

БЛОКЧЕЙН І МЕТАВСЕСВІТ: ПРАВОВІ АСПЕКТИ

BLOCKCHAIN AND THE METAVERSE: LEGAL ASPECTS

Костенко О.В., доктор філософії (Ph.D.) в галузі права, завідувач наукової лабораторії теорії цифрової трансформації і права наукового центру цифрової трансформації і права

Державна наукова установа «Інститут інформації, безпеки і права Національної академії правових наук України»

Радутний О.Е., доктор філософії (Ph.D.) в галузі права, доцент кафедри кримінального права

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого

Сьогодні Метавсесвіт його технології являють собою простір комунікації нового рівня, який дозволяє своєчасно та ефективно реагувати на більшість актуальних викликів, а також по-новому розглядати і вирішувати багатовекторні традиційні проблеми реального сектору фізичного та аналогового світу, починаючи від завдань і цілей сталого розвитку та закінчуючи універсальними рішеннями на віддалене майбутнє щодо зміни парадигми біологічного існування людини та пов'язаних з цим соціальних укладів. При цьому Метавсесвіт стає середовищем для існування та розвитку багатьох сучасних технологій, включаючи блокчейн (blockchain) – технологію побудови платформ для проведення операцій між рівноправними учасниками, які діють без посередників та з застосуванням децентралізованого зберігання, обробки і використання інформації для відображення всіх даних за кожною операцією, чим забезпечується високий ступінь довіри до кожної з них.

Ідеологія блокчейну втілює спробу запропонувати відповіді на актуальні питання сучасності, а саме: що надає прозорості відносинам, за рахунок чого така прозорість може бути досягнутою, чи можлива довіра у відносинах, чи можливо надійно зберігати інформацію, за рахунок чого можуть бути укріплені довірчі відносини, чи можливо втілити за допомогою певної технології принципи рівноправності та децентралізації у якості способу зміцнення довіри у відносинах тощо.

Так, на сьогодні законодавча база в Україні потребує суттєвої рекодифікації, через те, що переважана термінологічним дисбалансом та неузгодженістю категорій.

Разом з тим, нині в Україні, на відміну від інших країн розвинутого світу, технології Метавсесвіту, в тому числі штучний інтелект та блокчейн, ще не набули широкого поширення. Технічне, юридичне та етичне регулювання Метавсесвіту та блокчейну знаходиться в стадії наукової дискусії, що детально висвітлено в попередніх роботах.

Між тим, технології Метавсесвіту та блокчейну мають гігантський потенціал для розвитку та відновлення України і потребують найшвидшого впровадження у всі сфери життєдіяльності українського суспільства та повоєнного відновлення країни.

Ключові слова: Метавсесвіт, блокчейн, штучний інтелект (AI), технології, електронний суд, електронне право, довіра, криптовалюта (ICO), смарт-контракт, Інтернет речей (IoT), Інтернет цінностей, децентралізована юридична особа, технологія peer-to-peer.

Today, the Metaverse (as a network of virtual worlds that penetrate into each other and interact with each other) and its technologies represent a new level of communication space that allows timely and effective response to most current challenges, as well as to consider and solve multi-vector traditional problems in a new way problems of the real sector of the physical and analogue world, starting from tasks and goals of sustainable development and ending with universal solutions for the distant future regarding the change of the paradigm of human biological existence and related social structures. At the same time, the Metauniverse becomes an environment for the existence and development of many modern technologies, including blockchain as a technology for building platforms for transactions between equal participants that operate without intermediaries and with the use of decentralized storage, processing and use of information to display all data for each transaction, which ensures a high degree of trust in each of them.

The ideology of the blockchain embodies an attempt to offer answers to the current questions of today, in particular, what provides transparency to relationships, due to which such transparency can be achieved, whether trust in relationships is possible, whether it is possible to store information reliably, due to which trust relationships can be strengthened, whether it is possible implement with the help of a certain technology the principles of equality and decentralization as a way of strengthening trust in relations, etc.

However, currently in Ukraine, unlike other countries of the developed world, Metauniverse technologies, including artificial intelligence and blockchain, have not become widespread. The technical, legal and ethical regulation of the Metaverse and the blockchain is at the stage of scientific discussion, which is covered in detail in previous works.

Meanwhile, the Metauniverse and blockchain technologies have a huge potential for the development and recovery of Ukraine and need to be implemented in all spheres of Ukrainian society as soon as possible.

Key words: Metaverse, blockchain, artificial intelligence (AI), technology, e-court, e-law, trust, cryptocurrency (ICO), smart contract, Internet of Things (IoT), Internet of Values, decentralized legal entity, peer-to-peer.

Метою даної статті є аналіз окремих напрямів розвитку та правового регулювання суспільних відносин, пов'язаних із застосуванням технологій блокчейну в Метавсесвіті.

Стан опрацювання. Тематика досліджень у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, а саме технологій блокчейну є різноманітною та багатовекторною не тільки в галузі технічних наук, а й водночас охоплює наукові дослідження вчених-правознавців у сфері інформаційного, кримінального, адміністративного та цивільного права. Вагомі внески у дослідження правових аспектів інформаційних відносин здійснені Д. Барратом (James Barrat), Е. Вайценбок (Emily M. Weitzenboeck), Л. Вайт (L. White), Е. Хорвіцем (Eric Horvitz), Н. Бостромом (Niklas Boström), І. Маском (Elon Musk), Д. Дайсоном

(George Dyson), К. Келлі (Kevin Kelly), Р. Кало (Ryan Calo), П. Асаро (Peter M. Asaro), В. Вінджем (Vernor Steffen Vinge), К. Хернесом (Christoffer Hernæs), П. Черкою (P. Čerka), С. Чопрою (S. Chopra) тощо, у галузі вітчизняного права – В.Г. Пилипчуком, В.М. Фурашевим, О.А. Барановим, В.М. Брижко, М.В. Карчевським, В.А. Мисливим, В.І. Павликівським, Н.А. Савіноюю, Є.О. Харитоновим, О.І. Харитоновною, К.В. Юртаєвою та багатьма іншими.

Між тим, з точки зору правового забезпечення, дослідження щодо регуляції існування та використання технології блокчейну носять ситуативний або фрагментарний характер. Але вони є першим важливим кроком до актуалізації більш глибоких та фундаментальних досліджень розвитку суспільних відносин із застосуванням технології блокчейну, яка на підґрунті транскордонності формує

перед правом нові виклики, в тому числі й щодо фактичних та юридичних підстав специфіки регулювання самого Метавесвіту.

