

Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт  
«Міжнародні економічні відносини»

## **НАУКОВА РОБОТА**

**на тему:**

**«БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЇ В МІЖНАРОДНИХ  
ЕКОНОМІЧНИХ ВІДНОСИНАХ: УМОВИ  
ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНОГО БІЗНЕСУ»**

Шифр «Блокчейн»

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. БЛОКЧЕЙН ТА КРИПТОВАЛЮТА ЯК СКЛАДОВІ МІЖНАРОДНОЇ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ	5
1.1. Становлення блокчейн-технологій на міжнародному рівні	5
1.2. Перші приклади використання та регулювання блокчейну у розвинених країнах світу	8
РОЗДІЛ 2. БІТКОЇН ТА DEFI-ПРОТОКОЛИ – ГОЛОВНЕ ДОСЯГНЕННЯ ТА ПРОБЛЕМА БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У СВІТЛІ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ	16
2.1. Позитивний ефект для міжнародної спільноти від використання новітніх технологій	16
2.2. Проблеми регулювання криптовалюти: дозволити чи заборонити?	19
РОЗДІЛ 3. ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ БЛОКЧЕЙНУ У НАЙБЛИЖЧОМУ МАЙБУТНЬОМУ	23
3.1. Економічні втрати відсутності регулювання криптовалют та блокчейн-технологій	23
3.2. Позитивні аспекти використання блокчейну сьогодні та в найближчому майбутньому	26
ВИСНОВКИ.....	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	29

## ВСТУП

Наукова робота під шифром «блокчейн» присвячена дослідженню можливостей блокчейн-технологій в умовах діджиталізації міжнародного бізнесу, вирішенню нині існуючих проблем навколо даної сфери.

**Актуальність дослідження.** Все частіше можна почути в розмовах більшості працездатного населення світу слова «блокчейн», «криптовалюта» та «смарт-контракти». Звичайно, не тільки говорити, але й запроваджувати такі технології в роботи компаній або державних структур наважуються лише найрозвиненіші країни світу. Україна має безліч талановитих спеціалістів, готових допомогти своїй Батьківщині стати в один ряд з США, Південною Кореєю, Німеччиною та іншими країнами, які є лідерами за впровадженням можливостей Індустрії 4.0 та 5.0. Проте щорічно тисячі молодих та талановитих спеціалістів виїжджають за кордон у пошуках високооплачуваних робочих місць.

Впровадження блокчейн-технологій в державні та бізнес-структури дозволить ефективно розпоряджатися ресурсами, контролювати якість виконання робіт та якість продукції, що отримується в результаті. Високорозвинені країни світу ще у далекому 2017 році побачили можливості блокчейн-технологій, а відтак почали впроваджувати такі технології у своїй роботі. Проте, активна робота одних може зійти нанівець, якщо існують країни, які перешкоджають або забороняють криптовалюти та блокчейн-технології тим самим розвиваючи тіньову економіку.

В даній роботі дано відповіді на питання, як в умовах діджиталізації міжнародного бізнесу можна ефективно використовувати усі переваги блокчейн-технологій, які для цього інструменти потрібно запровадити на міжнародному рівні, що треба робити на практиці, щоб ситуація рушила в правильному напрямку і блокчейн-технології стали однією із головних сфер міжнародного бізнесу.

**Мета роботи** полягає у дослідженні нинішньої ситуації довкола сфери блокчейн-технологій в міжнародному бізнес-просторі та виокремленні рішень, які створять позитивний клімат для запровадження блокчейн-технологій в міжнародних економічних відносинах. Для досягнення поставленої мети було поставлено такі **завдання**:

- дослідити тенденції розвитку блокчейн-технологій у сфері міжнародних економічних відносин;
- визначити збитки, у вигляді економічних збитків та упущеної вигоди від заборони новітніх технологій, або недостатнього законодавчого регулювання.
- знайти методи розв'язання нині існуючих проблем у сфері регулювання блокчейн-технологій в міжнародному бізнесі.

Використовуються загальнонаукові **методи**: аналізу – для визначення особливостей використання блокчейн-технологій у сфері міжнародних економічних відносин, синтезу – для пошуку можливостей впровадження блокчейн-технологій в умовах діджиталізації міжнародного бізнесу.

**Загальна характеристика роботи**: наукова робота складається із вступу, трьох розділів, висновків і списку використаних джерел. Загальний її обсяг становить 32 сторінки, у тому числі 6 рисунків, 8 таблиць та 28 використаних літературних джерел.

**Ключові слова**: блокчейн, криптовалюта, біткоїн, технології, економіка, міжнародні економічні відносини.

# РОЗДІЛ 1. БЛОКЧЕЙН ТА КРИПТОВАЛЮТА ЯК СКЛАДОВІ МІЖНАРОДНОЇ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

## 1.1. Становлення блокчейн-технологій на міжнародному рівні

У січні 2009 року вперше був згенерований перший блок та перші 50 біткоїнів. Цей момент став ключовим та неворотним у житті сучасної цифрової економіки.

На перший погляд, у період розвитку Індустрії 4.0, а тепер і Індустрії 5.0, коли у повсякденному житті використовують інтернет речей, автопілоти, сонячні батареї, дивуватися новим технологіям не варто [1]. Багато з них знаходять практичне значення, багато залишаються на етапі розвитку в теорії, однак блокчейн – щось набагато більше, ніж просто новітня технологія.

Саме завдяки криптовалюти біткоїн (англ. Bitcoin, BTC), про дану технологію почали говорити масово, та шукати шляхи її запровадження у різні сфери життя. Що з себе представляє блокчейн?

Згідно даних порталу Google Trends [2] динаміка запитів при пошуку у Google за словом «блокчейн» змінювалась за графіком, представленим на рис. 1.



Рисунок 1. Кількість запитів у Google при пошуку за словом “блокчейн” [2]

Блокчейн – це децентралізована (у класичному розумінні) система публічного реєстру, заснована на криптографічних алгоритмах та містить дані про усі проведені раніше операції. Схематично структура блокчейну виглядає

так: кожна транзакція кодується спеціальним набором символів і утворює хеш. Сукупність хешів також кодується і утворює новий хеш. Сукупність хешованих хешів також кодується і утворює блок. Початковий блок блокчейну є нульовим (Genesis Block). Наступні перетворення відбуваються аналогічно і утворюють нові блоки. Кожна зміна хешу чи блоку викличе зміну хешів попередніх, що обумовлює надійність системи. На рис. 2 можна побачити різницю між централізованою системою та блокчейном.

