

DOI: 10.55643/fcaptr.5.46.2022.3841

Світлана Ткаленко

д.е.н., професор кафедри
європейської економіки і бізнесу,
ДВНЗ «Київський національний
економічний університет імені
Вадима Гетьмана», Київ, Україна;
e-mail: sv.tkalenko@gmail.com
ORCID: [0000-0003-0385-846X](https://orcid.org/0000-0003-0385-846X)

Владислав Тіпанов

к.е.н., доцент кафедри міжнародної
торгівлі і маркетингу ДВНЗ
«Київський національний
економічний університет імені
Вадима Гетьмана», Київ, Україна;
ORCID: [0000-0003-1907-5654](https://orcid.org/0000-0003-1907-5654)

Наталія Савчук

д.е.н., професор кафедри
міжнародних фінансів, ДВНЗ
«Київський національний
економічний університет імені
Вадима Гетьмана», Київ, Україна;
ORCID: [0000-0002-8210-5919](https://orcid.org/0000-0002-8210-5919)

Олена Мурашко

к.е.н., доцент, професор кафедри
банківської справи та страхування,
ДВНЗ «Київський національний
економічний університет імені
Вадима Гетьмана», Київ, 03057,
Україна;
ORCID: [0000-0001-9241-3918](https://orcid.org/0000-0001-9241-3918)

Олена Петухова

старший викладач кафедри
математичного моделювання та
статистики, ДВНЗ «Київський
національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»,
Київ, Україна;
ORCID: [0000-0003-2105-7666](https://orcid.org/0000-0003-2105-7666)

Received: 15/08/2022

Accepted: 13/09/2022

Published: 31/10/2022

© Copyright
2022 by the author(s)



This is an Open Access article
distributed under the terms of the
[Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

АНАЛІЗ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОГО РИНКУ КРИПТОВАЛЮТ: СТАН, ТРЕНДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

АНОТАЦІЯ

Метою дослідження є проведення аналізу міжнародного ринку криптовалют щодо визначення його стану, виявлення трендів та здійснення прогнозування в контексті його подальшого розвитку.

Основні результати дослідження полягають у приділенні уваги появі цифрових валют, а саме криптовалют; розкритті особливості блокчейн-технологій на основі яких працюють криптовалюти; також проведений аналіз динаміки розвитку використання блокчейн-технологій на основі зростання кількості блоків у них. Автором акцентована увага на Bitcoin-революції, що відбувається в сучасних умовах диджиталізації. Досліджено регіональні особливості міжнародного ринку криптовалют. Проаналізовано глобальний рівень володіння Bitcoin, визначені тренди зростання активних адрес і ціни Bitcoin, побудований прогноз зростання активних адрес володіння Bitcoin та розраховані сценарії майбутнього розвитку (реалістичний, песимістичний та оптимістичний). Доведено, що розвиток міжнародного ринку криптовалют в умовах диджиталізації має висхідні тренди навіть за умов найбільш песимістичного сценарію розвитку. Досліджені й виявлені фактори, які впливають на міжнародний ринок криптовалют і визначають його тенденції та проблематику. Розглянута особливість українського ринку криптовалют як складової частини міжнародного, показана динаміка адаптації криптовалюти в Україні.

Основні висновки полягають у тому, що проведений аналіз ринкової капіталізації криптовалют за останні десять років засвідчує стійку тенденцію до зростання. Суттєве зростання ринкової капіталізації, яке спостерігаємо, і може бути ознакою значної економічної цінності основних технологічних інновацій в умовах диджиталізації світової економіки, і може відображати бульбашку в середовищі прогнозних оцінок.

Ключові слова: ринок криптовалют, диджиталізація, майнінг, цифрові валюти, біткойн, блокчейн-технології

JEL Класифікація: F29, F37

ВСТУП

На початку XXI століття глобальна економічна система виходить на якісно новий етап перетворень, у зв'язку з чим використання технологій блокчейн стрімко набирає обертів в економіках багатьох країн світу. Диджиталізація світової економіки, інтенсивний розвиток сфери ІКТ призвели до виникнення цифрових валют та операцій, пов'язаних із ними. Цифрова валюта – це електронні гроші, які використовуються як альтернативна або додаткова валюта; найчастіше їхня вартість прив'язана до національних валют і може бути базою обміну.

Покажемо те, що сьогодні нараховується понад 20 тис. криптовалют [7; 9], а ще п'ять років тому, 2018 року, їх налічувалося близько 1,5 тис. [24]. Криптовалюти є сучасним різновидом електронних, віртуальних грошей. Першою криптовалютою був Bitcoin, представлений псевдонімом Сатоші Накамото 2009 року [21]. Метою С. Накамото було створити нову електронну платіжну систему, яка дозволила б здійснювати цифрові фінансові транзакції між користувачами без посередників, таких, як банківські та інші фінансові установи.

Цей різновид електронних грошей надав новий імпульс технологічному способу ведення бізнесу. Нові тенденції на ринку вплинули на формування нової когорти покупців, які сприяють більш динамічному розвитку міжнародної торгівлі за рахунок нівелювання податків та зборів, вільного обігу валют та простоти здійснення їх транзакцій. У зв'язку з цим дослідження проблематики розвитку міжнародного ринку криптовалют у сучасному інформаційному середовищі є актуальним.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Питання виникнення та розвитку криптовалют, розкриття їхніх характерних рис, технології використання присвячено наукові дослідження зарубіжних і вітчизняних авторів. Серед праць іноземних фахівців, що аналізують розвиток ринку криптовалют, особливості технології Bitcoin, слід виокремити дослідження Н. Гендел та Дж. Хамрік [11], які показали вплив «підозрілої» торговельної діяльності на валютну біржу Bitcoin. Зокрема вони дослідили, як великі обсяги придбання Bitcoin спричиняють зростання вартості криптовалюти, і зазначили, що Bitcoin потенційно може зруйнувати платіжні системи та традиційні валюти. Досліджуючи розміри ринку криптовалют, ринкову капіталізацію, волатильність цін на Bitcoin, А. Салман та А. Раззак зазначають, що криптовалюти не мають кордонів, децентралізовані та здатні замінити гроші майже в будь-якій транзакції [23]. Крім того, вони вказують на те, що Bitcoin як цифрова валюта проклав собі шлях у світову економіку завдяки простоті використання без жодної фізичної інфраструктури. Це однозначно один із найбільш інноваційних винаходів із часу появи Інтернету. Н. Сотіракополос спробував запропонувати теоретичний внесок у проблематику крипторинків на двох рівнях: перший – ринки криптовалют засновані на моделі спонтанного порядку, які розвивають ідентичність; другий рівень характеризується тим, що ринки цифрових валют мають де-факто політичний характер, навіть якщо учасники не вважають себе політичними агентами [25]. Загалом, у даній праці була зроблена спроба забезпечити ширше розуміння того, чому свобода та мінімізація державної влади мають помітну присутність у дебатах про виклики, спричинені швидкими змінами в інформаційно-комунікаційних технологіях і способах взаємодії людей і торгівлі, зокрема на прикладі розвитку ринку цифрових валют.