Викладення основного матеріалу. Метавесвіт – електронне середовище, що утворено сукупністю електронних суб'єктів та об'єктів, які взаємодіють між собою, а також електронні або інші технології, що забезпечують їх взаємодію (О. Костенко) [1].

Метавесвіт та його технологічні складові (блокчейн, алгоритми штучного інтелекту, цифрові персони та аватари, Big Data, ідентифікаційні дані, криптовалюти тощо) потребують набору правил поведінки, які регулюють їх створення, існування та використання. Розробка проблематики, загального дизайну та регулятивних актів для Метавесвіту починається з встановлення понятійно-категоріального апарату, який, в свою чергу, формується на підрунті результатів детального вивчення технології, зокрема, блокчейну та пов'язаних практик його застосування.

Блокчейн (blockchain, або block chain від block – блок, chain – ланцюг, ланцюжок блоків транзакцій) є розподіленою базою даних, яка зберігає захищений впорядкований ланцюжок записів (блоків), що містить часову позначку, хеш попереднього блока та дані транзакцій, подані як хеш-дерево [2,3]. Блокчейн є особливим типом бази даних, який побудовано за технологією розподіленого реєстру (DLT) та являє собою безперервний послідовний ланцюжок блоків, що містять інформацію, копії яких зберігаються на безлічі різних комп'ютерів незалежно один від одного. Ці блоки пов'язані між собою криптографічно та хронологічно, кожний новий вхідний блок має контрольні дані попередніх блоків. Зміна окремого блоку даних без згоди всіх учасників неможлива, оскільки це потребує зміни всього масиву взаємопов'язаних блоків в розподіленій структурі. Отже, чим більша мережа, тим більше в ній окремих записів і тим безпечнішою вона стає [4]. Тому безпека, анонімність, децентралізація є ключовими факторами популяризації та поширення блокчейну, а також суттєве ускладнення вчинення деструктивних дій.

Блокчейн дозволяє здійснювати транзакції між рівноправними учасниками єдиної мережі, яка складається з мережі рівноправних вузлів. Транзакції цього виду передбачають, що кожний учасник мережі може здійснювати транзакцію напряду з будь-яким іншим учасником мережі без залучення стороннього посередника. Усунення такого посередника, як третя довірена сторона, під час здійснення транзакцій досягається за рахунок наявності криптографічного підтвердження. Блокчейн має два ключа – відкритий та закритий. Відкритий ключ використовується для перегляду історії транзакцій користувача, закритий ключ потрібен для отримання доступу до рахунку та виконання транзакції.

Для того, щоб транзакція відбулася успішно, необхідними є докази виконання. Концепція доказів виконання роботи являє собою механізм на основі консенсусу, який покладається на учасників та забезпечується їх узгодженими діями на підставі заздалегідь визначеного протоколу. Перш ніж інформація щодо кожного блоку буде збережена, відбувається верифікація за допомогою алгоритмів, які надають кожному блоку унікальний хеш-код. Хеш-коди можуть являти собою звичайні або криптографічні хеш-комбінації. Інформація перевіряється більшістю учасників в режимі автоматичної обробки на підставі математичних обрахувань та додається до інших верифікованих блоків, збільшуючи їх загальний ланцюжок. Як тільки блок додається до попереднього, операція підтверджується і всі учасники одержують повідомлення про це.

Новачка даної технології полягає у тому, що інформація про транзакцію більше не зберігається у централізованій базі даних, зокрема, на певному сервері, а розміщена (розпорошена) на приладах всіх учасників мережі,

які локально зберігають її у певному незмінному вигляді до моменту, доки не буде схвалено наступну транзакцію. Така децентралізація надає значні переваги.

До основних властивостей блокчейну відносять: 1) розподілені реєстри зберігання даних – концепція зберігання даних, яка спирається не на традиційний централізований сервер, а на формування та зберігання списку упорядкованих записів (блоків); 2) алгоритми консенсусу; 3) криптографічні механізми захисту даних тощо.

Втім, найбільш привабливими властивостями блокчейну в умовах кризи довіри та наполегливих пошуків забезпечення у поєднанні з бажанням спрощення та прагненням вийти з-під зайвого контролю, є можливість взаємодіяти напряду без посередників та контролю з боку держави, а також підконтрольних їй інституцій, або інших посередників. Такий підхід є більш революційним і фундаментальним, ніж виглядає на перший погляд, адже на сьогодні саме для взаємодії з юридичною особою як суб'єктом правовідносин існує лише один вимушений варіант через звернення до її представника-посередника – уповноваженої особи, яка під прикриттям корпоративної завіси виконує організаційно-розпорядчі або адміністративно-господарські функції.

Тим не менш, усунення посередника (третьої довіреної сторони) не виключає можливості ефективного використання блокчейну самою державою, наприклад, у сфері оподаткування, вдосконалення платіжних систем, електронного голосування, реєстрації громадян, станів та майна, виконання адміністративних завдань тощо.

Довідково слід зазначити, що перша робота над криптографічно захищеним ланцюжком блоків була описана у 1991 році Стюартом Хабером (Stuart Haber) та В. Скоттом Сторнеттою (W. Scott Stornetta) в статті «Як поставити позначку часу на цифровий документ» («How to timestamp a digital document») [5] про інформаційну систему, в якій зазначено, що фіксовані часові позначки документів неможливо змінити чи пошкодити. Цій технології так само знадобився певний час для того, щоб на хвилі вдосконалення інших інженерних рішень та засобів надихнути людину (або групу людей), відому як Сатоші Накамото [6], розробити та у 2008 році презентувати широкому загалу основний складник криптовалюти біткоїн (Bitcoin) на базі технології блокчейну. Саме завдяки блокчейну біткоїн упевнено став першою цифровою валютою у загально-побутовому розумінні, в процесі оборту якої основну проблему підтвердження транзакцій та подвійного визначення (double-spending) було вирішено без залучення довірених вузлів або централізованого сервера.

Ідеологія та архітектура блокчейну передбачає різні рівні доступу до інформації, що застосовуються як критерії для класифікації різновидів розглянутої технології. Одними з таких є канадська та британська версії класифікації блокчейнів.

Канадська класифікація передбачає три різновиди блокчейну:

а) Public blockchain (публічний блокчейн) – повністю децентралізовані ланцюжки блоків, які доступні будь-кому, що захищені комбінацією економічних правил та механізмами криптографічної перевірки (proof-of-work/proof-of-stake).

б) Consortium blockchain (блокчейн консорціуму) – це частково децентралізований блокчейн, в якому процес узгодження контролюється наперед визначеними вузлами довіри.

в) Fully private blockchain (повністю приватний блокчейн) – це блокчейн, що характеризується обмеженим рівнем доступу до даних [7].