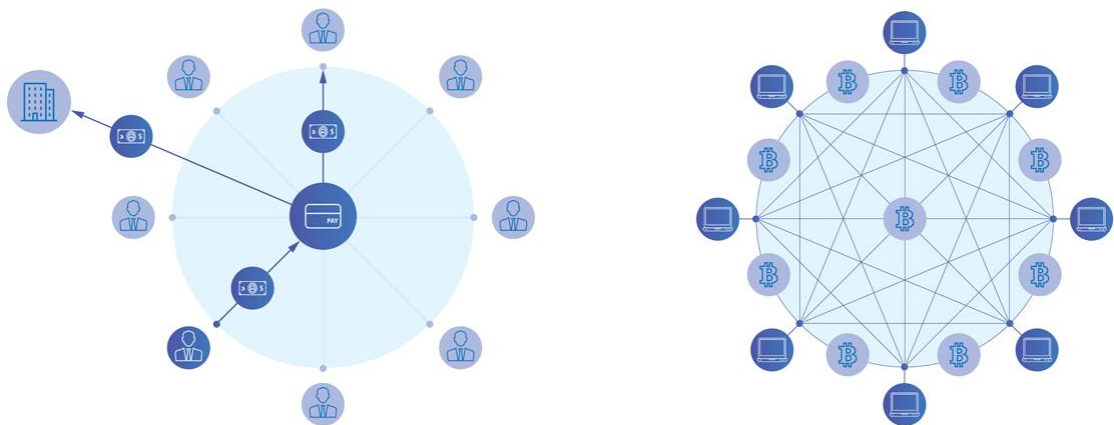


Рисунок 2. Порівняння централізованої та децентралізованої (блокчейн) систем [2]

Безумовно саме через криптовалюту біткоїн світ дізнався про саме поняття криптовалют, як це працює за допомогою блокчейну та як на цьому можна заробити. Найбільш обговорюваними роками були 2013, 2017 та 2020 рр., коли курс біткоїну показував небачене досі стрімке зростання. Так, у 2013 році курс даного активу досяг позначки у 600 дол США за 1 BTC, для порівняння у 2012 році аналогічний показник був 10 дол США за 1 BTC [3]. Таке зростання невідомої тоді віртуальної валюти привернуло увагу більшості бізнесменів, трейдерів, науковців до даної технології – блокчейну [4]. Наступне стрімке зростання курсу біткоїну відбулося наприкінці 2017 році – 16,5 тис дол США за 1 BTC, і найбільш кульмінаційним та драматичним для біткоїну видався 2020 рік, коли за 1 BTC пропонували 40 тис дол США [5].

Чому невідома досі валюта, яка використовує невідому досі технологію за якихось 7-8 років змогла створити тисячі валют-двійників та створити новий ринок – ринок криптовалют, який у короткий час досяг капіталізації у 1 трлн дол США?

Головною відповіддю на це питання є сучасний стан економіки у світі. Фінансова, банківська системи більше не викликають довіри у громадян. Зберігати фізичні гроші (кеш, англ. cash) з кожним роком все небезпечніше. Загрозами виступають інфляція, державний контроль, або ж банально грабіжники, від яких на 99% відсотків не застрахований ніякий банк або фінансова установа [5]. Ось де виникає криптовалюта. Використовуючи систему блокчейн, будь-який учасник системи користується її основними перевагами, а саме:

1. Приватність. Кожна транзакція, яка відбувається на певній блокчейн-платформі є зашифрованою та відображається у вигляді спеціального набору символів у кожного учасника системи. Дешифрування певної транзакції можливе лише за наявності приватного ключа, що також являє собою унікальну комбінацію літер та чисел і відома лише користувачеві. Тож зайти в систему від чийогось імені і зробити транзакцію є неможливим.

2. Достовірність. Оскільки кожен учасник системи може бачити будь які операції, що були проведені на певній блокчейн-платформі (у зашифрованому вигляді), то змінити певні дані буде неможливо через принцип ланцюга – кожна зміна приведе до зміни попередніх транзакцій, що одразу можна буде побачити.

3. Низькі витрати на транзакції. Порівнюючи з комісією банків, або інших фінансових установ, які зберігають фізичні гроші, блокчейн-технологія спрощує процес посередництва та значно скорочує витрати на транзакцію. Так, за створення нового блоку з транзакціями у блокчейні користувачі мають платити комісію тому, хто цей блок створив – майнеру (англ. miner). Розмір цієї комісії з часом знижується.

## **1.2. Перші приклади використання та регулювання блокчейну у розвинених країнах світу**

Важливим моментом для світової спільноти є оцінка перспектив впровадження інноваційних технологій в світову економіку, економіку окремо взятих країн, окремо взятих сфер господарства. Проте першочерговим питанням на етапі розгляду можливих варіантів модернізації економіки постає проблема правового регулювання.

В ЄС, США, Китаї, Сингапурі, Південній Кореї та інших країнах основи правового регулювання криптовалютного ринку та блокчейн-індустрії заклалися набагато раніше на відміну від України, де лише 2 грудня 2020 року Верховна Рада України у першому читанні проголосувала за законопроект 3637 "Про віртуальні активи", який поклав початок легалізації ринку криптовалют в Україні [6].

Тільки у 2019-2020 роках було видано близько 3 тисяч патентів у сфері блокчейну, що у кілька разів перевищує показники періоду 2014-2019 рр. [7]. У відсотковому співвідношенні, США запатентувала 39% із загального числа, Південна Корея – 21%, Китай – 19% [8].

Відсутність відповідних законів означає, що розрахунок криптовалютою, яка не має правового статусу, може бути поза законом, що приносить значні економічні втрати держави у вигляді недоотриманих податків з криптовалютних накопичень та транзакцій, а також упущеної вигоди через ненадання можливих послуг та страхових гарантій власникам криптогаманців, що розглянуто у розділах 2 та 3. Більше того, ігнорування розвитку технології блокчейн на державному рівні може призвести до зростання тіньового сектору економіки.

Правове регулювання блокчейну та криптовалюти в найбільш розвинених країнах світу здійснюється за принципами, вказаними в таблиці 1 [9].



Аспекти правового регулювання блокчейну та використання криптовалют в деяких країнах світу.

Країна	Правовий статус	Державне регулювання
США	Криптовалюта розглядається і прирівнюється до існуючих грошей та активів; операції з криптовалютою мають бути оподатковані, як операції з іншими активами	Розробляється законодавство, яке буде регулювати криптовалютні угоди, без безпосередньої участі централізованих органів. У 2020 році був доданий пункт у заяві про доходи «Інвестиції у криптовалюту»
Німеччина	Віртуальна валюта є фінансовим інструментом. Розглядається як одиниця обліку у порівнянні з іноземною валютою, але не відноситься до законного платіжного засобу	Відповідно до законодавства криптовалюта є формою «приватних грошей», які можуть оподатковуватись як капітал. Створення віртуальних грошей, а також їх використання в якості засобу оплати не вимагає жодних дозволів. Якщо віртуальні гроші продаються, вони вважаються фінансовим інструментом і потребують ліцензування відповідно до Закону про банківську діяльність Німеччини
Австрія	Криптовалюта розглядається податковими органами як нематеріальний актив	Майнінг криптовалюти розглядається як операційна діяльність. Дохід, отриманий в результаті її здійснення, обкладається податком на прибуток
Фінляндія	Віртуальна валюта не відповідає визначенню валюти чи навіть електронній формі оплати, Центральний банк класифікує віртуальну валюту як програмне забезпечення, яке є товаром	Податкова адміністрація Фінляндії видала інструкції щодо оподаткування віртуальних валют: - при переведенні віртуальної валюти в будь-які інші застосовується правило оподаткування прибутку від приросту капіталу; - коли віртуальна валюта використовується як форма оплати товарів і послуг, вона розглядається як інструмент торгівлі, а збільшення вартості, яку валюта могла б отримати після здійснення торгівельних операцій, оподатковується

Великобританія	Цифровою валютою відповідно до Закону Великобританії про легалізацію доходів, одержаних злочинним шляхом, вважається комбінація цифр, отримана в результаті складних математичних обчислень	Управління з фінансового регулювання і контролю Великобританії не визнає, що біткойн – це валюта, цифрова валюта чи гроші, тому криптовалюта жодним чином не може регулюватися фінансовим законодавством Великобританії. Нові види криптовалюти у Великобританії поки що поза межами фінансового регулювання
----------------	---	--

Окрім правового регулювання важливою проблемою при впровадженні блокчейну залишається нерозуміння більшістю управлінців, держслужбовців та власників малого, середнього і великого бізнесу принципу роботи блокчейн-технологій та їх потенційних переваг для економіки країни. Тому варто приділити значну увагу даній проблемі.

