

Фінанси, банківська справа та страхування

УДК 336.743-028.27:336.741.22

**Должанська Наталія Андріївна**

*аспірант*

*Державного науково-дослідного інституту*

*інформатизації та моделювання економіки*

**Должанская Наталия Андреевна**

*аспірант*

*Государственного научно-исследовательского института*

*информатизации и моделирования экономики*

**Dolzhanska Natalia**

*PhD Student of the*

*State Research Institute of Informatization and Economic Modeling*

**АНАЛІЗ КРИПТОВАЛЮТ З ТОЧКИ ЗОРУ МОЖЛИВОСТІ**

**ВИКОНАННЯ ОСНОВНИХ ФУНКЦІЙ ГРОШЕЙ**

**АНАЛИЗ КРИПТОВАЛЮТ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ**

**ВЫПОЛНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ ДЕНЕГ**

**ANALYSIS OF THE CRYPTOCURRENCIES IN TERMS OF THE ABILITY**

**TO FULFIL THE BASIC FUNCTIONS OF MONEY**

*Анотація.* У статті розглядається сутність криптовалют як нової, інноваційної технології розрахунків. В результаті дослідження методології створення, видобутку та використання трьох криптовалют з найбільшим обсягом ринкової капіталізації виявлено особливості їх функціонування у світових платіжних системах. З метою аналізу перспективності криптовалют у сфері грошового обігу розглянуто основні показники

функціонування ринку цифрової валюти, зокрема темпи зростання пропозиції, прогнозованість емісії та стабільність обмінного курсу. На основі проведеного дослідження оцінено можливість виконання обраними криптовалютами трьох основних функцій грошей – міри вартості, засобу обігу та засобу накопичення. Виявлено, що всі криптовалюти можуть успішно виступати посередником в обміні і, відповідно, виконувати функцію засобу обігу, однак висока волатильність не дозволяє використовувати їх як міру вартості. Завдяки чітко регламентованому процесу емісії, що гарантує низькі темпи зростання пропозиції, потенційно, лише Bitcoin може слугувати засобом накопичення. Інші криптовалюти, яким характерні низька потужність системи, концентрація контролю в руках емітента та пристосованість для обслуговування спеціальних додатків, навряд чи зможуть виконувати функції грошей без внесення змін у їх теперішній протокол функціонування.

**Ключові слова:** криптовалюта, функції грошей, Bitcoin, Ether, Ripple, цифрові валюти.

**Анотація.** В статье рассматривается сущность криптовалюты как новой, инновационной технологии расчетов. В результате исследования методологии создания, добычи и использования трех криптовалют с наибольшим объемом рыночной капитализации выявлены особенности их функционирования в мировых платежных системах. С целью анализа перспективности криптовалюты в сфере денежного обращения рассмотрены основные показатели функционирования рынка цифровой валюты, в частности темпы роста предложения, прогнозируемость эмиссии и стабильность обменного курса. На основе проведенного исследования оценена возможность выполнения избранными криптовалютами трех

*основных функций денег – меры стоимости, средства обращения и средства накопления. Выявлено, что все криптовалюты могут успешно выступать посредником в обмене и, соответственно, выполнять функцию средства обращения, однако высокая волатильность не позволяет использовать их в качестве меры стоимости. Потенциально, благодаря четко регламентированному процессу эмиссии, что гарантирует низкие темпы роста предложения, только Bitcoin может служить средством накопления. Другие криптовалюты, которым характерны низкая мощность системы, концентрация контроля в руках эмитента и приспособленность для обслуживания специальных приложений, вряд ли смогут выполнять функции денег без внесения изменений в их текущий протокол функционирования.*

**Ключевые слова:** *криптовалюта, функции денег, Bitcoin, Ether, Ripple, цифровые валюты.*

**Summary.** *The article examine the essence of the cryptocurrency as a new and innovative technology of payments. As a result of analysis of methodology of creation, mining and use of three cryptocurrencies with the largest volume of market capitalization specifics of the functioning of cryptocurrency in the world's payment systems have been revealed. In order to analyse the prospects of the cryptocurrency in the money turnover the main indicators of the functioning of the digital currency market are considered, in particular, the rate of supply growth, the predictability of emission and the stability of the exchange rate. On the basis of the conducted research the selected cryptocurrencies were estimated on possibility to fulfilling three main functions of money – a unit of account, medium of exchange and store of value. It was revealed that all cryptocurrencies can successfully act as an intermediary in the exchange and, accordingly, serve as medium of exchange, but high volatility does not allow using them as a unit of account. Potentially, due to*

