

А. А. Кудь

**Методика діагностики токєну блокчейну
на відповідність цифровому активу**

Методичний посібник

Харків
“ХОГОКЗ”
2019

УДК 001.891.5:330.47:33.053.22(072)

DOI 10.26697/9786177089062.2019

К 88

Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Науково-дослідного інституту ХОГОКЗ
(протокол № 01 від 30 березня 2019 року)

Рецензенти:

Кучерявенко Н. П. – доктор юридичних наук, кандидат економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансового права Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, перший віце-президент Національної академії правових наук України.

Марченко О. С. – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економічної теорії Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого.

Макарічев О. В. – доктор фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри транспортних технологій і технічного сервісу навчально-наукового механічного інституту НУВГП, провідний науковий співробітник кафедри транспортних систем і логістики ХНАДУ.

К 88 **Кудь А. А. Методика діагностики токєну блокчейну на відповідність цифровому активу: методичний посібник / НДІ ХОГОКЗ. Харків: ХОГОКЗ, 2019. 52 с. doi: 10.26697/9786177089062.2019 ISBN 978-617-7089-06-2**

У виданні наведено критерії та показники характеристик токєну блокчейну, подано методику діагностики та методику математичної обробки даних. Методичний посібник розроблено з метою встановлення відповідності токєну блокчейну цифровому активу на підставі результатів його дослідження, зокрема правової характеристики токєну блокчейну, і призначено спеціалістам у сфері інформаційної та цифрової економіки, юристам, фінансовим організаціям, представникам бізнес-спільнот.

УДК 001.891.5:330.47:33.053.22(072)

ISBN 978-617-7089-06-2

© Кудь А. А., 2019

© ХОГОКЗ, оформлення, 2019

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТОКЕНУ БЛОКЧЕЙНУ ЯК ЦИФРОВОГО АКТИВУ	5
1.1. Розвиток технології блокчейн: криптовалюти, токени, цифрові активи	5
1.2. Комплекс дефініцій основних понять, які ототожнюються з токеном блокчейну	11
1.3. Компоненти в контексті визначення поняття «цифровий актив»	17
1.4. Характеристики критеріїв і показників токену блокчейну як цифрового активу	23
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТОКЕНУ БЛОКЧЕЙНУ	27
2.1. Дослідження характеристик токену блокчейну	27
2.2. Аналіз результатів дослідження	30
2.3. Інтерпретація результатів дослідження	33
РОЗДІЛ 3. МАТЕМАТИЧНА ФОРМАЛІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ ДІАГНОСТИКИ ХАРАКТЕРИСТИК ТОКЕНУ БЛОКЧЕЙНУ НА ВІДПОВІДНІСТЬ ЦИФРОВОМУ АКТИВУ	34
3.1. Троїста класифікація за результатами діагностики токену блокчейну на відповідність цифровому активу	34
3.2. Достовірність методики діагностики токену блокчейну залежно від кількості набраних балів	36
ВИСНОВКИ	43
ТЕЗАУРУС	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	49

ВСТУП

Сучасна світова фінансова система зазнає значних змін, багато в чому обумовлених становленням нової її галузі – інформаційної економіки на базі технології блокчейн.

Реалізація та розвиток технології розподіленого реєстру типу бухгалтерських книг, кожна з яких має однакові записи даних і спільно підтримується та контролюється розподіленою мережею комп'ютерних серверів, сприяли появі нової технології – блокчейн.

На сьогодні технологія блокчейн сприймається суспільством як новий механізм поширення цифрової інформації. Зокрема, вона привертає увагу професіоналів у сфері фінансів, які спочатку зацікавились блокчейном як технологією бухгалтерської книги, але потім, усвідомивши її колосальний потенціал, на цій основі почали створювати цифрові валюти та шукати інші варіанти її застосування. Активне впровадження технології блокчейн і виявлені переваги її використання свідчать про закономірність природних глобальних перетворень, які зачіпають політичну, правову, соціально-економічну та інші сфери життя суспільства.

Отже, стає очевидним, що чим раніше установи та організації, як державні, так і недержавні, зможуть використовувати цю технологію для оптимізації своєї діяльності, тим більш інноваційними та конкурентоспроможними стануть їхні продукти та сервіси. Використання токенів блокчейну для реєстрації та обміну правами власності на активи та в принципі будь-яких видів прав призведе до кардинальної трансформації в різних галузях, порівнянної за своєю значущістю з заміною комп'ютерами друкарських машин, не кажучи вже про оптимізацію процесів, пов'язаних з обліком і обміном інформацією за допомогою цифрових активів.

Основними завданнями цього посібника є: відобразити характеристики токenu блокчейну, що лежать в основі поняття «цифровий актив»; визначити критерії та показники характеристик токenu блокчейну; подати методику діагностики токenu блокчейну на відповідність цифровому активу та методи математичної обробки даних для такого оцінювання.

Отже, цей методичний посібник дозволить встановити відповідність будь-якого токenu блокчейну цифровому активу.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ

ТОКЕНУ БЛОКЧЕЙНУ ЯК ЦИФРОВОГО АКТИВУ

1.1. Розвиток технології блокчейн: криптовалюти, токени, цифрові активи

Розвиток цифрової економіки в цілому та цифрових технологій зокрема обумовив появу нового поняття – «цифровий актив» – і поетапне впровадження пов'язаних із ним процесів.

Використання поняття цифрового активу в сучасному розумінні насамперед викликане появою технології блокчейн і криптовалют.

Блокчейн – це певний тип або підмножина так званої технології розподіленого реєстру (DLT – Distributed Ledger Technology). Ця технологія являє собою механізм, який використовує метод шифрування, відомий як криптографія, та набір специфічних математичних алгоритмів для створення і перевірки постійно зростаючої структури даних, до якої можна додавати дані та з якої не можна видалити існуючі дані – форма ланцюжка «транзакційних блоків», що функціонує як розподілений реєстр.

Простими словами, блокчейн можна розглядати як розподілену базу даних. Додавання до цієї бази даних ініціюється одним із вузлів мережі (ноди), який створює новий блок даних, що може містити різні види інформації. Цей новий блок передається кожній стороні в мережі (з використанням криптографії). Інші ноди спільно визначають термін дії блоку згідно з заздалегідь визначеним методом алгоритмічної перевірки, який зазвичай називають «механізмом консенсусу». Після перевірки новий блок долучається до ланцюжка з блоків публічного розподіленого реєстру (блокчейну), що, по суті, призводить до оновлення реєстру транзакцій, і розподіляється мережею.

Однією з ключових переваг технології блокчейн є те, що вона дозволяє спростити виконання широкого спектру операцій, які зазвичай вимагають посередництва третьої сторони, тобто повністю вилучити посередників із процесу взаємодії двох сторін.

Зважаючи на те, що технологія блокчейн часто пов'язана з цифровими або віртуальними валютними схемами, платежами та фінансовими послугами, необхідно відзначити набагато ширшу сферу її використання. Практично блокчейн уже застосовується в різних секторах (наприклад, торгівля і комерція, охорона здоров'я, сфери державного управління, логістика, банківський сектор тощо).

Слід зазначити, що криптовалюта є першим загальновідомим застосуванням технології блокчейн, яка сформувала основи крипторинку і зумовила всю різноманітність криптовалют. При цьому на сьогодні можна зауважити, що блокчейн явно переріс контекст криптовалют і як технологія здатний застосовуватися в багатьох сферах життя суспільства.

З моменту появи першої віртуальної валюти в 2009 році тема криптовалют і блокчейну вивчалася різними міжнародними організаціями та державними установами, кожна з яких розглядала її по-різному. Основоположними документами для з'ясування суті досліджуваних понять є офіційні публікації міжнародних органів регулювання та контролю в цій сфері.

Європейський центральний банк (ЕЦБ – European Central Bank) класифікував криптовалюту як підгрупу віртуальних валют. У доповіді про схеми віртуальних валют у 2012 році ЕЦБ визначив такі валюти як форму нерегульованих цифрових грошей, які здебільшого випускаються і контролюються їх розробниками, використовуються і приймаються серед членів конкретного віртуального співтовариства.

ЕЦБ також уточнив, що можна виділити три типи віртуальних валют залежно від взаємодії з традиційними валютами та реальною економікою:

1) віртуальні валюти, які можна використовувати тільки в закритій віртуальній системі, переважно в онлайн-іграх;

2) віртуальні валюти, які в односторонньому порядку пов'язані з реальною економікою: існує коефіцієнт конверсії на купівлю валюти (з традиційними грошима), а придбана валюта може бути згодом використана для купівлі віртуальних або реальних товарів і послуг;

3) віртуальні валюти, які є двостороннє пов'язаними з реальною економікою: існують курси конверсії як для купівлі віртуальної валюти, так і для продажу такої валюти; придбана валюта може бути використана для купівлі як віртуальних, так і реальних товарів і послуг [1, с. 13–19].

У більш пізньому звіті в 2015 році ЕЦВ висунув ще одне і значною мірою оновлене визначення віртуальних валют як цифрових виражень цінності, які не видані центральним банком, кредитною установою чи електронною фінансовою установою і за певних обставин можуть бути використані як альтернатива грошам [2, с. 4].

Як і Європейський центральний банк, Міжнародний валютний фонд (IMF – International Monetary Fund) класифікував криптовалюту як підмножину віртуальних валют, які він визначає як цифрові вираження цінності, видані приватними розробниками і деноміновані у власній одиниці рахунку [3, с. 7].

Згідно з даними IMF, концепція віртуальних валют охоплює більш широкий спектр валют, починаючи від простих похідних фінансових інструментів (IOUs) віртуальних валют, які забезпечуються різними активами, наприклад, золотом або реально існуючою власністю, до електронних грошей і криптовалют.

Комітет з питань платіжної і ринкової інфраструктури (CPMI – Committee on Payments and Market Infrastructures), орган Банку міжнародних розрахунків (BIS – Bank for International Settlements), визначив криптовалюту як цифрову валюту або схеми цифрової валюти.

Ці схеми мають такі ключові особливості:

- є активами, цінність яких визначається попитом і пропозицією, схожими за визначенням на такі товари, як золото, але з нульовою внутрішньою цінністю;

- використовують розподілений реєстр, що дозволяє здійснювати дистанційний обмін електронними цінностями за принципом peer-to-peer (рівний до рівного) за відсутністю довіри між сторонами та без необхідності в посередниках;

- не перебувають під управлінням однієї конкретної особи або установи [4, с. 4–7].

