

DOI 10.31558/2307-2318.2022.2.19

УДК [339.1:004.75:336.744]:[7.026:347.78]

JEL: L82, O16, P47

Манн Р.В.,

д.е.н., професор, завідувач кафедри економіки та управління,

Черкаський державний технологічний університет

ORCID: 0000-0003-3936-2677

e-mail: mannruslan1@gmail.com

Данилевський В.В.,

к.і.н., доцент кафедри економіки та управління,

Черкаський державний технологічний університет

ORCID: 0000-0003-4032-4475

e-mail: bavevi@ukr.net

Баранов Г.О.,

магістр кафедри економіки та управління,

Черкаський державний технологічний університет

ORCID: 0000-0001-6407-9799

e-mail: glebbaranov91@gmail.com

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ NFT-РИНКУ І КРИПТОМИСТЕЦТВА ЯК СКЛАДОВІ РОЗБУДОВИ ЕКОНОМІКИ КРАЇНИ

Проведено аналіз основних аспектів розвитку NFT-ринку і криптомистецтва як складових розбудові економіки країни. Проаналізовано тенденції впровадження криптовалюти та NFT для досягнення нових горизонтів в економічному розвитку. Доведено, що для того, щоб розширити соціальний бар'єр та забезпечити доступ до криптомистецтва всім бажаючим необхідно розв'язати дві проблеми: обмеженість перегляду окремих творів і неможливість їх дублювання таким чином, щоб кожна копія мала однакову цінність. Сьогодні завдяки цифровому мистецтву з'явився шанс зробити криптомистецтво по-справжньому демократичним і доступним, таким, що відповідає реальним економічним потребам. Встановлено, що завдяки поширенню нової технології у митців розширюється поле діяльності і з'являється більше шансів збільшити дохід, а глядачі матимемо можливість насолоджуватись універсальним твором. Наведено опис і аналіз тенденцій сучасного криптомистецтва, що є проявом цифрового мистецтва. Доведено, що справжність цифрового мистецтва може бути підтвердженою використанням NFT або невзаємозамінного токена. Висвітлено можливості та обмеження розвитку NFT-ринку. Доведено, що NFT-ринок може стати двигуном сучасної економіки, оскільки створює баланс між мистецтвом та економікою.

Ключові слова: криптомистецтво, NFT-ринок, криптовалюта, цифрове мистецтво, економіка.

Рис. – 4. Табл. – 2. Літ. – 12.

Mann R.,

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics and Management,
Cherkasy State Technological University
ORCID: 0000-0003-3936-2677
e-mail: mannruslan1@gmail.com

Danilevskiy V.,

PhD in History, Associate Professor of the Department of Economics and Management,
Cherkasy State Technological University
ORCID: 0000-0003-4032-4475
e-mail: bavevi@ukr.net

Baranov H.,

Master of the Department of Economics and Management,
Cherkasy State Technological University
ORCID: 0000-0001-6407-9799
e-mail: glebbaranov91@gmail.com

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE NFT MARKET AND CRYPTO ART AS A COMPONENT OF THE RECOVERY OF THE NATIONAL ECONOMY

The analysis of the main aspects of the development of the NFT market and crypto art as components of the development of the Ukrainian economy was carried out. The trends in the implementation of cryptocurrency and NFT are analyzed to achieve new horizons in economic development. It has been proven that in order to expand the social barrier and provide access to crypto art, everyone needs to solve two problems: the limited revision of individual works and the impossibility of duplicating them so that each copy has the same value. Today, thanks to digital art, there is a chance to make crypto art truly democratic and accessible, meeting real economic needs. It has been established that thanks to the spread of new technology, artists expand their field of activity and there are more chances to increase income, and viewers will be able to enjoy a universal work. A description and analysis of the trends in modern crypto art, which are a manifestation of digital art, is given. It has been proven that the authenticity of digital art can be verified using an NFT or non-fungible token. The possibilities and limitations of the development of the NFT market are highlighted. It has been proven that the NFT market can become the engine of the modern economy, as it creates a balance between art and economics.

Keywords: crypto art, NFT market, cryptocurrency, digital art, economics.

Fig. – 4. Tab. – 2. Ref. – 12.