*scheduled emission, which guarantees a low rate of supply growth, only Bitcoin can serve as a store of value. Other cryptocurrencies, which are characterized by low system power, concentration of control in the hands of the issuer and adaptability for serving special applications, are unlikely to be able to perform the functions of money without making changes to their current protocol of functioning.*

**Key words:** *cryptocurrency, money functions, Bitcoin, Ether, Ripple, digital currencies.*

**Постановка проблеми.** У 2008 році невідомий програміст під псевдонімом Сатоші Накамото представив світу розподілену однорангову систему цифрової валюти під назвою «Bitcoin». Система почала працювати з січня 2009 року і вважалась незрозумілим експериментом ентузіастів криптографії, які видобували малоцінні на той момент токени Bitcoin. Однак, уже в травні 2010 року в даній криптовалюти була здійснена перша транзакція, а Bitcoin котирувався за курсом 0,0025 долара США за один токен [1, с.123]. З того часу в блокчейн Bitcoin було включено більш ніж 140 мільйонів транзакцій, курс криптовалюти зріс до 7,632 доларів США за один токен, а ринкова вартість сукупної пропозиції досягла 130 мільярдів доларів США [9].

В результаті успіху системи Bitcoin появилось багато імітаторів, які розпочали випуск схожих криптовалют з різними характеристиками та економічними властивостями. Досить поширеною стала думка, що криптовалюти можуть повноцінно замінити звичайні гроші і чудово підходять на роль основної валюти для світової економіки.

Дійсно, на практиці криптовалюти успішно виконують роль засобу обміну. Однак, це досить тривіальна функція, що може виконуватись будь-яким товаром, що був придбаний для обміну на інший товар. Тому для

визначення співвідношення криптовалют з іншими засобами платежу доцільно дослідити можливість виконання ними двох інших функцій грошей – засіб накопичення та міра вартості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні й практичні аспекти функціонування криптовалют висвітлюються у роботах таких вітчизняних та зарубіжних авторів як С. Амес [10], Н. Архірейська [1], Б. Бернанке [8], І. Брижань [2], Є. Галушка [3] та інші. Однак, більша частина праць пов'язана із дослідженням принципів функціонування криптовалют та законодавчим регулюванням їх обігу, тоді як питання, що пов'язані із визначенням сутності та ролі криптовалют у системі традиційних грошово-кредитних відносин майже нерозкриті.

**Формування цілей статті.** Метою статті є визначення характерних особливостей криптовалют як платіжних засобів та аналіз виконання ними основних функцій грошей на прикладі Bitcoin, Ether та Ripple.

**Виклад основного матеріалу.** Криптовалюта – це вид цифрової валюти, емісія та облік якої засновані на асиметричному шифруванні і застосуванні різних криптографічних методів захисту. Іншими словами, це електронні грошові одиниці, кількість і випуск яких не залежить від реальних грошей, створюваних державами, на зразок долара або гривні [3, с. 635]. На відміну від традиційних грошей, більшість криптовалют децентралізовані, тобто в їх системі відсутній центральний орган, який контролює емісію та може використовувати такі механізми регулювання ринку як встановлення відсоткових ставок та обов'язкових резервних вимог.

З одного боку, децентралізований характер криптовалют сприяє усуненню між транзакціями посередників у вигляді банків, нотаріусів чи інших фінансових структур, що в свою чергу економить час транзакцій [2, с.

573]. Водночас, відсутність органу, який би міг впливати на курс цифрової валюти та кількість токенів в системі, блокувати рахунки чи транзакції означає неможливість регулювання такого ринку.