Серед вітчизняних науковців, які розглядають криптовалюту та операції з ними, виділимо праці Є. Галушка та О. Пакон. У своєму дослідженні автори приділили увагу сутності поняття «криптовалюта», розкрили особливості розвитку електронних грошей, проаналізували тенденції їх поширення в Україні, виокремили переваги подальшого розвитку ринку криптовалют, зокрема Bitcoin, але водночас зазначили, що їхні перспективи достатньо неоднозначні [14]. С. Єрмак також у своєму дослідженні розкрила історію виникнення та розвитку ринку криптовалют, дослідила основні переваги та недоліки використання криптовалюти, запропонувала поділ ринку криптовалют в Україні на первинний і вторинний, а також акцентувала увагу на відсутності правового статусу криптовалют [30]. Л. Шірінян, Г. Роганова та А. Шірінян дослідили фактори й чинники, які впливають на формування вартості Bitcoin на основі побудови кореляційно-регресійної моделі, що дало можливість спрогнозувати вартість Bitcoin із середньою відносною похибкою близько 7,5 % [24]. І. Пістунов, М. та О. Антонюк виклали історію походження криптовалют, описали технологію блокчейн і сучасний етап розвитку ринку криптовалют та операцій із ними [22]. Крім того, багато інших науковців намагається дослідити й визначити особливості розвитку ринку цифрових валют, які спричиняють різноманітні дискусії. У всіх дослідженнях є спільний тренд – подальше зростання міжнародного ринку криптовалют. Водночас зазначимо, що замало є досліджень у цій сфері, предметом яких виступає прогнозування вартості Bitcoin та розвитку ринку криптовалют і факторів, які впливають на вартість криптовалют.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ

Метою статті є проведення аналізу міжнародного ринку криптовалют для визначення його стану, виявлення трендів та здійснення прогнозування в контексті його подальшого розвитку. Для досягнення цілі статті необхідно провести аналіз стану розвитку міжнародного ринку криптовалют на основі динаміки використання блокчейн-технологій, глобального рівня володіння Bitcoin, трендів зростання активних адрес і цін на електронні валюти; проаналізувати фактори впливу на ціну криптовалют, здійснити прогнозування сценаріїв зростання кількості активних адрес Bitcoin на 2023-2025 роки, виявити тренди та перспективи подальшого розвитку міжнародного ринку криптовалют.

МЕТОДИ

Результати наукового пошуку включають період 2011-2022 рр. У процесі аналізу було використано такі методи: історико-логічний метод при дослідженні блокчейн-технологій; спостереження за розвитком світового ринку криптовалют та зокрема ринку України; аналізу й синтезу – для дослідження характеристик міжнародного ринку криптовалют; порівняння – при розгляді ринків криптовалют різних країн світу та особливостей їхнього розвитку; статистичний – при визначенні приросту показників ринку криптовалют та здійснення прогнозу зростання кількості активних адрес володіння Bitcoin до 2025 року; індукції та дедукції – при формулюванні висновків.

РЕЗУЛЬТАТИ

У сучасних умовах розвитку інформаційної економіки сприйняття криптовалют має тенденцію до поширення. Так, проведений аналіз наукових досліджень зарубіжних і вітчизняних експертів та фахівців у цій сфері доводить, що всі криптовалюти працюють на технології блокчейн, саме це й відрізняє їх від класичного розуміння електронних грошей. Bitcoin є однією з перших і найбільш відомих криптовалют, і, як зазначають Н. Гандал, Дж. Хамрік та інші дослідники, може навіть замінювати традиційні фіатні валюти [11]. Блокчейн – це цифровий, постійно зростаючий список записів даних. Він складається з багатьох блоків даних, які організовані в хронологічному порядку та пов'язані й захищені криптографічними доказами.

Перший прототип блокчейну датується початком 1990-х років, коли вчений-програміст Стюарт Хабер, математик Дейв Байер і фізик В. Скотт Сторнетта застосували криптографічні методи (які використовуються для забезпечення секретності та цілісності даних) у ланцюжку блоків для захисту цифрових документів від маніпулювання даними [4]. Дослідження С. Хабера і В. С. Сторнетті надихнули на подальші розробки Д. Байєра, Х. Фінні й багатьох інших комп'ютерних учених та ентузіастів криптографії, що в підсумку призвело до створення Bitcoin як першої децентралізованої системи електронних крипто-готівкових грошей, або першої криптовалюти.

Незважаючи на те, що технологія блокчейн виникла раніше, ніж Bitcoin, вона є основним компонентом більшості мереж криптовалют. Міжнародні організації та фахівці зазначають, що Bitcoin буде й надалі найбільш впливовою криптовалютою та посилюватиме свої позиції на міжнародних ринках, що найвірогідніше призведе до політизації грошей. Як зазначає Сатоші Накамото, однією з основних проблем використання криптовалют є шахрайство, що неминуче пов'язано з невизначеністю платежів та відмиванням грошей за межами країн [21]. Тому центральні банки по всьому світу обережно ставляться до Bitcoin як до неконтрольованого та непередбачуваного різновиду валюти, через що масове прийняття криптовалют є дещо вповільненим. Використання таких фінансових інструментів призводить до виникнення лазівок у поточних даних банку щодо грошових операцій і впливає на неможливість відстеження економічної діяльності, а відповідно й зменшення контролю. Досліджуючи крипто- та кіберпростір, можна зробити висновок, що вони виникли як сила самі по собі, таким чином призупинивши діяльність могутніх фінансових урядів.

Отже, з моменту запуску Bitcoin 2009 року впровадження криптовалют у новітню економіку світу було дуже очевидним для громадськості. Новий різновид валюти є популярним і життєздатним джерелом в усьому світі через свою автономію та зручний характер використання (Табл. 1).