Британська версія, описана у доповіді «Технологія розподіленої книги: за межами ланцюжка блоків» («Distributed Ledger Technology: beyond block chain») головного наукового радника уряду Великобританії Марка

Волпорта (Mark Walport), також поділяється на три види блокчейну:

а) Unpermissioned public ledgers – закриті публічні реєстри.

б) Permissioned public ledgers – відкриті публічні реєстри.

в) Permissioned private ledgers – відкриті приватні реєстри [8].

Різні типи блокчейну можуть мати здатність взаємодіяти між собою завдяки обміну інформацією між різними платформами шляхом застосування «блокчейн транскодерів» або «блокчейн маршрутизаторів», які можуть працювати з різними протоколами [9].

Одними з найбільш популярних слід вважати публічні блокчейни Ethereum і Bitcoin. Ethereum не має кінцевого бенефіціара і є суспільним децентралізованим програмним продуктом вільного використання з відкритим кодом, координація якого здійснюється публічно та незалежно через мережу Інтернет. Блокчейн Ethereum є відкритим, не потребує користувацького дозволу, має консенсусне управління, застосовує принцип Forkable (свободу створення будь-яких версій блокчейну) тощо [10, 11].

Вищезазначені властивості технології блокчейну стали вирішальними рушійними факторами його використання у Метавсесвіті, чим забезпечується цілісність даних та створюється електронний простір довіри. Зі свого боку, криптовалюти базуються на блокчейні і тому є привабливими для використання як у Метавсесвіті, так і за його межами (рис. 1).

Блокчейн Метавсесвіту наповнюється даними, які створюються в результаті функціонування суб'єктів та об'єктів із застосуванням таких блокчейн-платформ як: Ethereum, Theta, Bitcoin, Binance, Smart Chain (BSC) та багато інших, а хеш-алгоритми та технології часових позначок, як основні компоненти рівня даних блокчейну, можуть забезпечити користувачам Метавсесвіту надійність, достовірність та незмінність даних.

Між тим, блокчейн є статичною конструкцією. Застосування технології блокчейну в різних сферах діяльності суспільства і людини, в тому числі і в Метавсесвіті, вия-

вили кілька обмежень протоколів блокчейну, що впливають на їх ефективність, наприклад, швидкість обробки транзакцій.

Для вирішення проблеми забезпечення швидкого блокчейну в Метавсесвіті пропонується поєднати структуру блокчейну з архітектурою IoT (Інтернету речей, всеосяжного Інтернету – англ. Internet of Things, IoT, Internet of Everything, IoE – концепції мережі, яка складається із взаємозв'язаних на програмному та апаратному рівнях фізичних пристроїв, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами в автоматичному режимі, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку) шляхом створення ієрархічної структури зберігання метаданих, де ключові дані будуть на хмарних сервісах, блоки з останніми змінами зберігатимуться на пристроях IoT [12]. Також переглядаються інші варіанти та можливість прискорення часу перевірки блоків в блокчейні. Так, пропонується перевіряти заголовок блоку лише у разі потреби, що зменшить час взаємодії між блокчейнами на основі Ethereum [13], або змінити традиційну лінійну структуру блокчейнів на структуру спрямованого ациклічного графа (DAG) [14], а також застосувати протокол віртуального каналу на основі UTXO, який сумісний майже з усіма криптовалютами [15], або протокол Reputay та інше.

У Метавсесвіті сьогодні використовуються блокчейни, що пов'язані з Ethereum та Bitcoin. Автентифікація за допомогою блокчейну в Метавсесвіті та користування ним надає доступ до аукціонів віртуальних активів, володіння, розробки та оренди e-Land, створення та продажу e-предметів, діяльності пов'язаної із е-нерухомістю, інвестування в криптовалюту та інше.

На цей час у Метавсесвіті застосовуються два види блокчейну: для формування архітектури (розумні контракти [16], механізми консенсусу [17], криптовалюта) та формування процедур (протокол Reputay [18], probabilistic blockchain [19], alliance with reputation [20], Blochchain Meet IoT [21], quick certificate check [22]).

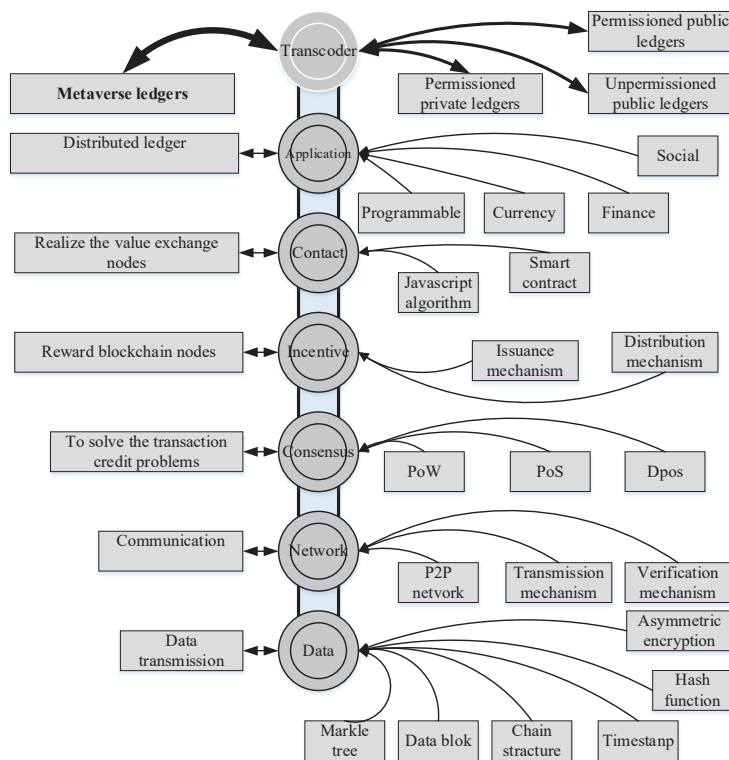


Рис. 1. Типова архітектура Blockchain

Блокчейни можуть зберігати та надавати доступ до різних даних для штучного інтелекту (AI), включаючи набори даних, алгоритми та обчислювальну потужність [23]. Саме децентралізований AI та блокчейн дозволяє обробляти та виконувати аналітику або прогнозувати рішення без втручання довірених третіх сторін.

Регулювання технологій блокчейну на сучасному етапі розвитку суспільних відносин із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та адаптації до результатів розвитку аналогового права зосереджується на впорядкуванні проблеми юридичної регуляції цифрових валют (ICO, Initial coin offering) на основі блокчейну.