В традиційній грошовій системі основною метою центрального банку, як регулюючого органу, є збереження відносної цінової стабільності через підтримання низької волатильності національної грошової одиниці. При цьому необхідною умовою стабільності вартості грошей є забезпечення помірних темпів зростання їх пропозиції з урахуванням очікуваного попиту учасників грошового ринку [8].

Таким чином, підтримання вартості на порівняно стабільному рівні є ключовим фактором для виконання функцій грошей. Оскільки, як зазначалось вище, в системі функціонування більшості криптовалют не існує регулюючого органу, який зацікавлений в підтримці їх вартості, доцільно проаналізувати особливості монетарної політики та економічних параметрів основних криптовалют в контексті забезпечення стабільності.

Для аналізу розглянемо три криптовалюти з найбільшим обсягом капіталізації – Bitcoin, Ether та Ripple. Обрані криптовалюти не лише мають найбільшу частку ринку, але й є репрезентативними з точки зору застосування різних стратегій емісії, що, в свою чергу, характерні для інших криптовалют.

Bitcoin, як перша і найпопулярніша криптовалюта, встановлює стандарти для цифрових валют з обмеженим обсягом емісії. Основою функціонування системи Bitcoin є алгоритм Proof of Work (PoW). Принцип його роботи полягає в тому, що для підтвердження транзакцій та отримання винагороди у вигляді токенів Bitcoin учасникам необхідно виконати складну математичну задачу, що потребує значних ресурсів і тому гарантує високий рівень захисту системи.

Система Bitcoin запрограмована таким чином, що сума винагороди за виконання завдань зменшується вдвічі кожні чотири роки. Оскільки емісія Bitcoin обмежена і здійснюється автоматично, темпи зростання пропозиції будуть постійно знижуватись. На даний момент річний показник зростання пропозиції Bitcoin становить приблизно 4%, що відповідає аналогічним показникам національних валют розвинених країн. За прогнозами, до середини 2020-их років темпи зростання пропозиції будуть нижчими, ніж у золота [10].

Низька волатильність емісії Bitcoin забезпечується особливостями функціонування системи. Зокрема, для зміни моделі емісії, як і для внесення будь-яких інших змін у процес функціонування блокчейну Bitcoin, необхідно задіяти більш ніж 51% обчислювальної потужності системи [5]. Це означає, що рішення про зміну протоколу емісії може бути прийняте лише за підтримки більшістю учасників системи. Однак, учасники в першу чергу зацікавлені у збереженні фіксованого рівня емісії, адже непередбачуване збільшення обсягу валюти призведе до зростання пропозиції та негативно вплине на надійність та передбачуваність системи. Як наслідок, зменшиться попит на Bitcoin як запас цінності та його купівельна спроможність.

Крім того, система Bitcoin децентралізована, що означає відсутність органу, який має можливість ефективно комунікувати з усіма учасниками для координування їх дій з метою внесення узгоджених змін у її функціонування. Таким чином, змінити порядок емісії криптовалюти розподіленої мережі набагато складніше, ніж у випадку централізованої системи, в якій рішення приймаються центральним органом без участі інших учасників.

Ether – платіжна одиниця платформи Ethereum, що використовується для виконання транзакцій по укладених на ній смарт-контрактах. На відміну від

Bitcoin, який і на початковому етапі можна було отримати лише шляхом видобування, значна кількість токенів Ether була виведена на ринок як частина крауфандингу, тоді як процес видобування розпочався на пізніших етапах.

Ether розроблявся як покращена версія Bitcoin, однак сьогодні між цими криптовалютами існує чимало відмінностей. Зокрема обсяг емісії Ether необмежений, а сума винагороди за виконання завдань фіксована і не зменшується з часом. В результаті цих особливостей обсяг емісії Ether не підлягає чіткому прогнозуванню як у Bitcoin, а темпи зростання пропозиції вищі і відповідають темпам зростання пропозиції національних валют країн, що розвиваються. Крім того, обчислювальна потужність системи Ethereum приблизно в 300 000 разів менша, що означає суттєво нижчий рівень захищеності і можливість внесення змін в параметри системи, зокрема в протокол емісії, невеликою скоординованою групою учасників [6]. При цьому варто зазначити, що значний обсяг криптовалюти, що була вільно емітована до початку видобування, належить розробникам платформи, тобто значний обсяг потужності системи сконцентрований в руках «Ethereum Foundation».