Варто зазначити, що перехід на блокчейн-технології останнім часом здійснюється все частіше. Досить багато відомих компаній у сфері торгівлі товарами або послугами вже мають значні успіхи в даному напрямі. У таблиці 2 перелічено десять всесвітньо відомих корпорацій, які частково або повністю перейшли на технологію блокчейну, а також вказано які саме платформи вони використовують (ранжування здійснено за розміром капіталізації компанії у порядку зменшення). Усі приведені в таблиці компанії зареєстровані в США, оскільки саме ця країна є однією із перших, де було запроваджене правове регулювання блокчейну та криптовалюти, а відтак урядові організації, які займаються контролем за сплатою податків з усіх видів діяльності компаній, змогли створити певні інструменти, які стали важелями впливу на збір необхідних даних про діяльність компаній, що набагато зменшило ризик опинитися їм на тіньовому ринку.

ЄС також має свій досвід впровадження блокчейну на підприємствах різних сфер, який може бути корисний для України [10]. Серед основних сфер:

1. Логістика. За допомогою використання блокчейну, IT-технологій та автопілотних вантажівок можна створити децентралізований ланцюг поставок як по країні, так і у міжнародних поставках з ЄС. Даний підхід активно

вивчають [8] та використовують у ЄС. Наприклад, процес доставки палива завжди був і залишається важливим для економіки країни, оскільки від наявності та своєчасної доставки залежить робота багатьох підприємств, заправок та ін., проте цей процес в традиційному уявленні має багато недоліків [11]. Процес завантаження палива у вантажівки, отримання відповідних накладних, дозволів, супровід та навігація, складення розкладу – на кожному з цих етапів можуть виникнути ускладнення, які пов'язані з механічними діями тих чи інших сил. Автоматизація цих процесів не тільки пришвидшить їх виконання, а і значно зменшить витрати (автопілот – відсутність витрат на водія, автоматична заправка та вивантаження цистерн – відсутність витрат на обслуговуючий персонал, автоматична навігація та супровід – відсутність витрат на диспетчерів, тобто більша половина робочого та адміністративного персоналу стає непотрібна) та збільшить продуктивність їх виконання [12]. Це лише один із багатьох прикладів використання блокчейну в процесі поставок, яким успішно займається компанія Maersk по всьому світу. З їх допомогою значно спростилися процеси доставки корабельним, авіа- та автотранспортом [13]. Такі технології могли б поліпшити економічні відносини між Україною та ЄС.

*Таблиця 2*

Компанії з найбільшою капіталізацією, які використовують блокчейн-платформи [4]

№	Компанія	Країна	Галузь	Капіталізація, млрд дол США	Блокчейн-платформа
1	Microsoft	США	Програмне забезпечення	1622,92	Ethereum, Parity, Quorum, Corda, Hyperledger Fabric
2	Amazon	США	Онлайн-ритейл	1590,55	Hyperledger Fabric, Ethereum
3	Google	США	ІТ	1234,28	Bitcoin, Ethereum, Bitcoin cash, Ethereum classic, Litecoin, Zcash, Dogecoin, Dash
4	Facebook	США	ІТ	801,311	Дані відсутні
5	Visa	США	Фінанси	447,269	Hyperledger Fabric

6	Walmart	США	Ретейл	419,877	Hyperledger Fabric
7	JPMorgan Chase	США	Банки	374,197	Quorum
8	Mastercard	США	Фінанси	338	Використовують платформу власної розробки
9	Comcast	США	Телекомунікації	236,316	Bitcoin, Ethereum, Hyperledger Fabric, Quorum
10	Intel	США	Мікропроцесори, комп'ютерна техніка	213,178	Corda, Ethereum, Hyperledger Fabric, Hyperledger Sawtooth

2. Фінанси. Саме поняття фізичних банків у світі поступово стає застарілим, оскільки інноваційні технології (хмарне зберігання даних, наявність смартфона у більшій половині людей [11] та ін.) витісняють неконкурентоспроможні фізичні відділення. Наприклад, в Україні, частково на технологію блокчейн перейшов найбільший український банк "Приватбанк". У своїй роботі банк використовує технологію шифрування транзакцій, використання електронного ключа доступу, а також дає можливість кожному українцю відкрити свій криптогаманець [14]. Найбільшою компанією, яка дає змогу банкам перейти від традиційних технологій обробки запитів клієнтів до інноваційних блокчейн-технологій, є компанія we.trade, що займається розробкою блокчейн-платформ, які скорочують процес обробки запитів на кредити з 7 днів за старої схеми роботи до 1 години на блокчейн-платформах [4].

На рисунку 3 продемонстровано різницю в процесі прийняття рішень старої і нової моделей. Це стало можливим завдяки автоматизації більшості процесів розгляду привабливості клієнта для банку, повній відсутності паперової роботи та децентралізації роботи банків [15].

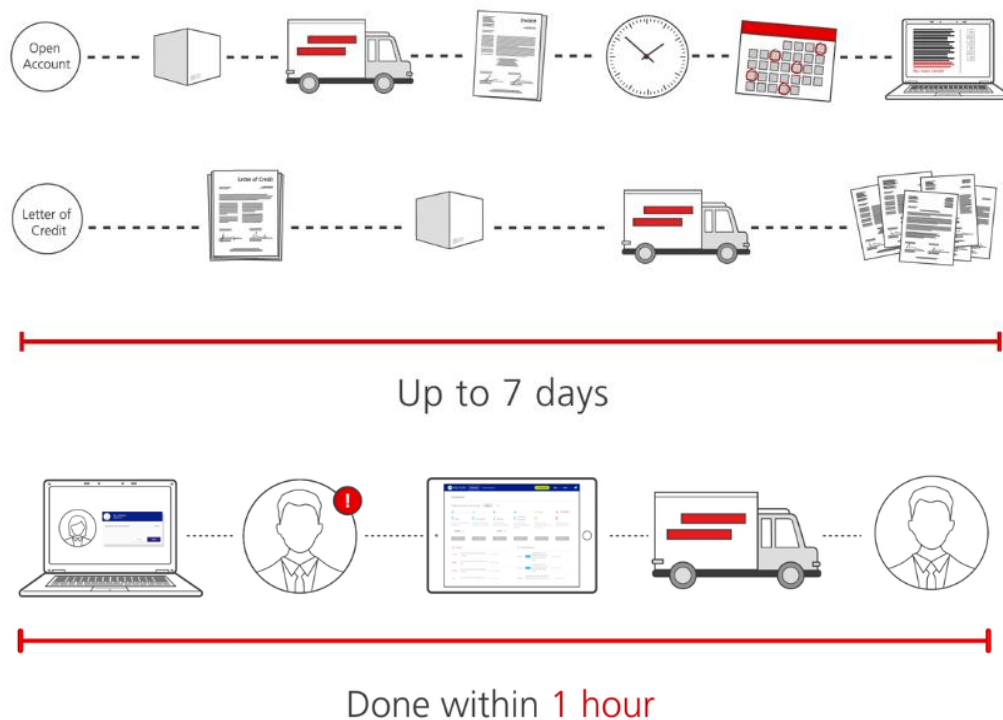


Рисунок 3. Порівняння старої моделі прийняття рішень з блокчейном [4]