На сьогодні існує кілька поглядів на регуляцію цифрових валют на основі блокчейну:

- криптовалюти є електронними представленнями вартості, а не фінансовими продуктами [24,25];
- криптовалюти вважають фінансовими інструментами у формі криптоактивів [26];
- криптовалюти є власністю [27,28];
- криптовалюти є легальним платіжним засобом [29, 30].

Нині технології блокчейну переважно використовуються для створення та розвитку електронних продуктів та сервісів, що потребують максимальної довіри до даних, які зберігаються та оброблюються. Наприклад, такий підхід має місце в технологіях охорони здоров'я, у сфері фінансових цінних паперів, бухгалтерському обліку та аудиту, суспільних та адміністративних послугах, геодезії та землевпорядкуванні, судових системах тощо. Зазначені та інші сфери і напрями застосування технологій блокчейну перебувають у постійній еволюції та потребують у зв'язку з цим належної уваги з боку правників-теоретиків та владних структур.

Аналіз законодавства різних держав свідчить про те, що правове регулювання в цілому спрямоване на вдосконалення суспільних відносин, які виникають на підґрунті або у зв'язку із застосуванням електронних продуктів, що створюються на основі технології блокчейну.

Законодавчих актів, що безпосередньо призначені для регулювання технологій блокчейну виявляється доволі мало, в той час як діючі нормативно-правові акти націлені не на юридичну або техніко-юридичну регуляцію, а здебільшого на технологічну.

В той же час блокчейн є електронною технологією, що охоплює електронні пристрої, мережі передачі даних, Інтернет, технології ідентифікації та зберігання даних, криптографічний захист, кібербезпеку та інші інформаційні технології. Фактично до блокчейну можливо застосувати норми різних галузей права, в тому числі і інформаційного. Проте, швидкий розвиток соціальних відносин суттєво випереджає стан правового регулювання нормами аналогового права і це створює значний дисбаланс. Проблема відсутності правового регулювання блокчейну на рівні законів призводить до створення вузькоспеціалізованих регулятивних систем і генерації ними локальних підзаконних нормативно-правових актів, таких як проекти нормативно-правових актів для коментарів, рекомендації, галузеві стандарти та норми, накази та інструкції окремих підприємств та установ тощо.

В аналоговому законодавстві норми, що регулюють відносини в сфері інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційного права історично «розпорошені» по різних галузям права, окремим законам та нормативно-правовим актам.

Створення механізмів правового регулювання суспільних відносин в Метавесвіті повинно розв'язати безліч законодавчих проблем, пов'язаних з відмінностями в нормативно-правових актах різних юрисдикцій. Більшість правових систем має діючі архаїчні нормативно-правові акти, які сформульовано без урахування можливої появи суспільних відносин із застосуванням електронних техно-

логій Метавесвіту. У деяких випадках ці закони можуть регулювати певні питання використання інформаційних технологій, однак сфера їх застосування часто носить або вузькопрофільний, або двозначний характер, що створює ситуацію певної правової невизначеності.

Електронна юрисдикція та електронне правосуддя є одними з ключових елементів електронних суспільних відносин в Метавесвіті. Електронне правосуддя на початковому етапі може базуватися на традиційному «аналоговому» правосудді, яке трансформується відповідно до розвитку електронних суспільних відносин в Метавесвіті. Важливу роль в функціонуванні електронної юрисдикції відіграватиме блокчейн та AI (Рис. 2), що забезпечить правове регулювання суб'єктів та об'єктів Метавесвіту – Personal metaverse (PM), Collective metaverse (CM), Corporate metaverse (CorpM), Confederate metaverse (CfM), State metaworld (SM) та Megametaverse [31].

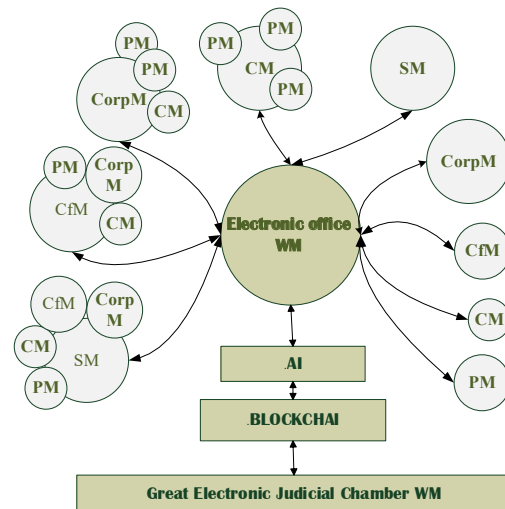


Рис. 2. Модель електронної юрисдикції

Завдяки технології блокчейну можливо подолати кризу довіри до держави та інших інституцій, адже користування послугами держави або посередників на ринку фінансових послуг є, з одного боку, вимушеним через владний припис, втім, з іншого боку, привабливим завдяки певним гарантіям, які вони надають користувачеві. Гарантія надійності та безпеки без державної та банківської регуляції стали поштовхом появи алгоритму блокчейну. Поява правових норм, які описують та регулюють використання блокчейну повинна стати належною відповіддю на вищезазначені виклики сучасності.

Стає очевидним, що інформація, яка міститься в мережах та наповнює собою Метавесвіт, є основним ресурсом сучасного етапу розвитку людської цивілізації. Нині у постмодерному суспільстві відчувається криза багатьох ієрархічних структур і попередніх укладів, включаючи міжнародні організації та їх сфери впливу. Свідомо чи підсвідомо всюди здійснюються спроби змінити усталений порядок шляхом створення нових організаційних і технологічних форм, таких як Метавесвіт [32].

Саме тому, на зміну традиційній юридичній особі з її організаційно-адміністративним апаратом та її уповноваженими представниками – фізичними особами, які приймають юридично значущі рішення і можуть у зв'язку з цим нести кримінальну, адміністративну, фінансову або іншу відповідальність, приходить децентралізована юридична особа (DAO, Decentralized Autonomous Organization) – організація під керуванням комп'ютерних програм, що мають назву smart contracts (інтелектуальні

контракти) [33], записи фінансових транзакцій, всі правила та алгоритми будь-яких дій якої, а так само всі прийняті самою програмою юридично значущі рішення, розміщені у відповідних блочних ланцюжках (blockchain) за повну відсутність організаційно-адміністративного апарату у звичному розумінні. Такий стан речей утворює певний виклик для кримінального права та інших галузей, адже в DAO стає неможливим пройти крізь корпоративну завісу і відшукати фізичну службову особу, яка може нести кримінальну відповідальність.

Використання новітніх комп'ютерних технологій поступово трансформує всі ті сфери, де держава традиційно виступала монополістом, в тому числі контроль за обігом коштів (криптовалюта).