Криптовалюта Ether пристосована виключно для обслуговування смарт-контрактів платформи Ethereum і тому не може повноцінно виконувати функції грошей. Оскільки попит на Ether є похідним від попиту на смарт-контракти платформи, точно спрогнозувати обсяги емісії майже неможливо. Крім того, між курсом криптовалюти та успішністю платформи існує обернена взаємозалежність, що має негативний вплив на розвиток обох складових системи Ethereum. Так, через те що курс Ether нефіксований, потенційні учасники платформи не можуть оцінити їх фактичні витрати, які змінюються в результаті волатильності валюти. З іншого боку, популярність платформи



призведе до зростання попиту на її криптовалюту, що підвищить вартість смарт-контрактів, а отже збільшить витрати поточних користувачів.

Ripple – криптовалюта однойменної платіжної системи, яка розроблена для збільшення швидкості транзакцій між банківськими операціями. Суттєвою відмінністю даної криптовалюти є те, що її не можна видобувати як Bitcoin чи Ether. Це централізована система, де всі цифрові гроші належать одній компанії «Ripple Lab», а винагорода виплачується за своєрідну оренду потужностей комп'ютерів учасників, що використовується компанією для обробки величезних масивів наукових даних.

Транзакції в системі Ripple можуть здійснюватися в будь-якій фідучіарній валюті, цифровій валюті чи за допомогою фінансових активів, однак комісійна винагорода за проведену транзакцію повинна бути сплачена в токенах Ripple. Після здійснення транзакції, токени, що використовувалися для її проведення, безповоротно вилучаються з мережі, тобто пропозиція Ripple постійно зменшується [7].

За словами компанії, систему Ripple було впроваджено з метою вилучення посередників. Однак, оскільки для підтвердження транзакцій в системі не потрібно здійснювати розрахунки алгоритмів захисту (PoW), рівень її надійності суттєво нижчий, ніж у системи Bitcoin, і фактично цілком залежить від захищеності та добросовісності компанії-емітента.

Як і у випадку Ether, котирування криптовалюти Ripple негативно впливає на розвиток даної технології платежів, а її функціонування як обмінної одиниці для здійснення транзакцій ще не означає виконання основних функцій грошей. Крім того, через централізованість емісії та значну концентрацію валюти у власності розробників немає ніяких гарантій щодо дотримання помірних темпів зростання пропозиції та стабільності вартості

токенів. Фактично в системі відсутні будь-які обмеження, які б перешкоджали розробникам збільшити пропозицію валюти у випадку успішності системи.

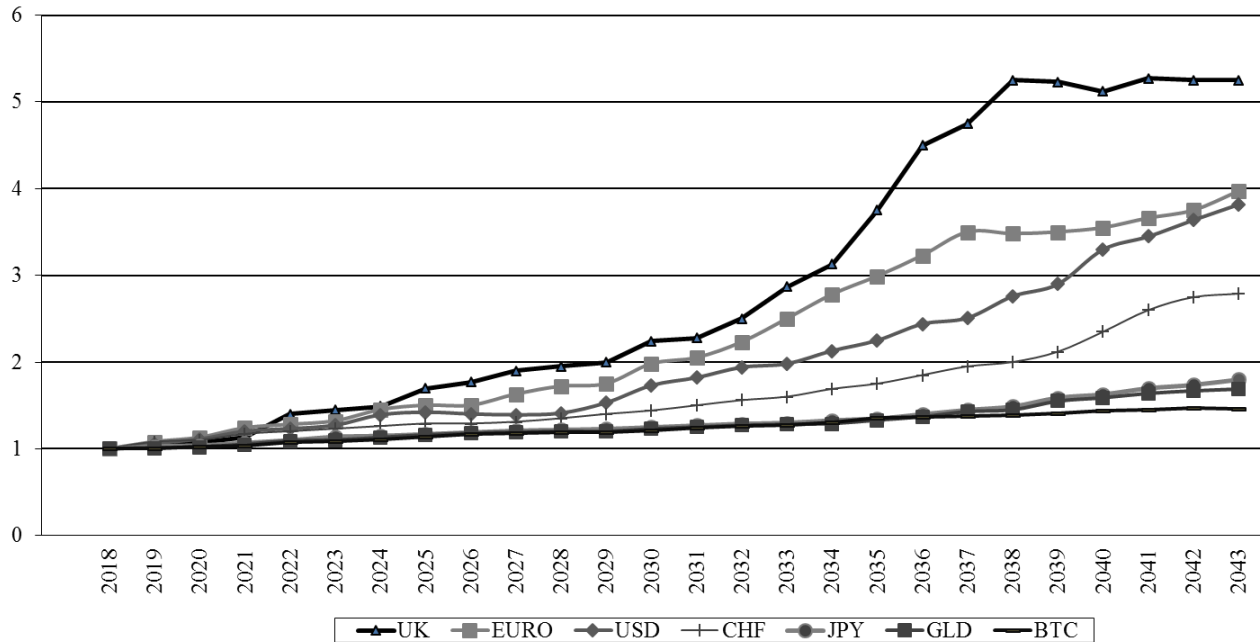
На основі проведеного аналізу структурних, економічних та організаційних особливостей криптовалют, можемо здійснити їх оцінку з точки зору основних монетарних критеріїв стійкості валюти, а саме темпів зростання пропозиції, прогнозованості емісії та стабільності обмінного курсу.

