Надане визначення блокчейн-технології є належним інструментом для уточнення та розуміння цієї важливої технології в академічних, дослідницьких та практичних контекстах.

Блокчейни можна класифікувати за типами: без дозволу, з дозволом або об'єднані. Блокчейни без дозволу дозволяють будь-якому користувачеві приєднатися до мережі анонімно та без обмежень прав вузлів. Навпаки, блокчейни з дозволом обмежують доступ та права певних вузлів у мережі. Користувачі блокчейну з дозволом відомі іншим користувачам цієї мережі [8, с.31]. Блокчейни без дозволу, зазвичай, вважаються більш безпечними, оскільки у них багато вузлів для перевірки транзакцій, ускладнюючи можливість конспірації. Проте, вони можуть мати довгий час обробки транзакцій через велику кількість

вузлів та обсяг інформації. Блокчейни з дозволом, навпаки, зазвичай є більш ефективними, оскільки у них менше вузлів через обмежений доступ, що призводить до швидшого часу обробки транзакцій [9]. Централізація блокчейнів з дозволом, тобто підпорядкування їх якесь центральній організації (наприклад, уряду, компанії, торгової групі або іншій), робить ці блокчейни менш безпечними та більш вразливими до традиційних методів вторгнення. Зменшення кількості вузлів у блокчейні сприяє легкості вступу суб'єктам в змову. Таким чином, адміністратори приватних блокчейнів повинні висловлювати високу довіру до вузлів, які додають та перевіряють блоки, для забезпечення безпеки системи.

Є кілька способів побудувати мережу блокчейна. Вони можуть бути загальнодоступними, приватними, дозволеними або консорціумними (табл.1.2).

Таблиця 1.2 – Типи блокчейн-мереж

Тип	Сутність	Переваги	Недоліки
Публічні	відкриті мережі, до яких може приєднатися будь-хто;	доступність для всіх користувачів; децентралізованість;	велика обчислювальна потужність для підтримки мережі; обмежена конфіденційність; цілісність та невразливість мережі до додавання шахрайських блоків та маніпулювання транзакціями;
Приватні	децентралізовані мережі, керовані однією організацією;	висока контрольованість та безпека; збільшена довіра між учасниками; можливість розміщення в корпоративному брандмауері;	обмежений доступ до учасників, керованих однією організацією; може втратити частину децентралізованості;
Роздільні	об'єднання публічних та приватних елементів;	забезпечує контроль доступу до деяких транзакцій; можливість обміну даними з публічними мережами;	складність управління правами доступу; потребує дозволу або запрошення для участі;
Консорціум	мережі в управлінні кількома організаціями, які діляться обов'язками.	спільна відповідальність за блокчейн; контрольований доступ до даних та транзакцій;	потребує узгодження між багатьма учасниками; складна організація та управління.

Джерело: розроблено автором на основі [8, 9]

Розглянемо їх детальніше:

1. Публічний блокчейн – це розподілена мережа, в яку може приєднатися будь-хто без обмежень. Він ґрунтується на принципах відкритості та децентралізації, де кожен учасник мережі має можливість перевірити всі транзакції та дані. Публічні блокчейни широко використовуються у криптовалютних системах, таких як Bitcoin та Ethereum, а також для створення децентралізованих додатків та смарт-контрактів. Їх відкритість і децентралізація роблять їх основою для створення глобальних фінансових систем та інших децентралізованих інновацій.

2. Приватні блокчейн-мережі подібні до публічних, але вони керуються однією організацією. Ця організація контролює доступ до мережі та правила її функціонування. Приватний блокчейн може бути запущений у внутрішній мережі організації. Приватні блокчейн-мережі найчастіше використовуються там, де потрібна більша ступінь контролю, ділова конфіденційність та ефективність. Це можуть бути комерційні підприємства, фінансові установи, ланцюжки постачання та інші організації, що бажають використовувати блокчейн-технології відповідно до своїх потреб та правил.

3. Роздільні мережі блокчейн поєднують у собі як публічні, так і приватні характеристики. Учасники мають можливість приймати участь в мережі лише за запрошенням або з дозволу та мають доступ тільки до певних транзакцій. Роздільні мережі блокчейна можуть бути використані в різних галузях, включаючи бізнес, фінанси, логістику, охорону здоров'я, діамантовидобування та багато інших, де контроль над доступом та конфіденційність є важливими чинниками.

4. Консорціум блокчейнів є однією з форм спільної блокчейн-мережі, в якій декілька організацій об'єднують свої зусилля та ресурси для створення та управління однією загальною блокчейн-мережею. Основна ідея консорціуму полягає в тому, щоб декілька незалежних організацій спільно керували блокчейн-мережею, де кожна з них має визначені обов'язки та правила. Цей підхід

до блокчейн-мережі особливо підходить для випадків, коли кілька організацій бажає спільно використовувати блокчейн для розв'язання спільних завдань, але не бажає передавати контроль одній централізованій структурі. Консорціуми блокчейнів можуть бути використані у різних галузях, включаючи фінанси, логістику, охорону здоров'я та багато інших.

Вибір між публічними, приватними, роздільними мережами блокчейнів та консорціумами блокчейнів залежить від конкретних потреб і вимог проекту чи організації. Важливо розуміти переваги та недоліки кожного типу мережі, щоб правильно визначити, який підходить для конкретної ситуації. Вибір типу блокчейн-мережі повинен бути здійснений з урахуванням конкретних потреб та вимог проекту, а також враховуючи компроміс між децентралізацією, безпекою та доступністю для різних учасників.

Наведемо основні принципи блокчейн-технологій (рис.1.1).



Рисунок 1.1 – Принципи блокчейн-технологій

Джерело: розроблено автором на основі [10, с.40]

Розглянемо їх детальніше:

1. Децентралізація. Блокчейн є розподіленою системою, в якій відсутній центральний сервер. Кожен учасник мережі є частиною системи та має рівноправний статус як «сервер», що забезпечує децентралізовану природу та стійкість до одночасних збоїв.

2. Безпека і захищеність. Блокчейн використовує потужні методи шифрування для захисту даних. Кожен користувач має публічний та приватний

ключ, що забезпечує конфіденційність та цілісність даних. Система позбавлена централізованих точок вразливості, що робить її стійкою до комп'ютерних атак.

3. Відкритість і прозорість. Незважаючи на анонімність користувачів, блокчейн залишається відкритою та прозорою системою. Усі дані про транзакції та блоки доступні у відкритому доступі. Кожен може перевірити та дослідити інформацію про будь-який блок.

4. Незмінність вже записаного. Однією з головних особливостей блокчейну є те, що інформація, яка вже записана в ланцюжок блоків, не може бути змінена або вилучена без консенсусу більшості учасників мережі. Це забезпечує незмінність даних та відповідає принципу безпеки.

За допомогою цих принципів, блокчейн надає надійний та безпечний спосіб обміну даними та цифровими активами. Це може призвести до трансформації багатьох аспектів сучасного суспільства та бізнесу, і надає можливість революційних змін у способі, яким ми взаємодіємо, зберігаємо та обробляємо інформацію. Блокчейн-технологія, ґрунтована на принципах децентралізації, безпеки та прозорості, є інноваційною та потужною системою для запису даних та здійснення транзакцій у безпечному та надійному середовищі. Вона надає можливість створення розподілених баз даних, які не піддаються централізованому контролю або змінам та забезпечують стійкість до несанкціонованого втручання. Блокчейн відкриває нові перспективи для багатьох галузей, включаючи фінанси, логістику, охорону здоров'я та багато інших.

Таким чином, під час дослідження блокчейн-технологій було розглянуто різні аспекти цієї інноваційної системи. Визначення блокчейн в науковій літературі підкреслили його роль як розподіленої системи зберігання даних, що використовує криптографічні методи для захисту інформації та дозволяє створювати незмінні записи. Крім того, визначено різні типи блокчейн-мереж, включаючи публічні, приватні, роздільні та консорціумні мережі. Кожен з них має свої переваги та недоліки, і вибір типу мережі повинен враховувати конкретні потреби та завдання проекту. Додатковий аналіз принципів блокчейн-технологій

підкреслив їхню важливість для забезпечення децентралізації, безпеки, прозорості та незмінності даних. Ці принципи роблять блокчейн привабливим для різних галузей, де важлива безпека та надійність обміну даними та цифровими активами. У цілому, блокчейн-технологія представляє собою потужний інструмент для переведення даних та цифрових активів в децентралізовану, безпечну та прозору форму. Вона має потенціал змінити багато галузей та революціонізувати спосіб взаємодії та обробки інформації в сучасному світі.

1.2 Роль та значення блокчейн-технологій для розвитку корпоративних фінансів

Блокчейн-технології стали однією з найбільш обговорюваних та перспективних інновацій в сучасному світі, і вони мають значний потенціал для трансформації різних галузей господарства. Однією з галузей, де блокчейн може мати найбільше впливу, є корпоративні фінанси. Розвиток технологій, зокрема блокчейну, відкриває перед корпораціями безліч нових можливостей та викликів, які варто розглянути.

Блокчейн-технології мають значний вплив на розвиток корпоративних фінансів, а також на методи їх фінансування, такі як ICO, IEO, STO і IDO (табл.1.3).

Таблиця 1.3 – Методи фінансування корпорацій на основі блокчейнтехнологій

Метод	Initial Coin Offering	Initial Exchange Offering	Security Token Offering	Initial DEX Offering
Спосіб продажу tokenів	Прямий продаж tokenів	Продаж tokenів на біржі	Продаж security tokenів	Продаж tokenів на DEX
Регуляція	Невисокий рівень	Середній рівень	Високий рівень	Невисокий рівень
Вид tokenів	Utility токени (частіше)	Utility або Security токени	Security токени	Utility або Security токени
Авторизація інвесторів	Може бути відкритою	Вимагає реєстрації на біржі	Вимагає акредитації	Може бути відкритою

Доступність для всіх	Так	Залежить від біржі	Залежить від регулятора	Так
Перевірка проектів	Зазвичай ні	Зазвичай так	Так	Зазвичай ні
Лістинг на біржі	Після завершення ICO	Після завершення IEO	Після завершення STO	Після завершення IDO
Ризики	Високий ризик шахрайства	Менший ризик шахрайства	Регулювання, менший ризик	Може бути менший ризик

Джерело: розроблено автором на основі [11, 12]

Ці методи залучення коштів стали важливими в криптовалютній і блокчейн-галузях і відіграють ключову роль у фінансуванні і розвитку нових проектів та інфраструктури. Однак вони також пов'язані з ризиками і вимагають обережності та дотримання відповідних правових та регуляторних вимог.

В розвитку корпоративних фінансів блокчейн-технології та методи залучення коштів, такі як ICO, IEO, STO і IDO, грають значущу роль та мають важливе значення. Вони сприяють підвищенню прозорості, безпеки та ефективності фінансових операцій та глобальному доступу до фінансування.

Однак варто пам'ятати, що кожен з цих методів має свої переваги і обмеження. ICO та IEO можуть бути менш регульованими, але при цьому можуть приховувати високий ризик шахрайства [11, с.50]. STO забезпечує більшу правову структуру, але підпорядкований регулюванню. IDO надає демократичний доступ до фінансування, але може бути менш регульованим і менше захищеним для інвесторів [12, с.75]. Отже, користувачам слід ретельно аналізувати свої потреби, ризики та вимоги до регулювання перед вибором конкретного методу залучення коштів для корпоративних фінансів у контексті блокчейн-індустрії. Незважаючи на ризики, блокчейн та криптовалютні методи можуть надавати значний внесок у вдосконалення фінансових операцій і розвиток корпорацій.

Розглянемо також спектр застосування блокчейн-технологій в корпоративних фінансах (рис.1.2).

Ці застосування блокчейн-технологій розширюють можливості корпорацій у сфері фінансів, підвищують ефективність, зменшують ризики та сприяють

підвищенню прозорості та надійності фінансових операцій. Розглянемо їх детальніше:

1. Облік та аудит в корпоративних фінансах є критично важливими процесами, спрямованими на забезпечення точності та достовірності фінансової інформації, а також на відповідність стандартам [13, с.75]. В контексті сучасних технологій і цифрової трансформації, блокчейн-технології виявляються важливим інструментом для вдосконалення обліку та аудиту корпоративних фінансів. Перш за все, блокчейн дозволяє проводити транзакційний облік у реальному часі, забезпечуючи високий ступінь прозорості та достовірності [14, с.62].



Рисунок 1.2 – Спектр застосування блокчейн-технологій в корпоративних фінансах

Джерело: розроблено автором на основі [13-16]

Кожна фінансова операція реєструється в блокчейні, і ця інформація стає доступною всім зацікавленим сторонам. Такий відкритий облік дозволяє корпораціям не лише точно відстежувати рух коштів, але й відповідати вимогам регуляторів та надавати інвесторам надійну інформацію. Друге важливе застосування полягає в використанні блокчейну для аудиту фінансової звітності. Аудитори можуть отримувати доступ до даних на блокчейні для перевірки достовірності фінансових даних, що робить аудит більш об'єктивним і зменшує ризик можливих помилок або маніпуляцій зі сторони корпорації. Блокчейн також забезпечує незмінність даних, що робить будь-які спроби фальсифікації даних миттєво помітними.

2. Фондові ринки є ключовою складовою глобальної фінансової системи та важливим елементом корпоративних фінансів. По-перше, блокчейн дозволяє корпораціям здійснювати емісію цінних паперів (наприклад, акцій та облігацій) в більш ефективний та безпечний спосіб. Ця технологія дозволяє створювати токени, які представляють цінні папери, і видають їх на блокчейні, що робить процес емісії більш доступним для інвесторів, оскільки можливість купівлі та продажу цих цінних паперів стає більш гнучкою [15, с.17]. По-друге, торговельні платформи на базі блокчейну спрощують та прискорюють процес купівлі/продажу акцій та інших активів на фондових ринках. Блокчейн дозволяє створювати цифрові біржі, де торгівля відбувається безпосередньо між учасниками, що дозволяє скорочувати час та витрати, пов'язані з посередниками і проміжними банками [16, с.165]. По-третє, блокчейн трансформує процес голосування акціонерів. Смарт-контракти на блокчейні можуть автоматизувати і фіксувати голосування акціонерів з високим ступенем безпеки і прозорості, що сприяє демократизації корпоративного управління та забезпечує кращий контроль акціонерів над рішеннями компанії.

3. Управління активами є ключовим аспектом корпоративних фінансів, і блокчейн-технології вносять істотні зміни у цей сектор, пропонуючи нові можливості та ефективні рішення. По-перше, блокчейн дозволяє корпораціям

сек'юритизувати різноманітні види активів, такі як нерухомість, патенти чи витратні матеріали [17, с.19]. Сек'юритизація полягає в тому, що ці активи перетворюються на токени, які відображають власність над ними та права на них. Ці токени видаються на блокчейні, що робить їх обіг та торгівлю більш простою та доступною та сприяє диверсифікації та ліквідності активів, а також зменшенню обсягу угод та бюрократичних процедур. По-друге, блокчейн дозволяє фінансовим менеджерам ефективно управляти активами та портфелями інвестицій. Вони можуть використовувати сучасні фінтех-рішення на базі блокчейну для відстеження, аналізу та оптимізації активів. Смарт-контракти можуть автоматизувати багато фінансових процесів, включаючи розподіл прибутків та дивідендів серед інвесторів. Це робить управління активами більш ефективним та економічно вигідним.

4. Фінансування та кредитування є важливими аспектами для корпорацій в контексті блокчейн-технологій, що розширюють можливості корпорацій у цих сферах. По-перше, блокчейн дозволяє корпораціям отримувати кредити, використовуючи свої цифрові активи (наприклад, токени) як заставу, при цьому займати гроші безпосередньо від інвесторів [18]. Цей процес, відомий як «кредитування під заставу цифрових активів», робить фінансування більш доступним та швидким [19, с.83]. Блокчейн забезпечує надійність та прозорість угод, а також автоматизацію процесів, зменшуючи витрати та ризики для всіх сторін. По-друге, блокчейн відкриває нові можливості для залучення фінансування від глобальної аудиторії через методи залучення коштів на блокчейні.

5. Робота з партнерами та управління ланцюгом постачання є важливим аспектом корпоративних фінансів, і блокчейн-технології допомагають покращити ці процеси шляхом забезпечення прозорості, відстеження та автоматизації. Поперше, блокчейн дозволяє забезпечити ефективне відстеження постачання та власності над активами в управлінні ланцюгом постачання. Кожна стадія постачання, від виробництва до доставки, може бути фіксована в блокчейні у

вигляді транзакцій чи записів [20, с.24]. Це створює невід'ємний та надійний журнал всієї ланцюгової діяльності, що дозволяє ефективніше виявляти можливість затримок, помилок чи невідповідностей у ланцюгу постачання. Корпорації можуть вдосконалювати процеси управління ланцюгом постачання та реагувати на зміни в реальному часі [21, с.86]. По-друге, блокчейн сприяє покращенню партнерських відносин, оскільки забезпечує високу ступінь довіри між сторонами. Спільний доступ до журналу та історії транзакцій на блокчейні робить усіх учасників ланцюга постачання більш обізнаними та впевненими у дотриманні відповідних стандартів та обов'язків. Смарт-контракти можуть автоматизувати оплату та виконання угод, що дозволяє зменшити затримки та ризики, пов'язані зі співпрацею.

5. Ділова документація є невід'ємною частиною корпоративних фінансів та управління бізнес-процесами, і блокчейн-технології впливають на цей аспект, зокрема за допомогою смарт-контрактів. Зокрема, блокчейн дозволяє використовувати смарт-контракти для автоматизації та забезпечення виконання угод [22]. Смарт-контракти можуть бути використані для різних цілей в корпоративних фінансах, включаючи автоматизоване розподілення прибутків, управління ризиками та фінансові операції.

Окремо виділимо сфери застосування смарт-контрактів в корпоративних фінансах. Смарт-контракти, що базуються на блокчейн-технології, набувають великого значення в сучасних корпоративних фінансах і знаходять широке застосування в різних сферах цього сектора:

- дозволяють автоматизувати виконання угод і транзакцій, зменшуючи ризики помилок та швидко впроваджуючи угоди в життя;

- дозволяють розрахункам та операціям в корпоративних фінансах відбуватися автоматично та миттєво, що пришвидшує обробку та зменшує час виконання операцій [22];

- можливість використання смарт-контрактів допомагає зменшити витрати на посередників і економити кошти при укладанні та виконанні угод;

- дозволяють стежити за фінансовими потоками в режимі реального часу, що сприяє прозорості та контролю за фінансовими операціями;

- дозволяють автоматично перевіряти виконання умов угод та забезпечують автоматичну верифікацію документів [14];

- спрощують проведення міжнародних фінансових транзакцій, зменшуючи затримки та ризики, пов'язані з конвертацією валют;

- можуть автоматично виконувати різноманітні обов'язки та взаємодіяти з існуючими системами без необхідності посередництва;

- дозволяє ефективно управляти ризиками та зменшувати їх вплив на корпоративні фінанси [7];

- можуть бути програмовані таким чином, щоб забезпечувати дотримання різних фінансових стандартів та нормативів;

- відкривають нові можливості для створення та реалізації складних фінансових інструментів, що може сприяти розвитку фінансового ринку.

Таким чином, блокчейн-технології мають значний потенціал для розвитку корпоративних фінансів та вирішення різноманітних завдань у сучасному бізнесі. По-перше, блокчейн дозволяє покращити облік та аудит фінансових операцій, забезпечуючи прозорість та надійність в обліку та перевірці фінансової звітності. По-друге, він реформує фондові ринки, роблячи емісію цінних паперів, торгівлю активами та голосування акціонерів більш доступними, швидкими та демократичними процесами. По-третє, блокчейн сприяє управлінню активами та портфелями інвестицій, дозволяючи сек'юритизувати активи та автоматизувати фінансові процеси. По-четверте, він впливає на кредитування та фінансування, дозволяючи користуватися цифровими активами в ролі застави та залучати

фінансування через методи залучення коштів на блокчейні. По-п'яте, блокчейн полегшує відстеження постачання та управління ланцюгом постачання, забезпечуючи прозорість та надійність в цих процесах. По-шосте, використання смарт-контрактів на блокчейні допомагає автоматизувати та спростити обробку ділової документації. Загалом, блокчейн-технології відкривають нові можливості для корпорацій у сфері фінансів, дозволяючи покращити ефективність, прозорість та надійність фінансових операцій та бізнес-процесів. Вони стають ключовим інструментом у цифровій трансформації сучасного бізнесу і сприяють змінам у способах управління фінансами та бізнес-операціями корпорацій.

1.3 Переваги та ризики використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах

Блокчейн-технологія, вперше визнана світом завдяки криптовалюти Bitcoin, в останні роки значно розширила своє застосування в різних галузях, включаючи корпоративні фінанси. Ця інноваційна технологія, яка базується на децентралізованій системі обліку і обміну даними, привертає увагу компаній та фінансових установ завдяки своїм потенційним перевагам та можливостям (рис.1.3).