Європейська служба банківського нагляду (ЕВА – European Banking Authority) запропонувала посилається на криптовалюту як на віртуальну валюту, яка визначається як цифрові вираження цінності, що не видаються центральним банком або державними органами, необов'язково прикріплені до фіатної валюти, але використовуються фізичними або юридичними особами як засіб обміну та можуть передаватися, зберігатися або торгуватися в електронному вигляді [5, с. 11].

Європейська організація з цінних паперів і ринків (ESMA – European Securities and Markets Authority) також посилається на криптовалюту як на віртуальні валюти в загальноєвропейській директиві, виданій у співпраці з Європейською організацією страхування та пенсійного забезпечення (ЕІОРА – European Insurance and Occupational Pensions Authority) та ЕВА. Повністю відповідно до визначення ЕВА, віртуальні валюти визначаються як цифрові вираження цінності, які не випускаються і не гарантуються центральним банком або державними органами та не мають правового статусу валюти або грошей [6, с. 1].

Всесвітній банк (World Bank) кваліфікував криптовалюту як підмножину цифрових валют, які він визначає як цифрові вираження цінності, номіновані у власну одиницю рахунку, відмінні від електронних грошей, які є цифровим механізмом платежів, представлені та виражені у фіатних грошах. Всесвітній банк також визначив криптовалюту як цифрові валюти, які спираються на криптографічні методи для досягнення консенсусу [7].

Група з розроблення фінансових заходів боротьби з відмиванням грошей (FATF – Financial Action Task Force) як міжурядова організація, яка займається виробленням світових стандартів у сфері протидії відмиванню злочинних доходів і фінансуванню тероризму, розглядає криптовалюту як підмножину віртуальних валют, що визначаються як цифрові вираження цінності, які можуть бути оброблені в цифровому форматі та функціонувати як засіб обміну; і/або розрахункова одиниця; і/або сховище цінності, але не мати статусу законного платіжного засобу в будь-якій юрисдикції. При цьому віртуальні валюти можна розділити на два основних типи:

- конвертовані віртуальні валюти, які мають еквівалентну вартість у реальній валюті та можуть бути обміняні назад на фіатні валюти; ці віртуальні валюти можуть мати централізований або децентралізований характер (тобто вони можуть або мати центральний адміністративний орган, який контролює систему, або не мати центрального контролю взагалі);

- неконвертовані віртуальні валюти, які є специфічними для певного віртуального домену або світу, і відповідно до правил, що регулюють його використання, не можуть обмінюватися на фіатну валюту [8, с. 4–5].

Властивості та функції деяких tokenів блокчейну співвідносяться з властивостями та функціями традиційних фінансових інструментів, таких як акції або облігації, і зазвичай їх називають security-токенами або investment-токенами. Інші токени блокчейну надають своїм власникам доступ до певних продуктів або сервісів, і їх зазвичай називають utility-токенами. Їх можна використовувати для придбання певних товарів або послуг, але вони не є засобом обміну загального призначення, тому що здебільшого можуть використовуватися тільки на самій блокчейн-платформі tokenів.

Особливість правового регулювання цих відносин пов'язана з узгодженням регулювання обігу віртуальних валют на національному та міжнародному рівнях. У цих умовах регулювання обігу віртуальних валют пов'язано з певною двоїстістю узгодження. По-перше, мова йде про поєднання регулювання цих відносин як у межах національного законодавства, так і на міжнародному рівні. По-друге, суспільні відносини, пов'язані з обігом віртуальних валют, мають комплексний характер, що передбачає як регулювання їх засобами приватного та публічного права, так і виділення окремих аспектів цих відносин як предмета цивільного, господарського та фінансового права.

Певну складність додає і багаторівневість співвідношення нормативних приписів у межах однієї держави. У 2017 році Комісією з уніфікації права (Uniform Law Commission, далі – ULC) був розроблений Uniform Regulation of Virtual-Currency Business Act – уніфікований акт щодо регулювання діяльності,

пов'язаної з віртуальною валютою. Господарська діяльність, пов'язана з віртуальними валютами, що зазначена в цьому акті, є ідентичною послугам, які вже є предметом ліцензування та пруденційного регулювання у статусі «постачальники грошей» або «грошових переказів» у багатьох штатах. 2018 року цей акт був доповнений Uniform Supplemental Commercial Law for the Uniform Regulation of Virtual-Currency Businesses Act – уніфікованим актом про комерційний закон для єдиного регулювання віртуальної валюти.

Особливістю таких уніфікованих актів є те, що вони автоматично не вносяться ні до федерального законодавства США, ні до законодавства суб'єктів федерації. Такі акти є орієнтирами для нормотворчих органів у процесі розроблення законодавства у відповідній сфері.

Значна кількість негативних аспектів щодо застосування віртуальних валют пов'язана з відсутністю правової оцінки цього явища, невизначеністю їхньої правової природи, що значно ускладнює розроблення відповідної нормативно-правової бази.

На сьогодні ні на міжнародному, ні на національному рівнях єдиного усталеного підходу до змістового наповнення поняття «віртуальна валюта» не закріплено. За різних обставин її визначають як гроші, електронні гроші, валюту, фінансовий інструмент, засіб платежу, засіб обміну, тип цифрових грошей, цифрове вираження вартості, тип активу, нематеріальний актив тощо. Відсутність чіткості у визначенні віртуальної валюти доповнюється і множинністю тотожних понять. Поряд із віртуальною валютою, застосовуються такі поняття, як «криптовалюта», «криптоактив», «цифровий фінансовий актив».

Головний висновок, який можна зробити, зважаючи на вищевикладене, полягає в тому, що не існує загальноприйнятого визначення поняття криптовалюта, доступного в нормативному просторі. Більшість державних установ і міжнародних організацій утрималися від визначення терміна взагалі. Серед згаданих вище інституцій тільки Всесвітній банк і FATF запропонували чітке визначення. Однак зрозуміло, що більшість згаданих установ і організацій підходять до трактування криптовалюти як підмножини або форми віртуальних / цифрових валют.

1.2. Комплекс дефініцій основних понять, які ототожнюються з токеном блокчейну

Теоретичну цінність і практичну значущість для розроблення понятійно-категоріального апарату мали роботи вчених економічної та фінансово-правової сфер, а також практиків сфери інформаційних технологій, які застосовують різні дефініції термінів «цифрова валюта», «віртуальна валюта», «криптовалюта», «цифровий актив», «віртуальний актив», «криптоактив», «цифрові гроші», «віртуальні гроші», «електронні гроші». Ці поняття не є тотожними та мають свої сутнісні особливості.

У таблиці 1 наведено комплекс дефініцій основних понять, які ототожнюються з токеном блокчейну.

Таблиця 1

Комплекс дефініцій

Поняття	Дефініція
Криптовалюта	Особливий різновид електронних грошей, функціонування яких ґрунтується на децентралізованому механізмі емісії та обігу і становить складну систему інформаційно-технологічних процедур, побудованих на криптографічних методах захисту, що регламентують ідентифікацію власників і фіксацію факту їх зміни [10]
Криптовалюта	Цифрова валюта, в якій методи шифрування використовуються для регулювання одиниць валюти та перевірки переказу коштів, діючи незалежно від центрального банку [11]
Криптовалюта	Цифрова валюта, побудована на криптографічних протоколах, які роблять транзакції безпечними та важкими для підробки, вона не контролюється будь-якою центральною владою; полегшує проведення будь-яких транзакцій, оскільки перекази спрощуються завдяки використанню

Поняття	Дефініція
	відкритих і закритих ключів із метою безпеки та конфіденційності [12]
Криптовалюта	Цифрова або віртуальна валюта, яка використовує криптографію для забезпечення безпеки [13]
Криптовалюта	Універсальна, віртуальна, децентралізована та конвертована цифрова грошова одиниця, за допомогою якої можна здійснювати розрахунки за реальні товари, роботи, послуги, а також яка може бути системою накопичення, зберігання та вкладення грошових коштів, яка захищена криптографічним кодом, а емісією якої може займатися кожен бажуючий, зберігаючи свою анонімність, а дані про здійснення взаєморозрахунків, наявні у кожного учасника, неможливо фальсифікувати [14]
Криптовалюта	Цифровий актив, який функціонує як засіб обміну, дуже схожий на готівку в цифровій формі [15]
Криптовалюта	Цифровий актив, призначений для спрощення децентралізованих фінансових транзакцій і смарт-контрактів в Інтернеті; вперше це було досягнуто шляхом рішення проблеми «подвійних витрат» і використання передової криптографії та програмування; являє собою розподілений фінансовий реєстр, який використовується у всьому світі [16]
Криптовалюта	Інформаційний актив, який є результатом виробничої, комерційної та фінансової діяльності підприємства і знаходиться на його балансі, а також забезпечує досягнення передбачуваних ним цілей; інформаційний актив – це комунікаційний інструмент фінансово-економічних відносин, функціонування якого ґрунтується на

Поняття	Дефініція
	сучасних інформаційних технологіях, телекомунікаційних системах, криптографії тощо, контрольований підприємством внаслідок минулих подій і використання якого, як очікується, призведе до отримання економічних вигод у майбутньому [17]
Криптовалюта	Цифровий носій, яким можна обмінюватися, подібно до державних валют, і який використовує криптографію або заходи цифрової безпеки, щоб забезпечити обмін цифровою інформацією та контролювати створення нових пристроїв; цифрова монета, вартість якої коливається так само, як акції, а її обмін підтримується цифровими заходами безпеки [18]
Віртуальна валюта	Створюване майно, яке враховується за допомогою застосування інформаційно-телекомунікаційних технологій; не номіноване у валюті держав; яке може використовуватися невизначеним колом осіб для здійснення платежів; не належить до електронних грошових засобів і законних засобів платежу [19]
Криптоактив	Криптографічно захищене цифрове вираження цінних або договірних прав, яке використовує певний тип розподіленого реєстру і може передаватися, зберігатися або продаватися в електронному вигляді [20]
Криптоактив	Цифрове вираження цінності, що стало можливим завдяки досягненням у сфері криптографії та технології розподіленого реєстру; криптоактиви виражені у власних одиницях обліку та можуть бути передані в одноранговій мережі без посередників [21]
Віртуальний актив	Вираз валюти в певному середовищі або ситуації; в цьому контексті валюту можна