Таблиця 1. Динаміка розвитку використання блокчейн-технологій, 2009-2022 рр. (Джерело: складено та розраховано за даними [1])

На початок року	Кількість блоків у блокчейні	Щорічний приріст, %
2009	16285	100
2010	32622	100,32
2011	100590	208,89
2012	160189	58,97
2013	214724	34,04
2014	278200	29,56
2015	337025	21,14
2016	391316	16,11

(продовження на наступній сторінці)

Таблиця 1. (продовження)

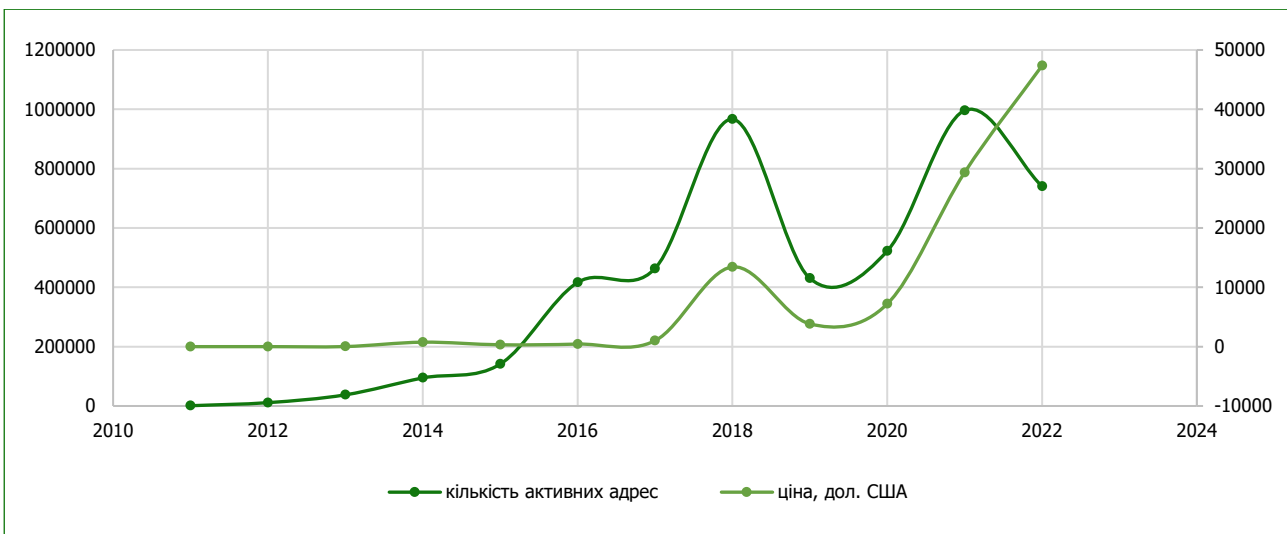
На початок року	Кількість блоків у блокчейні	Щорічний приріст, %
2017	446188	14,02
2018	502116	12,53
2019	556607	10,85
2020	610864	9,75
2021	664061	8,71
2022	716770	7,94

Необхідно відзначити, що на липень 2022 року налічувалося 20 268 криптовалют, їх загальна ринкова капіталізація становила 1,025 трлн дол. США. У свою чергу такі криптовалюти, як Bitcoin або Ethereum, користуються найбільшою популярністю: Bitcoin має найвищу поточну ринкову капіталізацію – понад 420 млрд дол. США, що вдвічі більше, ніж у найближчого конкурента Ethereum [18]. Отже, саме цей різновид криптовалют є дефляційним, стійким до цензури, безпечним для зберігання, надсилання та приховування особистих даних. За останні роки його ринкова вартість зросла на 3000 %. У порівнянні з іншими активами, такими, як золото, нерухомість, цінні папери, вартість провідних криптовалют стрімко зростає. Це є наслідком їхньої ліквідності та попиту, їх зручно купувати й продавати, переносити, надсилати, а також безпечно зберігати. Ми є свідками Bitcoin-революції. Це золото 2.0, не дивно, що криптовалюти поступово захоплюють глобальний фінансовий ринок та є одним із прогресивних і перспективних інвестиційних активів.

Водночас зазначимо, що хоча з моменту першої транзакції з Bitcoin минуло більше десяти років, міжнародний ринок криптовалют продовжує й надалі зростати. Так, станом на початок 2022 року за наявними оцінками глобальний рівень володіння криптовалютою в середньому становив 4,2 % (2021 р. – 3,9 %) із понад 320 млн користувачів криптовалют в усьому світі (2021 р. – 300 млн) і понад 18 тисяч компаній, які вже здійснюють транзакції з криптовалютами [8; 16].

Подальше дослідження міжнародного ринку криптовалют у регіональному розрізі дозволяє виявити певні особливості. Так, на ринок Північної Америки припадає 51 млн, Південної Америки – 27 млн, Європи – 43 млн, Африки – 53 млн, Азії – 130 млн, Океанії – 1 млн користувачів [8]. Найбільше користувачів криптовалюти в США, Індії, Пакистані, Нігерії та В'єтнамі. Приблизно 8 % населення США торгують криптовалютою, тоді як в Азії в понад 2,5 рази більше користувачів криптовалюти, ніж на будь-якому іншому континенті.

Глобальний рівень володіння найбільш популярною криптовалютою Bitcoin представлений на Рис. 1, де показана кількість унікальних адрес, які були активними в мережі як відправники чи отримувачі та які були активними в успішних транзакціях, а також зміна його ціни на 1 січня кожного поточного року.


Рис. 1. Глобальний рівень володіння Bitcoin, 2011-2022 рр. Примітка: дані наведені на 1 січня кожного поточного року. (Джерело: побудовано за даними [3])

Водночас слід зазначити, що ціна на криптовалюту змінюється щоденно, й у квітні 2021 року ціна на Bitcoin досягла максимуму та становила 63285,57 дол. США. Станом на той самий місяць агрегатор криптовалютних даних Coin Gecko оцінює вартість ринку криптовалют у понад 3 трлн дол. США. Отже, криптовалюта демонструє висхідний тренд, що безумовно призведе до збільшення кількості її користувачів. Нижче, у Табл. 2, відображена тенденція щорічного зростання кількості активних адрес та ціни Bitcoin.

Таблиця 2. Тренди щорічного зростання активних адрес і ціни Bitcoin, %. (Джерело: складено та розраховано за даними [3])

Рік	Приріст кількості активних адрес	Зростання ціни
2011	100	100
2012	1244,30	760,00
2013	334,43	579,82
2014	251,73	5699,02
2015	149,12	41,68
2016	295,20	138,50
2017	111,28	228,99
2018	208,62	1349,13
2019	44,52	28,59
2020	121,31	187,44
2021	190,78	407,72
2022	74,29	161,29

Аналіз даних цієї таблиці показав суттєве зростання даних показників Bitcoin як провідної криптовалюти на міжнародному ринку. Кількість користувачів на 1 січня 2011 року становила 903, а вже 2022 року – 740109 (зростання – майже у 820 разів); ціна Bitcoin на початку 2011 року становила 0,3 дол. США, а на початку 2022 року – 47344,84 дол. США (суттєве зростання в понад 157 тис. разів). Найбільші річні темпи зростання ціни (на початок року) спостерігалися у 2014 та 2018 роках.