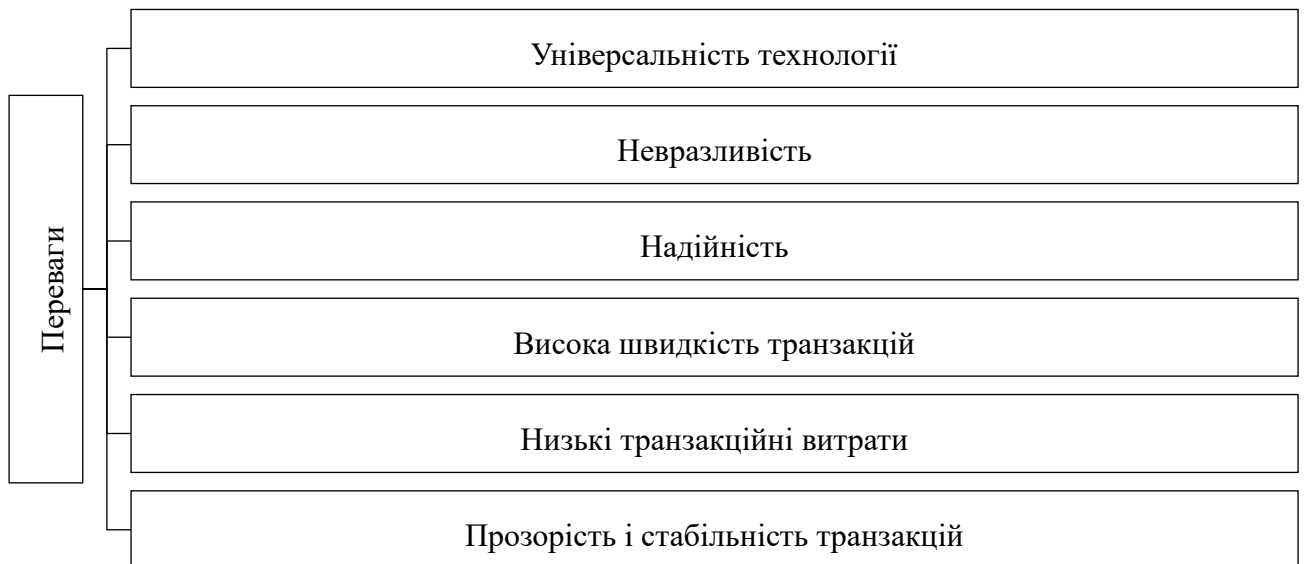


Рисунок 1.3 – Переваги використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах

Джерело: розроблено автором на основі [23-26]

Розглянемо їх детальніше:

1. Універсальність блокчейн-технології відіграє ключову роль у вдосконаленні різних аспектів фінансової діяльності корпорацій. Зокрема, блокчейн-технологія дозволяє корпораціям вести облік активів в децентралізованому режимі, що включає в себе цифрові активи, цінні папери та інші фінансові інструменти [23, с.270]. Це спрощує процес обліку та робить його більш надійним та безпечним завдяки стійкості до змін та маніпуляцій. Разом з тим, блокчейн-технологія дозволяє створювати смарт-контракти, які є програмами, що автоматично виконують умови угод після заданих подій. У корпоративних фінансах це може бути використано для автоматизації процесів розрахунків, виплати дивідендів, управління ризиками та багато іншого, що полегшує і прискорює фінансові операції [24, с.218]. За допомогою блокчейну, активи можуть бути токенизовані, тобто перетворені на цифрові токени, які можна торгувати на блокчейн-платформах – це робить доступ до активів більш легким і ліквідним, забезпечуючи можливість дрібного інвестування та зменшуючи бар'єри для інвесторів. Блокчейн також дозволяє здійснювати фінансові транзакції на

глобальному рівні без посередників та банківських систем. Це зменшує час та витрати на міжнародні платежі, полегшує торгівлю активами та забезпечує доступ до світових ринків. Отже, універсальність блокчейн-технології у корпоративних фінансах відкриває двері до нових можливостей для ефективнішого та інноваційного управління фінансовими активами, знижує ризики та сприяє підвищенню ліквідності та доступності фінансових ринків для корпорацій.

2. Невразливість блокчейн-технології є однією з ключових переваг при її використанні в корпоративних фінансах, особливо в контексті забезпечення безпеки та запобігання хакерським атакам. Основні аспекти цієї невразливості включають наступне:

□ у блокчейні інформація зберігається на різних вузлах (комп'ютерах), розповсюджених по всій мережі, і немає центральної точки зберігання або керування. Це робить систему набагато складнішою для атаки, оскільки зловмисники мають атакувати багато різних вузлів одночасно;

□ в блокчейні інформація захищена сучасними криптографічними методами. Приватні ключі та підписи забезпечують конфіденційність і автентифікацію транзакцій, а хеш-функції дозволяють перевірити цілісність даних. Це робить маніпуляції даними та підробку транзакцій практично неможливими;

□ в блокчейні існує система консенсусу, яка вимагає погодження багатьох вузлів стосовно правильності транзакцій. Це додає додатковий рівень безпеки, оскільки зловмисники повинні контролювати більшість мережі, щоб впроваджувати зміни в існуючий блокчейн;

□ у багатьох випадках дані, що зберігаються в блокчейні, можуть бути шифровані, що додатково підвищує їхню конфіденційність та захищає їх від несанкціонованого доступу;

□ блокчейн-мережі можуть функціонувати автономно, навіть у випадку відключення окремих вузлів або атаки на окремі частини мережі. Це забезпечує надійну інфраструктуру для зберігання та обробки фінансових даних [25, с.120].

У контексті корпоративних фінансів ця невразливість грає критичну роль, оскільки корпорації мають обов'язок забезпечити конфіденційність та цілісність своїх фінансових операцій. Блокчейн забезпечує високий рівень безпеки, який може відчутно зменшити ризики втрати даних або атак на фінансові активи, що є важливим аспектом у сучасному корпоративному світі.

3. Надійність блокчейн-технології грає критичну роль у контексті корпоративних фінансів і є однією з ключових переваг цієї технології. Кожна фінансова транзакція, здійснена в блокчейні, піддається постійній перевірці всіма вузлами мережі – це означає, що навіть найменша спроба незаконного доступу або маніпуляції здійснюється при участі усіх учасників мережі, що значно ускладнює спроби шахраїв [26]. Для виконання будь-яких змін у блокчейні потрібно отримати погодження більшості вузлів мережі – це означає, що будь-яка спроба змінити чи видалити інформацію з блокчейну має б впливати на більшість учасників, що дуже важко виконати. Разом з тим, блокчейн-мережі можуть продовжувати функціонувати навіть у випадку відключення окремих вузлів чи виходу з ладу окремих частин мережі – це забезпечує постійну доступність і надійність фінансових даних. У корпоративних фінансах ця надійність є важливою, оскільки корпорації мають велику відповідальність перед своїми акціонерами, клієнтами та регуляторами щодо збереження та забезпечення цілісності фінансової інформації. Блокчейн-технологія надає їм можливість розраховувати на безпеку та надійність своїх фінансових операцій та даних.

4. Висока швидкість транзакцій є однією з ключових переваг використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах і може відігравати критичну роль у покращенні ефективності та конкурентоспроможності підприємств. У сфері корпоративних фінансів ця висока швидкість транзакцій може виявитися особливо важливою, особливо в умовах, коли швидке прийняття

рішень та реагування на ринкові події можуть мати велике значення для успіху підприємства [27, с.158]. Блокчейн-технологія допомагає корпораціям

скорочувати час і витрати на фінансові операції та забезпечує швидкість, точність та ефективність їхньої фінансової діяльності.

5. Низькі транзакційні витрати є важливою перевагою використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах та фінансовому управлінні. Використання блокчейн-технології може допомогти корпораціям уникнути великих витрат, пов'язаних із сторонніми посередниками і платіжними системами. У міжнародній торгівлі і бізнес-операціях блокчейн може значно зменшити транзакційні витрати та скоротити час на розрахунки між компаніями з різних країн – це робить глобальний бізнес більш доступним і ефективним [28, с.270]. У контексті корпоративних фінансів, де кожна транзакція та обліковий запис має вагомий фінансовий вплив, можливість значно знизити транзакційні витрати є критично важливою. Блокчейн-технологія допомагає корпораціям оптимізувати свої фінансові операції та зменшити витрати, що впливає на їхню прибутковість та фінансову стійкість.

6. Прозорість і стабільність транзакцій є ключовими перевагами використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах і мають суттєвий вплив на фінансову діяльність корпорацій. У корпоративних фінансах, де точність та надійність фінансової інформації є критичними, блокчейн-технологія надає корпораціям інструмент для забезпечення прозорості та стабільності фінансових операцій. Це допомагає зменшити ризики фінансових маніпуляцій та підвищує довіру учасників мережі до фінансових даних та процесів.

Використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах має безсумнівні переваги. Ця універсальна технологія пропонує надійність, високу швидкість транзакцій, низькі витрати та прозорість, що сприяє поліпшенню бізнес-процесів і збільшенню довіри між учасниками. Більше того, її

невразливість перед шкідливими атаками робить її привабливою для фінансових установ, які дбають про безпеку своїх операцій. За всіма цими перевагами стоїть потенціал трансформувати спосіб, яким ми проводимо фінансові угоди і ведемо облік активів у корпоративному світі.

Разом з тим, використання блокчейну також супроводжується обмеженнями та викликами, які варто розглянути перед впровадженням цієї технології в сферу корпоративних фінансів (рис.1.4).

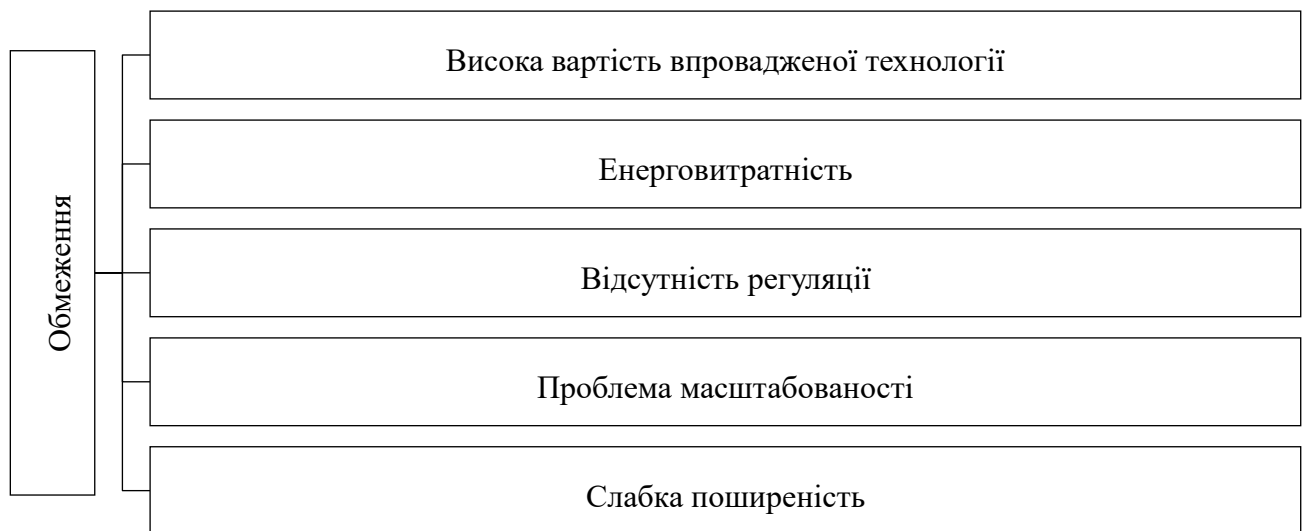


Рисунок 1.4 – Обмеження використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах

Джерело: розроблено автором на основі [29-32]

Розглянемо їх детальніше:

1. Висока вартість впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах може бути однією з серйозних перешкод, особливо для менших підприємств. Зокрема, впровадження блокчейн-системи вимагає розробки та налаштування інфраструктури, яка відповідає конкретним потребам корпорації [29]. Це може охоплювати розробку та кастомізацію блокчейн-платформи, створення смарт-контрактів та забезпечення інтеграції з існуючими фінансовими системами. Разом з тим, використання блокчейн-технологій вимагає наявності кваліфікованих фахівців, які розуміють цю технологію. Наймання або навчання

таких спеціалістів може бути дорогим процесом [30, с.31]. Крім того, забезпечення безпеки блокчейн-мережі є критично важливим завданням та включає в себе заходи щодо захисту від кібератак, збереження приватних ключів та ідентифікації користувачів. Для менших корпорацій і стартапів ці витрати можуть бути фінансово недосяжними. Таким чином, важливо ретельно оцінювати ефективність та вигоди від впровадження блокчейн-технологій та розробляти фінансову стратегію, яка враховує ці витрати та можливий вплив на бізнес.

2. Енерговитратність є важливою проблемою в контексті використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах. Зокрема, деякі популярні блокчейн-мережі, такі як Bitcoin, використовують Proof of Work (PoW) для підтвердження транзакцій та створення нових блоків. Цей алгоритм вимагає великої обчислювальної потужності та споживає великі обсяги електроенергії, що може бути невиправдано витратним для корпорацій. Разом з тим, збільшення споживання електроенергії блокчейн-мережами PoW може мати негативний вплив на навколишнє середовище та сприяти викидам парникових газів, що ставить під сумнів екологічну стійкість корпоративних проєктів, які використовують цей тип блокчейну. Деякі блокчейн-мережі вже шукають більш енергоефективні альтернативи до PoW, такі як Proof of Stake (PoS) чи Proof of Authority (PoA) [31, с.90]. Ці алгоритми споживають менше енергії та можуть бути більш підходящими для корпоративних фінансових додатків. Усі ці аспекти слід враховувати при розгляді можливостей використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах. Виробництво та ефективне використання енергії стають все більш важливими факторами в діяльності підприємств, і корпорації повинні бути готові до вирішення цих питань, коли розглядають впровадження блокчейн-рішень.

3. Відсутність регуляції є важливим обмеженням використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах, особливо в контексті фінансових операцій. Для корпорацій, що розглядають використання блокчейну у фінансовій сфері, важливо бути обачними і ретельно досліджувати правовий статус та регуляторний контекст у своїй країні та в міжнародному масштабі [32, с.210]. Це

допоможе зменшити ризики та забезпечити дотримання вимог законодавства під час використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах.

4. Проблема масштабованості є однією зі значущих обмежень використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах, особливо коли мова йде про великі обсяги операцій. Багато блокчейн-мереж мають обмеження на швидкість обробки транзакцій. Наприклад, мережа Bitcoin обробляє лише обмежену кількість транзакцій за один блок, що може призвести до затримок у виконанні фінансових операцій, особливо в періоди підвищеної активності [33, с.190]. Деякі блокчейн-мережі вже працюють над рішеннями для покращення масштабованості, такими як розробка другого шару (Layer 2) або перехід до інших консенсус-алгоритмів, що може полегшити це обмеження.

5. Слабка поширеність блокчейн-технологій у корпоративному світі є важливим обмеженням, яке може вплинути на їх успішне впровадження в корпоративні фінанси. Багато компаній можуть не мати відповідної інформації щодо того, які можливості пропонує блокчейн для оптимізації та покращення фінансових процесів, що може призвести до втрати можливостей для підвищення ефективності та зниження витрат. Наявність багатьох різних блокчейн-платформ та відсутність загальних стандартів може ускладнити вибір підходящого рішення для корпорацій. Компанії можуть опинитися перед проблемами інтеграції з існуючими системами.

У висновку можна підкреслити, що блокчейн-технології мають великий потенціал для перетворення корпоративних фінансів. Вони пропонують низку значущих переваг, таких як універсальність, невразливість, надійність, висока швидкість транзакцій, низькі транзакційні витрати та прозорість. Ці переваги можуть покращити ефективність, точність та конкурентоспроможність корпорацій у сфері фінансів. Проте важливо враховувати обмеження використання блокчейн-технологій, такі як висока вартість впровадження, енерговитратність, відсутність регуляції, проблеми масштабованості та обмежена поширеність. Ці обмеження

можуть вимагати додаткових зусиль та уваги для успішного впровадження та використання блокчейну в корпоративних фінансах. Загалом, блокчейн-технології залишаються важливою інновацією, і їхнє використання в корпоративних фінансах може призвести до покращення процесів та оптимізації фінансової діяльності. Проте корпорації повинні бути обачними і ретельно вивчати як переваги, так і обмеження цієї технології, щоб забезпечити її успішне впровадження та використання.

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У КОРПОРАТИВНИХ ФІНАНСАХ

2.1 Практики створення компаній шляхом ICO, IEO, STO, IDO

Блокчейн-технології перетворюють визначальні аспекти різноманітних галузей, забезпечуючи нові можливості для управління, ефективності та безпеки. Однією з областей, де ці технології набувають значущості, є корпоративні фінанси. Впровадження блокчейн-рішень у корпоративні фінанси може призвести до перегляду традиційних моделей фінансового управління та відкриття нових перспектив для підприємств.

Спочатку проаналізуємо динаміку світового ринку блокчейн-технологій (табл.2.1).

Таблиця 2.1 – Динаміка світового ринку блокчейн-технологій за 2018-2022 рр.

Рік	Розмір світового ринку блокчейн-технологій, млрд дол	Ланцюговий		Базисний	
		Абсолютний приріст, млрд дол	Темп приросту, %	Абсолютний приріст, млрд дол	Темп приросту, %
2018	1,6	-	-	-	-
2019	3,3	1,7	106,25	1,7	106,25
2020	5,9	2,6	78,79	4,3	268,75
2021	7,4	1,5	25,42	5,8	362,50
2022	11,4	4	54,05	9,8	612,50

Джерело: розроблено автором на основі [34]

Аналіз динаміки світового ринку блокчейн-технологій в період з 2018 по 2022 роки свідчить про значущий розвиток цієї інноваційної галузі та широкий приріст її обсягів. У 2018 році розмір світового ринку блокчейн-технологій становив 1,6 млрд дол, служачи визначальною точкою в стартовій фазі впровадження. Проте, навіть у цьому етапі вже можна було виявити потенційні можливості, які призводили до позитивного інтересу та досліджень. За період 2018-2019 років спостерігається вражаючий приріст на 106,25%, що свідчить про активне впровадження блокчейн-технологій та ріст інтересу до них серед підприємств та інвесторів. У 2020 році спостерігається продовження росту, з розміром ринку, що досягає 5,9 млрд дол. Збільшення на 78,79% зумовлене зростанням обсягів впровадження технологій блокчейну в різних секторах економіки. У 2021 році спостерігається менший, але все ще значущий, приріст на 25,42% темп приросту, що свідчить про стабілізацію ринку та зростання його зрілості. Найбільший приріст зафіксовано в 2022 році, коли розмір ринку збільшився на 4 млрд дол, досягнувши 11,4 млрд дол, що відповідає 54,05% темпу приросту та є наслідком розширення використання блокчейн-технологій у фінансовому секторі, ланцюжках постачання та інших галузях, а також збільшення інвестицій у дослідження та розвиток.

Також проаналізуємо структуру світового ринку блокчейн-технологій за регіонами (рис.2.1).

Близький Схід та **2018**
Африка

Латинська **2022** й Схід та Близьки
Азійсько Америка Африка

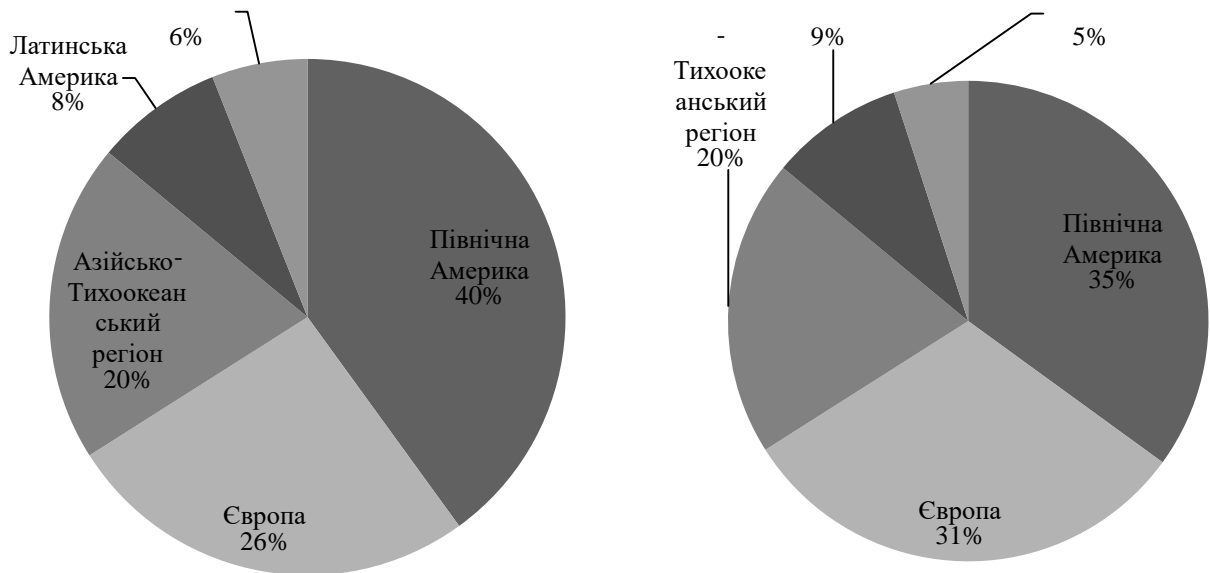


Рисунок 2.1 – Структура ринку світового ринку блокчейн-технологій за регіонами за 2018, 2022 рр., %

Джерело: розроблено автором на основі [34]

Аналіз структури світового ринку блокчейн-технологій за регіонами у 2018 та 2022 роках відображає динаміку та географічний розподіл зацікавленості та участі різних регіонів у розвитку цієї інноваційної галузі. У 2018 році Північна Америка відіграла визначальну роль у глобальному розподілі, займаючи 40% ринку блокчейн-технологій. Проте, до 2022 року цей показник зменшився на 5%, становлячи 35%, що свідчить про те, що інші регіони також активно приєднуються до розвитку та використання блокчейн-технологій. Європа відзначилася помітним ростом за цей період, збільшивши свою частку ринку з 26% в 2018 році до 31% в 2022 році, що свідчить про активне впровадження та прийняття блокчейн-технологій у різних галузях європейського бізнессередовища. Азійсько-Тихоокеанський регіон залишається стійким учасником світового ринку блокчейн-технологій, зберігаючи свою частку на рівні 20% як у 2018, так і в 2022 році, що свідчить про стабільність та активну участь регіону в інноваційних процесах. Латинська Америка та Близький Схід та Африка, відзначаючись меншими частками ринку, також демонструють певний ріст. У 2022 році

Латинська Америка збільшила свою частку на 1%, до 9%, тоді як Близький Схід та Африка зазнали невеликого зменшення частки на 1%, до 5%. Загальний висновок полягає в тому, що глобальний ринок блокчейн-технологій стає все більш географічно різноманітним, з важелем на розвитку та участі в інноваційних технологіях різних світових регіонів. Стійка участь Північної Америки та ріст частки Європи свідчать про глобальну природу цієї індустрії, яка знаходить визнання та інтерес у всіх частинах світу.