Постановка проблеми. Актуальність теми дослідження полягає в тому, що сьогодні у науковому полі існує потреба у всебічному висвітленні питання впливу NFT-ринку на тенденції розвитку криптомистецтва, що набувають вагомого значення для формування перспектив і тенденцій розвитку світової економіки. NFT – це абревіатура, яка за змістом перекладається як «незамінний токен». Токен – це одиниця обліку, що не є криптовалютою і її призначення – представлення цифрового балансу в деякому активі. Криптовалюта – різновид цифрової валюти, емісія та облік якої виконується

децентралізованою платіжною системою повністю в автоматичному режимі. Принциповою особливістю криптовалюти є збереження інформації у блокчейні. Кожен з NFT є неповторним та існує в єдиному екземплярі, а вся інформація про його автора, покупця і всі операції з ним зберігаються в блокчейні, який асоціюється із криптовалютами. Але все більше дослідників вважають, що система блокчейн універсальна – її можна використовувати практично в усіх сферах. Останнім часом блокчейн дозволяє змінити мистецтво, далеке від світу технологій і формує нове криптомистецтво. Саме опису цих змін і присвячено статтю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика впливу криптовалюти та NFT набувають вагомого значення для формування перспектив і тенденцій розвитку світової економіки. При цьому встановлено, що на сьогоднішній день практично не існує наукових досліджень цієї проблематики, а поодинокі праці не повною мірою відображають основні закономірності розвитку NFT-ринку і його вплив на економіку країни. Дослідження, які на сьогоднішній день ведуться, вони стосуються здебільшого різних аспектів функціонування ринку криптовалюти. Ще більше публікації торкається застосування блокчейн-технологій, при цьому у всіх без виключення сферах життєдіяльності суспільства та економіки країни. Проте проблематиці криптомистецтва в українській науковій думці поки що мало приділено уваги. Для того, щоб досягти об'єктивності в статті наводяться оцінки досліджень NFT-ринку авторами і вченими з різними поглядами.

Формулювання цілей статті. Мета дослідження полягає в тому, щоб дослідити та узагальнити інформацію про основні аспекти розвитку NFT-ринку і криптомистецтва, становлення та використання криптовалюти та NFT, що набуває вагомого значення для формування перспектив і тенденцій розвитку економіки.

Виклад основного матеріалу. Ринок мистецтва існував завжди, але лише останні десятиліття з'ясувалися два основних чинника його затребуваності. З одного боку, мистецтво сприймається як предмет інвестування і в цьому випадку панує майже єдиний критерій – якість роботи. З іншого боку, дедалі більше людей бажають побачити предмети мистецтва, створені відомими митцями. Число поціновувачів мистецтва постійно зростає, але вартість одного предмета як і раніше, коливається від кількох сотень до сотень тисяч доларів США, при цьому багато предметів мистецтва являються приватною власністю і не можуть бути доступні для більшості глядачів. Для того, щоб прибрати або відсунути соціальний бар'єр та забезпечити доступ до мистецтва всім бажаючим, необхідно було вирішити дві проблеми: обмеженість перегляду окремих творів і неможливість їх дублювання таким чином, щоб кожна копія мала однакову цінність. Сьогодні завдяки цифровому мистецтву ситуація змінилася, і з'явився шанс зробити його по-справжньому демократичним і доступним, щоб воно відповідало реальним економічним потребам. Незважаючи на загальний соціальний прогрес, види і жанри мистецтва залишаються незмінними і сьогодні. Завдяки новій технології у митців розширюється поле діяльності і з'являється більше шансів отримати доходи, а глядачі матимемо більш широкі можливості насолоджуватися універсальним твором [1].

У кінці 2017 р., проєкт CryptoKitties став популярним (CryptoKitties – це гра, яка дозволяє учасникам купувати, продавати та розводити котів або спеціальні токени NFT на блокчейні Ethereum), оскільки кожен токен був унікальним котом, створеним за допомогою смарт-контракту. Внесок CryptoKitties безперечний, оскільки проєкт підвищив проінформованість про концепцію незамінних токенів. А митці, які створюють криптомистецтво і мають багато труднощів, коли справа доходить до

захисту авторських прав в Інтернеті, стали більш захищені. Завдяки NFT-ринку є можливість безпечно продавати свої роботи. Незамінні токени та їх смарт-контракти дозволяють додавати докладні атрибути, такі як особистість власника, захищені посилання на файли, що допомагає митцям зберігати авторські права на свою роботу.