Нижче, на рис. 2 та 3, графічно зображено тенденцію зростання кількості активних адрес та можливі сценарії володіння (кількість активних адрес) Bitcoin на 2023-2025 роки.

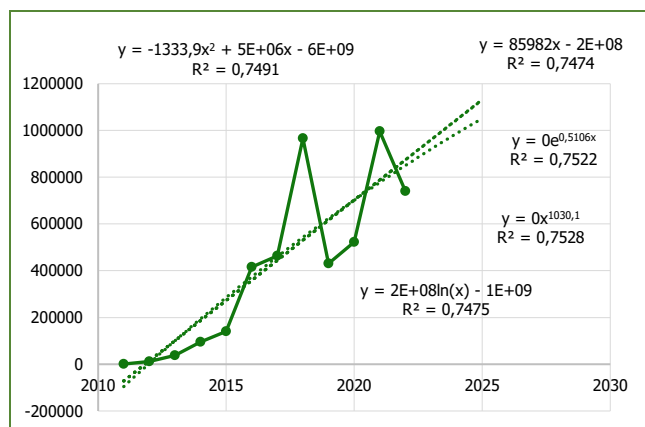


Рис. 2. Тенденція зростання кількості активних адрес.

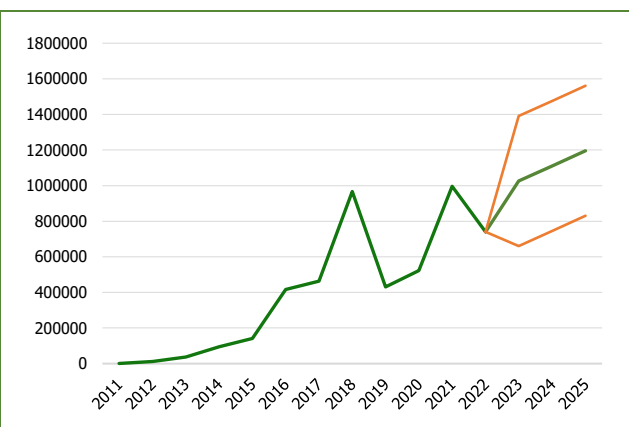


Рис. 3. Прогноз зростання кількості активних адрес володіння Bitcoin до 2025 року.

Аналіз рис. 2 та 3 показує, що лінії зростання майже збігаються, достовірність апроксимації всіх функцій – на рівні 74-75 %; із достатньо високою ймовірністю за реалістичним сценарієм кількість користувачів криптовалюти Bitcoin буде й надалі зростати в середньому на 8-17 % щорічно. Прогнозні дані зростання кількості користувачів Bitcoin розраховані за допомогою лінійної, поліноміальної, логарифмічної, степеневі, експоненціальної функцій і представлені у вигляді трьох сценаріїв розвитку в Таблиці 3.

Таблиця 3. Сценарії зростання кількості активних адрес Bitcoin на 2023-2025 роки.

На 1 січня	Сценарії розвитку		
	Реалістичний	Песимістичний	Оптимістичний
2022	740109	740109	740109
2023	1025518	660424	1390613
2024	1110666	745570	1475763
2025	119815	830715	1560914
% зростання	+61,6	+12,2	+110,9

Навіть за найбільш песимістичного сценарію розвитку кількість користувачів криптовалюти на прикладі Bitcoin буде зростати. За нашими прогнозами, ринок криптовалют зростатиме зі зведеними річними темпами в 61,6 % від 2023 по 2025 рік.

Отже, ми стали свідками стрімкого зростання міжнародного ринку криптовалют протягом останнього десятиліття. Водночас слід зазначити, що різновидів криптовалют багато, більшість із них відносно невеликі та не відіграють поки що провідної ролі в цій частині фінансового ринку. Так, за рейтингом ринкової капіталізації криптовалют, найчастіше згадують Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Tether (USDT), XRP та інші [26]. У той же час менш популярні та відомі криптовалюти, такі, як, наприклад, Dogecoin (DOGE), також суттєво зросли в ціні 2021 року та мають подальшу тенденцію до зростання у 2022 році [27].

Поряд із висхідними тенденціями розвитку міжнародного ринку криптовалют в умовах диджиталізації існують і певні фактори, які по-різному впливають на його стан.

По-перше, зародження такої особливості, як утрата довіри до цифрових валют із боку суб'єктів ринку. Так, існуючі онлайн-платформи викликали останнім часом велику торгову активність спекулянтів, які прагнули отримати прибуток від короткострокового або довгострокового утримання цифрових валют. Оскільки криптовалюта по суті є готівковою валютою, вона привернула увагу кримінальних співтовариств, які можуть проникати на криптобіржі, вичерпувати криптогаманці та вносити в програмне забезпечення комп'ютерів віруси, що викрадають цифрові валюти. Оскільки транзакції здійснюються за допомогою ІКТ, хакери націлені на людей, служби обробки та зберігання через такі засоби, як підробка/фішинг та зловмисне програмне забезпечення, то потенційні інвестори повинні покладатися на міцність власних систем комп'ютерної безпеки, а також на системи безпеки, що надані третіми суб'єктами, аби захистити придбані криптовалюти від імовірних крадіжок. Лише 2021 року таким чином було вкрадено криптовалюти на суму понад 14 млрд дол. США. Деякі з найпоширеніших типів атак також включають зламування бірж та інформаційного гаманця блокчейну.

По-друге, відмивання грошей і конфіденційність, що є однією з головних проблем сьогодення. На відмивання грошей через криптобіржі, через техніку, що включає розподіл великих сум готівки на дрібні операції (смурфінг), через невзаємозамінні токени (NFT) припадає понад 43 % (Табл. 4). Так, 2018 року відбувся саміт G20 у Буенос-Айресі, де лідери вирішили «регулювати криптоактиви для боротьби з відмиванням грошей і фінансуванням тероризму відповідно до стандартів FATF» [10]. Раніше парламент Великої Британії опублікував звіт, у якому вказував на відсутність захисту прав споживачів і регульованих ринків криптовалют як на основні недоліки, пов'язані з криптовалютами як засобом обміну, а також зазначив, що анонімні транзакції можуть сприяти відмиванню грошей, що є значним передбачуваним ризиком, незважаючи на те, що Національне агентство зі злочинності Великобританії оцінило ризик як низький (Комітет фінансів Палати громад, 2018 р.) [17].