3. Виробництво і доставка продуктів. Важливим у роботі будь-яких закладів, що працюють з їжею, від продуктових магазинів до закладів громадського харчування, є контроль за кожним процесом, пов'язаним з продуктами. Від етапу вирощування зерна до моменту продажу хлібу виникає необхідність контролю якості продукції, умов зберігання та обробки. Це, в свою чергу, потребує великих витрат як грошових ресурсів, так і людського капіталу. Оскільки блокчейн-технологія дозволяє учасникам слідкувати один за одним, і, відповідно, за діями та транзакціями, якість відношення до продукту зростає у декілька разів. Автоматичний контроль за врожаєм у теплицях, автоматичний збір, автоматичне транспортування, контроль за якістю приготування – все це можливе завдяки впровадженню блокчейн технологій.

Однією із найперспективніших сфер співробітництва України та ЄС при впровадженні блокчейн-технологій може бути торгівля. Це обумовлено наступними перевагами при використанні блокчейну [16]:

1. Підтвердження правильності та прозорості укладання договорів. Для того, щоб у продавця та покупця були довірчі відносини стосовно якості товару, його належного зберігання, у страхових випадках блокчейн допомагає зберігати інформацію, яка є достовірною, тобто її навмисна зміна на неправдиву буде відображена у системі і може бути легко перевірена.

2. Технологізація процесів обслуговування. Коли покупець купує товар, він отримує на нього гарантійний талон, чек про покупку, серійний номер, вказаний на упаковці. У випадку, якщо покупцеві з гарантійної причини треба буде повернути товар, здати на ремонт, або замінити на новий, при собі він повинен мати усі документи, що підтверджують право власності на товар (чек, гарантійний талон, упаковка). Це незручна процедура для клієнтів, тому при використанні блокчейну уся інформація про процес покупки (час, місце покупки, гарантійний талон, серійний номер товару) може бути записана в блоках, що значно пришвидшить і полегшить як для покупця, так і для продавця процес зберігання інформації про товар.

3. Інтернет-видача замовлення. Купуючи товар через інтернет-сайт, покупці часто обирають варіант видачі замовлення в одному з відділень мережі. Проте, кількість продавців-консультантів, що обслуговують видачу інтернет-замовлень часто є обмеженою і недостатньою. Вони перевіряють номер замовлення, підтверджують особу покупця через номер паспорту або телефон. Всі процедури можна скоротити за наявності у покупця публічного та особистого електронного ключа, що використовується для підтвердження особистості в системі блокчейн. Товари можуть автоматизовано видаватися в пунктах видачі замовлення навіть без допомоги людини.

4. Система знижок. Багато мереж великих компаній використовують систему персональних знижок клієнтів, що також може бути успішно реалізовано через систему блокчейн: дані клієнта, його особистий номер аккаунта в тому чи іншому магазині, його персональну знижку можна записати у блоках.

5. Скорочення рівня бюрократії та корупції. Перехід на систему, в якій повністю відсутні посередники, а існує лише покупець і продавець, значно спрощує роботи усіх організацій у сфері торгівлі. Можна позбутися черг на пропускних пунктах на митницях, не запланованих перевірок податковими органами та ін. Вся інформація може зберігатися в єдиній системі і бути доступною для всіх користувачів. Змінити інформацію без зміни усіх попередніх блоків або приховати її неможливо.

Отже, торгівля є сферою, де ЄС та Україна можуть співпрацювати у впровадженні блокчейн-технологій, а потім використовувати цю технологію для зміцнення економічних зв'язків.

## **РОЗДІЛ 2. БІТКОЇН ТА DEFI-ПРОТОКОЛИ – ГОЛОВНЕ ДОСЯГНЕННЯ ТА ПРОБЛЕМА БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У СВІТЛІ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ**

### **2.1. Позитивний ефект для міжнародної спільноти від використання новітніх технологій**

Окрім криптовалют, як альтернативи сучасним грошам та банківській системі, блокчейн-технології використовують для створення DeFi-протоколів.

DeFi (англ. Decentralized Finance) – назва усіх аналогів традиційних фінансових інструментів, що знайшли відображення у децентралізованій системі блокчейн [17]. Простіше кажучи зміна стандартних процедур отримання позик, кредитів, підписання прав власності і т.д. без участі центральних органів керування. Наприклад, отримання кредиту відбуваються у криптовалюті від одного власника до іншого. Умовами повернення коштів є застава іншої криптовалюти [18]. На рисунку 4 показано аналогічні явища керування у системі DeFi та традиційній фінансовій системі.

До основних переваг системи DeFi відносяться:

1. Кошти, які видаються у вигляді позик та господарських операцій розміщуються на перевіреному смарт-контракті, з допомогою якого можна ефективно здійснювати прозоре відслідковування фонду. Подібним чином записи про рух коштів розподіляються в єдиному розподіленому реєстрі, до якого можна отримати загальний доступ. Це ефективно для захисту від технічних та фінансових ризиків.