*Темпи зростання пропозиції.* З усіх проаналізованих криптовалют Bitcoin є валютою з найнижчими темпами зростання пропозиції. Сьогодні цей показник знаходиться в діапазоні, що характерний для стабільних резервних валют, а за прогнозами до початку 2020-их років буде нижчим, ніж темпи зростання пропозиції золота. Низькі темпи зростання пропозиції Bitcoin значно ускладнюють виведення на ринок нової цифрової валюти: якщо темп зростання пропозиції нової валюти буде високим, вона не буде такою ж привабливою для потенційних інвесторів, як Bitcoin; якщо ж темп зростання пропозиції буде низьким, винагорода інвесторів буде незначною, що не сприятиме залученню значних потужностей для захисту системи і, відповідно, не сприятиме виконанню функції засобу накопичення.

Беручи до уваги особливості функціонування систем двох інших розглянутих криптовалют, оцінити темпи зростання їх пропозиції набагато складніше. За прогнозами аналітиків, пропозиція Ether буде зростати помірно високими темпами, не знижуючись нижче 5% приблизно до 2030 року [9]. Враховуючи те, що емісія Ripple повністю контролюється компанією «Ripple Labs», спрогнозувати темпи зростання даної криптовалюти неможливо.

Як бачимо, в майбутньому лише Bitcoin може забезпечити стабільне зменшення темпів зростання пропозиції, що, в свою чергу, робить цю валюту дуже привабливою як засіб накопичення. При цьому, якщо припустити, що

темпи зростання пропозиції основних резервних валют світу будуть змінюватись відповідно до тенденцій останніх років, темпи зростання сукупної пропозиції Bitcoin будуть суттєво нижчими (рис. 1).



**Рис. 1. Прогнозні показники зростання темпів пропозиції Bitcoin та основних резервних валют світу**

*Джерело:* складено автором на основі [4]

На рис. 1 зображено екстрапольовані темпи зростання основних світових резервних валют світу та золота на наступні 25 років і пропозицію Bitcoin відповідно до очікуваних темпів зростання. За цими розрахунками протягом найближчих 25 років пропозиція Bitcoin збільшиться на 27%, тоді як пропозиція золота збільшиться на 52%, японської єни на 64%, швейцарського франка на 269%, долара США на 372%, євро на 386%, а британського фунта на 530%. Якщо така тенденція дійсно матиме місце у майбутньому, Bitcoin цілком може стати новим засобом накопичення.