Технологія NFT використовується для продажу творів мистецтва без фізичної присутності як живопис чи скульптура, а власність представляє токен, а не сам предмет мистецтва. Токен записується до цифрового реєстру і може бути перепроданим. Вартість художнього твору може підвищуватися чи знижуватися, проте власник токена має вихідний цифровий файл. NFT найкраще можна охарактеризувати як цифровий сертифікат автентичності, затребуваність якого як предмету колекціонування зростає. Термін «взаємозамінний» часто використовується для опису можливості обміняти певний актив на інший, рівний за вартістю. NFT – це протилежність, що надає активу унікальну цінність, яка зазвичай визначається попитом та пропозиціями. Їх не можна поміняти місцями, оскільки немає двох однакових. Це допомагає перетворити невзаємозамінні токени на програми блокчейну, що виходять за межі звичайного використання цифрової валюти. Отже, можливості використання цієї технології практично безмежні. Ще одна дуже важлива особливість NFT – те, що вони неподільні, тобто неможливо відправити будь-кому частину незамінного токена. На дуже високому рівні більшість NFT є частиною блокчейну Ethereum (криптовалюта, така ж, як біткойн (bitcoin) або догікойн (dogecoin), але його блокчейн підтримує ці NFT, які зберігають додаткову інформацію). Інші блокчейни можуть реалізовувати свої власні версії NFT.

NFT – це спеціальний токен, який є унікальним ідентифікатором, пов'язаним з частиною криптомистецтва і використовується для підтвердження права власності на частину. Можна прикріпити його до будь-чого: JPEG, GIF, MP4 тощо. Цей токен, який підтверджує право власності на «вихідний» файл, зберігається в ланцюжку блоків, що є постійним реєстром, до якого можна отримати доступ з будь-якого комп'ютера [2]. Однією з переваг купівлі творів мистецтва є те, що це дозволяє фінансово підтримувати митців, дає права використання, такі як можливість опублікувати зображення в Інтернеті або встановити його як зображення профілю. Також блокчейн дозволяє перевірити доказ володіння цифровим активом, звіривши його з реєстром, який унеможливає фальсифікацію інформації, тому що всі комп'ютери звіряють ці дані один з одним, щоб перевірити, що є оригіналом, а що підробкою.

Ті, хто займається цифровим мистецтвом, завжди боролися за авторське право та з плагіатом своїх робіт. З одного боку, більшість платформ соціальних мереж автоматично підтверджують право використання медіафайлів, завантажених користувачами. З іншого боку, достатньо легко зробити копію носія для особистого споживання, без необхідності компенсації автору. NFT вирішує цю проблему, діючи віртуальний сертифікат справжності, який по суті пов'язує вихідний цифровий твір мистецтва з токеном, тим самим забезпечуючи йому статус, що й підпис митця. А оскільки токен існує в ланцюжку блоків, він може бути миттєво перевіреним будь-ким у публічній мережі і не може бути підробленим. Це дозволяє митцям вільно розповсюджувати копії своїх робіт у соціальних мережах, оскільки справжній оригінал зберігає свою цінність завдяки наданому йому NFT. Однак є побоювання з приводу того, що вартість NFT, яка стрімко зростає, є небезпечно крихкою і може обвалитися в будь-який момент, завдавши збитків інвесторам. Є також критики штучно створеного цифрового дефіциту, на якому ґрунтується цінність NFT. Крім того, останнім часом популярність технології призвела до того, що платформи були переповнені сотнями

тисяч робіт, що не дозволяє потенційним колекціонерам чи покупцям побачити більшість з представлених творів.

Щоб здійснити продаж творів криптомистецтва, необхідно подати заявку на спеціалізованому сайті та отримати згоду на використання платформ, призначених тільки для запрошених. У деякі з них легко потрапити, наприклад Async.art (програмований ринок творів мистецтва), а у деякі – дуже складно.