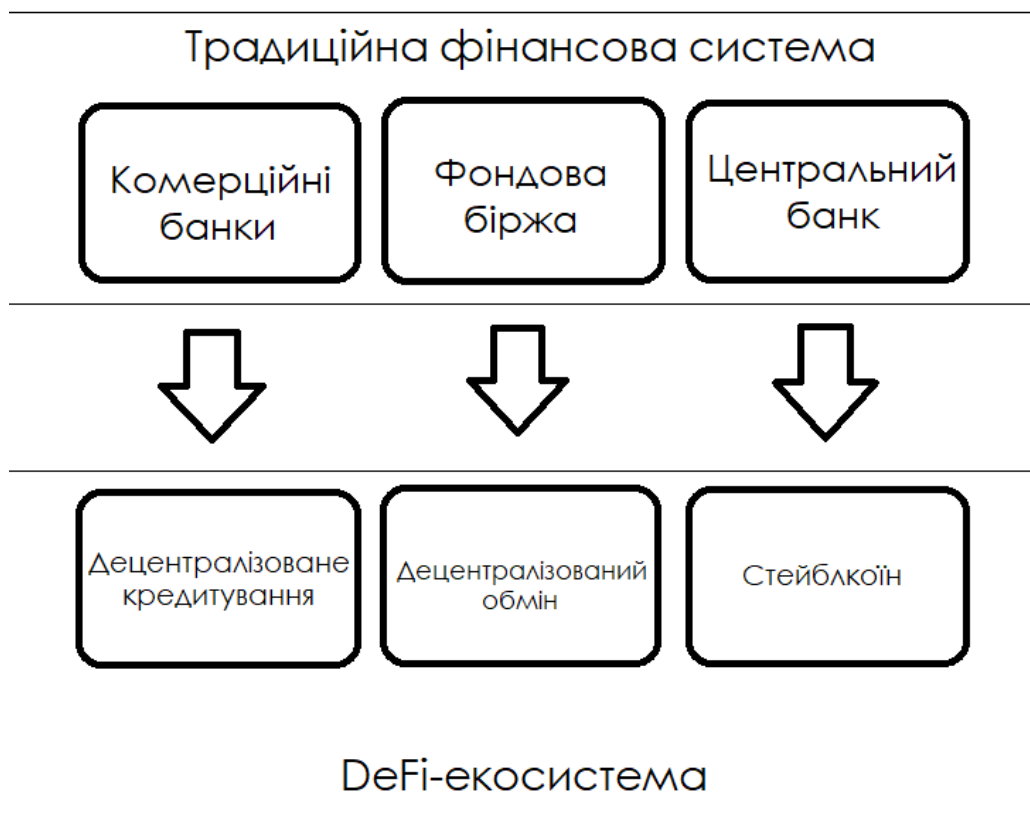


Рисунок 4. Альтернативні інструменти управління у DeFi-екосистемі

2. DeFi не потрібно проводити попередні перевірки та належну перевірку позичальників / фінансистів, що займає багато часу та коштів у традиційній фінансовій системі. Подібним чином немає необхідності у постачальника коштів знати конкретну інформацію контрагентів. Застава цифрових активів / токена може автоматично ініціювати врегулювання та гарантувати права на позику.

3. DeFi працює автоматично в коді контрактів за допомогою алгоритмів, використовує методи штучного інтелекту для обробки основної фінансової логіки та збирає ринкові дані для формування ринків капіталу з високою ліквідністю та ринків фінансових послуг. Таким чином, система DeFi може створити більш прозорий та надійний, більш справедливий кредитний ринок. Фінансова процентна ставка визначається вже не в односторонньому порядку центральним банком або авторитетними фінансовими установами, а

алгоритмами, які справді відображають ринковий попит та пропозицію. Ці алгоритми можуть реалізовувати базову фінансову логіку [19-21]. Наприклад, якщо пропозиція фонду зменшиться, процентна ставка зросте, щоб збільшити витрати на позики, а якщо пропозиція фонду зросте, процентна ставка знизиться, щоб здешевити позику. У традиційних фінансах існує величезна різниця між регіонами у попиті та пропозиції фондів. Фонд дешевшає у розвинених країнах, а дорожчає у країнах, що розвиваються. Зі збільшенням попиту на позики в країнах, що розвиваються, розрив у цінах збільшиться.

Крім того, DeFi – це більше, ніж криптовалюта. Теоретично будь-який цінний актив може бути розміщений на розумному контракті та використаний як забезпечення для отримання фінансування [22]. Коли настає прострочення за замовчуванням, смарт-контракт автоматично передає право власності.

На рисунку 5 можна побачити основні DeFi проекти, які працюють на екосистемі Ethereum – другою за величиною криптовалютою у світі.

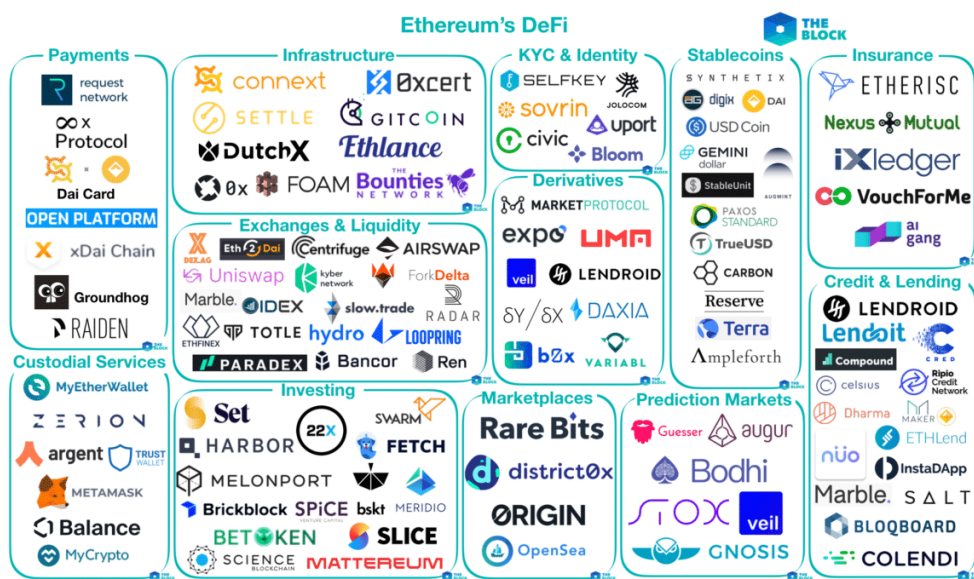


Рисунок 5. Екосистема DeFi, в основі блокчейну Ethereum

Подібних компаній – сотні – і усі вони вже сьогодні демонструють численні переваги, як для міжнародного бізнесу, так і для звичаних користувачів [23].

## 2.2. Проблеми регулювання криптовалюти: дозволити чи заборонити

Країни розділилися на два табори: одні притримуються консервативного погляду на криптовалюти та блокчейн, вважаючи їх черговими маніпулятивними засобами (бульбашками). Інші ж вважають криптовалюти та блокчейн прогресивними технологіями майбутнього. Починаючи з 2012 року більшість країн з першої групи перейшло у другу, признавши новітність, практичність та революційність технології блокчейну.

Україна поки що знаходиться у підвішеному стані: законодавства по криптовалютам та блокчейну станом на 2021 рік не створено, регулюючі органи ніяк не контролюють операції з криптовалютою. Одним з факторів, що впливають на це є стан інформатизації в Україні [24].

Індекс глобальної конкурентоспроможності показує нам, що Україна має певні проблеми у сфері інформатизації. Для того, щоб мати можливість удосконалювати інформатизацію країни, необхідно дослідити взаємозв'язок її макроекономічного стану і факторами впливу на інформатизацію країни, що характеризуються ефективністю державного управління [25]. В ролі результатних і факторних ознак виступатимуть показники, наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Результатні і факторні показники інформатизації України

Показник	Умовне позначення показника
<i>Результатні показники</i>	
ВВП	y <sub>1</sub>
Індекс глобальної конкурентоспроможності	y <sub>2</sub>
Індекс мережевої готовності (NRI)	y <sub>3</sub>
<i>Факторні показники</i>	
Наявність законів, що стосуються ІКТ	x <sub>1</sub>
Ефективність правової системи в рішенні складних питань стосовно мережі	x <sub>2</sub>
Захист інтелектуальної власності	x <sub>3</sub>
Гарантії уряду при закупівлі передових технологій	x <sub>4</sub>
Використання ІКТ та ефективність державної діяльності	x <sub>5</sub>
Кількість процедур для забезпечення виконання контракту	x <sub>6</sub>
Кількість днів для забезпечення виконання контракту	x <sub>7</sub>