Поширення комп'ютерних технологій відкриває нові можливості незалежно від місця розташування, попереднього технічного оснащення та досвіду користувачів. За твердженням Ф. Фукуями, людство у цілому переживає всеосяжну кризу довіри, своєрідну епідемію соціально-духовного СНІДу нашої цивілізації [34]. Стрімке руйнування усталених норм і цінностей, крах спільних суспільних вартостей корелюють з певним рівнем злочинності, станом родин та рівнем довіри до соціальних інституцій, поступовим нівелюванням значення сім'ї, зростанням індивідуалізму, егоїзму та ступеню недовіри до державних органів, до людей навколо, руйнацією загальноприйнятих норм.

Не випадково значний розвиток одержала ідея економіки спільної участі – соціоекономічної системи, яка заснована на спільному користуванні людськими та фізичними ресурсами. До цієї системи іноді включають (або розглядають як споріднені із нею) такі поняття, як мережева економіка або спільне споживання. У доповіді «Економіка спільного використання: бізнес-моделі на основі доступності для однорангових ринків» («The Sharing Economy: Accessibility Based Business Models for Peer-to-Peer Markets»), яка була підготовлена у 2013 році групою аналітиків PricewaterhouseCoopers для Європейської комісії, економіка спільної участі визначається як така, що об'єднує «компанії, які застосовують бізнес-моделі, що базуються на наданні доступу до ринків, які функцінують за принципом peer-to-peer» [35].

Але технологія peer-to-peer (P2P, рівний до рівного) – варіант архітектури системи, в основі якої лежить мережа рівноправних вузлів як раз і є одним з засадничих принципів, на якому базується блокчейн. Комп'ютерні мережі типу peer-to-peer засновані на принципі рівноправності учасників і характеризуються тим, що їх елементи можуть зв'язуватися між собою, на відміну від традиційної архітектури, коли лише окрема категорія учасників, яка називається серверами, може надавати певні сервіси іншим та контролювати останніх.

Сучасні P2P-мережі набули свого розвитку завдяки ідеям, що кожен вузол може надавати й отримувати ресурси, які надаються будь-якими іншими учасниками.

В мережі peer-to-peer не існує поняття клієнтів або серверів, лише рівні вузли, які одночасно функцінують як клієнти та сервери по відношенню до інших вузлів мережі. Ця модель мережевої взаємодії відрізняється від клієнт-серверної архітектури, в якій зв'язок відбувається лише між клієнтами та центральним сервером. Така організація мережі дозволяє зберігати її працездатність при будь-якій конфігурації доступу її учасників. В системі P2P автономні вузли взаємодіють з іншими автономними вузлами. Вузли є автономними в тому сенсі, що не існує загальної влади, яка може контролювати їх.

Спиряючись на технологію блокчейну разом з AI та IoT цілком можливим стане поява Інтернету цінностей – протоколу, який користується загальною довірою, виконує нотаріальну функцію відносно всіх транзакцій у мережі, діє автоматично прозоро та відповідно до заздалегідь ухваленого сценарію, виключає вплив з боку людського фактору, вибудовує рішення на підставі беззастережних доказів тощо.

За спостереженням засновника Інституту блокчейн-досліджень Мелані Свон (Melanie Swan) покоління технології Блокчейн 1.0 за своєю ідеологією передбачало відсутність у системі будь-яких посередників, наступне покоління Блокчейн 2.0 включило в себе «розумні контракти», які так само не вимагали участі третьої сторони під час виконання будь-якої транзакції [36]. Відповідно до Огляду світової електроенергетики за 2016 рік міжнародної мережі компаній PricewaterhouseCoopers International Limited, наступне покоління Блокчейн 3.0 є етапом розвитку технології, на якому здійснюється подальше доопрацювання концепції «розумного контракту» з метою створення децентралізованих одиниць, які керуються власними приписами та діють практично автономно [37].

За допомогою технології Блокчейн 3.0 стає можливим запровадження повністю автоматизованого «розумного контракту» між виробником та споживачем, що буде регулювати і контролювати в автономному і захищеному режимі якість постачання послуг та платежі. Це створює суттєву конкуренцію для традиційних бізнес-моделей фінансової сфери, які можуть бути повністю витіснені з ринкового сегменту платіжних систем.

Широке запровадження технології блокчейну може докорінним чином змінити функціонування інших соціальних інститутів, що базуються на відносинах «упредметненої» довіри (М. Вебер, Т. Веблен, Е. Дюркгейм, Ф. Теніс, Дж. Коулман). На підґрунті технології блокчейну є можливим перебудувати відносини з державою та владою взагалі, окремими соціальними інститутами та суб'єктами, в тому числі з урядом та парламентом.

Тож, за Дж. Коулманом [38], спільнота людей, що володіє надійною репутацією і великим потенціалом довіри, може досягти значно більших успіхів, ніж аналогічна група осіб, що не володіє цими якостями. Довіра тісно пов'язана з очікуванням того, що всі учасники відносин будуть виконувати свої обов'язки добровільно, в тому числі без додаткового примушування та(або) застосування санкцій.

Попередня домовленість, яка використовується в технології блокчейн і не може бути змінена після її узгодження, здатна здійснити захист від свавілля та людської помилки, рішення приймаються на підставі заздалегідь визначених доказів виконання смарт-контракту. Але треба мати механізми здійснення змін, якщо обидві сторони погоджуються на них і це відповідає їх інтересам та приписам законодавства. Крім того, нагальною потребою є розробка процедури внесення змін до записів в ланцюжках блоків, якщо сталася помилка внесення інформації у систему з боку неохайного користувача, або записи були піддані протиправному впливу (наприклад, хакерська атака).

Відкрита модель блокчейну у державному адмініструванні здатна запустити процес децентралізації суспільства. На державному рівні, а також у сфері місцевого самоврядування, блокчейн може бути запроваджений скоріш за все у вигляді моделі закритого типу.

Напроти, відкрита модель блокчейну являє собою прозорий цифровий реєстр транзакцій, який надійно захищений від стороннього втручання, в тому числі можливості внесення змін до виконаних записів. Таким чином, можливо така модель не отримає достатньої підтримки на рівні використання з боку органів державної влади чи місцевого самоврядування.

Оскільки сам по собі блокчейн не встановлює правил, але лише описує заздалегідь визначену процедуру, то не виглядає ймовірною передача функцій регулятора від держави до спільноти учасників відносин, які є між собою рівноправними і наділеними однаковими повноваженнями. У протилежному випадку ми станемо свідками народження нової політичної системи.