У звіті компанії NonFungible, яка публікує аналіз NFT-ринку, йдеться, що у 2020 р. торгівля NFT сягнула понад 250 млн дол. США, що майже на 300% більше, ніж у 2019 р. [2]. На онлайн-платформах, таких як Rarible, OpenSea та Nifty Gateway, люди витрачають великі суми криптовалюти, щоб купити токени, які мають право власності на цифрові об'єкти, які потім часто повторно виставляються на аукціон за вищими цінами. Для деяких з них NFT стає заміною предметів колекціонування у традиціях CryptoKitties, інші – об'єкти, призначені для використання у відеоіграх, але дедалі більше пов'язані з творами цифрового мистецтва.

Ринок CryptoArt – це новий спосіб для митців розповсюджувати цифрові роботи серед колекціонерів. Технологія блокчейн надає безпечне володіння, відстеження, комісійні митцям при продажах. Це розвинений ринок з платформами (Nifty Gateway, SuperRare, MakersPlace), який надає багато переваг, що не може надати традиційний арт-ринок. Завдяки відсутності поїздок та переважно через цифрове поширення ця нова модель виглядає так, начебто вона може стати стійкою практикою для митців. Мистецтво – один з найбільших та швидко зростаючих додатків для NFT. Купівля цифрової копії та отримання фізичного еквівалента стає вагомим бізнесом у світі. При цьому важливо мати як централізовані, так і децентралізовані платформи. Кураторські платформи важливі для колекціонерів, так як вони можуть бути відносно впевненими у покупці оригінального предмету мистецтва. Однак з погляду митця важливо мати легкий доступ до ринків (без необхідності подавати заявку). Необхідно розробити таку структуру системи, щоб не робити помилок традиційного ринку мистецтва, на якому лише невелика кількість митців може заробляти на житті своїм мистецтвом.

Ринки невзаємозамінних токенів (NFT) стали відомі з початку 2021 р. Ці нові ринки цифрових активів зросли приблизно до 550 млн дол. США від загального обсягу торгів протягом березня 2021 р., але понад 200 млн дол. США цієї торгівлі відбулося лише в березні 2021 р. Цьому зростанню торгівлі відповідало значне зростання публічних обговорень та традиційне висвітлення NFT у пресі [3]. NFT можуть бути будь-яким типом цифрових активів. Найпоширенішими типами є предмети колекціонування та твори мистецтва, об'єкти у віртуальних світах та оцифровані персонажі зі спортивних та інших ігор. NFT починається з реєстрації права власності на цифровий актив на блокчейні, як правило, в мережі Ethereum (криптовалюта, платформа для створення децентралізованих онлайн-сервісів на основі блокчейна). Потім цей цифровий актив можна продати, зі змінами у власності та отриманим платежем криптовалюти, зареєстрованим на блокчейні.

Яскравим прикладом NFT є CryptoPunks – найбільший ринок, що торгує в NFT на сьогодні. NFT-ринок виник на початку 2017 р., коли було створено та зареєстровано 10 тис. унікальних цифрових символів як окремі активи на блокчейні Ethereum. Цифрові твори коштували від 50 до 100 дол. США кожен і така ситуація тривала до квітня 2020 р., коли вони почали зростати в ціні. На початку 2021 р. відбувся потужний злет цін. До березня 2021 р. окремі твори CryptoPunks були на рівні від 20-100 тис. дол. США.

NFT мають різні характеристики криптовалют, і це важливо мати на увазі. Криптовалюти призначені, в першу чергу, як валюти, навіть якщо вони зберігають деякі властивості, подібні до активів [4]. Дійсно, термін «невзаємозамінний» в назві NFT є підказкою до цієї різниці. Взаємозамінність, є однією з визначальних характеристик криптовалюти і грошей в цілому (один біткойн такий же, як і інший біткойн, а один долар такий же, як і інший). Невзаємозамінність NFT є однією з ключових характеристик активів, яка оцінюється.

У табл. 1 надано описову статистику для обраних NFT і криптовалютних ринків з березня 2019 р. по березень 2021 р. Повернення ґрунтується на тижневих даних. Ціни є еквівалентами долару США на момент торгівлі, а обіг визначається у мільярдах доларів США [3].