Таблиця 4. Найбільш популярні схеми шахрайства за допомогою криптовалют у світі. (Джерело: [19])

Найбільш відомі схеми шахрайства	Значення у %
Відмивання грошей через криптобіржі/термінали	31
Підроблені інвестиційні шахрайства (підробка токенів)	14
Смурфінг (відмивання грошей)	10
Романтичні афери	8

(продовження на наступній сторінці)

Таблиця 4. (продовження)

Найбільш відомі схеми шахрайства	Значення у %
Шахрайство через шантаж	6
Чорний ринок	5
Крипто памп та дамп (Pump&Dump)	5
Фішинг (phishing), смішинг (smishing) і вішинг (vishing)	5
Підставні криптобіржі	4
Відмивання грошей за допомогою мистецтва в NFT	2
Інші	10

Стосовно конфіденційності як основи мотивації для впровадження цифрових валют, слід зазначити, що багато їх користувачів (окрім спекулянтів) насамперед шукають приватності, чи то для того щоб обійти контроль над рухом капіталу, чи просто щоб уникнути регулятивних заходів із боку контролюючих фінансових органів [25]. Події останніх років підтверджують цю тезу, зокрема спроби розробити «стейблкойн» – криптовалюта, яка дозволяє уникнути нестабільності цін на криптовалюту шляхом установлення ринкової прив'язки, наприклад, до фіатних валют [6]. Найвідомішим прикладом стейблкойна є Tether, криптовалюта, яка була створена з метою підтримки однозначної прив'язки до долара США [29].

По-третє, оподаткування на ринку криптовалют. Ця проблема має суттєві ризики, оскільки громадяни можуть намагатися обійти податкові норми, такі, як подання FBAR (Звіт про іноземні банки та фінансові рахунки), зберігаючи гроші за кордоном анонімно. Банки та інші фінансові посередники в багатьох юрисдикціях по всьому світу підлягають правилам боротьби з відмиванням грошей (AML) або «знай свого клієнта» (KYC), які вимагають від них збирання даних про окремих власників рахунків та інших осіб, які користуються їхніми послугами [13]. Фінансові установи, які це підтримують, можуть потрапляти під різноманітні санкції та/або штрафи. Останнім часом ці структури виділили значні ресурси на розбудову та підтримку відповідної інфраструктури.

Четверте, майнінг цифрових валют. Головним двигуном технології блокчейну є майнінг, який відноситься до процесу перевірки транзакцій, захисту та живлення криптопротоколу (наприклад, Bitcoin, Ethereum). Сьогодні це фінансово привабливий бізнес, оскільки постачальник інфраструктури «заробляє винагороду у вигляді комісії за здійснення транзакції (наприклад, у лютому 2022 р. за Bitcoin комісія становила 6,5 BTC за блок). Отже, видобуток Bitcoin перейшов на наступний рівень професіоналізації зі збільшенням кількості IPO та інвестицій від інституційних інвесторів. Слід зазначити, що ця галузь сприяє вирішенню питань сталого розвитку: понад 58 % всього видобутку Bitcoin здійснюється за допомогою чистих джерел енергії» [5].

В еволюції майнінгу Bitcoin спостерігалось два етапи, а саме:

- перший – до 2015 року, видобуток Bitcoin за допомогою настільних комп'ютерів зі звичайними графічними процесорами, які витрачали багато часу, щоб виявити транзакції в мережі криптовалюти;
- другий (після 2015 року) – майнінг Bitcoin за допомогою спеціальних майнінгових машин, які називаються ASIC-майнерами й оснащені спеціалізованими чипами для швидшого та ефективнішого видобутку Bitcoin (їхня вартість становить десятки тис. дол. США).

На першому етапі видобутку Bitcoin вартість споживання енергії фактично перевищує отриманий дохід; на другому етапі спостерігаємо особливість, яка полягає в тому, що майнери створюють пули, тобто групи майнерів, які об'єднують свої обчислювальні потужності та ділять між собою видобутий Bitcoin.

Таким чином, у тих країнах, де електроенергія виробляється з використанням викопного палива, видобуток Bitcoin вважається витратним і шкідливим для навколишнього середовища. Отже, сьогодні багато майнерів Bitcoin перенесли свої операції в місця з відновлюваними джерелами енергії з метою зменшення впливу Bitcoin на зміну клімату. Водночас зазначимо, що майнінг Bitcoin стимулює зростання попиту на електроенергію, а отже, надходження інвестицій в інфраструктурні об'єкти відновлюваної енергетики. Майнінг підходить для періодичних джерел живлення, і його можна легко перемістити у віддалені регіони, щоб скористатися надлишковим виробництвом відновлюваної електроенергії.

Також подальшому розвитку міжнародного ринку криптовалют буде сприяти «масова освіта цифрових навичок» та суттєве зниження рівня цифрової неграмотності, яке сьогодні становить близько 40%. У зв'язку з цим, ми стверджуємо, що зменшення розриву в цифрових навичках буде вимагати широких і далекосяжних зусиль.

Як заміна «легітимним» валютам, гарантованим повною довірою та кредитом суверенних урядів, криптовалюти далеко не ідеальні. Для цього є структурні причини, зокрема: відсутність надійних фінансових установ та відповідних фінансових послуг; відсутність регульованих ринків криптовалют (брак засобів контролю та механізмів для забезпечення підзвітності); відсутність правових основ (немає загальноприйнятого механізму розгляду спорів, що виникають через транзакції, які виконуються в криптовалюті) [12].

Водночас багато ринкових регуляторів, включаючи країни й міжнародні фінансові установи, розглядають цю проблематику як загрозу насамперед власним доходам та загальновизнаній владі. Із цієї причини спостерігаємо дуже різні реакції країн у всьому світі. Так, наприклад, у Європі поки що жодна країна не заборонила торгівлю криптовалютами, проте багато з них готують відповідні закони, оскільки відбувається стрімке зростання транзакцій із криптовалютами, що може нести певні загрози для їхніх фінансових систем. Разом із тим регулятори в багатьох країнах світу не можуть прийти до консенсусу щодо визначення єдиного підходу до статусу криптовалюти, до того ж існує й занепокоєння, що неузгоджені регулятивні дії можуть сприяти потенційній дестабілізації потоків капіталів. Мова йде про реальні гроші, укладені в нерегульований, ризикований і часто спекулятивний сегмент ринку. Можливі наслідки спровокують крах цього величезного ринку в сучасній світовій економіці, а отже, стануть досить проблематичними. Експерти МВФ оцінюють ринкову капіталізацію криптовалют в майже 2,5 трлн дол. США [15]. Наприклад, ринкова капіталізація Bitcoin суттєво зросла за останнє десятиліття, як і інші показники (Табл. 5). У 2021 році ринкова капіталізація Bitcoin становила понад 1 трлн дол. США.