Поняття	Дефініція
	визначити або як засіб обміну, або як власність, яка має цінність у певному середовищі. Грошові віртуальні активи часто називають віртуальною валютою [22]
Віртуальний актив	Будь-яка форма запису в межах розподіленого реєстру записів у цифровій формі, яка може використовуватися як засіб обміну, одиниці обліку або як засіб зберігання вартості [23]
Цифровий актив	Будь-який текст або носій інформації, що відформатований у двійкове джерело та містить право на його використання; цифрові файли, які не містять це право, не вважаються цифровими активами [11]
Цифровий актив	Контент, який зберігається в цифровому вигляді (зображення, фотографії, відео, файли, що містять текст, електронні таблиці або слайди), це будь-який контент у будь-якому форматі, який зберігається в цифровому вигляді та є цінністю для компанії (користувача або споживача) [24]
Цифровий актив	Сукупність двійкових даних, яка є автономною, унікально ідентифікованою та має цінність [25]
Цифровий актив	Сукупність метаданих, які цінуються й ускладнюються, чим більше ви їх пов'язуєте, це також означає, що вони можуть використовуватися для необмеженого діапазону застосувань; більшість цифрових активів мають встановлену грошову цінність, оскільки вони являють собою оцифрування елементів, що належать користувачеві або організації; цінність активів зазвичай збільшується відповідно до їх використання [26]
Електронні гроші	Повноцінний інструмент безготівкових розрахунків, передплачений фінансовий

Поняття	Дефініція
	продукт, який не має зв'язку з персоніфікованим банківським рахунком і дає його власнику право вимоги в оператора системи електронних грошей виконання грошового зобов'язання шляхом повернення попередньо наданих йому грошових коштів (які виступають в якості покриття), облік яких ведеться без відкриття індивідуальних банківських рахунків [27]
Електронні гроші	Спеціалізований електронний імпульс (файл), який записаний на носій, що містить характеристику грошей і кількісне вираження вартості грошового еквіваленту, є передплаченим фінансовим продуктом, випускається після отримання емітентом грошових коштів у розмірі, не меншому за вартість грошового еквіваленту, і є зобов'язаннями емітента, якому кореспондується право вимоги до власника таких електронних грошей щодо їх погашення [28]
Віртуальні гроші	Внутрішня електронна валюта мережевих спільнот, сфера використання якої обмежена придбанням і продажем віртуальних товарів всередині такої спільноти [28]

Отже, сучасний розвиток нових форм вираження цифрових технологій характеризується такою високою динамікою, що формування відповідного теоретичного підґрунтя та конкретного понятійно-категоріального апарату значно відстає, тому в наукових публікаціях і відбувається ототожнення вищезазначених категорій або заміна одних категорій іншими.

Проаналізувавши вищенаведені дефініції, можна констатувати, що сьогодні в суспільстві відбувається підміна понять, де в більшості випадків терміном «цифровий актив» позначають криптовалюту. Такі тенденції можна співвіднести з

досить неоднозначним статусом криптовалюти і, як наслідок, спробами мінімізувати негативне ставлення до цього феномену.

Як показує практика, зміни у сфері інформаційних технологій і економіки відбуваються дуже швидко, тому суть і природа цифрових активів, які нині проходять стадію становлення, ще не повною мірою усвідомлені та прийняті сучасною спільнотою. При цьому необхідно враховувати перспективи використання цифрових активів, оскільки в майбутньому вони можуть стати загальноновизнаним еквівалентом вартості та бути прирівняні до законного платіжного засобу. У зв'язку з вищевикладеним будь-яка класифікація і систематизація суміжних понять є дещо умовною та в сучасних швидко мінливих умовах, очевидно, не може вважатися сталою.

1.3. Компоненти в контексті визначення поняття «цифровий актив»

Цифровий актив є ще недостатньо вивченим феноменом для економіки, тому проведення сутнісного розмежування з іншими об'єктами є вкрай необхідним в умовах розвитку ринку інформаційних ресурсів та послуг на базі технології блокчейн.

Дійсно, на підставі вищевикладеного можна зробити висновок, що на сьогодні поняття «цифровий актив» трактується по-різному, що значно ускладнює розуміння багатьох процесів, пов'язаних із використанням цифрових активів, і досить часто впливає на спотворення та помилкове трактування інформації, закладеної в базис існування цифрових активів. Така термінологічна плутанина створює стійкі умови для подальшого вкорінення суперечливості та неоднозначності не тільки самого поняття «цифровий актив», але й перспектив його використання. У зв'язку з тим, що цифрові активи мають великий потенціал для реального сектору економіки, з'явилася необхідність їх нормативно-правового регулювання та закріплення в цій площині визначення «цифровий актив» в економіко-правовому аспекті на підставі встановлених сутнісно-сміслових особливостей [29].

ЦИФРОВИЙ АКТИВ – інформаційний ресурс, похідний від права на цінність і такий, що обертається в розподіленому реєстрі у вигляді унікального ідентифікатора.

У процесі дослідження понять цифрового активу були проаналізовані певні сутнісно-сміслові особливості, представлені чотирма складовими:

- 1) економічною;
- 2) правовою;
- 3) інформаційною;
- 4) ціннісною.

Зважаючи на ці складові, у визначенні цифрового активу були виділені його структурні компоненти.

Економічна складова в контексті визначення поняття «цифровий актив» представлена у фінансовій сфері наявністю унікального ідентифікатора.

Компонента визначення поняття «У вигляді унікального ідентифікатора» вказує на форму представлення цифрового активу та свідчить про наявність унікального імені. Буквено-числовий код, який присвоюється системою, в якій обертається цифровий актив, дозволяє відрізнити конкретний цифровий актив у розподіленому реєстрі даних і отримати необхідну інформацію про нього. Зазначені властивості унікального ідентифікатора транзакції токєну блокчейну дозволяють фізичним особам і суб'єктам господарювання вести балансовий облік цифрового активу, що надає їм можливість проводити розрахунок основних економічних показників діяльності, зокрема: обсягу випуску товару, собівартості продукції, прибутку та рентабельності діяльності.

Властивість унікальності цифрового активу стала можливою з появою технології розподіленого реєстру, структура якого якраз і є гарантом збереження інформації та можливості верифікації активу. Будь-які зміни, що вносяться до розподіленого реєстру (блокчейну), автоматично призводять до генерування нового унікального ідентифікатора, який унеможливує дублювання та неправомірне використання активу. Інформація про цифровий актив містить такі ознаки: місце його знаходження, реєстрації, законодавчі обмеження та інші характерні ознаки та властивості. Блокчейн забезпечує умови ідентифікації цифрового активу внаслідок присвоєння йому унікального хеш-коду, дозволяє закріпити такий актив за певним суб'єктом.

Правова складова в контексті визначення поняття «цифровий актив» представлена в юридичній сфері похідною від права.

Проаналізувавши різні значення поняття «похідний», можна зробити загальний висновок: усі визначення співвідносяться наявністю певного базового явища, предмета (твірного), що й обумовлює походження похідного. Інакше кажучи, «похідний» виникає в результаті трансформації твірного (базового явища) і до того ж може зберігати базові властивості або спиратися на них. Зі свого боку, властивості похідних обумовлені властивостями твірних.

У визначенні поняття «цифровий актив» використовується саме суб'єктивний підхід до трактування права як виду та міри можливої поведінки особи, які регламентуються правовими нормами.

За результатами аналізу дефініцій компоненти «Похідний від права» можна стверджувати, що вони найбільш повно відображають суть покладеного у визначення поняття «цифровий актив» принципу. Цифровий актив не є правом на цінність у його тлумаченні, проте він має властивості похідного від права на цінність.

Інформаційна складова в контексті визначення поняття «цифровий актив» у сфері інформаційних технологій представлена інформаційним ресурсом, що обертається в розподіленому реєстрі.

Інформаційний ресурс – це структурована та організована певним чином інформація, зафіксована на матеріальному носії, яку можна зберігати, передавати, використовувати, поповнювати. Інформаційний ресурс має властивості практичної значущості та користі, а характеризується можливістю багаторазового використання («невичерпністю»). На відміну від інших видів ресурсів (природні, економічні, тимчасові) кількість і якість інформаційних ресурсів зростає в міру їх використання. Такий кумулятивний ефект поряд із розвитком сучасних технологій сприяє стрімкому збільшенню інформаційного потенціалу суспільства в цілому.

Отже, цифровий актив є інформаційним ресурсом у тому сенсі, що представлена в цифровому вигляді інформація про цінності має такі основні властивості інформаційного ресурсу:

- а) інформація структурована за певними параметрами та категоріями;
- б) інформація фіксується на цифровому носії;
- в) інформацію можна зберігати, передавати, обмінювати, використовувати тощо.

Крім того, цифровий актив має додаткову властивість – інформація про цінність формується власником цієї цінності. Слід зазначити, що інформаційний ресурс у контексті визначення поняття «цифровий актив» втрачає таку характеристику, як

можливість бути скопійованим необмежену кількість разів. Це обумовлено тим, що в розподіленому реєстрі кожен такий ресурс виражений у вигляді унікального ідентифікатора, завдяки чому забезпечуються стійкі умови гарантованої відповідності цифрового активу певному суб'єкту. Звідси випливає важливий висновок: цінність цифрового активу полягає в його унікальності та достовірності, що забезпечується завдяки обертанню цифрового активу в розподіленому реєстрі. Ґрунтуючись на цих характеристиках, можна позначити також високу практичну значущість цифрового активу в економіко-правовому аспекті.

Одна з характерних властивостей цифрового активу – можливість обертатися в цифровому середовищі, а не копіюватися під час передачі з однієї електронної адреси (сховища, гаманця, осередку) в іншу. Об'єкт, який обертається (цифровий актив), обов'язково повинен мати не тільки своє середовище обертання, але й чітко визначені правила й умови свого перебування в такому середовищі. Для можливості встановлення та контролю виконання таких правил і умов потрібна надійна цифрова екосистема, з можливістю масштабування та децентралізована, яка дозволить усім учасникам бути впевненими в тому, що унікальність інформаційних ресурсів буде збережена. Саме тому компонента «Розподілений реєстр» займає важливе місце у визначенні поняття цифрового активу.