Така саморегульована та самокерована соціально-економічна система на базі технології блокчейн, контроль над якою здійснюють комп'ютерні програми на підставі

чітких і попередньо схвалених правил, транзакції в якій виконуються шляхом самореалізованих цифрових контрактів, може стати або гарантом демократії у відкритій моделі, або широким полем для будь-яких зловживань в моделі блокчейну закритого типу.

Завдяки виключенню зайвих посередників блокчейн дозволяє здійснити перехід до «економіки спільного споживання», яка побудована на спільному створенні та використанні активів, а також можливості задовольнити інтереси всіх сторін (рівноправні учасники, P2P).

В Україні технології Blockchain в органах державної влади застосовуються починаючи з 2017 року. Так, Кабінет Міністрів України погодив реалізацію заходів щодо впровадження системи зберігання та захисту даних Blockchain у роботі реєстру прав власності на нерухоме майно та системи електронних торгів SETAM Міністерства юстиції України. Згодом між Міністерством юстиції України, Міністерством аграрної політики та продовольства України, Державним агентством з питань електронного урядування України, громадською організацією Transparency International Україна та Bitfuri Holding BV був підписаний Меморандум про взаєморозуміння та співробітництво (далі – Меморандум), з метою формування та ведення земельного кадастру та інших державних реєстрів на основі технології Blockchain, а також розвитку методології застосування Blockchain у державному секторі. Таким чином оновлений Державний земельний кадастр вже було сформовано на технології Blockchain. Також прийнято Закон України «Про віртуальні активи», метою якого є врегулювання правовідносин щодо обігу, зберігання, володіння, використання та операцій з криптовалютою в Україні [39].

Разом з тим, відповідно до положень Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки, що була схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р [40], блокчейн визначався в якості програмно-комп'ютерного алгоритму децентралізованого публічного або приватного реєстру чи бази даних, функціонування якої забезпечується шляхом взаємодії через Інтернет однорангової мережі, або будь-яким іншим способом, що гарантує належний криптографічний захист усіх записів, транзакцій, проведених з використанням відповідної технології.

Водночас звертаємо увагу, що національна нормативно-правова база характеризується непоодинокими прикладами ухвалення вузькопрофільних законів, які спричиняють ситуації, в якій навіть фахівці не здатні чітко відповісти на питання про те, яка норма має застосовуватися в тому чи іншому випадку. Невизначеність державної політики в окремих сферах суспільних відносин створює їх різноспрямовану та суперечливу регламентацію. Посилюються змістовна неузгодженість як між самими законодавчими актами, так і між їх окремими нормами, безсистемність розвитку законодавства загалом. Подолання колізій законодавства є важливою умовою досягнення його системності. Однією з проблем є також недотримання техніко-юридичних вимог до законотворчої діяльності [41]. Крім того, існує дилема легітимності нормативних документів, яка полягає в тому, що відповідно до загальноприйнятої практики, підзаконні акти можуть лише тлумачити чинні закони і не можуть створювати нові права та обов'язки. Натомість є широкою практика видачі різного виду розпорядчих документів, роз'яснень, інструкцій, рекомендацій які містять різні варіанти тих чи інших норм, що створює «правову колізію». Ці нормативні документи часто є реакцією на ті чи інші інциденти в інформаційній сфері, як спроба тимчасового урегулювання процесів, що не мають законодавчого регулювання.

Поширення некваліфікованого та безсистемного підходу до сфери правового регулювання у значній кількості випадків породжує появу «законодавчого вірусу» (В.М. Киричко) [42, 43] та призводить до «аберації нормативно-правової

інформації» (І.Ф. Корж) [44], тобто, свідомого або несвідомого викривлення її змісту. В цілому такий стан веде до неузгодженості та суперечності кримінально-правових та інших приписів, порушення принципу правової визначеності, як складового елементу верховенства права, та має результатом ускладнення у розумінні змісту норми та кваліфікації певних дій в практиці правозастосування. Подолання вказаних негативних наслідків в багатьох випадках потребує «наукового ворожіння» (О.Е. Радутний) [45] – вимушеного методу тлумачення сучасних нормативних актів, який полягає у відшукуванні незбагненого промислу та проявленого вищого духу в законодавчих рішеннях зібраних до купи випадкових для певної справи людей, тлумачення результатів їх нормотворчої діяльності у системному зв'язку з вже існуючими нормами, намагання власними науковими силами усунути виявлені протиріччя.

Виклики, які блокчейн створює для законодавства та правового регулювання, вимагають від регуляторів і законодавців змінити своє «аналогове» мислення. За допомогою технології блокчейн та смарт-контрактів багато суспільних процесів можливо цифровізувати та перевести в прості та детерміновані правила на основі коду, які автоматично виконуватимуться базовою мережею блокчейну. Технічні правила дедалі більше набуватимуть тих самих функцій, що й юридичні норми. Уряди можуть використовувати технології і кодекси, щоб переконатися, що люди дотримуються закону. Перетворюючи частини закону на технічні правила, правові положення можуть бути забезпечені базовою технічною структурою, зменшуючи потребу в нагляді та постійному забезпеченні виконання [46].

Зважаючи на необхідність трансформації аналогового законодавства відповідно до розвитку цифрових технологій, пропонуємо авторське визначення терміну блокчейн: «Блокчейн – електронний децентралізований та розподілений у будь-якій загальнодоступній мережі передачі електронних даних публічний реєстр (база даних), який містить інформацію про дії з будь-якими електронними транзакціями, що фіксуються із застосуванням незмінного криптографічного підпису».

Висновки. Інформація, яка міститься в мережах та наповнює собою Метавесвіт – електронне середовище, що утворено сукупністю електронних суб'єктів та об'єктів, які взаємодіють між собою, а також електронні або інші технології, що забезпечують їх взаємодію.

Метавесвіт стає одним з основних ресурсів сучасного етапу розвитку людської цивілізації. Сьогодні у постмодерному суспільстві відчувається криза багатьох ієрархічних структур і попередніх укладів, включаючи міжнародні організації та їх сфери впливу. Свідомо чи підсвідомо всюди здійснюються спроби змінити усталений порядок шляхом створення нових організаційних і технологічних форм, таких як Метавесвіт.

Поява технології блокчейну (ланцюжку блоків) обумовлена необхідністю подолати зростаючу загальну кризу довіри. Винахід блокчейну надав поштовх розвитку нових суспільних відносин та появи нових світів, включаючи Метавесвіт. Блокчейн дозволяє здійснювати транзакції між рівноправними учасниками єдиної мережі, яка складається з рівноправних вузлів. Стабільність і довіра досягаються за рахунок криптографічного підтвердження та децентралізації (зберігання інформації не на окремому сервері, а й у розпорошеному вигляді по всій мережі).