Таблиця 5. Ринкова капіталізація криптовалют, млн дол. США. (Джерело: [2])

На початок року	Ринкова капіталізація
2011	1.51
2012	42.28
2013	140.37
2014	9195.33
2015	4294.51
2016	6437.58
2017	16011.99
2018	225415.30
2019	67053.93
2020	130517.30
2021	545634.60
2022	900850.10

Водночас це може бути ознакою значної економічної цінності основних технологічних інновацій, таких, як блокчейн, хоча й також може відображати бульбашку в середовищі прогнозних оцінок.

У той же час зазначимо, що цифрові валюти унікальні та специфічні щодо свого потенціалу як фінансової інвестиції – активу. Проте вони не мають стабільної купівельної спроможності, на відміну від фіатних грошей, протягом тривалого періоду. Крім того, ці валюти не здатні забезпечити отримання власником потоку платежів, на відміну від інших об'єктів інвестування, таких, як нерухомість, акції чи облігації. Саме нездатність отримати гроші від володіння цим цифровим активом пояснює відсутність внутрішньої цінності криптовалют. З іншого боку, криптовалюта здатна приносити дохід вкладникам за рахунок зміни ринкової вартості – цей фактор є одним із домінуючих факторів формування попиту на ринку на ту чи іншу криптовалюту.

Що стосується розвитку українського ринку криптовалют як складової міжнародного, слід зазначити, що використання цифрових валют в Україні майже досягло рівня США, Західної Європи та Південно-Східної Азії. За експертними оцінками, наразі понад 5,5 млн людей (тобто 12,7% населення України) володіють криптовалютою [28]. Водночас, незважаючи на те, що широка громадськість усе ще замало знає про криптовалюти, у тому числі про Bitcoin, та механізм їх купівлі-продажу, сьогодні вже Україна входить до першої трійки країн за кількістю користувачів різних електронних гаманців. Річ у тім, що Bitcoin дуже популярний серед українських ІТ-фахівців, які активно інвестують

реальні гроші у віртуальну валюту. Так, українська криптобіржа Kupa повідомляє, що малий бізнес може обертати криптовалюту на суму до 5 млн дол. США щотижня, тоді як роздрібна торгівля криптовалютою становить приблизно 800 тис. дол. США щодня [28].

На відміну від багатьох країн світу, в Україні існує правова норма щодо діяльності, пов'язаної з обігом віртуальних валют, зокрема їхнього правового статусу, оподаткування операцій із ними, можливості укладання смартконтрактів (за спеціальним комп'ютерним алгоритмом, виконання якого здійснюється в автоматичному режимі). Узагалі, необхідність регулювання правового статусу криптовалют можна пояснити неможливістю повної заборони транзакцій на цьому ринку. На думку експертів, найбільш ефективною моделлю регулювання є «вбудовування» криптовалют у чинне національне законодавство. Слід зазначити, що рівень правового статусу криптовалют у розвинених країнах, як правило, різний: криптовалюта розглядається як фінансовий інструмент, інвестиційний актив і, в деяких випадках, як товар.

В Україні регулювання вітчизняного ринку криптоактивів здійснюється спільно Національною комісією з цінних паперів і фондового ринку та НБУ. У той же час відповідальним за формування та реалізацію державної політики в IT-галузі є Міністерство цифрової трансформації, головним завданням якого є впровадження технології блокчейн, її використання в державному управлінні та розвитку віртуальних активів. У перспективі планується: запровадити технологію блокчейн до державних реєстрів; легалізувати майнінг та залучити Україну до міжнародних бірж криптовалют; створити модель оподаткування в цій сфері та запровадити відповідну термінологію в українському законодавстві; упровадити в українське законодавство рекомендації Міжнародної групи з боротьби з відмиванням грошей і водночас не допустити зловживання віртуальними активами на ринку [20].

Із метою підвищення конкурентоспроможності на міжнародних ринках віртуальних валют та створення сприятливого інвестиційного клімату Міністерством цифрової трансформації та Binance International Company ще 2019 року було підписано Меморандум про взаєморозуміння та домовленість щодо спільної роботи над створенням комфортного середовища для криптоіндустрії в Україні [20]. У результаті найбільшою у світі криптовалютною біржею Binance на початку 2020 року було відкрито рахунок в українському IBOX BANK, і, відповідно, почали сплачуватися податки з операцій із криптоактивами в Україні, а населення отримало можливість вільно купувати та продавати віртуальні активи. Динаміка адаптації криптовалюту в Україні за останні роки наведена на Рис. 3.

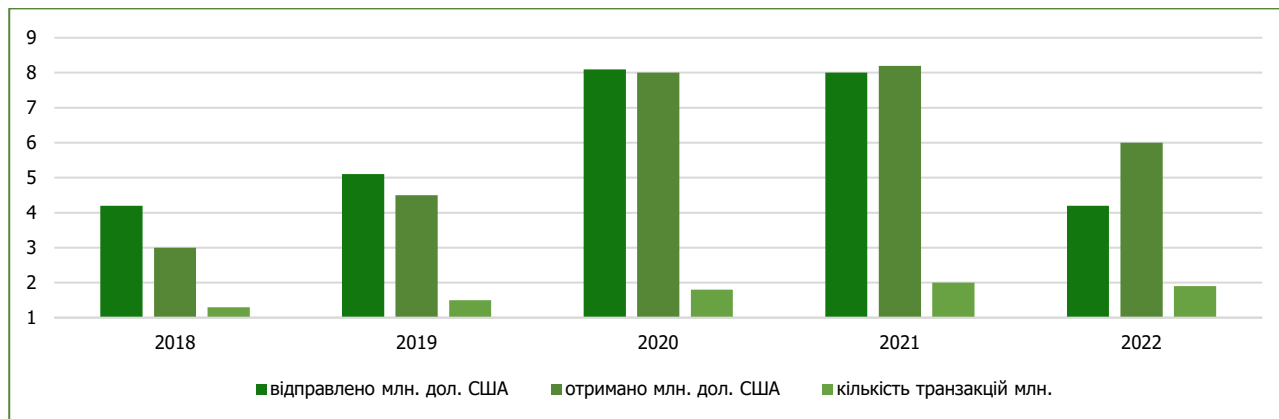


Рис. 3. Динаміка адаптації криптовалюту в Україні, на початок року. (Джерело: складено за [8])

Відзначимо, що 17 лютого 2022 року прийнятий Закон України «Про віртуальні активи», який регулює правовідносини, що виникають у зв'язку з оборотом віртуальних активів в Україні, визначає права та обов'язки учасників ринку віртуальних активів, засади державної політики у сфері обороту віртуальних активів [31]. Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку регулює ринок криптоактивів і відповідає за видачу ліцензій криптобізнесу та реалізацію державної політики в цій галузі.