Розподілена система зберігання даних таких реєстрів є однією з найбільш технологічно просунутих. Вона забезпечує максимально можливий рівень довіри до інформації завдяки обов'язковій процедурі її перевірки на достовірність усіма вузлами розподіленого середовища за допомогою певного способу забезпечення балансу. У такий спосіб вирішується також і проблема «подвійного витрачання». Інформацію, що міститься в такому реєстрі, неможливо видалити або модифікувати, а надійність і механізм цього методу зберігання дозволяє створювати в реєстрі записи про право на цінності (активи). Це необхідна процедура в процесі створення цифрового активу, який, зі свого боку, вимагає фіксації в реєстрі інформації про проведення оцінки (аудиту) та інших даних власника цінності,

яка оцифровується, зокрема і його права власності на цінність. Для розуміння суті цифрового активу важливо враховувати обов'язкові умови: можливість підтвердження належності цифрового активу певному суб'єкту, а також відсутність будь-яких способів створення копії того ж цифрового активу, зокрема, через дублювання його унікального ідентифікатора. Забезпечити такі умови може тільки технологія розподіленого реєстру, що дозволяє гарантувати унікальність ідентифікаторів цифрових активів і фіксувати конкретні ідентифікатори за конкретними об'єктами.

Отже, можна зробити висновок, що можливість обертання в розподіленому реєстрі для цифрового активу є однією з визначальних, тому розподілений реєстр як система зберігання інформації – єдино можливе середовище існування й обертання цифрових активів, які, по суті, є цифровим вираженням комплексу прав і зобов'язань власника реального активу в просторі розподіленого реєстру.

Ціннісна складова в контексті визначення поняття «цифровий актив» представлена у сфері матеріальних і нематеріальних благ компонентою «Цінність».

Цінність – це значення вартості, важливості, корисності чогось, що може виражатися різними одиницями виміру залежно від сфери практичного застосування такої цінності й екосистеми, в якій така цінність існує.

У визначенні поняття «цифровий актив» використовується формулювання «похідний від права на цінність», оскільки, по суті, цифровий актив є своєрідним гарантованим правом претендувати на певне значення вартості (на цінність), закладену в цьому цифровому активі. Інакше кажучи, цифровий актив є цифровим відображенням цінності. Отже, у визначенні поняття цифрового активу використовується саме компонента «Цінність», оскільки вона широко і всеосяжно виражає закладений у нього сенс.

З повним текстом науково-дослідної роботи «Обґрунтування поняття «цифровий актив»: економіко-правовий аспект» можна ознайомитися: Kud A. Substantiation of the term “digital asset”: economic and legal aspects. *International Journal of*

Education and Science. 2019. Vol. 2. No.1. P. 41–52. doi: 10.26697/ijes.2019.1.06. [http://culturehealth.org/ijes_archive/IJES, Vol.2,No1,2019_\(6\).pdf](http://culturehealth.org/ijes_archive/IJES_Vol.2,No1,2019_(6).pdf).

Після теоретичного обґрунтування поняття «цифровий актив» для практики вкрай важливим є визначення критеріїв і показників характеристик токєну блокчейну як цифрового активу.

1.4. Характеристики критеріїв і показників токену блокчейну як цифрового активу

У науковій літературі та у статтях інформаційно-аналітичного характеру можна знайти велику кількість публікацій, у яких висвітлюються переваги того чи іншого виду криптовалюти на основі певних характеристик. Ці публікації достатньо відрізняються за цілями та змістом, але їх об'єднує одне: часто такі публікації присвячені розгляду та популяризації будь-якої конкретної криптовалюти. Водночас критерії та показники, які повинні лежати в основі комплексних характеристик токену блокчейну, не наводяться.

Нами були проаналізовані чисельні наукові публікації, на підставі чого був зроблений такий висновок: основна проблема в теоретичній і практичній площині полягає в тому, що індустрія інформаційних технологій та економіки швидко розвивається, у зв'язку з чим запропоновані критерії визначення характеристик токену блокчейну повинні бути уніфіковані й обґрунтовані відповідно до чинних міжнародних економіко-правових норм.

Очевидно, що за відсутності критеріїв (комплексу або системи критеріїв) неможливо дати оцінку об'єкта, з'ясувати проблеми, визначити ступінь його досконалості, спрогнозувати подальший розвиток тощо.

Зважаючи на вищезазначене, для визначення критеріїв токену блокчейну як цифрового активу необхідно встановити найбільш суттєві ознаки, які дозволять охарактеризувати показники для з'ясування відповідності певного об'єкта цифровому активу.

Проведені нами дослідження дозволили визначити критерії для оптимальної характеристики токену блокчейну як цифрового активу. В основу оптимальності покладено типологію критеріїв: глобальний – локальний; зовнішній – внутрішній; той, що максимізує результат – той, що мінімізує витрати.

Багатокритеріальний аналіз вищезазначеного комплексу дефініцій і оптимальності за вибором критеріїв дозволив вирішити задачу визначення критеріїв і показників характеристики токену блокчейну як цифрового активу.

В основу методики діагностики токену блокчейну на відповідність цифровому активу покладено принцип рівнозначності категорій.

Використання токену блокчейну детерміновано необхідністю дотримання умов обов'язкової відповідності його характеристик фундаментальним і вичерпним в економіко-правовому аспекті для цифрового активу категоріям, відповідним компонентам, із яких складається визначення цифрового активу.

Слід відзначити, що згідно з принципом рівнозначності категорій, усі вони рівні між собою за значущістю для об'єктивного визначення відповідності токену блокчейну цифровому активу. Це означає, що якщо токен блокчейну не відповідає мінімум одній із категорій, то такий токен блокчейну не може вважатися цифровим активом.

До таких категорій належать:

1. Визначення цифрового активу як інформаційного ресурсу;
2. Визначення характеру цифрового активу як похідного від права на цінність;
3. Обертання цифрового активу в розподіленому реєстрі;
4. Обертання цифрового активу у вигляді унікального ідентифікатора.

Реалізація принципу рівнозначності категорій відбувається шляхом:

1) визначення переліку критеріїв, які є достатніми для діагностики токену блокчейну на відповідність цифровому активу;

2) достатності критеріїв, обумовленої диференціацією 9 критеріїв цифрового активу на чотири категорії залежно від співвідношення критеріїв із категоріями цифрового активу:

- 1 категорія: критерії № 1; 2; 3; 4;
- 2 категорія: критерії № 5; 6;
- 3 категорія: критерії № 7; 8;
- 4 категорія: критерій № 9;

3) кожному з критеріїв відповідає два питання, відповіді на які дозволяють визначити наявність у токені блокчейну

показника, котрий зі свого боку дозволяє визначити відповідність певних характеристик токену блокчейну цьому критерію;

4) присвоєння кожній із категорій критеріїв рівної значущості.

Отже, ступінь відповідності характеристик токену блокчейну кожної з категорій є необхідною умовою для визначення ступеня відповідності токену блокчейну цифровому активу.

Розглянемо критерії детально.

1. Унікальність. Цей критерій вказує на неповторність токену блокчейну та характеризується таким показником: наявністю документа, який фіксує дату випуску токену блокчейну та визначає кількість токену блокчейну.

2. Ідентифікованість. Цей критерій вказує на створювача документа та характеризується такими показниками: наявність у документі вказівки на створювача токену блокчейну; можливість підтвердити правомочність створювача токену блокчейну відносно цінності.

3. Регламентованість. Цей критерій вказує на врегульованість процесу реалізації правомочностей щодо токену блокчейну та характеризується таким показником: наявність документа, який визначає правила та умови використання токену блокчейну.

4. Сесійність. Цей критерій визначається періодом, протягом якого існує токен блокчейну, і характеризується таким показником: наявність документа, котрий встановлює період обертання токену блокчейну, зокрема визначає подію, яка впливає на термін дії токену блокчейну.

5. Похідність. Цей критерій вказує на похідний від права на цінність характер токену блокчейну та розкривається через такий показник: чи надає токен блокчейну його власнику доступ до комплексу прав і обов'язків власника цінності; чи надає токен блокчейну його власнику право вимагати від власника цінності реалізації комплексу прав і виконання обов'язків.

6. Верифікованість. Цей критерій вказує на наявність достовірних доказів права власника на цінність і характеризується такими показниками: наявність документа, у

якому міститься інформація, що достовірно вказує на право власності на цінність, від якої походить токен блокчейну; наявність документа, у якому міститься достовірна інформація про обсяг прав власника цінності та третіх осіб на цінність, від якої походить токен блокчейну.

7. Транспарентність. Цей критерій вказує на можливість аналізу історії операцій із токеном блокчейну на основі існуючих способів організації обліку та характеризується такими показниками: чи відображається в історії операцій із токеном блокчейну інформація про сторони транзакції; здійснення обліку транзакцій на основі попередніх транзакцій (UTXO) або на основі балансового обліку токenu блокчейну.

8. Децентралізованість. Цей критерій вказує на незалежність від централізованого прийняття рішень середовища, у якому обертається токен блокчейну, і характеризується такими показниками: наявність задокументованих механізмів управління та розвитку середовища обертання токenu блокчейну спільнотою; підтримка інфраструктури середовища обертання токenu блокчейну спільнотою.

9. Ураховуваність. Цей критерій вказує на фіксацію передавання певної кількості токенів блокчейну від однієї ідентифікованої сторони до іншої та характеризується такими показниками: можливість обліку передання кількості токенів блокчейну між ідентифікованими сторонами в межах транзакції; можливість фіксації дій сторін за допомогою ідентифікатора транзакції.

Необхідно зауважити, що на сьогодні наведена кількість критеріїв є оптимальною та достатньою для отримання достовірних показників визначення характеристик токenu блокчейну як цифрового активу з метою відповідності існуючим міжнародним правовим нормам.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТОКЕНУ БЛОКЧЕЙНУ

2.1. Дослідження характеристик токена блокчейну

Вивчення токена блокчейну можна здійснювати за допомогою різних методів: від простого спостереження за його мінною вартістю до складних математичних розрахунків і побудови теоретичних моделей.