*Прогнозованість емісії.* Криптовалюти зможуть претендувати на значну монетарну роль лише тоді, коли учасники ринку будуть впевнені у надійності

та передбачуваності процесу здійснення емісії. З усіх наявних на сьогоднішній день криптовалют лише Bitcoin демонструє дотримання певного графіка емісії. Кожен власник Bitcoin отримує його в результаті покупки або видобутку – обидва ці способи пов'язані з інвестуванням та ризиковістю. Анонімність розробників, алокація потужностей для видобутку валюти та наявність зрозумілих економічних стимулів у учасників вести себе чесно – всі ці особливості сприятимуть консервативності у зміні параметрів системи. За 9 років існування в систему вносились лише деякі поправки для усунення помилок, що в свою чергу посприяло більш ефективній роботі мережі, однак жодні економічні параметри криптовалюти та платіжної системи не змінювались.

На відміну від Bitcoin, емісія інших криптовалют менш прогнозована. Так, наприклад, емісія Ether взагалі не обмежена ні протоколом системи, ні певним зобов'язаннями розробників щодо оголошення запланованого графіку емісії. Крім того, значна частка валюти та потужностей системи знаходиться під контролем розробників платформи, що означає високий рівень дискреційності у прийнятті рішень щодо темпів зростання пропозиції. Ripple в свою чергу є централізованою валютою і контролюється приватною компанією, яка може змінювати пропозицію валюти за бажанням. Фактично сьогодні регулюючі структури не мають важелів впливу на емітентів криптовалют такого зразка, тому малоймовірно, що такі валюти користуватимуться довірою як засіб накопичення.

*Стабільність.* На даному етапі всі криптовалюти котируються, а оскільки попит на них є досить мінливим і прогнозованість пропозиції ще не означає стабільність купівельної спроможності, їх вартість може суттєво коливатись. Водночас, відсутність центрального банку із суттєвими

дискреційними повноваженнями унеможливилося регулювання грошової маси та забезпечення стабільності валюти. Фактично вартість криптовалюти може стати стабільною лише тоді, коли вона буде єдиною формою грошей, що використовується у всьому світі і не підлягає обміну на інші валюти. Отже, в найближчому майбутньому криптовалюти навряд чи будуть використовуватися як міра вартості.

Зазначимо, що використання спеціально розроблених криптовалют для функціонування конкретних додатків (таких як Ether та Ripple) є перешкодою для розвитку таких технологій. Для того, такі програми були корисними, користувачі повинні мати можливість обчислювати доходи та витрати у стабільній одиниці рахунків. Якщо ж валюта програми котирується, то використання самого додатка вплине на вартість цієї криптовалюти та призведе до її коливань. Так, в результаті зростання попиту на програму зросте вартість криптовалюти, що призводить до зростання витрат поточних користувачів. З іншого боку, популярність програм теж непостійна. Враховуючи те, що попит на валюту прямо залежить від затребуваності програми, такий взаємозв'язок робить її непривабливою для інвесторів.

Таким чином, криптовалюти, що емітовані для здійснення операцій в певних системах та конвертуються на інші валюти, не можуть бути стабільними.

**Висновки та подальші дослідження.** Отже, криптовалютам належить пройти тривалий шлях еволюції, перш ніж вони зможуть виконувати три традиційні функції грошей. Цифрова валюта може використовуватись для здійснення транзакцій з будь-якого пристрою, підключеного до Інтернету, і тому здатна легко виконувати роль засобу обміну. Проте, технічне виконання цієї функції ще не означає наявності попиту на її використання як засіб

обміну, який у свою чергу також залежить від наявності попиту на валюту як засіб накопичення та міру вартості. Водночас фактично криптовалюти не можуть застосовуватись як одиниця міри вартості через коливання попиту, негнучку емісію та відсутність органу, який може регулювати пропозицію валюти для підтримання стабільної вартості. З усіх наявних на ринку криптовалют, мабуть, лише Bitcoin може користуватися попитом як засіб накопичення, оскільки високий рівень надійності системи, передбачуваність пропозиції та стійкість до позасистемних чинників гарантують захищеність даної криптовалюти від непередбачуваного знецінення.

Продовжуючи вивчення криптовалют, як невід'ємної складової сучасної фінансової системи, у подальших дослідженнях варто визначити їх місце у системі грошово-кредитних відносин, а також здійснити аналіз можливого впливу операцій з цифровою валютою на інфляційні процеси та грошово-кредитну систему загалом.