Для визначення залежності результатних показників від факторних можна застосувати регресійний аналіз. Для цього використаємо програмне забезпечення оброблення статистичних даних «Statgraphics Centurion». Результати розрахунку дозволяють отримати багатофакторну регресійну лінійну модель залежності макроекономічного стану країни від факторів впливу на інформатизацію країни. Рівняння матимуть наступний вигляд:

$$y_1 = 285,451 - 192,527 x_1 + 73,3878 x_4 + 145,856 x_5 - 0,523338 x_7$$

$$R^2=0,8528, F=23,16, DW=1,8391$$

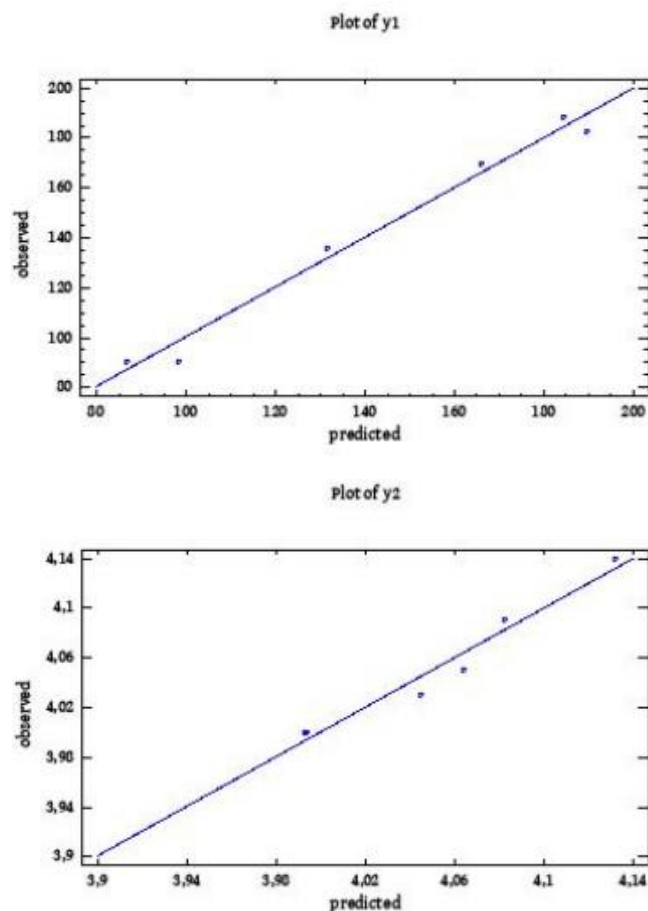
$$y_2 = 6,0444 + 0,0768 x_1 + 0,134 x_4 - 0,3799 x_5 - 0,0038 x_7,$$

$$R^2=0,9584, F=5,75, DW=2,995$$

$$y_3 = -1,7621 + 0,7073 x_1 + 0,4614 x_4 - 0,0963 x_5 + 0,0059 x_7$$

$$R^2=0,9869, F=18,77, DW=2,995$$

Графічне зображення отриманих моделей можна побачити на рисунку 6 .



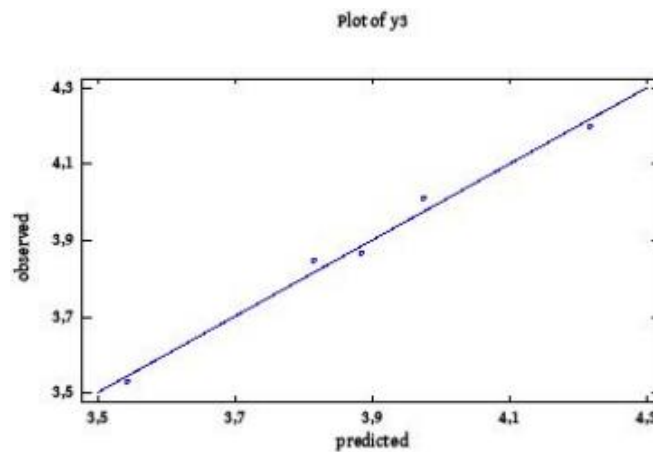


Рисунок 6. Графічне зображення моделей регресії  $y_1$ ,  $y_2$ ,  $y_3$

Отримані моделі мають відносну статистичну якість відповідно до отриманих коефіцієнтів детермінації ( $R^2$ ), критеріїв Фішера ( $F$ ), критеріїв Дарбіна-Уотсона ( $DW$ ). Коефіцієнти регресії мають значимість, що підтверджується  $t$ -критерієм Стьюдента.

На основі отриманих розрахунків можна зробити висновок, що на макроекономічні показники країни з приводу інформатизації мають вплив факторні показники ефективності державного управління, що представлені в табл. 5.

Таблиця 5

Основні факторні показники інформатизації України

Показник	Умовне позначення показника
<i>Факторні показники</i>	
Наявність законів, що стосуються ІКТ	x1
Гарантії уряду при закупівлі передових технологій	x4
Використання ІКТ та ефективність державної діяльності	x5
Кількість днів для забезпечення виконання контракту	x7

Це призводить до висновку, що Україна відноситься до країн зі слабким інформаційним тлом, що в свою чергу не дає тверезо подивитися на переваги блокчейн-технологій та криптовалют.

Також до країн, що визнали криптовалюту без відповідного законодавства відносяться [7]: Великобританія, Данія, Індія, Італія, Китай, Сингапур, Туреччина, Чехія, Естонія. До країн, що визнали криптовалюту і прирівняли її до електронних грошей відносяться: Аргентина, Гонконг, Ісландія, Канада, США, Фінляндія, Франція, Хорватія. Визнали криптовалюту як окрему валюту такі країни: Німеччина, Люксембург, Швеція, Японія. На жаль, досі існують країни, у яких криптовалюти заборонені законом: Бангладеш, Болівія, Індонезія, Литва. Однак, варто зазначити, що з часом, все більшість країн змінюють відношення до криптовалют та блокчейн-технологій. Саме до цього повинні йти усі країни світу.

## **РОЗДІЛ 3. Шляхи вирішення проблем блокчейну у найближчому майбутньому**

### **3.1. Економічні втрати відсутності регулювання криптовалют та блокчейн-технологій**

Збитки, яких зазнає уся світова економіка, то даний показник можна легко обрахувати. В основі блокчейну, що використовує біткоїн, було закладено, що загальний обсяг біткоїну, який можна буде намайнити складає 21 млн токенів. На даний момент, за курсом в 30 тис дол за 1 BTC, вартість усіх біткоїнів дорівнює 630 млрд дол. Однак, оскільки дана криптовалюта, в умовах своєї обмеженості, підтримує принцип відсутності інфляції – на відміну від звичайних грошей – курс біткоїну буде постійно збільшуватись. Це призводить до висновку, що якщо біткоїн неможливо відслідкувати, то він вважається елементом тіньової економіки, і обсяги цієї тіньової економіки з роками будуть тільки підвищуватись [25]. Тут і піднімається питання регулювання криптовалют та блокчейн-платформ на міжнародному рівні, однак не порушуючи принципів децентралізованості та приватності.

У вигляді податків з самого лише біткоїну економіка, на прикладі українських податків втрачено  $630 \text{ млрд дол США} * 19,5\% = 122,85 \text{ млрд дол США}$ , і це при тому, що у багатьох країнах податки значно вище, тому індивідуально для кожної країни цей показник буде вище [26]. До того ж багато компаній уже зараз, зважаючи на такі фактори як нестабільна економічна ситуація у світі, недовіра до фінансової системи та тренд зростання криптовалют прогнозують зростання подібних до біткоїна криптовалют у десятки разів.