Дослідження характеристик будь-якого токена блокчейну передбачає використання спеціально розробленого нами опитувальника, який не потребує наявності глибоких спеціальних знань у сфері інформаційної та/або цифрової економіки, опитування може проводитися як індивідуально, так і колективно. Для проведення дослідження респонденту необхідно заповнити спеціальну форму з переліком питань. Після завершення дослідження, тобто у разі заповнення всіх необхідних полів, респондент отримує можливість проаналізувати отримані результати, користуючись таблицею 2.

Опитувальник розроблено відповідно до певних критеріїв та показників токена блокчейну, він містить 18 питань, відповіді на які дозволяють конкретизувати характеристики токена блокчейну. Респондент повинен обрати тільки один із трьох варіантів відповіді (А, Б, В), які оцінюються за шкалою, наведеною в таблиці 2.

Інформація, отримана за цією методикою, дозволяє визначити ступінь відповідності токена блокчейну цифровому активу та, крім того, охарактеризувати токен блокчейну як:

- унікальний/неунікальний;
- ідентифікований/неідентифікований;
- регламентований/нерегламентований;
- сесійний/несесійний,
- похідний/непохідний;
- верифікований/неверифікований;
- транспарентний/нетранспарентний;
- децентралізований/недецентралізований;
- враховуваний/невраховуваний.

Для отримання максимально точних результатів питання впорядковані в такий спосіб, що вони уточнюють кожен критерій двічі. Аналіз співвідношення відповідей по кожному з критеріїв дозволяє отримати інформацію про випадковість відповідей і/або помилок.

ОПИТУВАЛЬНИК

Інструкція: «У Вас є можливість провести діагностику токену блокчейну (далі – ТБ), для цього Вам необхідно відповісти на 18 питань, які його характеризують. У спеціальній формі заповніть інформацію про себе та дайте відповідь на кожне питання, обравши один із запропонованих варіантів: А – Так; Б – Не знаю; В – Ні.

Обраний варіант відповіді вкажіть навпроти кожного питання в спеціально відведеній для цього колонці. Час на відповіді не обмежено».

Дата	Прізвище та ініціали	Ступінь вищої освіти
Спеціальність	Досвід діяльності (роки)	

Таблиця 2

Питання для тестування характеристик токену блокчейну

№	Питання	Відповідь
1.	Чи є документ, котрий фіксує дату випуску ТБ?	
2.	Чи вказаний безпосередньо в документі створювач ТБ?	
3.	Чи є документ, який визначає правила використання ТБ?	
4.	Чи є документ, який встановлює період обертання ТБ?	
5.	Чи надає ТБ його власнику доступ до комплексу прав та обов'язків власника цінності?	
6.	Чи є документ, у якому міститься інформація, що достовірно вказує на право власника на цінність, від якої походить ТБ?	

№	Питання	Відповідь
7.	Чи відображається в історії операцій із ТБ інформація про сторони, які беруть участь у транзакції?	
8.	Чи існують задокументовані механізми управління та розвитку середовища обертання ТБ спільнотою?	
9.	Чи можливий облік передавання кількості ТБ між ідентифікованими сторонами в межах транзакції?	
10.	Чи є документ, який визначає кількість ТБ?	
11.	Чи дозволяє документ підтвердити правомочність створювача ТБ відносно цінності?	
12.	Чи є документ, який визначає умови використання ТБ?	
13.	Чи є документ, котрий визначає подію, яка впливає на термін дії ТБ?	
14.	Чи надає ТБ його власнику право вимагати від власника цінності реалізації комплексу прав і виконання обов'язків?	
15.	Чи є документ, у якому міститься достовірна інформація про обсяг прав власника цінності та третіх осіб на цінність, від якої походить ТБ?	
16.	Чи проводиться облік транзакцій на основі попередніх транзакцій (УТХО) або на основі балансового обліку ТБ?	
17.	Чи підтримується інфраструктура середовища обертання ТБ спільнотою?	
18.	Чи можлива фіксація дій ідентифікованих сторін за допомогою ідентифікатора транзакції ТБ?	

2.2. Аналіз результатів дослідження

Результати опитування оцінюються за таблицею 3.

Максимальна сумарна кількість балів складає 16 балів, мінімальна: 0 балів.

В основу наведеної таблиці покладено один із аспектів принципу рівнозначності категорій, який полягає в тому, що кожному з критеріїв відповідає два схожих за своєю суттю питання.

Таблиця 3

Формування результатів проходження тестування

Крок 1. Визначення значення відповіді для кожного з питань		
	1	2
№ питання	У цій колонці необхідно в <input type="checkbox"/> позначити для кожного з питань відповідь, отриману в межах опитувальника	У цій колонці необхідно вказати значення для кожного питання згідно з таким значенням відповідей: A = 1, B = 0, B = 0
1.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
2.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
3.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
4.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
5.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
6.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
7.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
8.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
9.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
10.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
11.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
12.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
13.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
14.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
15.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
16.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
17.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	
18.	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В	

Крок 2. Визначення значень				
№ критерію	1	2	3	4
	Назва критерію	Номери двох питань, відповідних кожному критерію	Перенесіть до комірки, відповідної кожному питанню, значення з колонки 2 Кроку 1	У цій колонці необхідно вказати значення, отримане шляхом простого множення двох значень відповідей, відповідних кожному критерію, у колонці 3 Кроку 2
1.	Унікальність	1		
		10		
2.	Ідентифікованість	2		
		11		
3.	Регламентованість	3		
		12		
4.	Сесійність	4		
		13		
5.	Похідність	5		
		14		
6.	Верифікованість	6		
		15		
7.	Транспарентність	7		
		16		
8.	Децентралізованість	8		
		17		
9.	Ураховуваність	9		
		18		

Крок 3. Визначення відповідності результатів, отриманих у межах опитувальника, критеріям цифрового активу			
	1	2	3
№	До цієї колонки перенесіть значення з колонки 4 Кроку 2	Дія	У цій колонці запишіть результат виконаного простого множення значень, вказаних у колонках 1 і 2 Кроку 3
1.		× 1	
2.		× 1	
3.		× 1	
4.		× 1	
5.		× 2	
6.		× 2	
7.		× 2	
8.		× 2	
9.		× 4	

Тепер Вам необхідно виконати просте додавання значень у колонці 3 Кроку 3, отриманий результат і буде складати загальну суму балів, яку Ви можете застосувати для інтерпретації результатів дослідження згідно з таблицею 4.

Загальна кількість балів: _____

2.3. Інтерпретація результатів дослідження

Визначення характеристик токену блокчейну на відповідність цифровому активу здійснюється на основі нормального розподілу показників, зазначених у таблиці 4.

Таблиця 4

Шкала оцінки показників токену блокчейну

Діапазон, бали	Результат
1–8	ТБ не відповідає цифровому активу, тобто не є цифровим активом. Отриманий результат свідчить про достовірний факт відсутності необхідного ступеня відповідності токену блокчейну цифровому активу
9–12	ТБ умовно може бути цифровим активом, але фактично ним не є. Такий умовно-заперечувальний результат заснований на тому, що характеристики токену блокчейну можуть бути відповідними всім чотирьом категоріям цифрового активу, але отримана при цьому кількість балів не є достатньою для отримання достовірних показників з метою визначення ТБ як цифрового активу
13–16	ТБ відповідає цифровому активу, тобто є цифровим активом. Цей результат вказує на необхідний ступінь відповідності токену блокчейну цифровому активу, тобто на те, що він є цифровим активом

РОЗДІЛ 3

МАТЕМАТИЧНА ФОРМАЛІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ ДІАГНОСТИКИ ХАРАКТЕРИСТИК ТОКЕНУ БЛОКЧЕЙНУ НА ВІДПОВІДНІСТЬ ЦИФРОВОМУ АКТИВУ

3.1. Троїста класифікація за результатами діагностики токену блокчейну на відповідність цифровому активу

В опитувальнику цієї методики пропонується 18 питань, пронумерованих від 1 до 18, які ми будемо позначати $b(1)$, $b(2)$, ..., $b(18)$. На кожне питання можлива одна із трьох відповідей: «Так», «Ні», «Не знаю». Відповідь на i -е питання формує числове значення $a(i)$

$$a(i) = \begin{cases} 1, & \text{якщо відповідь на } i\text{-е питання «Так»;} \\ 0, & \text{якщо відповідь на } i\text{-е питання «Ні»;} \\ 0, & \text{якщо відповідь на } i\text{-е питання «Не знаю»;} \end{cases}$$
$$i=1, 2, \dots, 18.$$

Залежно від відповідей на ці питання формується сума C , що складається з 9 доданків

$$C = X(1) + X(2) + \dots + X(9)$$

у такий спосіб:

$$\begin{aligned} X(1) &= a(1)a(10), \\ X(2) &= a(2)a(11), \\ X(3) &= a(3)a(12), \\ X(4) &= a(4)a(13), \\ X(5) &= 2a(5)a(14), \\ X(6) &= 2a(6)a(15), \\ X(7) &= 2a(7)a(16), \\ X(8) &= 2a(8)a(17), \\ X(9) &= 4a(9)a(18). \end{aligned}$$

За результатами тестування токен блокчейну може належати до одного з трьох класів.

Клас 1

Токен блокчейну не відповідає цифровому активу, тобто не є цифровим активом, якщо сформована в результаті відповідей сума C склала число, яке менше або дорівнює 8

$$ТБ = НЦА, \text{ якщо } C \leq 8.$$

Клас 2

Токен блокчейну умовно може бути цифровим активом, але фактично ним не є, якщо сформована в результаті відповідей сума C склала число від 9 до 12

$$ТБ = НЦА, \text{ якщо } 9 \leq C \leq 12.$$

У цьому випадку передбачається, що токен блокчейну потенційно може стати цифровим активом, тобто відповідає межі цифрового активу, але фактично на момент тестування ним не є.

Клас 3

Токен блокчейну відповідає цифровому активу, тобто є цифровим активом, якщо сформована в результаті відповідей сума C склала число, яке більше або дорівнює 13

$$ТБ \in ЦА, \text{ якщо } C \geq 13.$$

У результаті такої трійстої класифікації виникає розуміння межі цифрових активів, яка має позитивну (довжина відрізка $[9; 12]$ дорівнює $3 > 0$) міру Жордана.