Проаналізуємо структуру світового ринку блокчейн-технологій за галузями (рис.2.2).

Аналіз структури світового ринку блокчейн-технологій за галузями у 2018 та 2022 роках розкриває зміни в сприйнятті та використанні цієї інноваційної технології в різних галузях підприємництва. У 2018 році фінансові послуги виступали як головний драйвер ринку, займаючи частку в 68%. Проте, до 2022 року цей показник зменшився більш ніж вдвічі, до 37%, що свідчить про те, що впровадження блокчейн-технологій стає більш різноманітним та проникає в інші сфери діяльності.

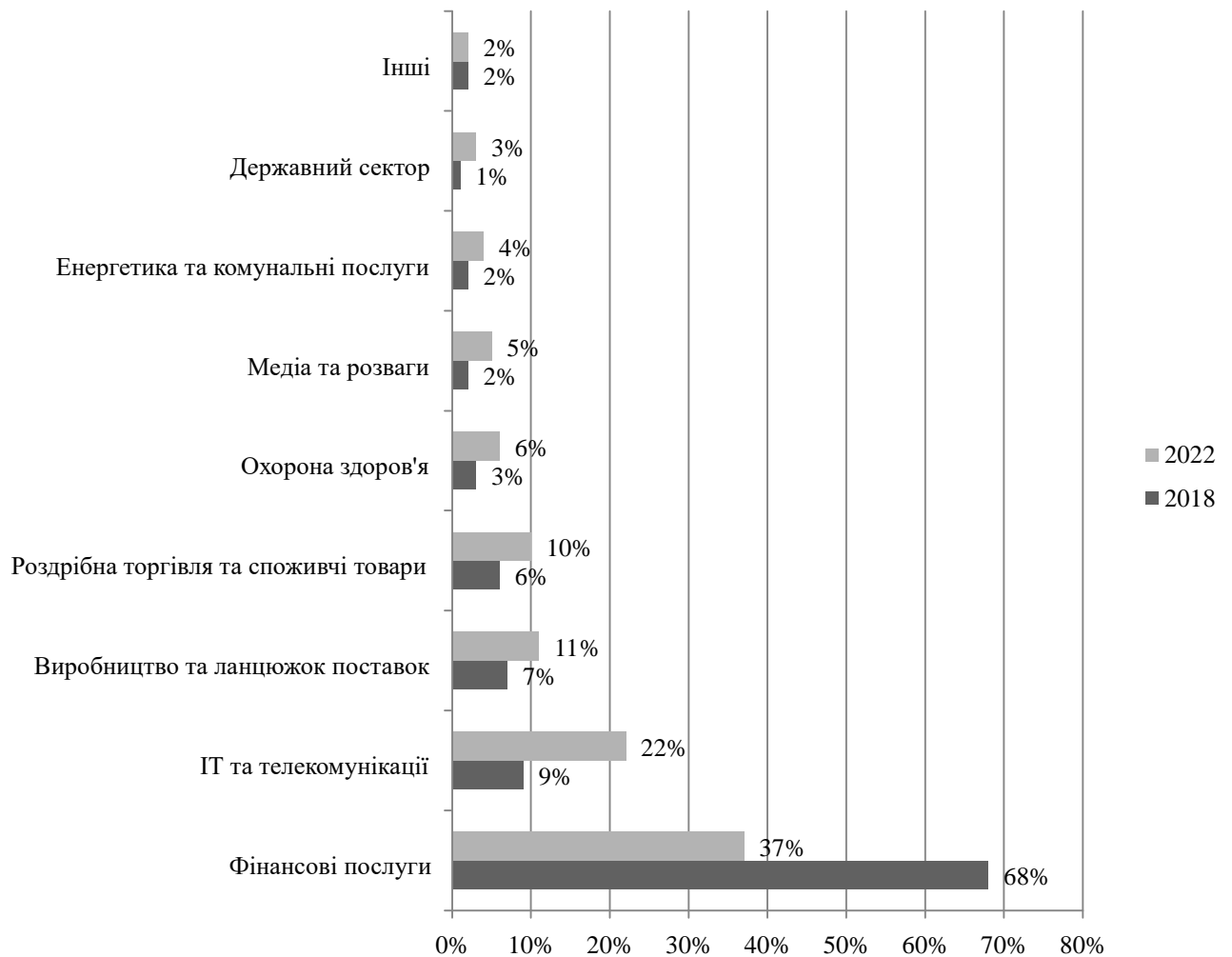


Рисунок 2.2 – Структура ринку світового ринку блокчейн-технологій за галузями за 2018, 2022 рр., %

Джерело: розроблено автором на основі [34]

ІТ та телекомунікації, навпаки, зазнали значущого зростання у використанні блокчейну, збільшивши свою частку з 9% в 2018 році до 22% в 2022 році, що вказує на те, що ці галузі все більше розглядають блокчейн-технології як ключовий елемент своєї стратегії. Виробництво та ланцюжок поставок, роздрібна торгівля та споживчі товари також демонструють збільшення частки ринку, збільшивши свої частки на 4%, що вказує на поширення використання блокчейну у сферах, пов'язаних із виробництвом та розподілом товарів. Спостерігається також зростання частки блокчейн-технологій у галузях охорони здоров'я, медіа та розваг, енергетики та комунальних послуг, а також у державному секторі, що

свідчить про розширення сфер впровадження та визнання потенціалу блокчейну в різноманітних галузях суспільства. Загальною тенденцією є не тільки зростання ринку блокчейн-технологій загалом, але й його диференціація, яка відображає широкий спектр можливостей та перспектив застосування цієї інноваційної технології в різних сферах економіки та суспільства.

Один із ключових аспектів блокчейн-технологій – це використання різних форм криптовалютних механізмів для забезпечення фінансування та розвитку підприємницьких ініціатив. У цьому контексті важливе значення набувають поняття, такі як ICO, IEO, STO та IDO. Ці практики відкривають нові можливості для підприємців та інвесторів, переписуючи правила та стандарти формування та функціонування бізнесу. Дослідження та розуміння особливостей кожної з цих практик стає важливим завданням для тих, хто бажає бути в лідерах у сфері інноваційного підприємництва та фінансів.

Динаміка кількості компаній, створених за допомогою Initial Coin Offering (ICO), наведена на рис.2.3.

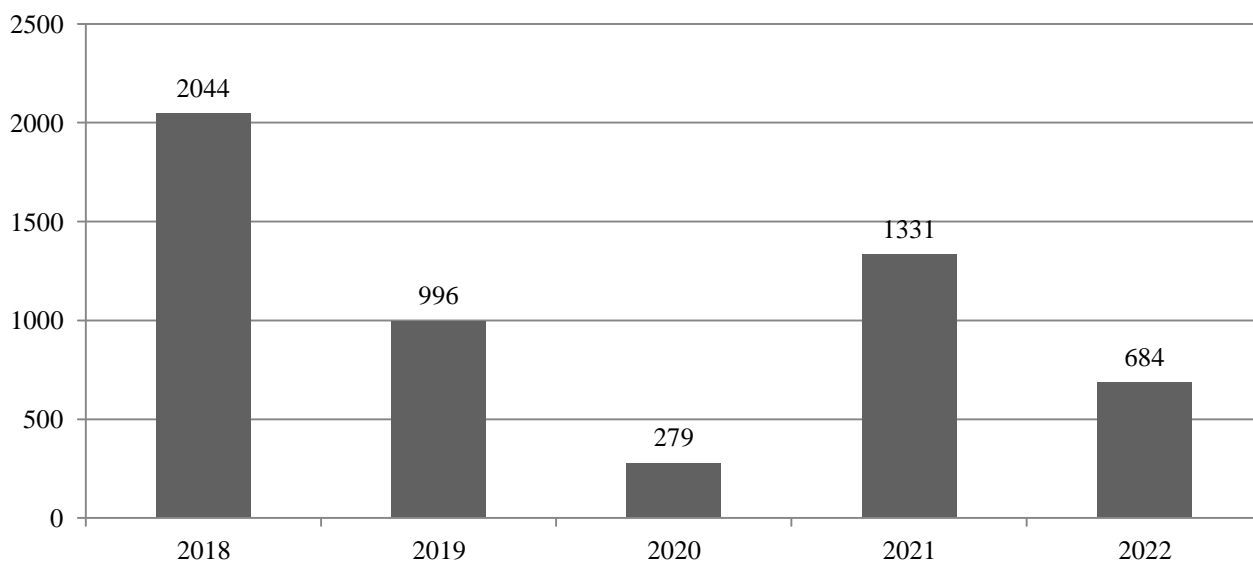


Рисунок 2.3 – Динаміка кількості компаній, створених за допомогою ICO, в світі за 2018-2022 рр., од

Джерело: розроблено автором на основі [35]

У 2018 році спостерігалася значна активність у проведенні ICO, що призвело до створення 2044 компаній. Однак, в подальших роках, а саме у 2019 та 2020 роках, кількість нових компаній, що використовували ICO, значно зменшилася – до 996 та 279 відповідно, що пов'язано з великою кількістю невдалих ICO проектів, а також зі стриманішим ставленням до цієї форми залучення коштів через зростання регуляторного нагляду та невизначеності в цьому сегменті. Проте, у 2021 році відбулося певне відновлення інтересу до ICO, коли кількість створених компаній зросла до 1331, що свідчить про певне оновлення інтересу та підтримки від інвесторів після попередніх труднощів. У 2022 році спостерігається подальше зниження активності, коли кількість компаній, створених за допомогою ICO, скоротилася до 684, що є наслідком поступового вдосконалення та диверсифікації методів залучення коштів, таких як STO та інші, які забезпечують більшу стабільність та захист інвесторів.

Прикладом компанії, яка була створена за допомогою ICO, є Ethereum. Ethereum провела своє ICO в 2014 році і збрала гроші, продаючи власні токени під назвою Ether. Кошти, зібрані під час ICO, були використані для розробки платформи Ethereum, яка наразі займає друге місце за капіталізацією [36]. Платформа Ethereum дозволяє розробникам створювати та розгортати смартконтракти та децентралізовані додатки на її блокчейні

Узагальнюючи, динаміка кількості компаній, що використовують ICO, вказує на розвиток та адаптацію ринку криптовалют та токенизації, враховуючи регуляторні та інвестиційні виклики. Зміни в кількості ICO можуть бути також пов'язані зі зростанням вимог до стартапів та інвесторської обережності в цьому сегменті.

Динаміка кількості компаній, створених за допомогою Initial Exchange Offering (IEO), наведена на рис.2.4.

У 2018 році лише 10 компаній скористалися можливістю провести IEO. Проте, вже у 2019 році ця кількість зросла до 15, що свідчить про певний позитивний інтерес та прийняття цього методу в криптовалютній спільноті. У

2020 році спостерігається подальше збільшення кількості компаній, які обирають ІЕО для залучення фінансових ресурсів – 20, що свідчить про розповсюдження і визнання ІЕО як ефективного та зручного інструменту для підприємців та інвесторів.

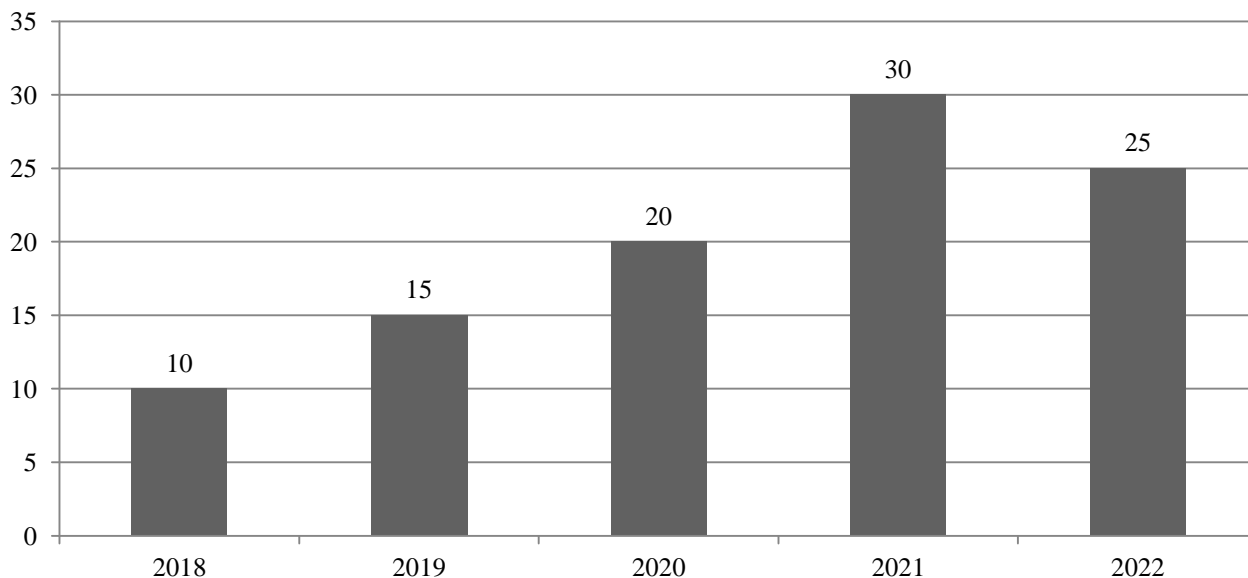


Рисунок 2.4 – Динаміка кількості компаній, створених за допомогою ІЕО, в світі за 2018-2022 рр., од

Джерело: розроблено автором на основі [37]

У 2021 році зафіксовано значне зростання активності, коли 30 компаній використали ІЕО, що є наслідком розширення попиту на цей метод, спричиненого його прозорістю та доступністю на платформах обміну. Однак, у 2022 році кількість компаній, які обрали ІЕО, зменшилася до 25, що пов'язано з деякою стабілізацією ринку та більш ретельним відбором проектів, а також з конкуренцією з іншими методами залучення коштів.

Одним із прикладів компанії, яка була створена через ІЕО, є BitTorrent1. BitTorrent провела своє ІЕО на платформі Binance Launchpad у січні 2019 року. Продаж токенів BitTorrent (BTT) розійшовся менш ніж за 15 хвилин і зібрав понад \$7,1 млн [37]. Кошти, зібрані під час ІЕО, були використані для розвитку платформи BitTorrent, яка відтоді стала однією з найбільших і найвідоміших

пiрингових платформ для обмiну файлами у свiтi. Наведемо також iлюстративний приклад невдачi, пов'язаної з використанням ICO – один iз спiвзасновникiв Moolah, Алекс Грiн, вирiшив заволодiти коштами iнших iнвесторiв платформи та зник без слiдiв. Ще один нечесний засновник криптовалютної платформи, Джон Гарза, обiцяв революцiю на ринку криптовалют через запуск платформи PayCoin. Проте всi його обiцянки залишилися невиконаними, i в результатi йому звинуватили у шахрайствi в особливо великих розмiрах.

Узагальнюючи, динамiка кiлькостi компанiй, якi обирають IEO, свiдчить про його зростаючу популярнiсть як ефективного засобу для залучення коштів в криптовалютному просторi. Варто вiдзначити, що коливання у кiлькостi IEO у 2022 році може вiдображати пошук оптимальних та стiйких методiв залучення iнвестицiй в умовах зростаючої конкуренцiї та регуляторного нагляду.

Динамiка кiлькостi компанiй, створених за допомогою Security Token Offering (STO), наведена на рис.2.5.

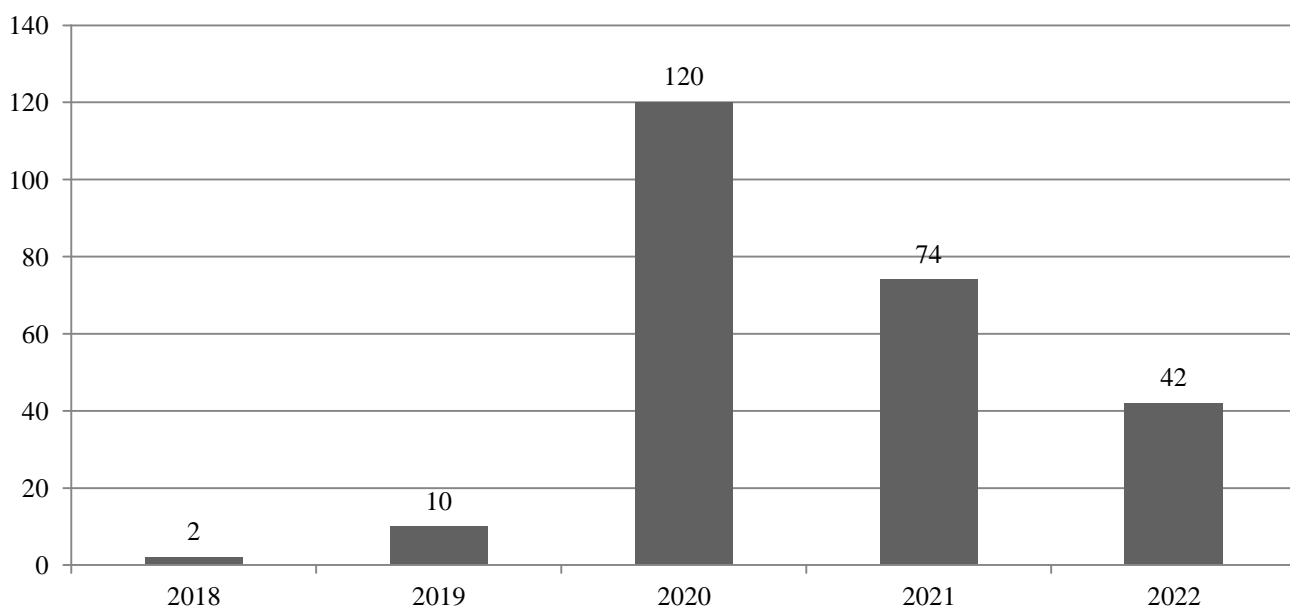


Рисунок 2.5 – Динамiка кiлькостi компанiй, створених за допомогою STO, в свiтi за 2018-2022 рр., од

Джерело: розроблено автором на основi [38]

У 2018 році відзначається невеликою кількістю компаній, що використовували STO, – всього 2. Проте, вже у 2019 році спостерігається вражаючий стрибок, коли кількість збільшується до 10, що свідчить про початкову усвідомленість та інтерес до можливостей, які надає токенизація активів. Найзначніший приріст кількості компаній, які обрали STO, зафіксовано у 2020 році, коли цей показник зріс до 120, що свідчить про стрімкий розвиток та розповсюдження ідеї токенизації, яка набуває популярності серед підприємців та інвесторів. У 2021 році кількість компаній, що використовують STO, зменшилася до 74, що пов'язано з рядом факторів, таких як регуляторна неоднозначність. У 2022 році спостерігається подальше зменшення кількості компаній, які обирають STO, до 42, що відображає деяку консолідацію та вибірковість використання цього методу, особливо в умовах конкуренції з іншими інноваційними інструментами залучення коштів.

Одним із прикладів компанії, яка була створена за допомогою пропозиції STO, є Blockchain Capital (BCAP). Blockchain Capital запустила першу пропозицію токенів безпеки 10 квітня 2017 року і збрала \$10 млн за один день. З того часу STO продовжують набирати популярність [38].

Узагальнюючи, динаміка STO свідчить про зростаючий інтерес до токенизації активів та фінансування через блокчейн технології, але також вказує на необхідність уточнення регуляторного середовища та адаптації підприємців до змін на ринку.