### **Література**

1. Архірейська Н. В. Особливості використання Bitcoin платежів у сучасних умовах / Н. В. Архірейська // Вісник ОНУ імені І.І. Мечнікова. – 2017. – Т. 22. – С. 122-126.
2. Брижань І. А. Роль криптовалюти у розвитку міст майбутнього / І. А. Брижань, І. В. Міняйленко, А. С. Метелиця // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2018. – Вип. 21. – С. 572-576.
3. Галушка Є.О. Сутність криптовалют та перспективи їх розвитку / Є.О. Галушка, О.Д. Пакон // Молодий вчений. – 2017. – № 4 – С. 634-638.
4. Дані про обсяги сукупної грошової маси [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://data.oecd.org/money/broad-money-m3.htm>

5. Офіційний сайт Bitcoin [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bitcoin.org/en/>
6. Офіційний сайт Ethereum [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ethereum.org/>
7. Офіційний сайт Ripple [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ripple.com/xrp-portal/>
8. Ben S. Bernanke “Deflation: Making Sure ‘It’ Doesn’t Happen Here.” / Remarks before the National Economics Club, Washington, DC. (2002) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.federalreserve.gov/boarddocs/Speeches/2002/20021121/default.htm>
9. CoinMarketCap [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://coinmarketcap.com>
10. Saifedean Ammous "Economics beyond Financial Intermediation: Digital Currencies' Possibilities for Growth, Poverty Alleviation, and International Development" / The Journal of Private Enterprise, (2015). [Електронний ресурс] . – Режим доступу: [http://capitalism.columbia.edu/files/ccs/working\\_page/2015/center\\_working\\_paper\\_ammous\\_economics\\_beyond\\_financial\\_intermediation\\_1.pdf](http://capitalism.columbia.edu/files/ccs/working_page/2015/center_working_paper_ammous_economics_beyond_financial_intermediation_1.pdf)

### **References**

1. Arkhirejsjka N. V. Osoblyvosti vykorystannja Bitcoin platezhiv u suchasnykh umovakh / N. V. Arkhirejsjka // Visnyk ONU imeni I.I. Mechnikova. – 2017. – Т. 22. – С. 122 – 126.
2. Bryzhanj I. A. Rolj kryptovaljuty u rozvytku mist majbutnjogho / I. A. Bryzhanj, I. V. Minjajlenko, A. S. Metelycja // Ghlobaljni ta nacionaljni problemy ekonomiky. – 2018. – Vyp. 21. – С. 572 – 576.

3. Ghalushka Je.O. Sutnistj kryptovaljut ta perspektyvy jikh rozvytku / Je.O. Ghalushka, O.D. Pakon // Molodyj vchenyj. – 2017. – # 4 – S. 634 – 638.
4. Dani pro obsjaghy sukupnoji ghroshovoji masy [Elektronnyj resurs]. - Rezhym dostupu: <https://data.oecd.org/money/broad-money-m3.htm>
5. Oficijnyj sajt Bitcoin [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <https://bitcoin.org/en/>
6. Oficijnyj sajt Ethereum [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.ethereum.org/>
7. Oficijnyj sajt Ripple [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <https://ripple.com/xrp-portal/>
8. Ben S. Bernanke "Deflation: Making Sure 'It' Doesn't Happen Here." / Remarks before the National Economics Club, Washington, DC. (2002) [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.federalreserve.gov/boarddocs/Speeches/2002/20021121/default.htm>
9. CoinMarketCap [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <https://coinmarketcap.com>
10. Saifedean Ammous "Economics beyond Financial Intermediation: Digital Currencies' Possibilities for Growth, Poverty Alleviation, and International Development" / The Journal of Private Enterprise, (2015). [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: [http://capitalism.columbia.edu/files/ccs/workingpage/2015/center\\_working\\_paper\\_ammous\\_economics\\_beyond\\_financial\\_intermediation\\_1.pdf](http://capitalism.columbia.edu/files/ccs/workingpage/2015/center_working_paper_ammous_economics_beyond_financial_intermediation_1.pdf)