3.2. Достовірність методики діагностики токенизу блокчейну залежно від величини набраних балів

Якщо число набраних балів за відповідями на 18 питань становить величину c , то необхідно знайти ймовірність

$$\Delta = P(C \geq c)$$

того, що $\{C \geq c\}$ набрана сума складе величину не меншу, ніж c , у разі випадково обраних відповідей {«Так», «Ні», «Не знаю»} на кожне з 18 питань. Потім визначаємо достовірність P отриманого результату методики діагностики за формулою

$$P = 1 - \delta = 1 - P(C \geq c).$$

Ймовірнісна структура отриманої суми C у разі випадково обраних відповідей на питання

Для визначення шуканої ймовірності вивчимо ймовірнісну структуру суми C

$$C = X(1) + X(2) + \dots + X(9),$$

у якій

$$X(1) = a(1)a(10),$$

$$X(2) = a(2)a(11),$$

$$X(3) = a(3)a(12),$$

$$X(4) = a(4)a(13),$$

$$X(5) = 2a(5)a(14),$$

$$X(6) = 2a(6)a(15),$$

$$X(7) = 2a(7)a(16),$$

$$X(8) = 2a(8)a(17),$$

$$X(9) = 4a(9)a(18),$$

у припущенні, що $a(1)$, $a(2)$, ..., $a(18)$ утворюють набір незалежних і однаково розподілених випадкових величин із розподілом випадкової величини a , що приймає лише два значення: 1 з імовірністю $1/3$,

$$P(a = 1) = 1/3,$$

і 0 з імовірністю $2/3$,

$$P(a = 0) = 2/3.$$

Фактично цей розподіл є розподілом Бернуллі для числа успіхів в одному випробуванні з імовірністю успіху, що дорівнює $1/3$ (у разі відповіді «Так» на питання).

У цьому припущенні випадкові величини $\{X(k), k= 1, 2, \dots, 9\}$ незалежні в сукупності та перші чотири з них, тобто $X(1), X(2), X(3), X(4)$, мають однаковий розподіл Бернуллі як випадкова величина X : $p = P(X = 1) = 1/9$ і $q = P(X = 0) = 1 - p = 8/9$. Дійсний в наших припущеннях, для будь-яких $i \neq j$ (можна вважати, $1 \leq i < j \leq 18$) добуток величин $a(i)$ та $a(j)$, кожна з яких дорівнює або 0, або 1, також приймає всього два значення — 0 або 1 і

$$P[a(i)a(j) = 1] = P[a(i) = 1]P[a(j) = 1] = (1/3)(1/3) = 1/9,$$

$$P[a(i)a(j) = 0] = 1 - P[a(i)a(j) = 1] = 1 - 1/9 = 8/9.$$

Загальну суму отриманих балів можна записати у вигляді суми чотирьох доданків

$$C = C(1) + C(2) + C(3) + C(4),$$

отриманих балів у відповідних чотирьох категоріях

$$C(1) = X(1) + X(2) + X(3) + X(4),$$

$$C(2) = X(5) + X(6),$$

$$C(3) = X(7) + X(8),$$

$$C(4) = X(9).$$

Для першої категорії сума отриманих балів

$$C(1) = X(1) + X(2) + X(3) + X(4)$$

становить число успіхів у чотирьох незалежних випробуваннях із імовірністю $1/9$ успіху (позитивній відповіді на два згрупованих питання) в кожному окремому випробуванні та має біноміальний розподіл (формула Бернуллі)

$$P[C(1) = k] = (n! / ([k!(n - k)!]))(p^k)(q^{(n - k)}), k = 0, 1, 2, \dots, n,$$

для числа успіхів у серії з чотирьох ($n = 4$) незалежних випробувань із імовірністю $p = 1/9$ успіху в кожному окремому випробуванні та ймовірністю невдачі $q = 8/9$.

Приклад 1. Знайдемо ймовірність $P[C(1) \geq 1]$ того, що сумарне число отриманих у першій категорії балів не менше одного. Вона дорівнює

$$P[C(1) \geq 1] = 1 - P[C(1) = 0] = 1 - q^n$$

і після підстановки значень $n = 4, q = 8/9$

$$P[C(1) \geq 1] = 1 - P[C(1) = 0] = 1 - (8/9)^4 = 2465/6561 = 0,3757\dots$$

Приклад 2. Нехай $n = 4$, $p = 1/9$. Знайдемо ймовірність $P[C(1) \geq 3]$ того, що сумарне число отриманих у першій категорії балів не менше трьох. Цю ймовірність можна подати у вигляді суми двох доданків, ймовірності $P[C(1) = 3]$ набору в цій категорії 3 балів і ймовірності $P[C(1) = 4]$ набору 4 балів у першій категорії. Обидві ці ймовірності знаходяться за формулою Бернуллі для біноміального розподілу

$$P[C(1) = 3] = 4((1/9)^3)(8/9),$$

$$P[C(1) = 4] = (1/9)^4,$$

завдяки чому і визначаємо шукану ймовірність

$$P[C(1) \geq 3] = P[C(1) = 3] + P[C(1) = 4] = 4((1/9)^3)(8/9) + (1/9)^4 = 33/9^4 = 33/6561 = 0,005....$$

Для другої категорії сума набраних балів

$$C(2) = X(5) + X(6)$$

становить подвоєне число успіхів у двох незалежних випробуваннях із ймовірністю $1/9$ успіху (позитивній відповіді на два згрупованих питання для п'ятого та шостого критеріїв) у кожному окремому випробуванні та має розподіл випадкової величини, яка набуває значення 0, 2 і 4 з ймовірностями

$$P[C(2) = 0] = (8/9)^2 = 0,79012...,$$

$$P[C(2) = 2] = 2(1/9)(8/9) = 0,19753...,$$

$$P[C(2) = 4] = (1/9)^2 = 0,01234....$$

Аналогічно для третьої категорії сума набраних балів

$$C(3) = X(7) + X(8)$$

становить подвоєне число успіхів у двох незалежних випробуваннях із ймовірністю $1/9$ успіху (позитивній відповіді на два згрупованих питання для сьомого та восьмого критеріїв) у кожному окремому випробуванні та має розподіл випадкової величини, яка набуває значення 0, 2 і 4 з ймовірностями

$$P[C(3) = 0] = (8/9)^2 = 0,79012...,$$

$$P[C(3) = 2] = 2(1/9)(8/9) = 0,19753...,$$

$$P[C(3) = 4] = (1/9)^2 = 0,01234....$$

Для четвертої категорії число отриманих балів

$$C(4) = X(9) = 4a(9)a(18)$$

становить помножене на чотири число успіхів у одному випробуванні з імовірністю $1/9$ успіху (позитивній відповіді на два згрупованих питання для дев'ятого критерію) в цьому випробуванні та має розподіл випадкової величини, яка набуває значення 0 або 4 з імовірностями

$$P[C(4) = 0] = 8/9,$$

$$P[C(4) = 4] = 1/9.$$

Імовірність отримати не менше 13 балів у сумі C

Знайдемо точне значення ймовірності $P[C \geq 13]$ у припущенні про рівноможливий вибір (випадковим чином обраних) відповідей на всі 18 питань із трьох можливих відповідей {«Так», «Ні», «Не знаю»}. Отже, маємо

$$C = C(1) + C(2) + C(3) + C(4)$$

сумарне число балів, яке складається з отриманих балів у чотирьох категоріях. Водночас максимальне число балів за кожною категорією дорівнює:

$$\max[C(k), k = 1, 2, 3, 4] = 4.$$

Зважаючи на це, максимально можливе сумарне число балів $C^{(\max)}$ у результаті дорівнює шістнадцяти

$$C^{(\max)} = \max[C(1) + C(2) + C(3) + C(4)] = 4 + 4 + 4 + 4 = 16.$$

Звідси та зі змісту цілочисельних множин, що уживані як величини значень

$$C(1) = \{0; 1; 2; 3; 4\}, C(2) = \{0; 2; 4\}, C(3) = \{0; 2; 4\}, C(4) = \{0; 4\},$$

13 балів і більше в сумі

$$C = C(1) + C(2) + C(3) + C(4)$$

виходить, якщо тільки $C(4) = 4$ (для $C(4) = 0$ загальна сума $C \leq 16 - 4 = 12 < 13$ менше тринадцяти). Якщо ж $C(4) = 4$, то при цьому випадкова подія $\{C \geq 13\}$ подається у вигляді несумісних випадкових подій (для суми C не менше 13 можливі лише такі варіанти):

$$A = \{C(4) = 4, C(3) = 4, C(2) = 4, C(1) \geq 1\},$$

$$B = \{C(4) = 4, C(3) = 4, C(2) = 2, C(1) \geq 3\},$$

$$D = \{C(4) = 4, C(3) = 2, C(2) = 4, C(1) \geq 3\}.$$

Завдяки незалежності випадкових величин $\{C(1), C(2), C(3), C(4)\}$ ймовірність кожної з цих трьох подій визначається як добуток ймовірностей подій, що належать до кожної з цих величин. Водночас нам знадобляться в якості множників такі раніше знайдені ймовірності:

$$P[C(4) = 4] = 1/9,$$

$$P[C(3) = 4] = (1/9)^2 = 1/81,$$

$$P[C(2) = 4] = (1/9)^2 = 1/81,$$

$$P[C(1) \geq 1] = ((9^4 - 8^4)/9^4) = 2465/6561,$$

$$P[C(2) = 2] = 2(1/9)(8/9) = 16/81$$

$$P[C(3) = 2] = 2(1/9)(8/9) = 16/81$$

$$P[C(1) \geq 3] = 4((1/9)^3)(8/9) + (1/9)^4 = 33/9^4 = 33/6561.$$

Отже,

$$P[C(4) = 4, C(3) = 4, C(2) = 4, C(1) \geq 1] = P[C(4) = 4]P[C(3) = 4]P[C(2) = 4]P[C(1) \geq 1]$$

Після підставлення значень отриманих вище ймовірностей

$$P[C(4) = 4, C(3) = 4, C(2) = 4, C(1) \geq 1] = (1/9)((1/9)^2)((1/9)^2)[((9^4 - 8^4)/9^4)] = ((9^4 - 8^4)/9^9),$$

або

$$P[C(4) = 4, C(3) = 4, C(2) = 4, C(1) \geq 1] = ((9^4 - 8^4)/9^9) = 2465/387420489.$$