Динаміка кількості компаній, створених за допомогою Initial DEX Offering (IDO), наведена на рис.2.6.

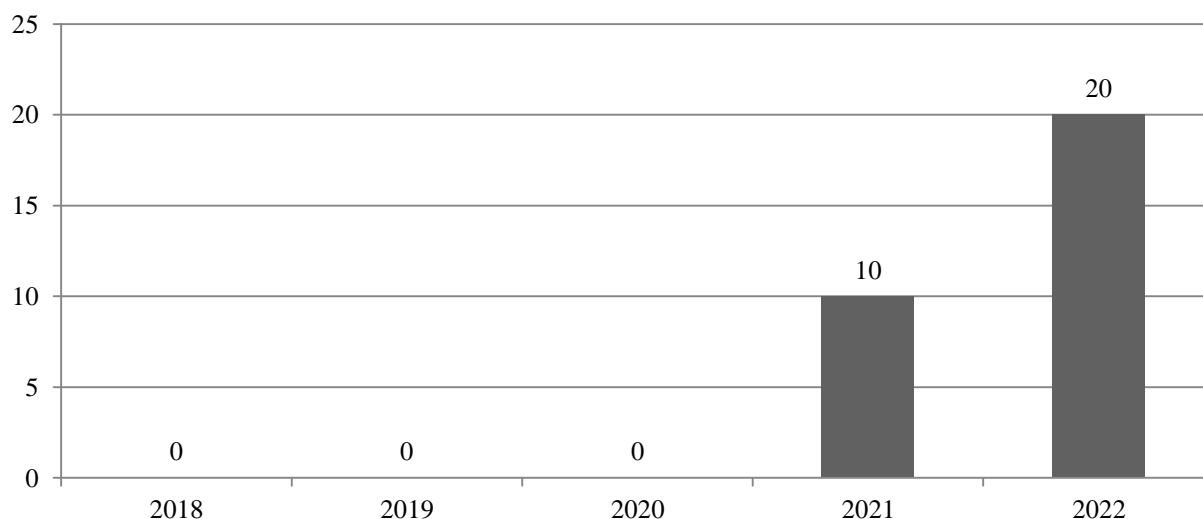


Рисунок 2.6 – Динаміка кількості компаній, створених за допомогою IDO, в світі за 2018-2022 рр., од

Джерело: розроблено автором на основі [39]

IDO з'явилися як механізм збору коштів у 2021 році завдяки зростаючій популярності децентралізованих бірж (DEX). IDO пропонують більш децентралізований і керований спільнотою підхід до збору коштів у порівнянні з традиційними ICO та IEO. Проекти проводять IDO безпосередньо на DEX, що дозволяє їм залучати капітал від ширшого кола інвесторів без посередників. У 2021 році 10 компаній вирішили скористатися цим механізмом, що свідчить про визнання переваг децентралізації та гнучкості, які пропонує IDO, порівняно з традиційними методами збору коштів, такими як ICO та IEO. У 2022 році IDO продовжують набирати обертів, коли кількість компаній, які використовують цей механізм, збільшується до 20, що свідчить про подальше зростання зацікавленості від проектів та інвесторів у децентралізованому підході до збору коштів та відсутності посередників.

Одним із прикладів компанії, яка була створена через первинну пропозицію DEX (IDO), є Raven Protocol. Raven Protocol провела свою IDO на платформі Binance DEX у червні 2019 року. Подія тривала 24 години, і команда розподілила загалом 3% пропозиції на IDO. Учасники могли придбати токен Raven за 0,00005 Binance Coin (BNB) [39]. Ця подія проклала шлях для IDO і стала одним з

найбільших експериментів в DeFi просторі, а команду Raven назвали піонерами руху IDO. Протокол Raven – це децентралізований і розподілений протокол глибокого навчання, відомий своєю ефективністю і високою швидкістю.

Узагальнюючи, динаміка IDO демонструє стабільний ріст та попит на цей механізм збору коштів, що відзначається його високою децентралізацією та доступністю для широкого кола інвесторів на децентралізованих біржах. Виділяється його конкурентоспроможність порівняно з традиційними методами збору коштів, що вимагають посередників та великої кількості формальностей.

Таким чином, розглядаючи динаміку використання різних методів залучення коштів, таких як ICO, IEO, STO, та IDO, можна визначити ключові тенденції у сфері фінансування проектів та створення компаній у криптовалютному просторі. У період з 2018 по 2022 роки спостерігається зміна у виборі методів залучення коштів, що відображає динаміку та адаптацію криптовалютного ринку. У 2018 році ICO виявилися найпопулярнішим методом, проте з часом відбувся спад, і компанії звертали увагу на інші варіанти, такі як IEO, STO, та IDO. IEO відзначається стабільним ростом, що свідчить про довіру до цього методу, особливо в умовах співпраці з криптовалютними біржами. STO виявився важливим інструментом токенизації активів та привертання інвестицій та відзначається значним зростанням у 2020 році та подальшим зменшенням, що пов'язано з регуляторними викликами та змінами на ринку. IDO виявився відносно новим методом збору коштів, однак зі зростаючою популярністю децентралізованих бірж. За короткий період часу кількість компаній, що обирають IDO, значно зросла. Загальною тенденцією є розширення інструментарію для фінансування та створення компаній у криптовалютному просторі. Зміна у виборі методів відбувається в контексті постійної динаміки регуляторного середовища, технологічних інновацій та власних досвідів підприємців та інвесторів. У цілому, цей аналіз відображає стрімкий розвиток криптовалютної екосистеми та її відкритість до різноманітних фінансових інструментів та стратегій.

2.2 Особливості застосування смарт-контрактів на прикладі іноземних компаній

Смарт-контракти дозволяють автоматизувати та контролювати виконання угод, спрощуючи процеси та зменшуючи ризики. Іноземні компанії виявляють особливий інтерес до впровадження смарт-контрактів у свою діяльність. Вони бачать у цьому інноваційному підході можливість зниження витрат, збільшення ефективності та покращення безпеки угод. Для кращого розуміння переваг і можливостей, що пропонують смарт-контракти, слід детально розглянути практичний досвід використання цієї технології іноземними компаніями.

Спочатку проаналізуємо динаміку світового ринку смарт-контрактів (табл.2.2).

Таблиця 2.2 – Динаміка світового ринку смарт-контрактів за 2018-2022 рр.

Рік	Розмір світового ринку смарт контрактів, млн дол	Ланцюговий		Базисний	
		Абсолютний приріст, млн дол	Темп приросту, %	Абсолютний приріст, млн дол	Темп приросту, %
2018	134,5	-	-	-	-
2019	138,2	3,7	2,75	3,7	2,75
2020	144,95	6,75	4,88	10,45	7,77
2021	150,2	5,25	3,62	15,7	11,67
2022	187	36,8	24,50	52,5	39,03

Джерело: розроблено автором на основі [40]

За аналізом динаміки світового ринку смарт-контрактів протягом періоду з 2018 по 2022 роки можна визначити стійкий та інтенсивний ріст цього сегменту технологічного ринку. Варто відзначити, що у 2018 році обсяг світового ринку становив 134,5 млрд дол, і з того моменту відбувався сталий приріст. Протягом 2019 року спостерігалася невелика, але стабільна зростаюча тенденція, що виражалася у збільшенні ринкового обсягу на 3,7 млрд дол або 2,75%. 2020 рік

був особливо визначальним, коли спостерігався значний приріст у 6,75 млрд дол або 4,88%, що пов'язано зі зростанням обізнаності та довіри до технології, а також із збільшенням кількості вирішених завдань за допомогою смарт-контрактів у реальних бізнес-сценаріях. У 2021 році приріст становив 5,25 млрд дол або 3,62%, що свідчить про збереження позитивної динаміки розвитку ринку. Ця стабільність вказує на те, що виробники та користувачі визнають та цінують переваги смартконтрактів як інструмента для автоматизації та управління угодами. В 2022 році спостерігається динамічний стрибок у розмірі світового ринку, досягнувши 187 млрд дол. Такий вражаючий ріст зумовлений не тільки посиленням інтересу до смарт-контрактів, але й прискореним впровадженням у різноманітних галузях, що підкреслює великий потенціал цієї технології для вирішення сучасних завдань бізнесу та управління угодами.

Також проаналізуємо структуру світового ринку смарт-контрактів за регіонами (рис.2.7).

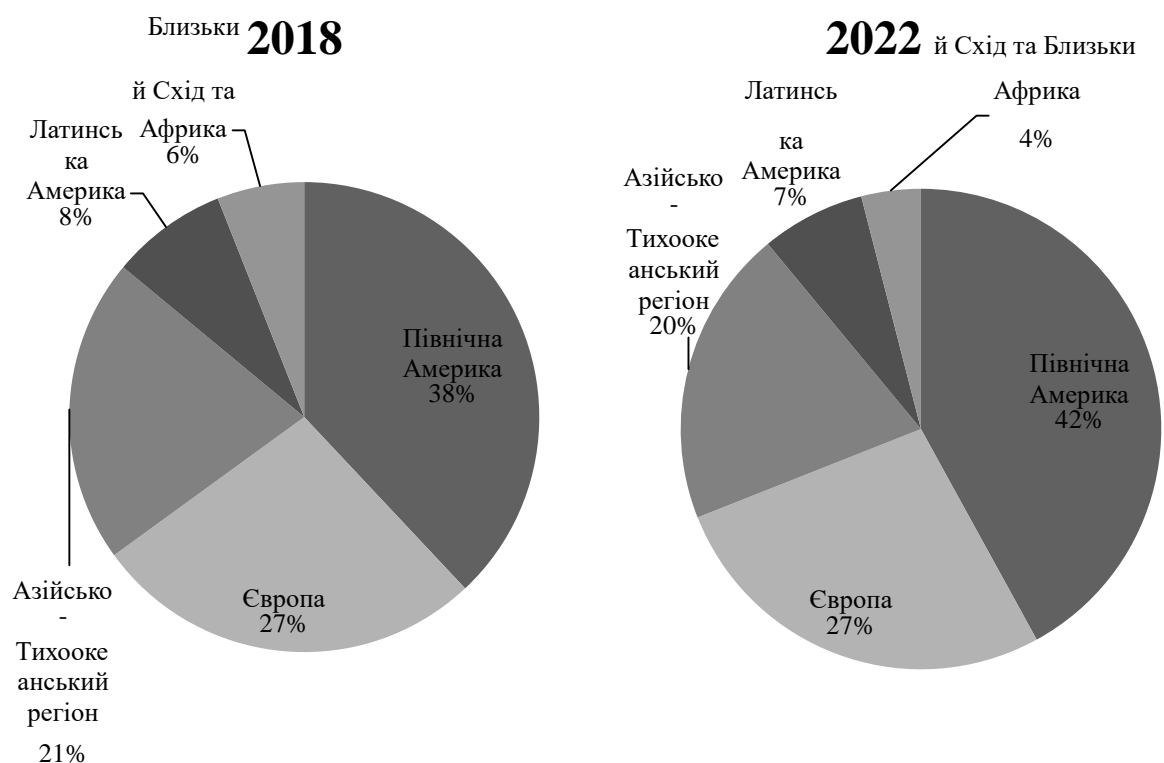


Рисунок 2.7 – Структура ринку світового ринку смарт-контрактів за регіонами за 2018, 2022 рр., %

Джерело: розроблено автором на основі [40]

У 2018 році найбільший обсяг ринку смарт-контрактів спостерігався в Північній Америці, що становило 38%. Проте, за даними 2022 року, цей показник зріс до 42%, що свідчить про збільшення домінування цього регіону у використанні та розвитку смарт-контрактів. Такий ріст пов'язаний з активним впровадженням цієї технології в бізнес-процеси та фінансові сфери Північної Америки. Європа зберегла свою долю на ринку на рівні 27% як у 2018, так і у 2022 роках, що свідчить про стабільність зацікавленості європейських компаній у використанні смарт-контрактів. Водночас, хоча в Європі динаміка залишається стабільною, варто відзначити, що цей регіон залишається важливим учасником ринку. У Азійсько-Тихоокеанському регіоні спостерігалася невелика зміна, зниження з 21% у 2018 році до 20% у 2022 році, що пов'язано зі зростанням конкуренції в цьому регіоні та розширенням застосування смарт-контрактів в інших частинах світу. Латинська Америка та Близький Схід та Африка показують відносно менші частки на ринку, і водночас обидва регіони зазнали зниження своїх показників за період, що пов'язано з особливостями розвитку бізнессередовища, доступністю технологій та іншими факторами. Загалом структура світового ринку смарт-контрактів свідчить про те, що розвиток цієї технології неоднаково розподілений між різними географічними областями, зокрема, Північна Америка посідає лідерське положення, збільшуючи свою частку на ринку.

Проаналізуємо структуру світового ринку смарт-контрактів за галузями (рис.2.8).

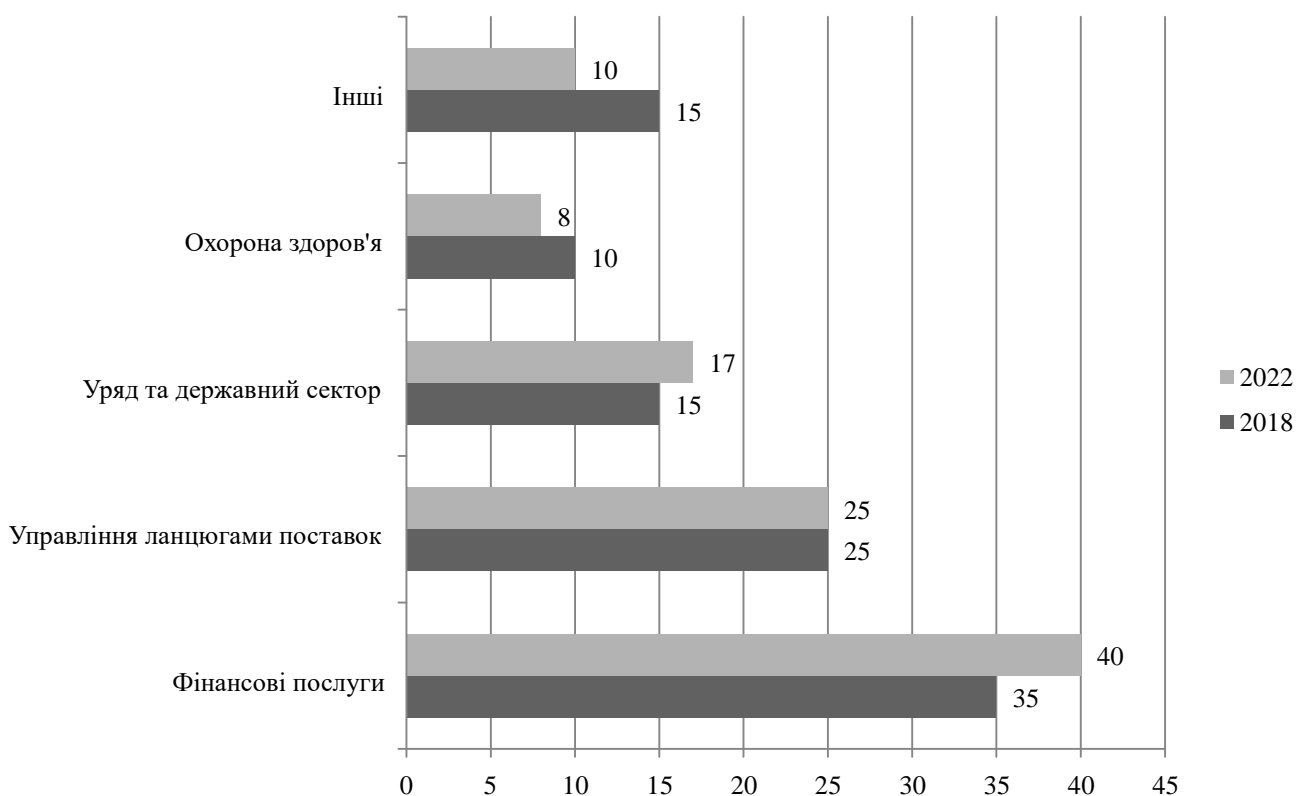


Рисунок 2.8 – Структура ринку світового ринку смарт-контрактів за галузями за 2018, 2022 рр., %

Джерело: розроблено автором на основі [34]

У 2018 році фінансові послуги займали найбільшу частку на ринку смартконтрактів, складаючи 35%. Проте, цей сегмент відзначився ще більшим зростанням, досягнувши 40% у 2022 році, що свідчить про високий рівень прийняття смарт-контрактів у фінансовому секторі та їх ефективність у вирішенні завдань цієї галузі. Управління ланцюгами поставок залишається стабільним сегментом ринку, зберігаючи свою частку на рівні 25% як у 2018, так і у 2022 році, що вказує на те, що смарт-контракти продовжують бути важливим інструментом для автоматизації та вдосконалення логістичних процесів у сфері управління ланцюгами поставок. Уряд та державний сектор зріс з 15% у 2018 році до 17% у 2022 році. Збільшення використання смарт-контрактів у цьому секторі свідчить про розширення їхнього застосування для оптимізації адміністративних та правових процесів у державних установах. Охорона здоров'я та інші галузі

зафіксували зменшення своїх часток на ринку. Охорона здоров'я скоротилася з 10% до 8%, що пов'язано зі специфічними вимогами та труднощами впровадження смарт-контрактів в цій сфері. Усе це свідчить про те, що ринок смарт-контрактів продовжує розвиватися диференційовано, а вибір галузей для впровадження та оптимізації цієї технології визначається специфіками конкретного бізнес-середовища та його потребами.

Розглянемо приклади фінансових компаній, що використовують смартконтракти.

1. Barclays, як один із провідних банків у світі, розпізнає важливість інновацій у фінансовому секторі та активно впроваджує сучасні технології для поліпшення своїх послуг. Однією з ключових ініціатив є використання смартконтрактів для автоматизації платіжних операцій та зміни власника транзакцій. Barclays обирає цей інноваційний шлях, спираючись на потужність блокчейнтехнологій, яка лежить в основі смарт-контрактів. Ця технологія надає Barclays можливість створювати автоматизовані, безпечні та невід'ємні угоди, що дозволяє знижувати ризики та оптимізувати процеси обслуговування клієнтів [41]. Основний напрямок застосування смарт-контрактів в Barclays – це автоматизація платіжних систем, що включає у себе широкий спектр операцій, від масових міжнародних переказів до регулярних внутрішніх транзакцій. Автоматизація через смарт-контракти дозволяє Barclays прискорити обробку платежів, знизити витрати та уникнути помилок, забезпечуючи швидку та ефективну роботу платіжних систем. Окрім того, Barclays використовує смарт-контракти для зміни власників транзакцій, особливо в контексті складних фінансових інструментів та деривативів, що надає клієнтам більше прозорості та швидкості у виконанні операцій, а також сприяє зменшенню можливостей для помилок та фроду.

Впровадження смарт-контрактів в банківську діяльність відкриває нові можливості для вдосконалення обслуговування клієнтів та забезпечення більшої безпеки та ефективності у фінансових операціях. Barclays, приймаючи цю

технологічну ініціативу, демонструє своє зобов'язане ставлення до інновацій та вдосконалення фінансових послуг для задоволення сучасних вимог клієнтів.

2. HSBC, який вважається одним із найбільших та найвпливовіших банків у світі, визнає важливість інновацій в сучасному банківському секторі та в активному режимі впроваджує передові технології, зокрема смарт-контракти, для удосконалення своїх фінансових послуг. Однією з ключових ініціатив HSBC стало використання смарт-контрактів для заміни традиційних акредитивів. Акредитиви, які є угодами між банками та їх клієнтами, в основному використовуються для гарантування платежів у міжнародних торгівельних операціях. Впровадження смарт-контрактів дозволяє HSBC спростити та автоматизувати цей процес, зменшуючи витрати та ризики [41]. Основні переваги використання смарт-контрактів у HSBC полягають у покращенні швидкості та ефективності обробки транзакцій. Замість традиційного процесу, який може займати значний час через необхідність обробки та перевірки паперових документів, смарт-контракти дозволяють HSBC автоматизовано виконувати угоди, що прискорює виконання операцій та зменшує можливість помилок. Крім того, використання смарт-контрактів у HSBC сприяє підвищенню прозорості та безпеки угод.

Цей крок HSBC викликає зацікавленість індустрії, вказуючи на те, що банк активно вирішує виклики та можливості, які представляють інноваційні технології. Застосування смарт-контрактів в заміну акредитивам підкреслює стратегічну спрямованість HSBC на удосконалення та модернізацію своїх фінансових послуг у відповідь на зростаючі вимоги та очікування клієнтів.