ДИСКУСІЯ

Нами досліджені деякі фактори, які здійснюють вплив на розвиток криптовалюту, водночас волатильність Bitcoin іще належить побачити, оскільки деякі аналітики (зокрема близько 74 % фонду Банку Америки) стверджують, що це мильна бульбашка, тоді як інші заробляють на криптовалюті. У цьому дослідженні ми вважаємо, що ринок крипто-

валют іще довгий час буде зростати й надавати інвесторам можливість заробляти. Однозначно, це Bitcoin-революція і тривалий час іще будуть дебати про виклики, які є наслідком змін в ІКТ. Майбутнє Bitcoin, на нашу думку, стає очевидним завдяки створенню Глобальної ради блокчейн під керівництвом уряду Дубая, призначенням якої є вивчення, обговорення поточних і майбутніх транзакцій через платформу блокчейн. Вона є провідною глобальною асоціацією екосистеми технології блокчейн, яка включає майже 500 інституційних членів.

Перспективи подальших досліджень полягають у: виявленні впливу диджиталізації на об'єм ринку криптовалют і його масштабність, що фрагментарно розглянуто в працях [8, 15, 16]; проведенні системного оцінювання факторів, які здійснюють суттєвий вплив на подальший розвиток міжнародного ринку цифрових валют, що частково розкрито в працях [24, 25]; дослідженні того, як майнінг Bitcoin корелюється із зеленою енергетикою та видобувається за допомогою чистих джерел енергії, що висвітлено епізодично в [5]; та як використати цю новаторську технологію для створення більш безпечних, справедливих і функціональних суспільств.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз стану розвитку міжнародного ринку криптовалют в умовах диджиталізації дозволив прийти до таких висновків. Ринок криптовалют продовжує стрімко розвиватися, ми стаємо свідками Bitcoin-революції.

Усі криптовалюти працюють на технології блокчейну, який складається з блоків даних, що постійно зростають. Різновидів криптовалют багато, провідною є Bitcoin, який має найвищу поточну ринкову капіталізацію, суттєвий приріст кількості активних адрес і є найбільш безпечним.

Побудовані тренди зростання кількості активних адрес, на підставі яких зроблено прогностичні сценарії на наступні три роки: реалістичний, що відповідає сучасним тенденціям розвитку міжнародного ринку криптовалют і передбачає щорічне зростання кількості активних адрес у середньому на 61,6 %; песимістичний, що можливий унаслідок зниження темпів розвитку світової економіки та/або настання непередбачуваної й непрогнозованої події, яка вплине на усі суб'єкти міжнародного ринку, і навіть за такого сценарію передбачається щорічне зростання кількості активних адрес на 12,2 %; оптимістичний, за яким відбувається суттєве щорічне зростання активних адрес Bitcoin на 110,9 %.

Виокремлені фактори та певні проблеми, які здійснюють вплив на стан міжнародного ринку криптовалют, а саме: втрата довіри до цифрових валют із боку суб'єктів ринку; відмивання грошей і конфіденційність; оподаткування на ринку криптовалют; майнінг цифрових валют. Водночас, в умовах диджиталізації економіки понад 58 % усього видобутку Bitcoin здійснюється за допомогою чистих джерел енергії. Сьогодні майнінг Bitcoin відбувається за допомогою ASIC-майнерів, що оснащені спеціалізованими чипами для швидшого та ефективнішого їх видобутку; крім того, майнінг Bitcoin стимулює надходження інвестицій в інфраструктурні об'єкти відновлюваної енергетики.

Суттєве зростання ринкової капіталізації, яке спостерігаємо протягом останніх десяти років, може й бути ознакою значної економічної цінності основних технологічних інновацій, таких, як блокчейн, в умовах диджиталізації світової економіки, і може відображати бульбашку в середовищі прогностичних оцінок.

Вітчизняний ринок криптовалют є складовою частиною міжнародного, до нього залучено понад 12 % українського населення. В Україні існує правова норма щодо діяльності, пов'язаної з обігом віртуальних валют, оподаткування операцій із ними, можливості укладання смарт-контрактів. Регулювання вітчизняного ринку криптоактивів здійснюється спільно Національною комісією з цінних паперів і фондового ринку та НБУ, відповідальним за впровадження технології блокчейн є Міністерство цифрової трансформації. Позитивним кроком стало прийняття в Україні Закону «Про віртуальні активи».

REFERENCES / ЛІТЕРАТУРА

1. Glassnode Studio. (2022). *Bitcoin: Block Height*. Retrieved from: <https://studio.glassnode.com/metrics?a=BTC&category=&m=blockchain.Block-Height&s=1230508800&u=1659484800&zoom=>
2. Glassnode Studio. (2022). *Bitcoin: Market Cap*. Retrieved from: <https://studio.glassnode.com/metrics?a=BTC&category=&m=market.MarketcapUsd>
3. Glassnode Studio. (2022). *Bitcoin: Number of Active Addresses*. Retrieved from: <https://studio.glassnode.com/metrics?a=BTC&category=Addresses&m=addresses.ActiveCount>
4. The Cable. (2022). *Blockchain technology, non-fungible tokens, and the future of exchange*. Retrieved