Далі

$$P[C(4) = 4, C(3) = 4, C(2) = 2, C(1) \geq 3] = P[C(4) = 4]P[C(3) = 4]P[C(2) = 2]P[C(1) \geq 3]$$

Після підставлення значень отриманих вище ймовірностей

$$P[C(4) = 4, C(3) = 4, C(2) = 2, C(1) \geq 3] = (1/9)((1/9)^2)(16/9^2)(33/9^4) = 528/9^9,$$

або

$$P[C(4) = 4, C(3) = 4, C(2) = 2, C(1) \geq 3] = 528/9^9 = 528/387420489.$$

І, нарешті,

$$P[C(4) = 4, C(3) = 2, C(2) = 4, C(1) \geq 3] = P[C(4) = 4]P[C(3) = 2]P[C(2) = 4]P[C(1) \geq 3]$$

Після підставлення значень отриманих вище ймовірностей

$$P[C(4) = 4, C(3) = 2, C(2) = 4, C(1) \geq 3] = (1/9)(16/9^2)((1/9)^2)(33/9^4) = 528/9^9,$$

або

$$P[C(4) = 4, C(3) = 2, C(2) = 4, C(1) \geq 3] = 528/9^9 = 528/387420489.$$

Завдяки аксіомі додавання ймовірностей (третій аксіомі теорії ймовірностей) шукану ймовірність $P[C \geq 13]$ можна знайти у вигляді суми ймовірностей трьох несумісних подій

$$P[C \geq 13] = P(A) + P(B) + P(D) = 2465/9^9 + 528/9^9 + 528/9^9 = 3521/387420489,$$

або шукана ймовірність дорівнює

$$\delta = P[C \geq 13] = 3521/387420489 = 9,0883.../10^6 < 1/10^5$$

Отже, точна оцінка достовірності результатів діагностики токену блокчейну на відповідність цифровому активу

$$\underline{P = 1 - P[C \geq 13] = 1 - 3521/387420489 = 387416968/387420489 = 0,9999909... > 0,99999.}$$

Отже, *достовірність цієї методики діагностики токену блокчейну на відповідність цифровому активу складає більше, ніж 0,99999*. Це означає, що випадковим чином обрані відповіді на 18 питань за цією методикою призведуть до позитивного результату діагностики токену блокчейну на відповідність цифровому активу з імовірністю меншою, ніж $1/10^5$.

На підставі вищевикладеного можна говорити про фактичне математичне обґрунтування методики діагностики токену блокчейну на відповідність множині цифрових активів. Ця методика дозволяє з переважною (близькою до одиниці) ймовірністю відповісти на питання: чи є конкретний токен блокчейну цифровим активом чи ні? Якщо отримана сума балів у результаті відповідей на 18 питань, підрахована за цією методикою, більше або дорівнює тринадцяти $C \geq 13$, *діагностований токен блокчейну відповідає цифровому активу, тобто є цифровим активом*.

Якщо ж отримана сума $C < 13$, то *токен блокчейну не відповідає цифровому активу, тобто не є цифровим активом*.

Але водночас у такій множині сум $\{C \leq 12\}$ виокремлюється підмножина $\{9 \leq C \leq 12\}$, і якщо результати тестування характеристик токєну блокчейну входять до цієї підмножини, то цей токєн умовно може бути цифровим активом, але фактично ним не є і з більшою ймовірністю відповідає межі цифрового активу. Це так звана гранична множина станів (невідповідних цифровим активам), але яка сприяє переходу токєну блокчейну до класу 3 — у множину цифрових активів (**умовно-негативна відповідь**). І однозначно негативна відповідь при отриманій сумі $C \leq 8$. У цьому і полягає трійста класифікація (розподілу на три множини цілих значень) числового відображення відповідей на 18 питань за цією методикою:

- $0 \leq C \leq 8$ — однозначно ні, не ЦА;
- $9 \leq C \leq 12$ — ні, але існує можливість переходу в ЦА;
- $C \geq 13$ — так, ЦА.

ВИСНОВКИ

Використання сучасних теоретичних і методико-математичних основ для вивчення питання дослідження токєну блокчейну з метою визначення ступеня відповідності цифровому активу дозволили сформулювати такі висновки.

1. Аналіз літературних джерел дозволив дослідити такі поняття: «токєн блокчейну», «цифрова валюта», «віртуальна валюта», «криптовалюта», «цифровий актив», «віртуальний актив», «криптоактив», «цифрові гроші», «віртуальні гроші», «електронні гроші» та інші. Теоретичний аналіз наукової літератури свідчить, що в сучасній економічній науці та практиці, у зв'язку з високою динамікою розвитку нових форм представлення цифрових технологій і значного відставання у формуванні відповідного теоретичного підґрунтя і конкретного понятійно-категоріального апарату, суть і природа цифрових активів ще не повною мірою усвідомлені та прийняті сучасною спільнотою. Водночас на сьогодні найбільш обґрунтованим в економіко-правовому аспекті і, як наслідок, коректним є таке визначення: цифровий актив – інформаційний ресурс, похідний від права на цінність і такий, що обертається в розподіленому реєстрі у вигляді унікального ідентифікатора.

2. Визначення особливостей основних понять дослідження, наприклад, поняття «цифровий актив» і чотирьох структурних компонент у його визначенні, і розвиток цифрової та інформаційної економіки в міжнародному правовому полі дозволили встановити:

- чотири категорії для об'єктивного визначення відповідності токєну блокчейну цифровому активу;

- достатність критеріїв, обумовлену диференціацією 9 критеріїв цифрового активу на чотири категорії залежно від співвідношення критеріїв із категоріями цифрового активу;

- показники характеристики токєну блокчейну як цифрового активу, зокрема такі: унікальність, ідентифікованість, регламентованість, сесійність, похідність, верифікованість, транспарентність, децентралізованість, урахуваність.

3. Відповідно до визначених у дослідженні критеріїв і показників токену блокчейну розроблена методика діагностики, опитувальник, який містить 18 питань, а відповіді дозволяють співвіднести характеристики токену блокчейну з цифровим активом. Результати опитування оцінюються зважаючи на принцип рівнозначності категорій цифрового активу, а саме згрупованості питань на підставі критеріїв і, відповідно, дозволяють визначити ступінь відповідності токену блокчейну категоріям цифрового активу.

4. Запропонована математична формалізація методики діагностики характеристик токену блокчейну на відповідність цифровому активу дозволяє говорити про фактичне математичне обґрунтування та достовірність цієї методики.

ТЕЗАУРУС

Актив (Asset) – майно та/або права (майнові, немайнові) фізичної особи та/або суб'єкта господарської діяльності, що виступають цінністю, зокрема цифрові активи, гроші та різного роду роботи, послуги.

Балансовий облік токенів блокчейну (Balance accounting of blockchain tokens) – це метод реєстрації та обліку транзакцій, котрий реалізується програмним забезпеченням вузла мережі блокчейн, що дозволяє визначити різницю між надходженнями та витратами токенів блокчейну на певний момент за адресою їх обліку.

Балансовий облік цифрових активів (Balance accounting of digital assets) – метод визначення різниці між надходженнями та витратами цифрових активів на певний момент за адресою їх обліку, що ґрунтується на реєстрації та обліку транзакцій токєну блокчейну й реалізується програмним забезпеченням вузла мережі блокчейн.

Блокчейн (Blockchain) – вид розподіленого реєстру, що становить вибудований за певними правилами послідовний ланцюжок, який формується з блоків транзакцій. Водночас кожний наступний блок цієї структури містить інформацію про попередній блок, таким чином, у цілому ланцюжок зберігає всю історію здійснених транзакцій.

Валюта (Currency) – будь-який товар, здатний виконувати функцію грошей під час здійснення обміну товарами на ринку всередині країни або на міжнародному ринку.

Віртуальна валюта (Virtual currency) – створюване майно, яке обліковується за допомогою застосування інформаційно-телекомунікаційних технологій; не номіновано у валюті держав, яке може використовуватися невизначеним колом осіб для здійснення платежів, не належить до електронних грошових засобів і законних засобів платежу.

Віртуальний актив (Virtual asset) – вираження валюти в певному середовищі або ситуації. У цьому контексті валюту можна визначити або як засіб обміну, або як власність, яка має

цінність у певному середовищі. Грошові віртуальні активи часто називають віртуальною валютою.

Віртуальні гроші (Virtual money) – внутрішня електронна валюта мережеских спільнот, сфера використання яких обмежена придбанням і продажем віртуальних товарів усередині такої спільноти.

Документ (Document) – зафіксована в цифровому вигляді інформація, якою встановлюються певні атрибути та властивості цифрового об'єкта, правила й умови його створення та обертання в інформаційній системі, а також порядок його виконання. Існує також у комплексному вигляді, тобто являє собою сукупність структурно-самостійних цифрових документів, що встановлюють окремо взяті аспекти, які, згідно зі своїм цільовим призначенням, регламентує документ у цілому.

Електронні гроші (Electronic money) – спеціалізований електронний імпульс (файл), який записаний на носій, що містить характеристику грошей і кількісне вираження вартості грошового еквівалента, є передоплаченим фінансовим продуктом, випускається після отримання емітентом грошових коштів на суму не менше вартості грошового еквівалента, і є зобов'язаннями емітента, якому кореспондується право вимоги до власника таких електронних грошей щодо їх погашення.

Ідентифікатор транзакції токєну блокчейну (Identifier of a blockchain token transaction) – унікальний набір символів із букв і цифр певної довжини, що присвоюється транзакції токєну блокчейну в середовищі його обертання.

Інформаційний ресурс (Information resource) – структурована й організована певним чином інформація, зафіксована на матеріальному носії, яку можна зберігати, передавати, використовувати, поповнювати; має властивості практичної значущості та корисності, а також можливість багаторазового використання.

Криптоактив (Cryptoasset) – цифрове вираження цінності, що стало можливим завдяки досягненням у сфері криптографії та технології розподіленого реєстру; криптоактиви виражені у власних одиницях обліку та можуть бути передані в одноранговій мережі без посередників.

Криптовалюта (Cryptocurrency) – цифрове вираження цінності, призначене для створення однорангової альтернативи законному платіжному засобу, виданому урядом; використовується як засіб обміну загального призначення (незалежно від будь-якого центрального банку); забезпечено механізмом, відомим як криптографія; може бути перетворено в законний платіжний засіб і навпаки.