3. AAVE представляє собою приклад децентралізованої фінансової платформи (DeFi) яка перетворює традиційний підхід до позик та кредитування, використовуючи сучасні технології, зокрема смарт-контракти. Однією з ключових функцій AAVE є здатність позичати та кредитувати в різних криптовалютах, дозволяючи користувачам використовувати широкий спектр цифрових активів для участі в фінансових операціях. Це створює гнучкість та розширює можливості учасників в системі. Основна сутність AAVE полягає в використанні

смартконтрактів для управління процесами позик та кредитування. Смарт-контракти гарантують автоматизовану та прозору взаємодію між учасниками системи, забезпечуючи виконання угод за попередньо узгодженими умовами, що дозволяє ефективно керувати ризиками та забезпечує безпеку фінансових операцій [42]. Застосування смарт-контрактів у процесах кредитування і запозичення на платформі AAVE дозволяє автоматизувати важливі аспекти, такі як визначення відсоткових ставок, умови повернення та автоматичне виконання угод. Це також сприяє винятковій прозорості, оскільки всі операції можна перевірити на блокчейні.

AAVE відзначається високим ступенем безпеки, оскільки використовує концепції децентралізації та розподіленої книги для забезпечення відмовостійкості та непорушності. Ця інноваційна платформа не лише відкриває нові можливості для позик та кредитування, але і сприяє розвитку DeFi-екосистеми, забезпечуючи учасникам доступ до фінансових послуг на основі відкритих та децентралізованих принципів.

4. Орун, платформа для торгівлі деривативами в екосистемі децентралізованих фінансів, привносить інновації в сферу торгівлі опціонами за допомогою використання смарт-контрактів. Ключовим аспектом функціонування Орун є використання смарт-контрактів для управління опціонними контрактами. Смарт-контракти виконують роль автоматизованого посередника, керуючи угодами та забезпечуючи їхнє виконання, якщо вони відповідають умовам, узгодженим між сторонами, що робить процес торгівлі опціонами більш швидким, ефективним та прозорим [43]. Один із важливих аспектів Орун – це створення участі в торгівлі деривативами для учасників DeFi. Платформа дозволяє користувачам використовувати цифрові активи для торгівлі опціонами, забезпечуючи гнучкість та розширюючи можливості учасників в екосистемі DeFi. Смарт-контракти в Орун також гарантують безпеку та надійність угод. Завдяки використанню блокчейн-технологій, всі транзакції є невід'ємними та безпечними,

завдяки чому учасники можуть впевнено взаємодіяти на платформі, знаючи, що їхні угоди будуть виконані відповідно до узгоджених умов.

Узагальнюючи, Орун відіграє значущу роль у розвитку DeFi, демократизуючи доступ до торгівлі деривативами та створюючи децентралізовану та ефективну платформу для торгівлі опціонами, забезпечуючи при цьому високий рівень автоматизації та безпеки за допомогою смарт-контрактів.

Це лише кілька прикладів того, як фінансові компанії використовують смарт-контракти. Сфери застосування смарт-контрактів дуже широкі і продовжують зростати, оскільки все більше галузей визнають їхній потенціал.

Смарт-контракти, що діють у децентралізованих мережах, стали невід'ємною частиною управління ланцюгами поставок, забезпечуючи ефективність, прозорість та безпеку в ряді промислових галузей. Низка провідних компаній вже впроваджує цю технологію для оптимізації своїх бізнес-процесів. Одним із прикладів використання смарт-контрактів є Walmart, яка використовує їх для відстеження якості та походження продуктів харчування, що дозволяє забезпечити безпеку та відповідність стандартам. Також, De Beers використовує ці контракти для гарантії етичного походження діамантів, забезпечуючи автентичність та довіру споживачів. Maersk використовує смарт-контракти для оптимізації глобальних операцій з доставки, спрощуючи процеси документування та оплати. Everledger використовує цю технологію для створення цифрових паспортів предметів розкоші, що допомагає у запобіганні шахрайству та крадіжкам, а також полегшує торгівлю та страхування. Ці приклади вказують на широкий потенціал смарт-контрактів у забезпеченні якості, відповідальності та ефективності управління ланцюгами поставок в корпоративних фінансах.

Загалом, висновок полягає в тому, що смарт-контракти та блокчейнтехнології стають не тільки ключовими елементами в розвитку банківської галузі, але і фундаментом для створення нових, інноваційних рішень у фінансовому секторі та сегменті децентралізованих фінансів.

2.3 Вітчизняний досвід використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах

В Україні, як і в багатьох країнах світу, спостерігається активний розвиток використання блокчейн-технологій у сфері корпоративних фінансів. Ця технологія, яка базується на розподіленій системі реєстрації, надає унікальні можливості для забезпечення прозорості, безпеки та ефективності фінансових транзакцій. Зокрема, блокчейн може слугувати основою для створення «розумних контрактів», що автоматизують і спрощують багато фінансових операцій.

Розглянемо приклади використання блокчейн-технологій на вітчизняних підприємствах.

1. Bitfury, провідна технологічна компанія України, завоювала визнання на світовому рівні як один з ключових інфраструктурних постачальників в екосистемі криптовалют. Заснована у 2011 році, компанія швидко стала важливим гравцем у сфері блокчейн технологій і розподіленого обчислення. Історія успіху Bitfury починається з його вагомого внеску у розвиток і популяризацію блокчейнтехнологій. Основна сфера діяльності компанії охоплює величезний спектр блокчейн-рішень, включаючи розробку апаратного забезпечення для видобутку криптовалют, створення блокчейн-платформ для корпоративних клієнтів, та розробку рішень для підвищення безпеки та ефективності транзакцій [44]. Одним із ключових досягнень компанії є високоякісне апаратне забезпечення для майнінгу криптовалют, що сприяє гнучкому та надійному функціонуванню багатьох блокчейн-мереж. Bitfury виокремляється завдяки своїй технологічній інноваційності, що дозволяє оптимізувати видобуток криптовалют та підтримувати стійкість розподіленої мережі. Однак, не обмежуючись лише апаратними рішеннями, Bitfury активно працює над розробкою блокчейнплатформ

для корпоративних клієнтів. Їхні рішення забезпечують безпеку та ефективність фінансових транзакцій, а також розширюють можливості застосування блокчейн технологій в сфері бізнесу та управління. Значущим внеском Bitfury в галузь стала ініціатива у сфері блокчейн-освіти та досліджень. Компанія активно співпрацює з університетами та науковими установами для розвитку нових технологічних рішень та підвищення кваліфікації фахівців у цій галузі. На сьогоднішній день Bitfury залишається піонером та лідером в галузі блокчейн технологій в Україні та за її межами. Їхні досягнення свідчать не лише про технічний прогрес, але й про значний внесок в розвиток криптовалютної та блокчейн індустрії, визначаючи нові стандарти та сприяючи зростанню глобальної екосистеми цифрових активів.

2. Українські обмінники криптовалют, такі як Kuna Exchange, EXMO і BTC Trade UA, визначають новий рівень фінансової технології в країні, використовуючи технологію блокчейн для забезпечення ефективності та безпеки фінансових транзакцій. Kuna Exchange став одним з піонерів в області обміну криптовалют в Україні. Обмінник використовує технологію блокчейн для створення децентралізованої системи обліку та обміну активів, що дозволяє користувачам проводити транзакції з мінімальними комісіями та максимальною прозорістю. Крім того, вони активно впроваджують нові функції та розробляють інструменти для полегшення взаємодії з цифровими активами. EXMO є ще однією ключовою фігурою на українському ринку криптовалютних обмінників. Застосовуючи технологію блокчейн, EXMO надає користувачам можливість безпечно та швидко обмінювати різні криптовалюти. Транзакції, виконані на платформі, фіксуються в блокчейні, що гарантує їхню непорушність. BTC Trade UA використовує технологію блокчейн для створення надійної і безпечної платформи обміну криптовалют. Забезпечуючи розподілену систему реєстрації, обмінник гарантує, що кожна транзакція є відомою та перевіреною, забезпечуючи великий рівень довіри серед користувачів [45]. Усі ці обмінники активно сприяють адаптації технології блокчейн у сфері криптовалют, роблячи транзакції ефективнішими та безпечнішими. Вони впроваджують нові стандарти в галузі

фінансових технологій та сприяють розвитку криптовалютного ринку в Україні, створюючи фундамент для майбутнього росту та інновацій у цьому секторі.

3. Низка українських стартапів, таких як Rentberry, DMarket і SocialMedia.Market, успішно провели ICO, використовуючи технологію блокчейн для фінансування та реалізації своїх інноваційних ідей. Rentberry, стартап, що спрямований на трансформацію ринку оренди нерухомості, вдало використовував потенціал ICO для привернення фінансування. За допомогою блокчейн технології, компанія реалізує концепцію «розумного» орендного договору, що дозволяє ефективно і безпечно виконувати та контролювати умови оренди. DMarket, інший український стартап, визначається своїм успіхом у галузі віртуальних активів. Проведення ICO дало змогу залучити кошти для створення децентралізованої торговельної платформи для віртуальних предметів у відеоіграх. Застосовуючи блокчейн, DMarket забезпечує прозорість та безпеку для учасників віртуального екосистему. SocialMedia.Market використовував потенціал ICO для втілення своєї концепції децентралізованої рекламної платформи в соціальних мережах. Цей стартап прагне перетворити підходи до реклами, надаючи прозорість та справедливість для обох сторін - рекламодавців та впливових осіб [45]. Успішні ICO цих українських стартапів свідчать не лише про потужний потенціал технології блокчейн, але й про здатність українських підприємців впроваджувати інновації та змінювати ринки за допомогою нових технологій. Ці компанії не тільки здобули фінансування для своїх проектів, але й стали прикладами успішного впровадження блокчейн технології у реальних бізнес-сценаріях, відкриваючи нові перспективи для українського стартап-екосистеми.

4. Український стартап Bloqly стоїть на чолі інновацій в галузі технології блокчейн, намагаючись вирішити актуальний проблемний аспект логістичної галузі – відстеження та безпека вантажів під час транспортування. Заснований на концепції блокчейн технологій, Bloqly пропонує ефективне та безпечне рішення для відстеження вантажів, зменшення кількості крадіжок та оптимізації логістичних процесів [46]. Однією з ключових особливостей Bloqly є

використання розподіленої системи реєстрації для фіксації інформації про вантажі на кожному етапі їхнього переміщення, що забезпечує високий рівень прозорості та довіри між всіма учасниками логістичного ланцюга – від виробника до кінцевого отримувача. Кожна транзакція, пов'язана з вантажем, фіксується в блокчейні, що надає непорушність інформації. При використанні Bloqly відбувається автоматизація багатьох логістичних процесів, починаючи від створення та відправлення вантажів, і закінчуючи їхньою доставкою та отриманням. Відстеження в реальному часі надає можливість оперативно реагувати на будь-які аномалії чи затримки, забезпечуючи швидкий та ефективний рух вантажу вздовж логістичного ланцюга. Однак Bloqly не лише забезпечує відстеження вантажів, але і активно працює над впровадженням рішень для зменшення крадіжок вантажів. Застосовуючи розумні контракти та інші функції блокчейн, стартап прагне створити безпечне середовище для транспортування вантажів, що дозволяє уникнути втрат та покращити загальну ефективність логістичних операцій. Таким чином, Bloqly не лише відображає вплив блокчейн технологій на логістику, але також визначається своєрідним підходом до вирішення проблем безпеки та ефективності вантажоперевезень в Україні. Цей стартап відкриває нові можливості для розвитку логістичної галузі та стає прикладом успішного використання технології блокчейн у сучасних бізнес-реаліях.

5. Nacker представляє собою український стартап, що виступає на передовому фронті в області кібербезпеки та використовує технологію блокчейн для надання своїх послуг. Заснований на об'єднанні кібербезпеки та блокчейн інновацій, Nacker надає ефективні та безпечні рішення для боротьби з кіберзагрозами. Однією з ключових особливостей Nacker є використання технології блокчейн для створення децентралізованої системи моніторингу та захисту від кіберзагроз. Блокчейн дозволяє створити непроникну для змін інфраструктуру, де кожна зміна в системі фіксується та перевіряється розподіленою мережею, забезпечуючи найвищий рівень відстеження та безпеки

[47]. Стартап активно застосовує концепції блокчейн для реалізації різних аспектів своєї діяльності, включаючи моніторинг безпеки в режимі реального часу, виявлення та аналіз кіберзагроз, а також розробку ефективних антивірусних та антихакерських рішень. Блокчейн-технології дозволяють Nasken створити безпечне середовище для зберігання та обробки конфіденційної інформації своїх клієнтів, що стає важливим аспектом в сфері кібербезпеки. Клієнти можуть бути впевнені, що їхні дані та системи належним чином захищені від потенційних кіберзагроз. Nasken, завдяки вдалому поєднанню кібербезпеки та блокчейн технологій, позиціонується як ключовий учасник у вирішенні проблем кіберзагроз та в утвердженні України як інноваційного центру в галузі кібербезпеки. Застосування цих технологій в синергії зробило Nasken впливовим гравцем на світовому ринку кібербезпеки, а його успіх свідчить про перспективність інтеграції блокчейн у важливі галузі сучасного бізнесу.

Таким чином, українські компанії, такі як Bitfury, Kuna Exchange, EXMO, BTC Trade UA, активно використовують блокчейн для покращення ефективності, безпеки та прозорості своїх послуг та продуктів. Вони не лише застосовують технології блокчейн для вирішення конкретних завдань, але й сприяють загальному розвитку блокчейн-екосистеми в Україні. Також, створюючи різноманітні блокчейн-проекти, які охоплюють сфери від корпоративних фінансів до кібербезпеки, українські стартапи, такі як Rentberry, DMarket, SocialMedia.Market, та Bloqly, демонструють широкий потенціал інновацій та креативності в цьому напрямку. Український ринок інформаційних технологій та блокчейн технологій має потужний потенціал для розвитку. Успішні приклади використання блокчейну вже сьогодні свідчать про готовність українських компаній та стартапів впроваджувати інноваційні рішення для покращення бізнес-процесів та підвищення рівня безпеки в різних галузях економіки.

РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У КОРПОРАТИВНИХ ФІНАНСАХ

3.1 Оцінка ризиків впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах

Впровадження блокчейн-технологій у сферу корпоративних фінансів є актуальним та перспективним кроком для сучасних підприємств. Блокчейн, в основі якого лежить розподілена система записів, визначається як технологічна інновація, яка може змінити парадигму ведення фінансових операцій та управління ресурсами компаній. Однак разом з потенційними перевагами, пов'язаними із застосуванням блокчейн-рішень у корпоративних фінансах, виникають і ризики, які вимагають ретельного аналізу та обстеження.

Оцінка ризиків впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах є суттєвим завданням, оскільки вона дозволяє передбачити можливі труднощі та прийняти заздалегідь заходи для їх уникнення чи зменшення впливу. Зазначений аналіз дозволяє компаніям ідентифікувати та класифікувати ризики, пов'язані з технічними, юридичними, економічними та організаційними аспектами, що є важливим для розробки реалістичних стратегій мінімізації та управління цими ризиками.

Технічні ризики характеризуються тим, що впровадження блокчейн-технологій нерідко супроводжується певними труднощами та викликами, пов'язаними з технічними аспектами їхнього функціонування. Ці ризики вимагають уважного та системного підходу до розробки та тестування блокчейн-рішень для забезпечення їх надійності та стабільності. Наведемо їх в табл.3.1.

Таблиця 3.1 – Технічні ризики впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах

Аспект	Причини	Наслідки
Безпека мережі	недостатня кількість вузлів; вразливості у смарт-контрактах;	зловживання та несанкціонований доступ; крадіжка конфіденційної інформації;
Масштабованість	обмеження швидкості обробки транзакцій; загрози мережевої перевантаженості;	затримки у виконанні транзакцій; підвищення витрат на обслуговування;
Технічні неполадки	баги та програмні помилки; помилки коду смарт-контрактів;	втрата даних або їх порушення; порушення цілісності та доступності інформації;
Проблеми з інтеграцією	несумісність із існуючими системами; труднощі з перенесенням існуючих даних; несумісність діджитал-гаманців; блокчейнів між собою;	затримки в процесі впровадження; втрата даних під час інтеграції;
Низька децентралізація	обмежені можливості розширення мережі; концентрація влади в обмеженому числі вузлів;	підвищений ризик цензури та маніпулювання; порушення ідеї децентралізації у блокчейнмережі.

Джерело: розроблено автором на основі [48-56]

Розглянемо технічні впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах детальніше.

1. Безпека мережі є критичним аспектом в контексті впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах. Недостатня кількість вузлів у мережі може викликати вразливості, зокрема, зловживання та несанкціонований доступ, що створює ризик втрати конфіденційної інформації та може використовуватися для крадіжки фінансових даних чи особистої інформації клієнтів [48]. Одним із прикладів підприємства, яке зіткнулося з ризиком порушення мережевої безпеки через недостатню кількість вузлів у мережі блокчейн, є Bitfinex. Bitfinex – це криптобіржа, яка була зламана в серпні 2016 року, що призвело до крадіжки 119 756 біткоїнів (на суму близько \$72 млн на той час) з рахунків клієнтів. Хакери скористалися вразливістю в системі мультипідпису, яку Bitfinex використовувала для захисту своїх транзакцій [49].

Система мультипідпису вимагає, щоб кілька сторін підписали транзакцію перед її виконанням, що має підвищити безпеку і запобігти несанкціонованому доступу.

Однак Bitfindex мала лише два вузли в своїй системі мультипідпису: один контролювався Bitfindex, а інший – BitGo, стороннім постачальником послуг, який перевіряв транзакції. Це робило систему вразливою до єдиної точки відмови, оскільки хакерам достатньо було скомпрометувати лише один з вузлів, щоб отримати доступ до коштів. Пізніше Bitfindex визнала, що не впровадила належних заходів безпеки і занадто покладалася на сервіси BitGo3. Злом Bitfindex вважається однією з найбільших і найбільш руйнівних атак в історії криптовалют.

2. Важливим технічним ризиком є масштабованість блокчейн-мережі, де обмеження швидкості обробки транзакцій та загрози мережевої перевантаженості можуть викликати затримки у виконанні транзакцій та підвищення витрат на обслуговування [50]. Це може негативно позначитися на ефективності фінансових операцій та призвести до невдоволення користувачів. Одним із прикладів підприємства, яке зіткнулося з ризиком масштабування блокчейну, є CryptoKitties, популярна гра, що працює на мережі Ethereum. CryptoKitties дозволяє користувачам збирати, розводити та продавати цифрових котів за допомогою смарт-контрактів. Однак наприкінці 2017 року гра стала настільки популярною, що перевантажила мережу Ethereum, спричинивши затримки та високі комісії для інших транзакцій. У певний момент на CryptoKitties припадало майже 30% активності мережі, що викликало розчарування і незручності як для гравців CryptoKitties, так і для інших користувачів Ethereum, а також виявило обмеження пропускної спроможності мережі [51]. Пізніше CryptoKitties впровадила деякі рішення для пом'якшення проблеми масштабованості, такі як пакетні транзакції, використання каналів стану та запуск власного сайдчейну під назвою Flow. Однак гра все ще залишається прикладом того, як масштабованість блокчейну може становити значну проблему для підприємств, які покладаються на загальнодоступні блокчейн-системи.

3. Ризик технічних неполадок у впровадженні блокчейн-технологій включає баги та програмні помилки, а також неправильну роботу смартконтрактів, що може призвести до втрати даних, порушуючи цілісність та доступність інформації, що є недопустимим у фінансовому середовищі, де точність та надійність є вирішальними факторами. Одним із прикладів підприємства, яке зіткнулося з ризиком технічних збоїв при впровадженні технології блокчейн, є Австралійська фондова біржа (ASX). ASX планувала замінити свою існуючу клірингову та розрахункову систему на блокчейнплатформу, розроблену американською компанією Digital Asset. Однак проект зіткнувся з численними затримками і невдачами через технічні проблеми, такі як помилки в програмному забезпеченні, проблеми з продуктивністю і проблеми інтеграції. Спочатку запуск проекту був запланований на 2021 рік, але його перенесли на 2023 рік, а потім знову на 2024 рік [52]. ASX також зіткнулася з критикою з боку зацікавлених сторін, таких як брокери, інвестори та регулятори, які ставили під сумнів доцільність, безпеку та переваги блокчейн-платформи. Блокчейн-проект ASX є прикладом того, як технічні збої можуть поставити під загрозу впровадження та успіх блокчейн-технологій у фінансовому секторі.

4. Несумісність із існуючими системами та труднощі з перенесенням існуючих даних представляють ризик проблем з інтеграцією блокчейн-технологій у корпоративний фінансовий ландшафт [53]. Затримки в процесі впровадження та можлива втрата даних під час інтеграції можуть вплинути на плавність переходу та спричинити негативні наслідки для фінансових операцій. Одним з прикладів підприємства, яке зіткнулося з ризиком проблем з інтеграцією блокчейну, є Maersk, найбільша судноплавна компанія в світі. Maersk у партнерстві з IBM створила блокчейн-платформу TradeLens для відстеження та управління своїм глобальним ланцюгом поставок. Однак платформа зіткнулася з кількома проблемами з точки зору інтероперабельності, міграції даних і прийняття її іншими учасниками галузі. TradeLens зіткнулася з опором і скептицизмом з боку деяких своїх конкурентів і потенційних клієнтів, які не бажали приєднуватися до

платформи або ділитися своїми даними [54]. Деякі з них розглядали TradeLens як приватну та ексклюзивну платформу, що сприяє Maersk та IBM, а не як нейтральну та відкриту платформу, що приносить користь усій галузі. TradeLens довелося подолати проблеми довіри та стимулів, щоб залучити більше учасників і створити мережевий ефект.