- from: <https://www.thecable.ng/blockchain-technology-non-fungible-tokens-and-the-future-of-exchange>.
5. Briane, N. (2022). Earth Day analysts say Bitcoin mining is naturally gravitating to green energy. *Cointelegraph. The future of money*. April, 22. Retrieved from: <https://cointelegraph.com/news/this-earth-day-analysts-say-bitcoin-mining-is-naturally-gravitating-to-green-energy>.
 6. Buterin, V. (2014). The Search for a Stable Cryptocurrency. *Ethereum Foundation Blog*. Retrieved from: <https://blog.ethereum.org/2014/11/11/search-stable-cryptocurrency/>.
 7. Coin Market Cap. (2022). Retrieved from: <https://coinmarketcap.com/>.
 8. Cryptocurrency across the world (2022). Tripl A. Retrieved from: <https://triple-a.io/crypto-ownership-data/>.
 9. Cryptocurrency Market Capitalizations (2022). *Investing.com*. Retrieved from: <https://www.investing.com/crypto/charts?%20https://triple-a.io/crypto-ownership-old-290622/>.
 10. G 20 Leaders Declaration: Building Consensus for Fair and Sustainable Development. (2018). *G 20 Summit Argentina*, Retrieved from: https://www.consilium.europa.eu/media/37247/buenos_aires_leaders_declaration.pdf.
 11. Gandal, N., Hamrick, J, Moore, T., & Oberman, T. (2018). Price Manipulation in the Bitcoin Ecosystem. *Journal of Monetary Economics*. Vol. 95., Pp. 86–96.
 12. Goodell, G., & Aste, T. (2019). Can Cryptocurrencies Preserve Privacy and Comply with Regulations? *Frontiers*, May 28. Retrieved from: <https://doi.org/10.3389/fbloc.2019.00004>
 13. Guidance. (2014). Who Needs to Register for money laundering supervision? Money Laundering Regulations. *GOV.UK*. Retrieved from: <https://www.gov.uk/guidance/money-laundering-regulations-who-needs-to-register>.
 14. Halushka, Ye., & Pakon, O. (2017). Sutnist kryptovaliut ta perspektyvy yikh rozvytku [The essence of cryptocurrencies and prospects for their development]. *Molodyi vchenyi*. № 4 (44). Pp. 634–638. [in Ukrainian].
 15. Hammond, S., & Ehret, T. (2022). Special report. Cryptos on the rise 2022. *Thomson Reuters*, Retrieved from: <https://www.thomsonreuters.com/en/reports/cryptos-on-the-rise-2022.html>
 16. Heightened interest in cryptocurrencies, globally and locally (2022). *Business World*. Retrieved from: <https://www.bworldonline.com/special-features/2022/06/10/454111/heightened-interest-in-cryptocurrencies-globally-and-locally/>.
 17. House of Commons Treasury Committee (2018). Twenty-Second Report of Session 2017-19. *Crypto-assets*. Retrieved from: <https://publications.parliament.uk/pa/cm201719/cmselect/cmtreasy/910/910.pdf>.
 18. Howarth, J. (2022). How Many Cryptocurrencies Are There in 2022? *Exploding Topics*. Retrieved from: <https://explodingtopics.com/blog/number-of-cryptocurrencies>.
 19. Kolmar, Ch. (2022). 19 money laundering statistics [2022] facts about money laundering in the U.S. *Zip-pia*. The career expert. Retrieved from: <https://www.zippia.com/advice/money-laundering-statistics/>.
 20. Ministerstvo ta Komitet tsyfrovoy transformatsii Ukrainy (2022). [The Ministry and the Committee for Digital Transformation of Ukraine]. Retrieved from: <https://thedigital.gov.ua/> [in Ukrainian].
 21. Nakamoto, S. (2009). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Website Bitcoin.org*. Retrieved from: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
 22. Pistunov, I., Antoniuk, O. (2017). *Elektronna ekonomika. Tom 1. Kryptovaliuta. Big Data*. [Electronic economy. Volume 1. Cryptocurrency. Big Data.]. Dnipropetrovsk. 291 p. Retrieved from: http://pistunovi.inf.ua/EE_KC_BD.pdf [in Ukrainian].
 23. Salman, A. & Razzaq, M. (2018). Bitcoin and the World of Digital Currencies. *Financial Management from an Emerging Market Perspective*. Chap. 15. Pp. 271-281.
 24. Shirinian, L., Rohanova, H., Shirinian, A. (2018). Vplyv faktoriv na formuvannia vartosti bitkoina. Problemy ekonomiky [The influence of factors on the formation of the value of bitcoin]. *Problems of the economy*, № 2 (36), Pp.450-458 [in Ukrainian].
 25. Sotirakopoulos, N. (2017). Cryptomarkets as a libertarian counter-conduct of resistance. *European Journal of Social Theory*, Pp. 189-206. Retrieved from: <https://doi.org/10.1177/1368431017718534>.
 26. Tipanov, V. & etc (2021). Financial and legal regulation of blockchain technology: status and prospects of cryptovolunte use. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. Vol. 2 No. 37 Pp.72-83. DOI: <https://doi.org/10.18371/fcaptop.v2i37.229698>.
 27. Tretina, K., Curry, B. (2022). 10 Best Cryptocurrencies of August 2022. *Forbes Advisor*. Retrieved from:

- <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/top-10-cryptocurrencies/>.
28. Ukraine. Cryptocurrency information about Ukraine. (2022). *Tripl A*. Retrieved from: <https://triple-a.io/crypto-ownership-ukraine/>.
 29. Williams-Grut, O. (2018). Everything you need to know about Tether, the cryptocurrency academics claim was used to manipulate bitcoin. *Business Insider*, Nederland. Retrieved from: <https://www.businessinsider.nl/tether-explained-bitcoin-cryptocurrency-why-people-worried-2018-1/>.
 30. Yermak, S. (2020). Cryptocurrency Market: Problems and Development Prospects in Ukraine. *Conference: III International Scientific Congress Society of Ambient Intelligence 2020 (ISC-SAI 2020)*, January. Retrieved from: <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200318.031>.
 31. *Zakon Ukrainy «Pro virtualni aktyvy»*, 2022. (Verkhovna Rada Ukrayiny) [Law of Ukraine «On Virtual Assets», 2022, Verkhovna Rada of Ukraine]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20#Text> [in Ukrainian].

Tkalenko S., Tipanov V., Savchuk N., Murashko O., Petukhova O.

ASSESSMENT OF THE STATE OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL CRYPTOCURRENCY MARKET IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION

The article focuses on the emergence of digital currencies, namely cryptocurrencies. The features of the blockchain technology on which cryptocurrencies work were revealed. The dynamics of development of the use of blockchain technologies based on the growth of the number of blocks in them were analyzed. The authors focus attention on the Bitcoin revolution, which is taking place in the modern conditions of digitalization. The article examines the regional features of the international cryptocurrency market. The global level of Bitcoin ownership was analyzed, the trends in the growth of active addresses and Bitcoin prices were determined, the authors built a forecast of the growth of active Bitcoin ownership addresses and calculated scenarios of future development (realistic, pessimistic and optimistic). It has been proven that the development of the international cryptocurrency market in the conditions of digitization has upward trends even under the conditions of the most pessimistic development scenario. The authors researched and identified the factors that influence the international cryptocurrency market and determine its trends and problems. An analysis of the market capitalization of cryptocurrencies over the past ten years was conducted, which also shows a steady upward trend. The peculiarity of the Ukrainian cryptocurrency market as a component of the international was considered, the dynamics of cryptocurrency adaptation in Ukraine were shown.

Keywords: cryptocurrency market, digitalization, mining, digital currencies, bitcoin, blockchain technology

JEL Classification: F29, F37