Криптографія (Cryptography) – наука про методи забезпечення конфіденційності (неможливості прочитання інформації стороннім), цілісності даних (неможливості непомітної зміни інформації), автентифікації (перевірки справжності авторства або інших властивостей об'єкта), а також неможливості відмови від авторства.

Майнове право (Property law) – абсолютне суб'єктивне цивільне право, що забезпечує можливість його власнику своїми безпосередніми діями отримувати корисні властивості з самої індивідуально-визначеної речі (речі як такої) з метою задоволення свого власного інтересу.

Міра Жордана (Jordan measure) – найбільш простий і природний спосіб визначення поняття довжини, площі, обсягу множин, який розуміється як одна і та ж кінцева межа послідовностей верхніх і нижніх оцінок шуканої величини в процесі прагнення позитивної одиниці виміру до нуля.

Похідний від права (Derivative of the right) – властивість об'єкта, що надає його власнику право, яке утворюється від права на цінність.

Правила та умови використання ТБ (Terms and conditions of using a BT) – це відображені в інформаційному ресурсі відомості, які визначають закономірності, приписи та принципи керівного характеру, що лежать в основі, для обертання буквено-цифрового ідентифікатора, який зареєстрований у блокчейні та надає своєму власникові певний обсяг прав доступу до інформаційного ресурсу.

Створювач ТБ (Creator of a BT) – суб'єкт, який прямо або опосередковано (як замовник) виражає вартість, важливість, корисність об'єкта шляхом створення буквено-цифрового ідентифікатора, що зареєстрований в блокчейні та надає своєму

власникові певний обсяг прав доступу до інформаційного ресурсу.

Технологія розподіленого реєстру (Distributed ledger technology) – новий підхід до запису та обміну даними між декількома сховищами даних (також відомих як книги або реєстри). Ця технологія дозволяє записувати, спільно використовувати і синхронізувати транзакції та дані в розподіленій мережі різних учасників мережі.

Токен блокчейну (Blockchain token) – це одиниця обліку, що обертається в розподіленому реєстрі за допомогою транзакції з унікальним ідентифікатором.

Фінансова система (Financial system) – форма організації грошових відносин між усіма суб'єктами відтворювального процесу з розподілу і перерозподілу сукупного суспільного продукту.

Формула Бернуллі (Bernoulli formula) – становить ймовірнісний розподіл для числа наступів випадкової події в кінцевій серії незалежних випробувань в однакових умовах.

Хеш транзакції (Transaction hash) – число фіксованої довжини, яке ставиться у відповідність даним довільної довжини у такий спосіб, щоб імовірність появи різних даних із однаковим хешем наближалася до нуля, а відновити дані за їх хешем було якомога важче.

Цифровий актив (Digital asset) – інформаційний ресурс, похідний від права на цінність і такий, що обертається у розподіленому реєстрі у вигляді унікального ідентифікатора.

Цінність (Value) – значення вартості, важливості, корисності чогось, яке також може виражатися різними одиницями виміру залежно від сфери практичного використання такої цінності та екосистеми, в якій є така цінність.

UTXO (Unspent Transaction (TX) Output) – це невитрачений вихід транзакції, який можна використовувати як вхід у новій транзакції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. European Central Bank. Virtual currency schemes. Frankfurt am Main: European Central Bank, 2012. 54 p. URL: <https://www.ecb.europa.eu> (Last accessed: 08.12.2018).
2. European Central Bank. Virtual currency schemes – a further analysis. Frankfurt am Main: European Central Bank, 2015. 38 p. URL: <https://www.ecb.europa.eu> (Last accessed: 08.12.2018).
3. Virtual currencies and beyond: Initial considerations/He D., etc. International Monetary Fund, 2016. 42 p. URL: <https://www.imf.org> (Last accessed: 11.11.2018).
4. Committee on Payments and Market Infrastructures. Digital currencies. Bank for International Settlements, 2015. 21 p. URL: <https://www.bis.org> (Last accessed: 19.11.2018).
5. European Banking Authority. Opinion on “virtual currencies”. European Banking Authority, 2014. 46 p. URL: <https://www.eba.europa.eu> (Last accessed: 24.12.2018).
6. European Securities and Markets Authority. Warning on the risks of virtual currencies. URL: <https://www.esma.europa.eu> (Last accessed: 03.12.2018).
7. Natarajan H., Krause S. K., Gradstein H. L. Distributed ledger technology (DLT) and blockchain: Fintech Note no. 1. Washington, D.C.: World Bank Group. 2017. 60 p. URL: <http://documents.worldbank.org> (Last accessed: 07.12.2018).
8. Financial Action Task Force. Virtual currencies – key definitions and potential AML/CFT risks. Paris: FATF/OECD, 2014. 15 p. URL: <http://www.fatf-gafi.org> (Last accessed: 27.11.2018).
9. Houben R., Snyers A. Cryptocurrencies and blockchain: Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion. 2018. URL: <http://www.europarl.europa.eu> (Last accessed: 21.11.2018).
10. Вахрушев Д. С., Железов О. В. Криптовалюта как феномен современной информационной экономики: проблемы теоретического осмысления. *Науковедение*. 2014. Вып. 5(24). С. 4–15.
11. Xaurum Official. The difference between cryptocurrency and digital assets, and why should holders care? *Medium*: web portal.

Last updated: 20.03.2018. URL: <https://medium.com> (Last accessed: 14.12.2018).

12. What is cryptocurrency: 21st-century unicorn – or the money of the future? *Blockgeeks*: web portal. Last updated: 13.09.2018. URL: <https://blockgeeks.com> (Last accessed: 22.12.2018).

13. Агапова А. І., Сігайов А. О. Вплив криптовалют на фінансову систему в Україні. *Сучасні проблеми економіки і підприємництва*. 2017. Вип. 20. С. 134–141.

14. Танклевська Н. С., Петренко В. С., Карнаушенко А. С. Економічна сутність та види криптовалют у світі. *Бізнес-навігатор*. 2017. Вип. 4–2(43). С. 133–138.

15. Cryptocurrency vs Blockchain: What's the difference? *eToroX*: website. URL: <https://www.etorox.com> (Last accessed: 07.01.2019).

16. Introduction to cryptocurrencies. *Kraken*: website. URL: <https://www.kraken.com> (Last accessed: 15.12.2018).

17. Абрамчук М. Ю., Салтикова Г. В., Білоус Ю. Г. Криптовалюта як інформаційно-комунікаційний інструмент фінансово-економічних відносин: обліковий аспект. *Гроші, фінанси і кредит*. 2018. Вип. 18. С. 293–299.

18. Understanding cryptocurrency: How it works, what drives it, should you buy it? *Interesting Engineering*: website. URL: <https://interestingengineering.com> (Last accessed: 27.12.2018).

19. Воскресенская Е. В. О необходимости правового регулирования виртуальных валют. *Вестник Омской юридической академии*. 2018. Т. 15. № 2. С. 148–151. doi:10.19073/2306-1340-2018-15-2-148-151.

20. Braddick K., Bailey A., Ramsden D. Cryptoassets taskforce: Final report. 2018. URL: <https://gov.uk/government/publications> (Last accessed: 11.12.2018).

21. He D. Monetary Policy in the Digital Age. *Finance and Development*. 2018. Vol. 55. Iss. 2. P. 13–16. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2018/06/central-bank-monetary-policy-and-cryptocurrencies/he.pdf> (Last accessed: 03.09.2018).

22. The Tech Dictionary and IT Encyclopedia. *TechTarget*: website. URL: <https://whatis.techtarget.com> (Last accessed: 15.12.2018).

23. Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо оподаткування операцій з віртуальними активами в Україні: проект Закону від 14.09.2018 № 9083 // Інформ.-правова система «Ліга-Закон»/ВР України. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JH70B00A.html (дата звернення: 05.11.2018).

24. What exactly is a digital asset & How to get the most value from them? *MerlinOne*: website. URL: <https://merlinone.com> (Last accessed: 22.12.2018).

25. Windsor R. Defining Digital Assets. *Digital Asset News*: web portal. Last updated: 11.08.2017. URL: <https://digitalassetnews.org> (Last accessed: 21.12.2018).

26. Medhat M. Digital asset management and IoT – the innovation path from “digits” to “value”. *CIOReview*: website. URL: <https://www.cioreview.com> (Last accessed: 10.12.2018).

27. Дюдикова Е. И. Перспективы развития электронных денег как элемента национальной платежной системы Российской Федерации: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. экон. наук: 08.00.10. Ставрополь. 2017. 28 с.

28. Проценко А. Т. Правове регулювання обігу електронних грошей в Україні: дис. ... канд. юр. наук: 12.00.07/Міжрегіональна академія управління персоналом. Київ, 2016. 202 с.

29. Kud A. A. Substantiation of the Term “Digital Asset”: Economic and Legal Aspects. *International Journal of Education and Science*. 2019. Vol. 2. No. 1. P. 41–52. doi:10.26697/ijes.2019.1.06.

30. Kud A., Pypenko I. Social and Economic Foundation of the Implementation of Blockchain-Based Systems of Digital Assets in Developing Countries. *International Journal of Education and Science: Conference Abstracts*. 2018. Vol. 1. No. 3–4. P. 30. doi:10.26697/ijes.2018.3-4.30.

Науково-виробниче видання

**Методика діагностики токєну блокчейну
на відповідність цифровому активу**

Методичний посібник

КУДЬ Александр Александрович

ISBN 978-617-7089-06-2

DOI 10.26697/9786177089062.2019

Відповідальний випусковий: І. С. Пипенко
Комп'ютерне складання та верстання: Я. Ю. Свячена

Формат 80x64¹/₆

Гарн. «Times». Папір офс. Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 3,0. Зам. № 1-24.

Тираж 5000 пр.

Науково-дослідний інститут ХОГОКЗ

Харківська обласна громадська організація “Культура Здоров'я”

Україна, 61105, м. Харків, пров. Забайкальський, 6/6.

<http://publisher.culturehealth.org>; тел./факс: (057)775-75-23.

Emails: CultureHealth@ukr.net; KOSOCH@gmail.com;

Свідоцтво про державну реєстрацію видавництва

ДК № 4387 від 10.08.2012