Вартість усього ринку криптовалют перевищує 1 трлн. дол. США.

В системі блокчейну біткоїну закладено халвінг – кожні чотири роки розмір комісії майнера зменшується вдвоє. Халвінг біткоїну відбувався вже тричі з 2008 року: у 2012, 2016 та 2020 році (табл. 6).

Таблиця 6. Комісія майнерам у біткоїнах у роки халвінгу

Рік	Комісія майнера, BTC
2012	25
2016	12,5
2020	6,25
НАШ ЧАС	
2024	3,125
2028	1,5625
2032	0,78125
2036	0,390625
2040	0,1953125

Прогнозуючи наперед, вже у 2040 році комісія майнерам буде на рівні 0,1953125 BTC. Даний механізм дозволяє обертати інфляцію в протилежний бік, тобто з кожним халвінгом інфляція біткоїну зменшується [27]. Це дозволяє науковцям та теоретикам робити прогнози щодо зростання курсу біткоїну. Даний механізм було також розроблено та запроваджено виходячи з обмеженості обігу біткоїну – 21 млн токенів.

Беручи роки халвінгу за основу розрахунків, можемо спрогнозувати курс біткоїну, зважаючи на статистичні дані (табл. 7).



## Статистичні дані щодо курсу біткоїну у роки халвінгу

Рік	Курс на початок року, дол США	Курс на кінець року, дол США	Збільшення, рази	Збільшення порівняно з попереднім роком халвінгу, рази
2008	0	0	0	-
2012	5,73	19	3,32	-
2016	430,25	958,71	2,29	22,65
2020	7 144,28	28 156,4	3,94	7,45
Середній показник			3,18	15,05

Як бачимо, протягом року халвінгу курс біткоїну в середньому зростає у 3,18 разів. Порівняно ж з попереднім курсом у роки халвінгу курс зростає в середньому у 15,05 разів. На основі цих даних можемо розрахувати курс на початок та кінець 2024 року – наступного року халвінгу.

$$28156,4 * 3,18 = 423\,753,82 \text{ дол США.}$$

$$423753,82 * 15,05 = 1\,347\,537,148$$

*продовження таблиці 7*

Рік	Курс на початок року, дол США	Курс на кінець року, дол США
2024	423 753,82	1 347 537,148

Як бачимо, приблизно розрахувати курс валют можна з допомогою визначення певних залежностей, закладених в системі децентралізованого блокчейну. Однак, оскільки технологія блокчейну знаходиться тільки на початку розвитку, оцінити її економічні перспективи важко. Окрім наведених

раніше цифр, можна сказати, що у разі відречення від криптовалют та блокчейн-технологій, їх заборони, замість схвалення та підтримки, збитки у тіньовій економіці світу можуть досягати трильйонів долларів США [28]. До того ж, ігнорування такого поняття як блокчейн-технології, може призвести до відсталості країни в технічному плані. Оскільки більшість розвинених країн намагаються імплементувати інновації Індустрії 4.0 та 5.0 у роботі своїх апаратів, законодавчо регулюючи їх та всіляко підтримуючи.

### **3.2. Позитивні аспекти використання блокчейну сьогодні та в найближчому майбутньому**

Для того, аби не нести економічних, екологічних та соціальних збитків, на міжнародному рівні повинні бути прийняті закони, міжнародні акти, які б регулювали криптовалюту та блокчейн -технології. Повинні бути створені інститути, які досліджуватимуть блокчейн як явище, стан його використання у світі та можливі перспективи розвитку.

Першим кроком позитивного регулювання блокчейн-технологій є той факт, що вже зараз багато країн дозволяють своїм корпораціям створювати блокчейн-проекти, які регулюють повсякденне життя громадян.

У таблиці 8 показано основні проекти, які використовують блокчейн у своїй роботі [25].

Це лише незначна частина тих блокчейн-проектів, які існують уже зараз. Задля розвитку даного напрямку, світова спільнота повинна дійти згоди корисності блокчейн-платформ, створити умови для їх прогресу та забезпечити своїх громадян останніми інноваційними технологіями.

## Проекти, які використовують блокчейн-технології

Проект	Сфера	Як використовують блокчейн технологій
Смарт контракти		
Burstiq	Охорона здоров'я	Допомагає пацієнтам та лікарям передавати таємну інформації безпосередньо. Смарт контракт визначає, якою інформацією можна ділитися, а яка є приватною
Mediachain	Музика	Даний ресурс використовує музична платформа Spotify для більш прозорої виплати ройалті за стрімінг композицій на своїй платформі.
Propy	Нерухомість	Платформа пропонує переглядати каталог нерухомості не використовуючи посередницькі послуги, та навіть пропонує клієнтам придбати нерухомість за криптовалюту.
Інтернет речей		
Filament	Інтернет речей, розробка софту	Проект розробляє програмне забезпечення та устаткування, в основу якого закладена автоматична передача даних усім пристроям у системі блокчейну.
Нурр	Кібербезпека	Використовуючи паролі та біометричні дані на сайтах, що є підозрілими, даний проект допомагає зашифрувати особисті дані, тим самим зробивши їх неможливими для викрадення
Xage Security	Кібербезпека	Програма, яка, за допомогою блокчейн-технологій дозволяє знаходити несправності системи та самостійно вирішувати їх
Логістика		
DHL	Ланцюги поставок	Блокчейн-технології дозволяють зробити процедуру транспортування товару набагато легшою, записуючи усі операції у систему.
Block Array	Ланцюги поставок	Дозволяє клієнтам відслідковувати усі етапи доставки товару та переглядати постійно оновлювані журнали документацію

## ВИСНОВКИ

У роботі було проаналізовані можливості блокчейн-технологій, їх роль у діджиталізації міжнародного бізнесу. Завдяки тому, що у світі активно розвивається сфера інноваційних технологій, більш прогресивні країни можуть впливати на прийняття іншими країнами криптовалют та блокчейн-технологій на державному рівні.

В роботі доведено, що заборона або недостатнє регулювання криптовалют та проектів на блокчейн-технологіях призводить до значних втрат у вигляді несплати податків. Такий висновок можна зробити, якщо розрахувати ринкову вартість окремо взятої криптовалюти біткоїн та перевести її у сферу тіньової економіки, оскільки відсутність державного регулювання автоматично робить біткоїн елементом тіньової економіки. Так було розраховано, що за курсом 30 тис дол США за 1 BTC капіталізація – сума, що стає елементом тіньової економіки – 630 млрд дол США. Провівши розрахунок, щодо можливого курсу біткоїну у 2024 році було знайдено, що 1 BTC через 3 роки може коштувати від 400 тис до 1 млн дол США. Відповідно втрачені у тіньовій економіці кошти зростатимуть у геометричній прогресії. А якщо брати до уваги, що криптовалют, що швидко розвиваються – сотні, то трильйони доларів збитків у вигляді упущеної вигоди – тіньової економіки чекають нас у найближчому майбутньому.