5. Низька децентралізація мережі може створити ризик концентрації влади в обмеженому числі вузлів. Це підвищує ризик маніпулювання фінансовими даними. Також, це може порушити основні принципи децентралізації у блокчейнмережі, що визначається як ключовий фактор успіху та довіри у фінансовому секторі [55]. Прикладом підприємства, яке зіткнулося з ризиком низької децентралізації мережі, є MakerDAO. У якийсь момент MakerDAO зіткнувся з потенційним закриттям через відсутність процесів «кризового управління», які не були вбудовані в його структуру управління з самого початку. Ця помилка призвела до тривалого періоду хаосу серед учасників MakerDAO [56]. Ця ситуація ілюструє, як низька децентралізація мережі може призвести до концентрації влади і підвищити ризик маніпуляцій з фінансовими даними, порушуючи основні принципи децентралізації в мережі блокчейн.

Отже, впровадження блокчейн-технологій у корпоративні фінанси пов'язане з рядом технічних ризиків, які вимагають уважного вивчення та вироблення відповідних стратегій управління ними.

Далі розглянемо юридичні ризики впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах (табл.3.2).

Таблиця 3.2 – Юридичні ризики впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах

Аспект	Причини	Наслідки
Нормативне регулювання	невизначеність та зміни в законодавстві; різноманітність підходів до блокчейн-технологій	правова нестабільність та непередбачуваність; ризик невідповідності новим законодавчим вимогам;

Приватність та конфіденційність	недостатня регуляція збереження та обробки особистих даних; потенційне розголошення конфіденційної інформації в блокчейн-мережі;	порушення правил захисту конфіденційності; втрата довіри клієнтів та стейкхолдерів;
Використання смартконтрактів	невизначеність відповідальності за їх виконання; можливість виникнення помилок в програмному коді;	юридичні суперечності при невірному виконанні контрактів; ризик неправомірного відмовлення від виконання угод.

Джерело: розроблено автором на основі [57-62]

Перший серйозний юридичний ризик, пов'язаний з впровадженням блокчейн-технологій у корпоративні фінанси, полягає у нормативному регулюванні. Невизначеність та часті зміни в законодавстві, а також різноманітність підходів до блокчейн-технологій у різних юрисдикціях, створюють правову нестабільність та непередбачуваність [57]. Це може призвести до ризику невідповідності новим законодавчим вимогам, порушень регуляторних норм і, в кінцевому підсумку, до юридичних санкцій. Одним із прикладів підприємства, яке зіткнулося з регуляторним ризиком блокчейну, є Ripple, компанія, яка забезпечує глобальну платіжну мережу з використанням власної криптовалюти XRP. Комісія з цінних паперів та бірж США (SEC) подала на Ripple до суду за нібито продаж незареєстрованих цінних паперів у вигляді токенів XRP. SEC стверджує, що Ripple залучила понад 1,3 мільярда доларів за допомогою постійного розміщення цінних паперів цифрових активів з 2013 року, не дотримуючись федерального законодавства про цінні папери. Ripple заперечує звинувачення і стверджує, що XRP – це не цінний папір, а засіб обміну, який полегшує транскордонні платежі. Судовий розгляд в 2023 році все ще триває і може мати значні наслідки для правового статусу XRP та інших криптовалют на ринку США [58].

Другий значущий юридичний ризик пов'язаний із питаннями приватності та конфіденційності даних в контексті блокчейн-мереж. Недостатня регуляція збереження та обробки особистих даних, а також потенційне розголошення

конфіденційної інформації в блокчейн-мережі створюють ризик порушення правил захисту конфіденційності [59]. Це може призвести до серйозних юридичних проблем, таких як штрафи за порушення законів про конфіденційність, а також втрату довіри клієнтів та стейкхолдерів, що може вплинути на репутацію компанії. Одним із прикладів конкретного підприємства, яке зіткнулося з ризиком порушення приватності та конфіденційності даних у контексті блокчейн-мереж, є Equifax, агентство кредитної звітності, яке збирає та аналізує персональні дані мільйонів споживачів. У 2017 році Equifax зазнала масштабного витоку даних, в результаті якого була розкрита конфіденційна інформація близько 143 мільйонів американців, включаючи імена, номери соціального страхування, дати народження, адреси та номери водійських посвідчень. Порушення Equifax мало серйозні юридичні наслідки для компанії, а також репутаційні та фінансові збитки. Equifax зіткнулася з численними позовами від споживачів, регуляторів та акціонерів, а також з розслідуваннями Конгресу США, Федеральної торгової комісії, Бюро фінансового захисту споживачів та генеральних прокурорів кількох штатів. Equifax погодився виплатити до 700 мільйонів доларів США для врегулювання претензій і надати постраждалим споживачам безкоштовні послуги кредитного моніторингу та захисту від крадіжки персональних даних [60].

Третій юридичний ризик виникає при використанні смарт-контрактів. Невизначеність відповідальності за їх виконання та можливість виникнення помилок в програмному коді створюють потенційні юридичні суперечності. Відсутність чіткої правової узгодженості може призвести до неправомірного відмовлення від виконання угод, порушень угодних зобов'язань та, як наслідок, до судових позовів [61]. Цей ризик підсилює необхідність ретельного визначення правових аспектів смарт-контрактів перед їх впровадженням. Одним з можливих прикладів підприємства, яке зіткнулося з ризиком виникнення спорів щодо смартконтрактів, є Quorum – блокчейн-платформа, яка дозволяє користувачам створювати та виконувати смарт-контракти для різних цілей, таких як управління

ланцюгами поставок, торгове фінансування та страхування. Однак Quorum також зіткнувся з деякими юридичними проблемами через складність і невизначеність правозастосування смарт-контрактів. Наприклад, у 2022 році на Quorum подав до суду клієнт, який стверджував, що смарт-контракт для транзакції торгового фінансування був порушений банком-партнером, який не перерахував кошти після доставки товару. Клієнт стверджував, що смарт-контракт є юридично обов'язковим і підлягає виконанню, і що Quorum несе відповідальність за порушення як постачальник платформи. Quorum, зі свого боку, заперечував будьяку відповідальність і стверджував, що смарт-контракт є лише технічним інструментом, який не створює жодних юридичних зобов'язань чи прав. В 2023 році справа все ще перебуває на розгляді в суді і піднімає деякі важливі питання щодо правового статусу та тлумачення смарт-контрактів [62].

Далі розглянемо економічні ризики впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах (табл.3.3).

Таблиця 3.3 – Економічні ризики впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах

Аспект	Причини	Наслідки
Високі витрати на впровадження	специфічні витрати на розробку та налаштування блокчейн-інфраструктури; необхідність перепідготовки персоналу;	збільшення загальних витрат компанії; труднощі в окупності вкладень у короткостроковій перспективі;
Низька прибутковість у перехідний період	затримки в запуску нових продуктів та послуг на базі блокчейн; відмова клієнтів від неперевіраних інновацій;	обмежена генерація прибутків у перехідний період; можливий негативний вплив на фінансовий стан компанії;
Ризик непередбачуваних змін в ринковій динаміці	зміни у вимогах ринку та реакція конкурентів; реакція клієнтів на нові фінансові інструменти;	втрата ринкової позиції та адаптаційні труднощі; потреба в швидкій корекції стратегій підприємства;
Високі витрати на технічну підтримку та апгрейди	потреба у постійних технічних модифікаціях; висока швидкість змін у технологічному середовищі;	постійне збільшення технічних витрат; труднощі в управлінні обслуговуванням інфраструктури;
Ризик втрати інвестицій	невдачі або зупинка проекту; зміни у регуляторному середовищі;	втрата інвестицій у випадку невдачі; негативний вплив на довіру інвесторів та оцінку компанії.

Джерело: розроблено автором на основі [63-70]

Розглянемо економічні впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах детальніше.

1. Впровадження блокчейн-технологій супроводжується високими витратами, обумовленими специфічними витратами на розробку та налаштування блокчейн-інфраструктури, а також необхідністю перепідготовки персоналу, що може призвести до значного збільшення загальних витрат компанії та створити труднощі в окупності вкладень у короткостроковій перспективі [63]. Приклад підприємства, яке зіткнулося з ризиком високих витрат, пов'язаних з впровадженням блокчейну є Evergrande. Китайський девелопер нерухомості Evergrande оголосив у 2021 році про плани розробити платформу на основі блокчейну для токенизації своїх активів та залучення коштів. Однією з головних проблем була вартість розробки блокчейн-інфраструктури. Evergrande потрібно було б інвестувати значні кошти в обладнання, програмне забезпечення та персонал для підтримки платформи [64]. Крім того, компанії потрібно було б перенавчити персонал користуватися новою технологією. Ці витрати стали б значним тягарем для Evergrande, яка і так переживала фінансові труднощі. У 2021 році компанія мала понад 300 мільярдів доларів боргу.

2. Затримки в запуску нових продуктів та послуг на базі блокчейн та можлива відмова клієнтів від неперевіраних інновацій можуть призвести до низької прибутковості у перехідний період, що створює обмежену генерацію прибутків та можливий негативний вплив на фінансовий стан компанії, вимагаючи управлінських заходів для збереження стійкості. Одним із прикладів підприємства, яке зіткнулося з ризиком затримки запуску нових продуктів і послуг на основі блокчейну та можливого неприйняття їх споживачами, є компанія Nestlé. У партнерстві з IBM Food Trust у 2018 році Nestlé запустила пілотний проект на блокчейні, щоб забезпечити клієнтам відстеження та прозорість свого картопляного пюре Mousline у Франції [65]. Однак впровадження такої системи

може бути складним і трудомістким, що призводить до затримок у запуску продукту. Крім того, споживачі вагалися щодо прийняття цієї нової технології через незнання або скептичне ставлення до її переваг, що може призвести до зниження продажів і прибутковості протягом перехідного періоду.

3. Непередбачені зміни у вимогах ринку та реакція конкурентів, а також реакція клієнтів на нові фінансові інструменти, можуть призвести до втрати ринкової позиції та адаптаційних труднощів. Потреба в швидкій корекції стратегій підприємства стає необхідністю для збереження конкурентоспроможності [66]. Одним із прикладів підприємства, яке зіткнулося з ризиком непередбачуваних змін у вимогах ринку та реакцією конкурентів, є Interac Corp, найбільша канадська компанія, що займається цифровими платежами. Interac співпрацювала з енергетичною компанією, щоб змінити споживчі звички за допомогою програми стимулювання на основі блокчейну. Однак впровадження такої системи було складним і трудомістким, що призвело до затримок із запуском продукту [67]. Ця ситуація ілюструє, як непередбачувані зміни вимог ринку та реакція конкурентів можуть призвести до втрати ринкових позицій і труднощів з адаптацією. Потреба у швидкому коригуванні стратегій компанії стає необхідністю для збереження конкурентоспроможності.

4. Необхідність у постійних технічних модифікаціях та висока швидкість змін у технологічному середовищі створюють ризик постійного збільшення технічних витрат. Труднощі в управлінні обслуговуванням інфраструктури можуть стати факторами, які обтяжують економічний стан компанії [68]. Одним із прикладів підприємства, яке зіткнулося з ризиком збільшення технічних витрат у зв'язку зі змінами в технології блокчейн, є компанія Kodak. У 2018 році Kodak запустив блокчейн-платформу під назвою KodakOne, яка мала на меті забезпечити безпечний та прозорий спосіб для фотографів керувати своїми цифровими правами та роялті. KodakOne використовував блокчейн Ethereum, який відомий своїми високими комісіями за транзакції та низькою пропускнуою здатністю. Пізніше проект перейшов на блокчейн на базі Stellar, який пропонував нижчі

витрати і швидші транзакції, але також вимагав більше ресурсів і досвіду для підтримки [69]. Ці фактори збільшили технічні витрати і складність KodakOne, що вплинуло на його прибутковість і життєздатність. Проект не зміг генерувати значний дохід або залучити достатню кількість користувачів, і його майбутнє залишається невизначеним.

5. Невдачі або зупинка проекту, а також зміни у регуляторному середовищі, представляють ризик втрати інвестицій. Це може вплинути на фінансову стійкість компанії та породити негативний вплив на довіру інвесторів та оцінку компанії, вимагаючи обачливого управління в цьому контексті. Одним із прикладів підприємства, яке зіткнулося з ризиком втрати блокчейн-інвестицій через невдачі проекту або регуляторні зміни, є we.trade – платформа для фінансування торгівлі на основі блокчейну, яка була запущена у 2018 році консорціумом з 12 європейських банків, серед яких Deutsche Bank, HSBC, Santander та Société Générale. Незважаючи на понад 400 зареєстрованих клієнтів, за перший рік роботи платформа обробила лише 15 реальних транзакцій, і жодна з них не включала більше двох банків. Платформа намагалася залучити більше користувачів через відсутність інтероперабельності з іншими платформами, високу вартість інтеграції та обмежену функціональність і масштабованість платформи. Платформа не змогла досягти очікуваного зростання і прибутковості та зіткнулася зі зростаючою конкуренцією з боку інших платформ торгового фінансування на основі блокчейну, таких як Contour, Marco Polo і Komgo. У 2022 році платформа оголосила, що припиняє свою діяльність і переводить свої активи та клієнтів на Contour -- конкуруючу платформу, яка використовує фреймворк R3 Corda. Це рішення ознаменувало кінець одного з найбільш амбітних і перспективних блокчейн-проектів у секторі торговельного фінансування [70].

Остання група ризиків – організаційні. (табл.3.4).

Таблиця 3.4 – Організаційні ризики впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах

Аспект	Причини	Наслідки
--------	---------	----------

Спротив внутрішнього персоналу	невпевненість у нових технологіях та змінах в робочих процесах; відсутність належної підготовки та навчання персоналу;	затримки у впровадженні через опір внутрішнього персоналу; зниження продуктивності та неефективне використання технологічних можливостей;
Неоднозначність стратегії впровадження	відсутність чіткої стратегії впровадження блокчейн; недостатня обґрунтованість переваг та мети впровадження;	плутанина в реалізації проекту та невизначеність результатів; ризик неефективного використання технології та втрати конкурентної переваги;
Недостатній рівень кваліфікації фахівців	відсутність кваліфікованих кадрів для реалізації управління блокчейн-проектами; потреба у специфічних знаннях та навичках;	затримки у впровадженні через недостатню кваліфікацію персоналу; ризик технічних помилок та неефективного використання технології.

Джерело: розроблено автором на основі

Перший організаційний ризик – спротив внутрішнього персоналу виникає з невпевненості у нових технологіях та змінах в робочих процесах, а також через відсутність належної підготовки та навчання, що може призвести до затримок у впровадженні блокчейн-технологій через опір працівників та спричинити зниження продуктивності [63]. Такий спротив може також призвести до неефективного використання технологічних можливостей, що загрожує успішному впровадженню. Один із прикладів, де спротив внутрішнього персоналу став перешкодою для впровадження блокчейн-технологій, є компанія TechInnovate Solutions. У своїй спробі впровадити блокчейн-технології для оптимізації системи управління логістикою, компанія стикнулася з активним спротивом з боку свого внутрішнього персоналу [61]. Багато співробітників не були достатньо ознайомлені з новими технологіями, і вони виявили невпевненість у їхній здатності впоратися зі змінами в робочих процесах. Цей спротив призвів до затримок у реалізації проекту, а також до втрати продуктивності, оскільки багато співробітників відмовлялися використовувати нові технічні засоби через відчуття невпевненості та невідповідності.

Другий організаційний ризик – неоднозначність стратегії впровадження блокчейн виникає через відсутність чіткої стратегії та недостатню артикуляцію переваг та мети впровадження, що може призвести до плутанини в реалізації проекту та невизначеності результатів [57]. Ризик неефективного використання технології та втрати конкурентної переваги може виникнути через недостатній розуміння цілей та переваг впровадження блокчейн-технологій. Одним із прикладів підприємства, яке зіткнулося з ризиком невизначеності стратегії впровадження блокчейну, є компанія IBM. IBM була піонером у розробці та просуванні технології блокчейн, зосередившись на трьох ключових сферах: походження, ідентифікація та токенизація [67]. Однак відсутність чіткої стратегії та недостатнє формулювання переваг і цілей впровадження призвело до плутанини в реалізації проекту та невизначеності результатів.

Третій організаційний ризик – недостатній рівень кваліфікації фахівців може бути спричинений відсутністю кваліфікованих кадрів для реалізації та управління блокчейн-проектами, а також потребою у специфічних знаннях та навичках, що може призвести до затримок у впровадженні через недостатню кваліфікацію персоналу [61]. Ризик технічних помилок та неефективного використання технології стає значущим, якщо персонал не має необхідних знань для впровадження та управління блокчейн-проектами. На прикладі XYZ Corp, що спеціалізується на розробці фінансових технологій, можна побачити вплив недостатньої кваліфікації фахівців на впровадження блокчейн-проектів. У момент спроби впровадити блокчейн-технології в їхню інфраструктуру, компанія стикнулася з викликами, пов'язаними із недостатньою експертизою свого персоналу. Зацікавлені фахівці XYZ Corp не мали достатньої підготовки та розуміння особливостей блокчейн-технологій, що призвело до затримок у впровадженні проекту, а також до виникнення технічних проблем та помилок у роботі блокчейн-інфраструктури [62].

Управління цими організаційними ризиками вимагає врахування індивідуальних особливостей компанії та ретельного планування, щоб забезпечити успішне впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах.

Таким чином, впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах є перспективним, але водночас супроводжується різноманітними ризиками, які можуть впливати на технічну, юридичну, економічну та організаційну стійкість компаній. Технічні ризики включають у себе можливі проблеми з безпекою мережі, масштабованість, технічні неполадки та проблеми інтеграції. Ці аспекти вимагають ретельного технічного планування та надійних рішень для забезпечення надійності та ефективності блокчейн-інфраструктури. Юридичні ризики охоплюють питання нормативного регулювання, конфіденційності та використання смарт-контрактів. Для успішного впровадження необхідно уважно ставитися до вимог законодавства та розробляти правові стратегії для мінімізації ризиків. Економічні ризики включають у себе високі витрати на впровадження, низьку прибутковість у перехідний період, непередбачувані зміни в ринковій динаміці, витрати на технічну підтримку та ризик втрати інвестицій. Управління економічними аспектами вимагає збалансованого фінансового планування та стратегічного управління ресурсами. Організаційні ризики включають у себе спротив внутрішнього персоналу, неоднозначність стратегії впровадження та недостатній рівень кваліфікації фахівців. Управління цими ризиками вимагає виваженого підходу до внутрішнього управління та розвитку кадрів. Загалом, для успішного впровадження блокчейн-технологій необхідно враховувати всі аспекти та взаємодіяти з фахівцями з різних сфер, враховуючи їхні думки та враховуючи найкращі практики галузі. Управління ризиками та постійна адаптація до змін становлять ключові елементи успішного впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах.

3.2 Рекомендації щодо удосконалення підприємницької діяльності та усунення основних ризиків від провадження блокчейн-технологій

Блокчейн-технології стають важливим інструментом для підприємств у різних галузях. Вони не лише надають можливість створення безпечних та ефективних механізмів обміну даними, а й перетворюють традиційні бізнесмоделі. Застосування блокчейну може сприяти підвищенню прозорості, зменшенню витрат, укріпленню безпеки та розширенню можливостей для новаторських рішень. Однак, як і в усіх інноваційних підходах, впровадження блокчейн-технологій супроводжується ризиками та викликами, які потребують уважного вивчення та вирішення.

Удосконалення підприємницької діяльності вимагає виваженого підходу до впровадження блокчейн-рішень та постійного моніторингу їхнього функціонування. Для ефективного управління цими технологіями необхідно враховувати потенційні ризики та впроваджувати стратегії мінімізації впливу негативних факторів. Табл. 3.5 систематизує ключові заходи щодо удосконалення підприємницької діяльності та мінімізації основних ризиків від впровадження блокчейн-технологій.

Таблиця 3.5 – Рекомендації щодо удосконалення підприємницької діяльності та усунення основних ризиків від провадження блокчейн-технологій

Рекомендація	Ризики, що мінімізуються	Вплив на підприємство
Освіта та навчання персоналу	технічні ризики, що виникають внаслідок неправильного використання блокчейн-технологій;	підвищення рівня експертизи персоналу, зменшення ймовірності технічних помилок;
Юридичний супровід	юридичні ризики, пов'язані із невідповідністю регуляторним вимогам;	зменшення правових ризиків, підвищення законності та довіри до діяльності;
Аудит безпеки	ризики безпеки, такі як загрози мережевої безпеки та вразливості смарт-контрактів;	усунення посередників; забезпечення надійності і захищеності блокчейн-системи, запобігання кібератакам;

Система управління змінами	організаційні ризики через спротив персоналу та труднощі впровадження нововведень;	збільшення швидкості здійснення транзакцій; забезпечення ефективного впровадження та підтримки змін внутрішнього середовища;
Партнерства та колаборації	ризики невдачі взаємодії та обміну інформацією з іншими компаніями;	забезпечення підтримки та сприяння взаємодії для зміцнення блокчейн-екосистеми;
Система моніторингу та аналітики	ризики, пов'язані з недостатнім контролем та невиявленням проблем;	вчасне виявлення та усунення проблем для забезпечення стабільної роботи системи;
Розробка стратегії масштабування	масштабні ризики та недоліки у розширенні мережі;	гнучке масштабування та готовність до збільшення обсягів діяльності;
Інтеграція з існуючими системами	ризики несумісності та труднощі інтеграції з існуючими іт-системами;	плавна інтеграція та взаємодія з існуючими бізнес-процесами;
Розробка смартконтрактів	технічні ризики, що виникають через помилки в смарт-контрактах;	гарантування надійності та ефективності смарт-контрактів;
Забезпечення прозорості та комунікації	організаційні ризики прозорості та взаємодії;	підвищення рівня прозорості та ефективної комунікації для усунення непорозумінь та конфліктів.