Нові суспільні відносини, які створюються завдяки застосуванню технологій блокчейну, а також AI, AR/VR (доповнена/віртуальна реальність), ML (машинне навчання) тощо, вже сьогодні потребують іншого підходу до концепції правового регулювання.

Національне законодавство безперервно модернізується та збагачується нормативно-правовими актами та дефініціями. Законодавча база в Україні вже сьогодні потребує суттєвої рекодифікації, через перевантаження термінологічним дисба-

лансом, неузгодженістю категорій, багатозначним трактуванням понять, необґрунтованою відсутністю важливих для регламентації інформаційних відносин дефініцій тощо. Нагальною потребою стає належна правова регламентація використання технології Метавесвіту, перш за все AI та блокчейну, в Україні з урахуванням сучасного міжнародного досвіду.

Наближення до точки сингулярності вимагає від регуляторів динамічно впливати на суспільні зміни, вчитися, досліджувати та пристосовуватися до технологічних змін, вивчати ризики та вдосконалювати законодавчі технології та методи для адаптації до змін у сфері інформаційних технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Костенко О. В. Проблеми правового регулювання метавесвіту. Modern science: innovations and prospects. Proceedings of V International Scientific and Practical Conference Stockholm, Sweden 6-8 February 2022 Stockholm, Sweden 2022. P. 729-734. URL: https://www.researchgate.net/publication/359209336_Problems_of_legal_regulation_of_the_metaverse_problemi_pravovogo_reguluvanna_metavsesvitu.
2. The great chain of being sure about things. URL: <https://www.economist.com/briefing/2015/10/31/the-great-chain-of-being-sure-about-things> (дата звернення: 15.09.2022).
3. Narayanan, Arvind; Bonneau, Joseph; Felten, Edward; Miller, Andrew; Goldfeder, Steven. Bitcoin and cryptocurrency technologies: A Comprehensive Introduction, July 19, 2016. 336 p. URL: <https://press.princeton.edu/books/hardcover/9780691171692/bitcoin-and-cryptocurrency-technologies> (дата звернення: 15.09.2022).
4. Justin Goldston, Tomer Jordi Chaffer, George Martinez. The Metaverse as the Digital Leviathan: A Case Study of Bit.Country. *Journal of Applied Business and Economics*. 2022. № 24(2). DOI: <https://doi.org/10.33423/jabe.v24i2.5099>.
5. Haber, Stuart; Stornetta, W. Scott How to time-stamp a digital document. *Journal of Cryptology*. 1991. № 3 (2). P. 99-111.
6. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00196791#citeas>.
7. Haber, Stuart; Stornetta, W. Scott How to time-stamp a digital document. *Journal of Cryptology*. 1991. № 3 (2). P. 99-111.
8. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00196791#citeas>.
9. Ethereum: чого чекати від «криптовалюти № 2». URL: <https://finance.ua/saving/Ethereum-czego-zhdat-ot-kriptoaluty> (дата звернення: 10.09.2022).
10. Distributed Ledger Technology: beyond block chain - A report by the UK Government Chief Scientific Adviser. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf. (дата звернення: 10.09.2022).
11. Wang, H., Cen, Y., Li, X. Blockchain Router. A Cross-Chain Communication Protocol. Proceedings of the 6th International Conference on Informatics, Environment, Energy and Applications. March, 2017. P. 94-97. DOI: <https://doi.org/10.1145/3070617.3070634>.
12. Kemal Gökhan Nalbant, Şevval Uyanik. A Look At The New Humanity: Metaverse and Metahuman. *International Journal of Computers*. Vol. 7, 2022. P. 7-13. URL: <https://www.ias.org/ias/journals/ijc> (дата звернення: 05.09.2022).
13. Aya Miyaguchi. How can blockchain principles help improve ESG systems? URL: <https://www.weforum.org/agenda/2022/03/blockchain-principles-improve-esg-systems/> (дата звернення: 11.09.2022).
14. Gang Wang, Zhijie Shi, Mark Nixon, Song Han. ChainSplitter: Towards Blockchain-based Industrial IoT Architecture for Supporting Hierarchical Storage. In: IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain'19), 2019. P. 166-175. URL: <https://eprint.iacr.org/2019/1138.pdf>. (дата звернення: 11.09.2022).
15. Philipp Frauenthaler, Marten Sigwart, Christof Spanring, Michael Sober, Stefan Schulte. ETH Relay: A Cost-efficient Relay for Ethereum-based Blockchains. In: IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain), 2020. P. 204-213. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9284781> (дата звернення: 11.09.2022).
16. Shu Yang, Ziteng Chen, Laizhong Cui, Mingwei Xu, Zhongxing Ming, Ke Xu. CoDAG: An Efficient and Compacted DAG-Based Blockchain Protocol. In: IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain), 2019. P. 314-318. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8946190> (дата звернення: 11.09.2022).
17. Lukas Aumayr, Öğuzhan Ersoy, Andreas Erwig, Sebastian Faust, Siavash Riahi, Kristina Hostáková, Matteo Maffei, Pedro Moreno-Sanchez, Siavash Riahi. Bitcoin-Compatible Virtual Channels. In: IEEE Symposium on Security and Privacy. 2021. pp. 901-918. URL: https://publik.tuwien.ac.at/files/publik_292507.pdf. (дата звернення: 11.09.2022).
18. Philip Daijan, Steven Goldfeder, Tyler Kell, Yunqi Li, Xueyuan Zhao, Iddo Bentov, Lorenz Breidenbach, Ari Juels. Flash Boys 2.0: Frontrunning, Transaction Reordering, and Consensus Instability in Decentralized Exchanges. URL: <https://arxiv.org/abs/1904.05234>, DOI:10.48550/arXiv.1904.05234.
19. Tuyet Duong, Alexander Chepurnoy, Lei Fan, Hong-Sheng Zhou. TwinsCoin: Proceedings of the 2nd ACM Workshop on Blockchains, Cryptocurrencies, and Contracts. 2018. P. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1145/3205230.3205233>.
20. Mengqian Zhang, Yukun Cheng, Xiaotie Deng, Bo Wang, Jan Xie, Yuanyuan Yang, Jiarui Zhang. Accelerating Transactions Relay in Blockchain Networks via Reputation. In: IEEE/ACM 29th International Symposium on Quality of Service (IWQOS). 2021. P. 1-10. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9521324>, DOI: 10.1109/IWQOS52092.2021.9521324.
21. Sara Salman, Raj Jain, Lav Gupta. A Reputation Management Framework for Knowledge-Based and Probabilistic Blockchains. In: IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain), 2019. P. 520-527. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8946271>, DOI: 10.1109/Blockchain.2019.00078.
22. Sidra Malik, Volkan Dedeoglu, Salil S Kanhere, Raja Jurdak. Trustchain: Trust Management in Blockchain and IoT Supported Supply Chains. In: IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain), 2019. P. 184-193. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8946187>, DOI: 10.1109/Blockchain.2019.00032.
23. Oscar Novo. Blockchain Meets IoT: An Architecture for Scalable Access Management in IoT. *IEEE Internet of Things Journal*, 2018. Vol. 5, No.2. P. 1184-1195. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8306880>, DOI:10.1109/JIOT.2018.2812239.
24. Minmei Wang, Chen Qian, Xin Li, Shouqian Shi, Shigang Chen. Collaborative Validation of Public-Key Certificates for IoT by Distributed Caching. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 2020. Vol. 29(1). P. 92-105, URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8737423>, DOI: 10.1109/INFOCOM.2019.8737423.
25. Qinglin Yang, Yetong Zhao, Huawei Huang, Zehui Xiong, Jiawen Kang, Zibin Zheng. Fusing blockchain and ai with metaverse: a survey. URL: https://www.researchgate.net/publication/357733212_Fusing_Blockchain_and_AI_with_Metaverse_A_Survey. DOI: 10.48550/arXiv.2201.03201.
26. Kim Yoo-chul. Korea to allow ICOs with new regulations. URL: https://www.koreatimes.co.kr/www/biz/2018/04/367_245242.html (дата звернення: 11.09.2022).
27. Zhou Zhichao. Overview of South Korea's Virtual Currency Legal Policy (First Edition) URL: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/46746556> (дата звернення: 11.09.2022).
28. Blockchain: Legal & Regulatory Guidance Second Edition URL: <https://www.lw.com/admin/upload/SiteAttachments/Blockchain%20Legal%20%20Regulatory%20Guidance%20-%20Section%20Edition%202014%20-%20Latham%20authored.pdf>. (дата звернення: 17.09.2022).
29. Will Kenton Cierra Murry. Financial Conduct Authority (UK) (FCA) URL: <https://www.investopedia.com/terms/f/financial-conduct-authority-uk-fca.asp> (дата звернення: 11.09.2022).
30. Julia Kagan, Marguerita Cheng, Suzanne Kvilhaug. Financial Services Agency (FSA). URL: <https://www.investopedia.com/terms/f/financial-services-agency-fsa.asp> (дата звернення: 11.09.2022).