Саме тому було запропоновано вирішення даної проблеми у вигляді створення відповідного міжнародного законодавства, що матиме чинність у більшості розвинених країн світу і допоможе регулювати обіг криптовалют та транзакцій у сфері блокчейн-технологій.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 25 BLOCKCHAIN APPLICATIONS & REAL-WORLD USE CASES DISRUPTING THE STATUS QUO, Sam Daley, 05.12.2018 <https://builtin.com/blockchain/blockchain-applications> ;
2. Google Trends [Електронний ресурс] / – 2020. – Режим доступу: <https://trends.google.com> ;
3. CoinMarketCap. Режим доступу: <https://coinmarketcap.com/> ;
4. we.trade [Електронний ресурс] / we.trade. – 2020. – Режим доступу: <https://we-trade.com/index> ;
5. Порівняльний огляд іноземного законодавства щодо правового статусу цифрових грошей та державного регулювання криптовалютного бізнесу [Електронний ресурс] / Європейський інформаційно-дослідницький центр. – 2017. – Режим доступу: <http://euinfocenter.rada.gov.ua/uploads/documents/29283.pdf> ;
6. Про віртуальні активи. Законопроект України №3637 [Електронний ресурс] / Верховна рада України. – Режим доступу: [https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=69110](https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=69110) ;
7. Правовое регулирование криптовалют в разных странах мира, Олег Манюта, 29.11.17 <https://radako.com.ua/> ;
8. США и Alibaba являются лидерами по числу патентов в сфере блокчейна, Роман Петров, 04.07.2020, режим доступу: <https://forklog.com/ssha-i-alibaba-yavlyayutsya-liderami-po-chislu-patentov-v-sfere-blokchejna/> ;
9. Позитивні ефекти проривних технологій / Л. Г. Мельник та ін. Проривні технології в економіці і бізнесі (досвід ЄС та практика України у світлі III, IV і V промислових революцій) : навчальний посібник ; за ред. Л. Г. Мельника та Б. Л. Ковальова. Суми : Сумський державний університет, 2020. С. 18–23.

10. Melnyk L., Derykolenko O., Kubatko O., Matsenko O. Business Models of Reproduction Cycles for Digital Economy / L. Melnyk, O. Derykolenko, O. Kubatko, O. Matsenko // Workshop Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II. CEUR. Kherson, 2019. Ukraine. – Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74617>.
11. Конкурентні переваги машинобудівних підприємств в умовах цифрової трансформації / Л. Г. Мельник, О. М. Маценко, Ю. М. Завдов'єва // Сучасний менеджмент економічних систем в координатах парадигми сталого розвитку: матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, м. Одеса, 18 вересня 2019 р. – Одеса: ОНПУ, 2019 – С. 43–47. – Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/75236>.
12. Мельник Л. Г., Маценко О. М. Інноваційний досвід підприємств у сфері енергозбереження: енергетика, будівництво, транспорт, агровиробництво / Л. Г. Мельник, О. М. Маценко // Управління енергоспоживанням: промисловість і соціальна сфера : монографія ; під заг. редакцією О. М. Теліженка та М. І. Сотника. – Суми : видавничо-виробниче підприємство «Мрія-1», 2018. – С. 106–140. – Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/77293>.
13. Мельник Л. Г., Маценко О. М., Гайтина М. В. Еколого-економічний інструментарій розвитку транспорту при переході до «зеленої» економіки. Механізм регулювання економіки. 2015. № 4. С. 172–181. – Режим доступу: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/46800>.
14. Інновації на транспорті ЄС у руслі Industry 4.0 / Маценко О. М., Гаврилова В. В., Гайтина М. В., Шиян А. С. Проблеми і перспективи розвитку підприємництва. 2017. № 4. С. 20–27. – Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80381>.
15. Чернишов Д. У майбутньому Україна переведе всю цифрову державну інформацію на блокчейн-платформу. – Режим доступу:

<http://www.pravove-pole.info/novini/u-majbutnomu-ukraina-perevede-vsju-cyfrovu-derzhavnu-informaciju-na-blokchejnplatformu-denys-chernyshov/>.

16. Чуприна М. Блокчейн і GDPR. Чи бути реєстрам на блокчейн? / Юридична газета. №1(707). – Режим доступу: <https://yur-gazeta.com/publications/practice/insh/blokcheyn-i-gdpr-chi-buti-reestram-na-blokcheyn.html>.

17. Васильєв О. В., Німкович А. І. Впровадження фінтех і блокчейну як інфраструктури ринку цінних паперів / О. В. Васильєв, А. І. Німкович // Управління розвитком. – 2018. – № 1. – С. 30–35.

18. Карчева Г. Т., Карчева І. Я. Інноваційні блокчейн технології як фактор підвищення ефективності фінансової сфери та економіки / Г. Т. Карчева, І. Я. Карчева // Наук. праці Науково-дослідного фінансового інституту. – 2017. – Вип. 4. – С. 39–42.

19. Літошенко А. В. Технологія Blockchain: переваги та неочевидні можливості використання у різних галузях / А. В. Літошенко // Економіка та держава. – 2017. – № 8. – С. 77–79.

20. Vauplane H. de. Blockchain and Intermediated Securities / H. de Vauplane // The Netherlands Journal of Private International Law. – 2018. – Afl. 1. – P. 94–103.

21. Нагайчук Н. Г., Третяк Н. М. Можливості використання технології blockchain у страхуванні / Н. Г. Нагайчук, Н. М. Третяк // Наук. вісн. Ужгород. нац. ун-ту. – 2018. – Вип. 19 (частина 2). – С. 104–108.

22. Esmaeilian B., Sarkis J., Lewis K., Behdad S. Blockchain for the future of sustainable supply chain management in Industry 4.0 / B. Esmaeilian, J. Sarkis, K. Lewis, S. Behdad // Resources, Conservation and Recycling. – 2020. – № 163. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105064> ;

23. Del Castillo M. Blockchain 50: Billion Dollar Babies [Електронний ресурс] / M. del Castillo // Forbes. – 2019. – Режим доступу: <https://www.forbes.com/sites/michaeldelcastillo/2019/04/16/blockchain-50-billion-dollar-babies/?sh=208e40fd57cc> ;

24. Monti M., Rasmussen S. RAIN: A Bio-Inspired Communication and Data Storage Infrastructure / M. Monti, S. Rasmussen // *Artificial Life*. – 2017. – № 23(4). – P. 552–557. DOI: [https://doi.org/10.1162/ARTL\\_a\\_00247](https://doi.org/10.1162/ARTL_a_00247) ;
25. Paliwal V., Chandra S., Sharma S. Blockchain technology for sustainable supply chain management: A systematic literature review and a classification framework / V. Paliwal, S. Chandra, S. Sharma // *Sustainability*. – 2020. – № 12(18). DOI: <https://doi.org/10.3390/su12187638> ;
26. Prause G. Sustainable business models and structures for Industry 4.0 / G. Prause // *Journal of Security and Sustainability Issues*. – 2015. – № 5(2). – P. 159-169 ;
27. Давидова І.В. Технологія блокчейн: перспективи розвитку в Україні / І.В. Давидова // *Часопис цивілістики*. – 2017. – № 26. – С. 38–41.
28. Angela Scott-Briggs. Four Steps for Successfully Implementing Blockchain Technology [Електронний ресурс] / A. Scott-Briggs // *TechBullion*. – 2017. – Режим доступу: <https://techbullion.com/four-steps-successfully-implementing-blockchain-technology>