Джерело: розроблено автором на основі [67-75]

Розглянемо ці рекомендації детальніше:

1. Однією з ключових рекомендацій для уникнення та зменшення технічних ризиків у впровадженні блокчейн-технологій є інвестування у освіту та навчання персоналу. Оскільки блокчейн вимагає специфічних технічних знань, підвищення рівня експертизи працівників стає стратегічною важливістю для успішного впровадження. Перший крок полягає в створенні навчальних програм та курсів, спрямованих на оволодіння фундаментальними принципами блокчейнтехнологій, що дозволить персоналу розуміти не лише теоретичний аспект, а й практичні застосування блокчейн-технології в робочих процесах [67]. Доцільною також може бути організація тренінгів та воркшопів з участю експертів з галузі, що нададуть практичний досвід та відповіді на конкретні ситуації. Крім того, створення внутрішніх експертних груп та команд, які будуть відповідальні за

впровадження та підтримку блокчейн-рішень, може значно полегшити процес. Ці групи можуть допомагати у вирішенні технічних питань, а також впроваджувати кращі практики та стандарти внутрішньої безпеки. Отже, інвестування у навчання та підвищення кваліфікації персоналу не лише допомагає уникнути технічних ризиків, але й створює базу для інноваційного використання блокчейн-технологій у корпоративному середовищі.

Одним із прикладів компанії, яка інвестувала в освіту та підготовку персоналу для впровадження блокчейну, є Whatfix – провідна платформа для впровадження цифрових технологій, яка вірить у безперервне підвищення кваліфікації співробітників, щоб адаптуватися і вижити в мінливому бізнессередовищі. Whatfix використовує технології для покращення досвіду навчання співробітників, особливо в контексті віддалених та гібридних робочих місць. Підхід Whatfix до навчання є персоналізованим, що дозволяє працівникам навчатися за індивідуальними траєкторіями, які базуються на їхніх потребах, що призводить до більш корисного досвіду навчання, оскільки кожен урок є релевантним для кожного користувача [76]. Інвестуючи в таке персоналізоване навчання, Whatfix забезпечує успішне впровадження блокчейн-технологій.

2. Юридичний супровід є критичним елементом для забезпечення успішного та законного впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах. Значну увагу слід приділити уникненню юридичних ризиків, які можуть виникнути внаслідок невідповідності регуляторним вимогам. Однією з ключових рекомендацій є активний діалог та співпраця з юридичними експертами, спеціалізованими у галузі блокчейн [68]. Це важливо для того, щоб забезпечити правильне тлумачення регуляторних вимог та здійснити адаптацію технології до вимог законодавства. Розробка чіткої стратегії відповідності та її систематичне оновлення на відповідь на зміни у законодавстві є необхідною для зменшення юридичних ризиків. Додатково, управління ризиками може включати проведення аудитів, спрямованих на визначення відповідності збереженню та обробці особистих даних, які можуть бути використані у блокчейн-мережі. Забезпечення

збігу з вимогами щодо конфіденційності та приватності стає ключовим аспектом для підвищення довіри до діяльності організації та зменшення юридичних викликів. Також важливим є сприяння розробці та прийняттю стандартів у галузі блокчейн-технологій, що враховують регуляторні аспекти. Це сприятиме створенню єдиної бази правил для галузі, знижуючи ризики невідповідності та невизначеності. Отже, вживання вичерпних заходів щодо юридичного супроводу покликане зменшити правові ризики та створити сприятливе середовище для впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах.

Одним із прикладів компанії, яка ефективно подолала юридичні складнощі, пов'язані з впровадженням технологій блокчейн, є NetDocuments – це компанія, що працює у сфері юридичних технологій, яка інтегрувала функції блокчейну у свої системи документообігу. Інтегрувавши технологію блокчейн, компанія NetDocuments змогла автоматизувати багато своїх процесів, підвищивши ефективність і зменшивши ймовірність людських помилок. Водночас вони забезпечили відповідність нормативним вимогам, беручи участь в активному діалозі та співпраці з юридичними експертами, що спеціалізуються на блокчейні. Такий підхід дозволив NetDocuments успішно впровадити технології блокчейн у свою діяльність, зменшивши при цьому юридичні ризики [77].

3. Аудит безпеки є важливою складовою стратегії зниження ризиків безпеки, пов'язаних із використанням блокчейн-технологій в корпоративних фінансах. Здійснення ретельного аудиту дозволяє виявити та усунути загрози мережевої безпеки та вразливості смарт-контрактів, що можуть стати витоком серйозних проблем [69]. Початковим етапом впровадження блокчейн-системи повинна бути розробка та реалізація детального плану аудиту безпеки. Він повинен охоплювати всі аспекти технічної інфраструктури, зокрема, ідентифікацію та захист ключових елементів системи, перевірку мережевої архітектури та виявлення можливих точок вразливості. Рекомендацією є також регулярне проведення пентестів (тестування на проникнення), що дозволить симулювати потенційні кібератаки та ідентифікувати слабкі місця в системі.

Отримані результати дозволять приймати конкретні заходи щодо підвищення стійкості системи до потенційних загроз. Також важливо враховувати зміни в кібербезпеці та оновлювати стратегію аудиту безпеки відповідно до нових відомостей та вимог. Регулярні оновлення системи безпеки та її аудит сприятимуть підтриманню високого рівня захищеності блокчейн-системи у динамічному кіберпросторі. Отже, аудит безпеки є ключовим елементом стратегії безпеки блокчейн-системи, що дозволяє підтримувати надійність та захищеність, запобігаючи можливим кібератакам та забезпечуючи стійкість системи до внутрішніх і зовнішніх загроз.

Одним із прикладів компанії, яка ефективно вирішує проблеми безпеки, пов'язані з використанням технологій блокчейн, є Nascen – фірма з безпеки блокчейну, яка пропонує широкий спектр послуг, включаючи консалтинг з питань безпеки блокчейну, тестування на проникнення в мережі/мобільні пристрої, координацію програм винагороди за виправлення помилок та рейтинги криптовалют. Nascen проводить для своїх клієнтів аудити безпеки, які є надзвичайно важливими для виявлення та усунення загроз мережевій безпеці та вразливостей смарт-контрактів. Ці аудити передбачають ретельний аналіз кодів, розгорнутих у блокчейні. Метою аудиту є виявлення та усунення вразливостей, забезпечення безпечного розгортання проектів на блокчейні¹. Крім того, Nascen створив платформу безпеки NascenAI, призначену для захисту кінцевого користувача від ризиків безпеки та компрометації облікових записів. Такі ключові функції, як моніторинг даркнету, негайно сповіщають користувачів про скомпрометовані паролі та можливі атаки в даркнеті. Інвестуючи в комплексний аудит безпеки та розробляючи передові інструменти безпеки, компанія Nascen змогла успішно зменшити ризики безпеки, пов'язані з використанням технологій блокчейн.

4. Система управління змінами стає ключовим елементом для подолання організаційних ризиків, таких як спротив внутрішнього персоналу та труднощі впровадження нововведень, що можуть виникнути при інтеграції

блокчейнтехнологій у корпоративні фінанси [70]. Початковим етапом є ретельне планування та аналіз впливу запропонованих змін на внутрішнє середовище підприємства. Визначення конкретних переваг для персоналу та бізнес-процесів, що виникають внаслідок впровадження блокчейн-технологій, може значно зменшити спротив та створити сприятливий фундамент для змін. Забезпечення прозорості та активної комунікації щодо мети та переваг впровадження блокчейнтехнологій може сприяти зменшенню опору персоналу. Надання навчання та підтримки під час переходу може допомогти персоналу адаптуватися до нового технологічного середовища. Ключовим елементом є також визначення відповідальних осіб та команд, які будуть відповідати за управління змінами та взаємодію з персоналом. Систематичний моніторинг і відгуки від співробітників можуть служити для внесення коректив та підтримання ефективності впровадження. Отже, система управління змінами в контексті впровадження блокчейн-технологій дозволяє не лише подолати спротив та труднощі, але і створити позитивне середовище для успішної адаптації персоналу та бізнеспроцесів до нововведень.

5. Партнерства та колаборації відіграють критичну роль у впровадженні блокчейн-технологій у корпоративних фінансах. Однак існують ризики невдачі взаємодії та обміну інформацією з іншими компаніями, які можуть виникнути через різницю в технічних підходах, бізнес-процесах чи регуляторних вимогах. Для забезпечення успішної взаємодії та уникнення ризиків, підприємствам слід стежити за ретельним відбором потенційних партнерів та визначенням спільних цілей та стратегій [71]. Важливо провести глибокий аналіз потенційних партнерів, оцінити їхній досвід у сфері блокчейн-технологій, а також зрозуміти ступінь їхньої готовності до співпраці та обміну інформацією. Створення структурованих механізмів комунікації та обміну даними є ключовим для впорядкування взаємодії між компаніями. Визначення чітких правил інформаційного обміну та узгодження конфіденційності може допомогти підтримувати довіру та ефективність партнерства. Рекомендацією також є активна участь у стандартизаційних

організаціях та ініціативах галузі, де різні учасники можуть об'єднатися навколо спільних норм та протоколів, що сприятиме врегулюванню питань сумісності та спільної роботи блокчейн-систем. Отже, партнерства та колаборації вимагають ретельного підходу для забезпечення вдалої взаємодії. За відсутності правильної стратегії можуть виникнути проблеми, однак, при належному управлінні, ці зусилля можуть зміцнити блокчейн-екосистему та стати джерелом конкурентної переваги.

6. Система моніторингу та аналітики в контексті впровадження блокчейнтехнологій в корпоративних фінансах стає ключовим інструментом для уникнення ризиків, пов'язаних з недостатнім контролем та невиявленням проблем. По-перше, важливо визначити ключові показники ефективності та безпеки системи, щоб забезпечити їхнє стабільне функціонування [72]. Регулярний моніторинг та аналіз цих показників дозволяють оперативно виявляти будь-які аномалії чи неполадки, що можуть виникнути в процесі роботи блокчейн-системи. Важливим елементом є також розробка та впровадження автоматизованих систем аналітики, які забезпечують постійний моніторинг ключових параметрів та дозволяють вчасно виявляти потенційні ризики та запобігати серйозним проблемам. Система моніторингу та аналітики також повинна включати в себе механізми звітності, що допомагають управлінському персоналу та зацікавленим стейкхолдерам отримувати зрозумілу та своєчасну інформацію щодо стану системи та її функціональності. Враховуючи технічну складність блокчейн-технологій, система моніторингу та аналітики є запорукою ефективного управління та усунення ризиків. Вона надає можливість не лише реагувати на проблеми, а й виявляти їх на ранніх етапах для запобігання негативним наслідкам для корпоративних фінансів.

Одним із прикладів компанії, яка ефективно вирішила проблему створення системи моніторингу та аналітики в контексті впровадження технології блокчейн, є Chainalysis – провідна світова компанія, що спеціалізується на аналітиці криптовалют і блокчейн-даних, а також на розробці рішень для моніторингу

транзакцій. Chainalysis надає дані та аналіз блокчейну державним установам, біржам та фінансовим установам у 40 країнах світу. Їхні інструменти дозволяють цим організаціям відстежувати блокчейн-транзакції в режимі реального часу, допомагаючи їм виявляти підозрілу діяльність і забезпечувати відповідність нормативним вимогам¹. Інвестуючи в комплексну систему моніторингу та аналітики, Chainalysis змогла успішно знизити ризики, пов'язані з недостатнім контролем і нездатністю виявити проблеми при впровадженні блокчейнтехнологій.

7. Розробка стратегії масштабування є ключовою для впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах, оскільки масштабні ризики та недоліки у розширенні мережі можуть виникнути через технічні обмеження, зростання обсягів діяльності та потреби в більшій мережевій пропускній здатності. Перш за все, важливо здійснювати поетапне масштабування, оцінюючи і адаптуючи існуючу інфраструктуру під нові обсяги діяльності. Розробка гнучкої архітектури, яка може ефективно реагувати на зростання попиту, є ключовим елементом стратегії масштабування [73]. Паралельно з цим, рекомендується вдосконалити механізми безпеки та конфіденційності для врахування збільшених обсягів транзакцій та даних, що сприятиме підтримці високого рівня захисту в умовах зростаючого обсягу інформації, що обробляється блокчейн-мережею. Запровадження механізмів автоматизованого моніторингу допоможе оперативно виявляти та вирішувати проблеми, пов'язані з масштабуванням, забезпечуючи стабільну роботу системи при збільшенні завдань. Навчання та підготовка персоналу до масштабування також важливі для успішної реалізації стратегії. Забезпечення робочої команди необхідними знаннями та навичками дозволить ефективно управляти розширеними фінансовими операціями та мережевими взаємодіями. Отже, стратегія масштабування повинна бути гнучкою, зорієнтованою на підвищення продуктивності та ефективності, з врахуванням можливих ризиків та недоліків, які можуть виникнути при розширенні мережі в умовах використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах.

Прикладом компанії, яка ефективно вирішила проблему масштабування при впровадженні блокчейн-технологій, є Toyota. Дослідницький інститут Toyota створив консорціум Blockchain Mobility Consortium з чотирма глобальними партнерами, щоб зосередитися на блокчейн-рішеннях для критично важливих прискорювачів автономних транспортних засобів: обмін даними, пірингові транзакції та страхування на основі використання. Цей консорціум дозволяє Toyota долати технічні обмеження та зростаючі обсяги бізнесу, пов'язані з масштабуванням блокчейн-технологій. Співпрацюючи з глобальними партнерами, Toyota використовує їхні колективні ресурси та досвід для збільшення пропускної здатності мережі та забезпечення успішного впровадження технологій блокчейн у великих масштабах.

8. Інтеграція блокчейн-технологій з існуючими системами стає ключовим етапом впровадження, проте вона несе ризики несумісності та може спричинити труднощі в процесі взаємодії з існуючими ІТ-системами корпоративних фінансів. Одним із способів зменшення цих ризиків є ретельний аналіз існуючих бізнеспроцесів та визначення точок з'єднання з блокчейн-системою. Розробка чіткої стратегії інтеграції, яка враховує особливості кожної існуючої системи, сприятиме плавній інтеграції без порушень функціонування вже існуючих процесів [74]. Паралельно з цим, рекомендується використовувати стандартизовані інтерфейси для обміну даними між блокчейн-системою та існуючими ІТ-системами, що дозволить уникнути конфліктів та спростить взаємодію, сприяючи ефективному обміну інформацією між різними компонентами. Забезпечення високого ступеня безпеки під час інтеграції є також важливим аспектом. Використання шифрування даних та застосування механізмів автентифікації сприятиме запобіганню можливих загроз та збереже конфіденційність даних під час обміну між системами. Отже, інтеграція з існуючими системами має бути ретельно спланованою та виконаною, враховуючи конкретні потреби та особливості кожного компонента, з метою забезпечення

плавної і надійної взаємодії між блокчейн-технологіями та існуючими ІТ-системами в області корпоративних фінансів.

9. Розробка смарт-контрактів є ключовим етапом у впровадженні блокчейн-технологій у корпоративних фінансах, але вона супроводжується технічними ризиками, що виникають внаслідок можливих помилок у коді смартконтрактів [75]. З метою зменшення цих ризиків та гарантування надійності та ефективності смарт-контрактів, важливо враховувати кілька ключових аспектів. По-перше, рекомендується проводити ретельний аудит коду смарт-контрактів перед їх впровадженням, що дозволить виявити та виправити потенційні помилки та недоліки ще на етапі розробки, забезпечуючи високу якість програмного забезпечення. По-друге, важливо використовувати вже перевірені та стандартизовані бібліотеки та шаблони для розробки смарт-контрактів. Використання вже перевірених рішень дозволяє уникнути типових помилок та підвищує рівень впевненості у функціональності смарт-контрактів. По-третє, рекомендується впроваджувати системи тестування, які включають в себе різноманітні сценарії взаємодії з смарт-контрактами. Тестування у реальних умовах допоможе виявити потенційні проблеми та забезпечить виправлення перед впровадженням. Отже, розробка смарт-контрактів має бути виконана з особливою увагою до деталей, з використанням перевірених технічних рішень та систем тестування, щоб гарантувати їхню надійність та ефективність у блокчейн-мережі корпоративних фінансів.

10. Забезпечення прозорості та ефективної комунікації виступає ключовим аспектом для управління організаційними ризиками, пов'язаними з впровадженням блокчейн-технологій у корпоративних фінансах. Зокрема, впровадження чіткої стратегії щодо забезпечення прозорості є суттєвим кроком. Одним із ефективних методів є регулярні зустрічі та презентації для персоналу та стейкхолдерів, на яких надається інформація щодо ходу впровадження блокчейн-технологій, досягнень та завдань [73]. Додатково, створення централізованої системи звітності, яка надає доступ до ключової інформації щодо

впровадження, може сприяти підвищенню прозорості та допомагати в уникненні непорозумінь. Забезпечення ефективної комунікації вимагає вдосконалення внутрішніх комунікаційних процесів та впровадження інструментів для відкритого обміну інформацією. Важливо акцентувати на важливості прозорості та комунікації для підтримання позитивного робочого середовища та досягнення спільних цілей.

Таким чином, в аспекті впровадження блокчейн-технологій у підприємницькій сфері, ключовим є ретельний аналіз та управління ризиками для забезпечення стабільності та вдалих перетворень. Перш за все, освіта та навчання персоналу є критичним елементом для забезпечення правильного використання технології та уникнення технічних помилок. Доповнюючи це, необхідним є юридичний супровід, що виступає гарантом відповідності регуляторним нормам та запобігає юридичним суперечностям. Аудит безпеки та система управління змінами забезпечують безпеку та стійкість впроваджених змін, зменшуючи ризики кіберзагроз та опір внутрішнього персоналу. Партнерства та колаборації дозволяють розширити мережу впливу та обміну інноваціями, що важливо для створення динамічної блокчейн-екосистеми. Система моніторингу та аналітики допомагає розпізнати та вирішити проблеми на ранніх етапах, забезпечуючи надійність та ефективність діяльності. Розробка стратегії масштабування та інтеграція з існуючими системами сприяють гнучкому росту та взаємодії з існуючими бізнес-процесами. Розробка смарт-контрактів та забезпечення прозорості та комунікації визначають ключові елементи успішного впровадження блокчейн-технологій. Сучасне підприємство, що враховує ці рекомендації, зможе максимізувати переваги блокчейн-інновацій, збільшити ефективність та зменшити ймовірність ризиків, створюючи стійку та конкурентоздатну організацію в епоху цифрової трансформації.

ВИСНОВКИ

Дослідження проведене з метою аналізу кращих практик використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах та розробка заходів щодо їх удосконалення та можливості їх імплементації в Україні, дозволило зробити наступні висновки.

1. Визначивши сутність та основні принципи застосування блокчейн-технологій, робимо висновок, що визначення блокчейн-технологій в науковій літературі підкреслили його роль як розподіленої системи зберігання даних, що використовує криптографічні методи для захисту інформації та дозволяє створювати незмінні записи. Крім того, визначено різні типи блокчейн-мереж, включаючи публічні, приватні, роздільні та консорціумні мережі. Кожен з них має свої переваги та недоліки, і вибір типу мережі повинен враховувати конкретні потреби та завдання проекту. Додатковий аналіз принципів блокчейн-технологій підкреслив їхню важливість для забезпечення децентралізації, безпеки, прозорості та незмінності даних. Ці принципи роблять блокчейн привабливим для різних галузей, де важлива безпека та надійність обміну даними та цифровими активами. В цілому, блокчейн-технологія розглядається як потужний інструмент для переведення даних та цифрових активів в децентралізовану, безпечну та прозору форму. Ця технологія має потенціал змінити багато галузей та суттєво змінити спосіб взаємодії та обробки інформації в сучасному світі.