31. Adam Hayes, Michael J Boyle. What Is the European Union (EU)? URL: <https://www.investopedia.com/terms/e/europeanunion.asp> (дата звернення: 11.09.2022).
32. Legal and regulatory framework for blockchain. Shaping Europe's digital future URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-blockchain> (дата звернення: 11.09.2022).
33. Oleksii Kostenko, Vladimir Furashov, Dmytro Zhuravlov, Oleksii Dnipro. Genesis of legal regulation weband the model of the electronic jurisdiction of the metaverse. URL: https://www.researchgate.net/publication/361265035_Genesis_of_legal_regulation_web_and_the_model_of_the_electronic_jurisdiction_of_the_metaverse. DOI:10.13140/rg.2.2.11366.91207. (дата звернення: 11.09.2022).
34. Литвинов О. М. Нариси з кримінології постмодерну. Харків : Право, 2019. 278 с.; Литвинов О. М. Антипостмодерн : кримінологічні етюди. Харків : Право, 2020. 280 с.
35. Vigna, P; Casey, MJ (January 27, 2015). The Age of Cryptocurrency : How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging the Global Economic Order. St. Martin's Press. 358 p. ISBN 9781250065636. URL:https://books.google.com.ua/books/about/The_Age_of_Cryptocurrency.html (дата звернення: 11.09.2022).
36. Фукуяма, Френсис. Великий крах. Людська природа і відновлення соціального порядку. Львів, Кальварія, 2005. 380 с.
37. The Sharing Economy: Accessibility Based Business Models for Peer-to-Peer Markets / European Commission: Business Innovation Observatory, Sept 2013. URL: https://www.eukn.eu/fileadmin/Lib/files/EUKN/2014/12-she-accessibility-based-business-models-for-peer-to-peer-markets_en.pdf (дата звернення: 11.09.2022).
38. Melanie Swan. Blockchain: Blueprint for a New Economy. Москва : Издательство «Олимп-Бизнес», 2017. 240 с.
39. Обзор PwC мировой электроэнергетики по заказу Центра по консультированию потребителей (Verbraucherzentral) земли Северный Рейн-Вестфалия (г. Дюссельдорф) «Блокчейн – новые возможности для производителей и потребителей электроэнергии?» URL: https://www.pwc.ru/ru/publications/blockchain/blockchain_opportunity-for-energy-producers%20and-consumers_RUS.pdf (дата звернення: 14.09.2022).
40. Коулман Дж. Капитал социальный и человеческий / Дж. Коулман // Обществ. науки и современность. – 2001. – № 3. – С. 122-139.
41. Про віртуальні активи. Закон України від 17.02.2022 № 2074-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20#Text> (дата звернення: 11.09.2022).
42. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-r#Text> (дата звернення: 11.09.2022).
43. Омельченко А. В. *Законодавство України у сфері цифрової трансформації: стан розвитку та перспективи систематизації*. Juris Europensis Scientia. 2021. № 6. С. 60-63. DOI: <https://doi.org/10.32837/chern.v0i6.300>.
44. Киричко В.М. Законодавчий вірус у системі КК України: визначення і актуалізація проблеми на прикладі ст.368-2 КК «Незаконне збагачення». Проблеми законності : зб. наук. праць / відп. ред. В. Я. Тацій. Харків : Нац. юрид. ун-т імені Ярослава Мудрого, 2016. Вип. 133. С. 142–151.
45. Киричко В.М. Про системні законодавчі віруси і соціальні засади створення нової системи Кримінального кодексу України. *Вісник асоціації кримінального права України*. 2021. Т.2, № 16. С. 1–26. URL: <https://vakr.nlu.edu.ua/issue/view/14857>.
46. Корж І.Ф. Аберация нормативно-правової інформації. *Інформація і право*. № 1(36). С. 9–17.
47. Радутний О.Е. Стан інформаційно-законодавчої діяльності на прикладі Кримінального кодексу України. *Інформація і право*. 2016. № 3(18). С. 58–67.
48. U. Tao. "Blockchain Regulation: Dilemma and Way Out". *Legal Journal*. 2019. URL: <https://www.fxqxw.org.cn/dyna/content.php?id=12674> (дата звернення: 11.09.2022).