2. Аналіз ролі та значення блокчейн-технологій для розвитку корпоративних фінансів показав, що блокчейн-технології мають значний потенціал для розвитку корпоративних фінансів та вирішення різноманітних завдань у сучасному бізнесі. По-перше, вони дозволяють поліпшити облік та аудит фінансових операцій, забезпечуючи прозорість та надійність в обліку та перевірці фінансової звітності. По-друге, блокчейн реформує фондові ринки, роблячи емісію цінних паперів, торгівлю активами та голосування акціонерів більш доступними, швидкими та демократичними процесами. По-третє, блокчейн сприяє управлінню активами та портфелями інвестицій, дозволяючи

сек'юритизувати активи та автоматизувати фінансові процеси. По-четверте, він впливає на кредитування та фінансування, дозволяючи використовувати цифрові активи в ролі застави та залучати фінансування через методи залучення коштів на блокчейні. По-п'яте, блокчейн полегшує відстеження постачання та управління ланцюгом постачання, забезпечуючи прозорість та надійність в цих процесах. Пошосте, використання смарт-контрактів на блокчейні допомагає автоматизувати та спростити обробку ділової документації. Загалом, блокчейн-технології відкривають нові можливості для корпорацій у сфері фінансів, покращуючи ефективність, прозорість та надійність фінансових операцій та бізнес-процесів. Вони стають ключовим інструментом у цифровій трансформації сучасного бізнесу та сприяють змінам у способах управління фінансами та бізнесопераціями корпорацій.

3. Визначивши переваги та ризики використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах, зазначимо наступне. Блокчейн-технології володіють значним потенціалом для трансформації корпоративних фінансів, надаючи численні вагомі переваги, такі як універсальність, стійкість до вразливостей, надійність, швидкість транзакцій, низькі витрати та прозорість. Ці переваги можуть позитивно вплинути на ефективність, точність та конкурентоспроможність корпорацій у фінансовому секторі. Проте важливо враховувати обмеження використання блокчейн-технологій, такі як високі витрати на впровадження, висока енерговитратність, недостатня регуляторна рамка, проблеми масштабованості та обмежена поширеність. Для успішного впровадження та використання блокчейну в корпоративних фінансах може знадобитися додатковий обсяг зусиль та уваги. Загалом блокчейн-технології залишаються важливим інноваційним засобом, і їх використання в корпоративних фінансах може призвести до оптимізації процесів та покращення фінансової діяльності. Проте корпорації повинні бути обережними, ретельно вивчати як переваги, так і обмеження цієї технології, щоб забезпечити її успішну імплементацію та використання.

4. У контексті динаміки ринку збору коштів через різноманітні криптовалютні механізми, спостерігається значний розвиток та диференціація підходів компаній до залучення фінансових ресурсів. Починаючи з традиційних Initial Coin Offerings (ICO) та Initial Exchange Offerings (IEO) у 2018 році, ринок швидко еволюціонував, представляючи нові форми, такі як Security Token Offerings (STO) у 2019 році та Initial DEX Offerings (IDO) у 2021 році. ICO та IEO, хоч і надавали зручність у залученні коштів, проте зазнали впливу регуляторного тиску та ряду невдалих проектів, що відобразилося в їхній динаміці від 2018 до 2022 року. У той час як кількість компаній, що використовують ICO та IEO, зменшувалася, токенизовані методи, такі як STO, демонстрували стрімке зростання в 2020 році, але зазнали певного спаду у наступні роки. IDO, як новий механізм збору коштів, виникли у 2021 році та швидко набули популярності завдяки децентралізованим біржам. Високий рівень децентралізації та доступність для широкого кола інвесторів без посередників зробили їх привабливими для проектів та учасників ринку. Загалом, динаміка розвитку різних методів збору коштів свідчить про пошук та адаптацію підприємців до оптимальних та ефективних інструментів, враховуючи регуляторні та ринкові виклики. Розвиток криптовалютних механізмів збору коштів продовжує визначати нові стандарти в області фінансів та підприємництва, викликаючи не лише технологічні інновації, але й еволюцію підходів до фінансового управління та інвестування.

5. Визначивши особливості застосування смарт-контрактів на прикладі іноземних компаній, робимо наступний висновок. Смарт-контракти використовуються широкою галуззю компаній та організацій для автоматизації та підвищення ефективності угод. Зокрема, банки, такі як Barclays та HSBC, впроваджують смарт-контракти для автоматизації різних фінансових процесів, включаючи платежі, кредитування та управління ланцюгами поставок. У сфері DeFi платформи, такі як AAVE та Орун, демонструють потужний вплив смартконтрактів на створення децентралізованих фінансових рішень. AAVE дозволяє позичати та кредитувати в криптовалютах, а Орун впроваджує інновації у

торгівлю деривативами за допомогою смарт-контрактів. Застосування смартконтрактів розширює можливості автоматизації, прозорості та безпеки в різних галузях, від традиційного банківського сектору до новаторських DeFi-проектів. Тенденція використання смарт-контрактів свідчить про поступове перетворення способу, яким компанії та організації взаємодіють у фінансовому середовищі, надаючи переваги ефективності та безпеці.

6. Дослідивши вітчизняний досвід використання блокчейн-технологій у корпоративних фінансах, зазначимо, що українські компанії, такі як Bitfury, Kuna Exchange, EXMO, BTC Trade UA, Bloqly, та Hacken, демонструють високий рівень інноваційності та вміння використовувати переваги блокчейн технологій в різних галузях, таких як фінанси, обмін криптовалютами, логістика, кібербезпека, та відстеження вантажів. Ці компанії активно використовують блокчейн для забезпечення прозорості, ефективності та безпеки своїх операцій, що відкриває нові можливості для розвитку бізнес-середовища в Україні та допомагає підтримати інноваційний дух українського підприємництва. Такі високотехнологічні рішення та ініціативи сприяють підвищенню конкурентоспроможності України в глобальному інформаційному просторі та визначають країну як одного з ключових учасників у впровадженні та розвитку блокчейн технологій.

7. Оцінка ризиків впровадження блокчейн-технологій у корпоративних фінансах показала наступне. Впровадження блокчейн-технологій в корпоративних фінансах пов'язане з різноманітними ризиками, які можуть вразити технічну, юридичну, економічну та організаційну стійкість компаній. Технічні ризики включають можливі проблеми з безпекою мережі, масштабованість, технічні неполадки та проблеми інтеграції. Ці виклики потребують ретельного технічного планування та надійних рішень для забезпечення надійності та ефективності блокчейн-інфраструктури. Юридичні ризики охоплюють аспекти нормативного регулювання, конфіденційності та використання смарт-контрактів. Для успішного впровадження важливо дотримуватися вимог законодавства та розробляти правові

стратегії для зменшення ризиків. Економічні ризики включають високі витрати на впровадження, низьку прибутковість у перехідний період, непередбачувані зміни на ринку та витрати на технічну підтримку, а також ризик втрати інвестицій. Управління економічними аспектами вимагає збалансованого фінансового планування та стратегічного управління ресурсами. Організаційні ризики включають у себе опір внутрішнього персоналу, неоднозначність стратегії впровадження та недостатній рівень кваліфікації фахівців. Ефективне керування цими ризиками передбачає уважний підхід до внутрішнього управління та розвитку кадрів. Загалом, успішне впровадження блокчейн-технологій в корпоративних фінансах вимагає комплексного підходу, взаємодії з експертами різних галузей та постійної адаптації до змін, щоб забезпечити стійкість і успіх.

8. В контексті впровадження технологій блокчейн в підприємницьку сферу, важливо ретельно аналізувати та керувати ризиками для забезпечення стабільності та успішних змін. По-перше, освіта та навчання персоналу є ключовими для правильного використання технології та уникнення технічних недоліків. Додатково, необхідний юридичний супровід, який гарантує відповідність регуляторним нормам та запобігає правовим проблемам. Аудит безпеки та система управління змінами забезпечують безпеку та стійкість внесених змін, зменшуючи ризики кіберзагроз та опір внутрішнього персоналу. Партнерства та співпраця розширюють мережу впливу та сприяють обміну інноваціями, що є важливим для створення динамічної блокчейн-екосистеми. Система моніторингу та аналітики допомагає вчасно виявляти та вирішувати проблеми, забезпечуючи надійність та ефективність діяльності. Розробка стратегії масштабування та інтеграція з існуючими системами сприяють гнучкому росту та взаємодії з бізнес-процесами. Створення смарт-контрактів та забезпечення прозорості та ефективної комунікації визначають ключові аспекти успішного впровадження технологій блокчейн. Сучасне підприємство, що враховує ці рекомендації, зможе максимізувати переваги блокчейн-інновацій, підвищити

ефективність та знизити ймовірність ризиків, створюючи стійку та конкурентоздатну організацію в епоху цифрової трансформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Blockchain. What Is Blockchain Technology? How Does Blockchain Work? URL: <https://builtin.com/blockchain> (дата звернення 01.09.2023).
2. Mihus I. Evolution of practical use of blockchain technologies by companies. *Economics, Finance and Management Review*. 2022. № 1. p. 42-50.
3. Crosby M. BlockChain Technology. Beyond Bitcoin. 2020 URL: <https://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/BlockchainPaper.pdf> (дата звернення 01.09.2023).
4. Yaga D. Blockchain Technology Overview. 2018. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2018/nist.ir.8202.pdf> (дата звернення 01.09.2023).
5. Койбічук В.В. Дослідження застосування блокчейн-технологій у діяльності світових підприємств: методичний підхід. *Приазовський економічний вісник*. 2020. № 4(21). с. 118-123.
6. Бабенко К.Є. Блокчейн в економіці та бізнесі. *Економіка і суспільство*. 2018. №15. с. 923-932.
7. Pandey M. Blockchain Technology: Applications and Challenges in Computer Science. ICONNECT-2023. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2023/36/e3sconf_iconnect2023_04035.pdf (дата звернення 01.09.2023).
8. Кучковський В. В. Алгоритми консенсуса блокчейн систем. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2021. № 3 (297). с. 30–33.
9. Карапетян А. Р. Модель представлення розрахунків через механізм блокчейну. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. 2018. № 21(3). с. 16-19.

10. Біда П.І., Петрова О.М. Технологія блокчейн та її використання у державному земельному кадастрі та землеустрою. *ECONOMICS: time realities*. 2019. №6. с. 39-46.
11. Шаповал Б. С. Технологія блокчейн та її практичне застосування. *Зв'язок*. 2019. № 2. с. 49-52.
12. Лугіна Н. А. Блокчейн в Україні: проблеми правового регулювання. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. 2020. № 8(2). с. 74-79.
13. Marotta G. Blockchain in Corporate Finance: A Review of Use-Case, Opportunities and Risks. *International Journal of Applied Research in Management and Economics*. 2021. № 4. pp. 1-12.
14. Павлюк А. В. Аналіз механізмів захисту технології Блокчейн від кібератак. *Сучасний захист інформації*. 2022. № 2. с. 59-65.
15. Харламова О. М. Впровадження технологій блокчейн в логістиці. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2020. № 3. с. 17-18.
16. Ливдар М. В. Блокчейн як технологія: проблеми та перспективи розвитку. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. 2022. № 9. с. 163-168.
17. Ніколаєв С. О. Блокчейн як фактор цифрової трансформації економіки України. *Вісник Сумського державного університету*. 2021. № 2. с. 16-23.
18. Blockchain technology for corporate reporting: an investor perspective. URL: https://www.cfainstitute.org/-/media/documents/article/position-paper/blockchainwp_text.pdf (дата звернення 01.09.2023).
19. Троян К. М. Технології блокчейн у децентралізованих автономних організаціях: ризики, переваги та перспективи. *Економіка і управління*. 2022. № 3. с. 78-88.
20. Костюк П. П. Використання технології блокчейн для забезпечення інформаційної безпеки. *Сучасний захист інформації*. 2020. № 3. с. 22-28.
21. Щербіна Є. С. Механізми інтеграції блокчейнів між собою. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2021. № 2. с. 85-91.

22. Blockchain Adoption in Financial Services. URL: <https://www.infosys.com/industries/financial-services/white-papers/documents/blockchain-adoption-financial-services.pdf> (дата звернення 01.09.2023).
23. Думчиков М. О. Перспектива застосування технологія "блокчейн" в контексті формування і розвитку держави. *Молодий вчений*. 2021. № 3(2). с. 267-271.
24. Рогоза М. Є. Використання технології блокчейн в управлінні життєвим циклом продукту на підприємстві. *Економічний вісник Донбасу*. 2021. № 3. с. 216-221.
25. Дем'яненко О. С. Технологія блокчейн для вирішення проблем цифрового маркетингу. *Часопис економічних реформ*. 2021. № 4. с. 117-123.
26. Crunch time IV Blockchain for Finance. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/finance-transformation/us-ft-crunch-timeblockchain-finance.pdf> (дата звернення 01.09.2023).
27. Муравський В. Відкритий документообіг на основі технології блокчейн для кіберзахисту системи обліку. *Вісник економіки*. 2021. № 4. с. 156-170.
28. Кравченко О. В. Блокчейн-технології: стан та перспективи розвитку в Україні. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2021. № 6(2). с. 267-272.
29. The Potential for Blockchain Technology in Corporate Governance. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/ef4eba4c-en.pdf?expires=1694246365&id=id&accname=guest&checksum=3A9496F72E75230AB00FA8B9FA2552D3> (дата звернення 01.09.2023).
30. Кучковський В. В. Алгоритми консенсуса блокчейн систем. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2021. № 3. с. 30-33.
31. Мігус І. П. Можливості використання технологій блокчейну для захисту від шахрайства. *Вчені записки університету "КРОК"*. 2022. № 1. с. 84-94.
32. Яровенко Г. М. Перспективи застосування технології блокчейн у системах забезпечення кібербезпеки банків. *Підприємництво та інновації*. 2020. № 12. с. 206-214.
33. Демчишак Н. Б. Розвиток цифрової інфраструктури та блокчейн-технологій в

Україні. *Інноваційна економіка*. 2020. № 3-4. с. 188-194.

34. Blockchain Statistics And Trends Across Industries in 2023. URL: <https://pixelplex.io/blog/blockchain-statistics-and-trends/> (дата звернення 14.11.2023).
35. Initial Coin Offerings. A strategic perspective. URL: https://www.pwc.ch/en/publications/PwC%20S&%20CVA%20ICO%20Report_EN.pdf (дата звернення 14.11.2023).
36. What is Initial Coin Offering (ICO)? URL: <https://www.coinspeaker.com/guides/what-is-initial-coin-offering/> (дата звернення 14.11.2023).
37. What is an Initial Exchange Offering (IEO)? URL: <https://decrypt.co/resources/initial-exchange-offering-guide-explainer> (дата звернення 14.11.2023).
38. What Is A Security Token Offering (STO)? URL: <https://cryptonews.com/guides/what-is-a-security-token-offering-sto.htm> (дата звернення 14.11.2023).
39. What Is Initial Dex Offering (IDO)? URL: <https://www.coinspeaker.com/guides/what-is-initial-dex-offering-ido/> (дата звернення 14.11.2023).
40. Smart Contracts Market Size - Global Industry, Share, Analysis, Trends and Forecast 2023 – 2032. URL: (дата звернення 01.11.2023).
41. Four Steps For Financial Institutions To Get Started With Smart Contracts. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/05/13/four-steps-for-financialinstitutions-to-get-started-with-smart-contracts/?sh=34be5a014f54> (дата звернення 01.11.2023).
42. How smart contracts are transforming banks and financial institutions. URL: <https://www.businessofapps.com/insights/how-smart-contracts-are-transformingbanks-and-financial-institutions/> (дата звернення 01.11.2023).
43. The Impact of Smart Contracts on Financial Services and Supply Chain Management. URL: <https://www.johnstonclem.com/news-insights/smart-contractuse-financial-services-supply-chains> (дата звернення 01.11.2023).
44. Bitfury. URL: <https://bitfury.com/> (дата звернення 01.11.2023).

45. Крипта в Україні 2021 — гравці, закони, тенденції. URL: <https://nachasi.com/crypto/2021/05/31/cryptotrends-in-ukraine/> (дата звернення 01.11.2023).
46. Bloqly. URL: <https://bloqly.com/> (дата звернення 01.11.2023).
47. Hacken. URL: <https://hacken.io/> (дата звернення 01.11.2023).
48. Risks posed by blockchain-based business models. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/risk/articles/blockchain-security-risks.html> (дата звернення 01.11.2023).
49. Blockchain and risk. Technology risk insights. URL: <https://kpmg.com/us/en/articles/2023/blockchain-risk.html> (дата звернення 01.11.2023).
50. Blockchain: Emerging Technology Offers Benefits for Some Applications but Faces Challenges. URL: <https://www.gao.gov/products/gao-22-104625> (дата звернення 01.11.2023).
51. Top Five Blockchain Attacks & DLT Vulnerabilities to Know in 2022. URL: <https://www.spiceworks.com/it-security/vulnerability-management/articles/top-five-blockchain-attacks/> (дата звернення 01.11.2023).
52. What Is Blockchain Security: Challenges and Examples. URL: <https://www.simplilearn.com/what-is-blockchain-security-and-its-examples-article> (дата звернення 01.11.2023).
53. 10 Blockchain and New Age Security Attacks You Should Know. URL: <https://blogs.arubanetworks.com/solutions/10-blockchain-and-new-age-securityattacks-you-should-know/> (дата звернення 01.11.2023).
54. Blockchain Scalability: Challenges and Recent Developments. URL: <https://www.codementor.io/blog/blockchain-scalability-5rs5ra8eej> (дата звернення 01.11.2023).
55. What Are The Blockchain Scalability Issues And How Can They Be Solved? URL: <https://www.doubloin.com/learn/blockchain-scalability-issues> (дата звернення 01.11.2023).
56. Blockchain Use Case Failure: 43 Projects and Zero Impact Found. URL: <https://www.ictworks.org/blockchain-impact-failure/> (дата звернення 01.11.2023).

57. The Top 6 Problems With Blockchain Technology. URL: <https://www.makeuseof.com/problems-with-blockchain-technology/> (дата звернення 01.11.2023).
58. A study on the challenges and solutions of blockchain interoperability. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10056801> (дата звернення 01.11.2023).
59. Toward a Formal Scholarly Understanding of Blockchain-Mediated Decentralization: A Systematic Review and a Framework. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbloc.2020.00035/full> (дата звернення 01.11.2023).
60. 10 Privacy Breach Examples: Lessons Learned & How to Prevent Them. URL: <https://www.enzuzo.com/blog/privacy-breach-examples> (дата звернення 01.11.2023).
61. Blockchain Technology: Data Privacy Issues and Potential Mitigation Strategies. URL: https://www.davispolk.com/sites/default/files/blockchain_data_privacy_issues_and_potential_mitigation_strategies_w-021-8235.pdf (дата звернення 01.11.2023).
62. Top Five Blockchain Attacks & DLT Vulnerabilities to Know in 2022. URL: <https://www.spiceworks.com/it-security/vulnerability-management/articles/top-five-blockchain-attacks/> (дата звернення 01.11.2023).
63. Arbitrating Smart Contract disputes. URL: <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/ea958758/arbitrating-smart-contract-disputes> (дата звернення 01.11.2023).
64. Rise in smart legal contracts disputes expected following Law Commission's review. URL: <https://www.stewartslaw.com/news/smart-legal-contracts-disputes/> (дата звернення 01.11.2023).
65. Banking is only the beginning: 65 big industries blockchain could transform. URL: <https://www.cbinsights.com/research/industries-disrupted-blockchain/> (дата звернення 01.11.2023).

66. Blockchain Is Changing How Companies Can Engage with Customers. URL: <https://hbr.org/2021/01/blockchain-is-changing-how-companies-can-engage-withcustomers> (дата звернення 01.11.2023).
- 67.5 Ways Blockchain Technology Can Improve Business. URL: <https://medium.com/@AxelUnlimited/5-ways-blockchain-technology-can-improveyour-business-e4b2e08ddba2> (дата звернення 01.11.2023).
68. How blockchain accelerates small business growth and development. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2022/01/how-blockchain-accelerates-smallbusiness-growth-and-development/> (дата звернення 01.11.2023).
69. Advantages And Disadvantages Of Blockchain Technology. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/10/20/advantages-anddisadvantages-of-blockchain-technology/?sh=2248eaf83453> (дата звернення 01.11.2023).
70. How entrepreneurs can make use of Blockchain technology to manage their business. URL: <https://www.fintechnews.org/how-entrepreneurs-can-make-use-ofblockchain-technology-to-manage-their-business/> (дата звернення 01.11.2023).
71. Blockchain Risks Every CIO Should Know. URL: <https://101blockchains.com/blockchain-risks/> (дата звернення 01.11.2023).
72. The risks and unintended consequences of blockchain. URL: <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/risks-and-unintended-consequencesblockchain> (дата звернення 01.11.2023).
73. The Benefits and Risk of Blockchain Technology. URL: <https://www.isaca.org/resources/news-and-trends/isaca-now-blog/2018/the-benefitsand-risk-of-blockchain-technology> (дата звернення 01.11.2023).
74. A Critical Review of Concepts, Benefits, and Pitfalls of Blockchain Technology Using Concept Ma. URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/08671.pdf> (дата звернення 01.11.2023).
75. How Blockchain And AI Can Change Businesses In The Future. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2023/06/30/how-blockchainand->

ai-can-change-businesses-in-the-future/?sh=ba90c3418672 (дата звернення 01.11.2023).

76.Three Ways Technology Can Enhance Employee Training. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/09/30/three-ways-technologycan-enhance-employee-training/?sh=62e6f77e45f2> (дата звернення 01.11.2023).

77.Blockchain: technology making in-roads but yet to transform legal sector. URL: <https://www.banet.org/article/D4B4F0F6-E962-4694-8675-1D6C7F67FF18> (дата звернення 01.11.2023).