Таблиця 1

**Описова статистика за березень 2019 р. – березень 2021 р.
(ціна в дол. США; обіг у млрд дол. США)**

Показник	Decentraland		CryptoPunks		AxieInfinity		Bitcoin		Ethereum	
	Ціна	Обіг	Ціна	Обіг	Ціна	Обіг	Ціна	Обіг	Ціна	Обіг
Значення	1108.64	0.0214	4439.30	0.0649	61.07	0.0294	13428.90	0.0252	390.41	0.0243
Медіана	826.48	-0.0076	269.01	0.0212	15.65	-0.0299	9537.82	0.0172	228.16	0.0169
Std Dev	1069.41	0.2754	14065.13	0.6203	117.84	0.6241	11600.17	0.0859	419.70	0.1066
Мінімальний	372.04	-0.5788	41.51	-1.7731	2.81	-1.5452	3898.49	-0.3174	123.55	-0.3766
Максимум	8321.89	0.6955	100753.50	1.7350	684.37	2.3206	57360.48	0.2360	1880.29	0.4289
Асиметрія	4.69	0.3283	4.72	0.0332	3.29	0.4346	2.48	-0.2077	2.45	-0.0949
Екссес	25.92	0.0050	24.99	0.3235	11.60	1.6132	5.51	1.9385	5.06	3.2186

Джерело: дані отримані з coinmarketcap.com (та nonfungible.com (Decentraland, CryptoPunks, AxieInfinity)

Після такого аналізу, кожен, хто працює на NFT-ринку, буде в курсі сильного кросовера між учасниками криптовалютного ринку і учасниками ринку NFT. Частково це пов'язано з тим, що для покупки NFT потрібно використовувати криптовалюту як платіжний засіб, що є доволі складно для багатьох людей. З огляду на це, наше дослідження розглядає ефекти кросовера між цінами криптовалюти та цінами NFT. Ми очікуємо, що криптовалюти вплинуть на ціноутворення NFT, оскільки, загалом, більші ринки, як правило, поширюються на менші ринки [5], а криптовалюти є значно більше пов'язані ринком з NFT. Ціноутворення NFT також може вплинути на ринки криптовалюти, оскільки NFT та їх популярність показують сильний бізнес-приклад використання блокчейну. Таким чином, це стосується відкритої точки бізнесу про те, яке практичне використання існує для блокчейну та криптовалюти, побудованих на основі блокчейну [6]. З таким розумінням кросовера між двома наборами ринків, це дослідження має на меті вивчити взаємозв'язки між криптовалютами та NFT-ринками. Наприклад, Г. Моратіс показує в своїй праці, що існує великий рівень шокової передачі волатильності між криптовалютами, при цьому біткойн домінує в цій передачі [7]. Враховуючи кросовер торгівлі між криптовалютами та NFT, а також потенційний провідний вплив ціноутворення на криптовалюту на NFT, ми досліджуємо, чи волатильність також перекидається на ринки NFT. Щоб активізувати це дослідження, ми додатково проаналізували, чи існує спільний рух між криптовалютою та прибутками NFT, оскільки було показано, що спільний рух є основною особливістю на криптовалютних ринках [8]. Виявлення зв'язків між двома наборами ринків було б корисним як для дослідників, так і для практиків, оскільки було б надано можливість

вивчити тенденції впливу ціноутворення на криптовалюту, щоб отримати вказівки щодо ймовірних тенденцій на ринках NFT.

М. Даулінг в своїй праці виклав деякі аспекти вивчення моделі ціноутворення NFT. Це дослідження показує для одного ринку NFT, що ціноутворення не має ознак базової ефективності, проте доводить, що існують деякі нові ознаки змін у цінній поведінці [3; 9]. Враховуючи різноманітність ринків NFT, наше дослідження сприяє продовженню цього аналізу на базовому рівні. Наш основний внесок полягає в тому, щоб показати, як ціноутворення NFT пов'язане з ціноутворенням на ринку криптовалюти. Ми знаходимо обмежену волатильність передачі та деякі вагомні докази спільного руху, і це дає основу для розуміння того, як може розвиватися ціноутворення NFT в процесі розвитку ринків. Дослідження на більш загальному рівні сприяє розумінню того, як розвивається цінова поведінка на нових ринках.

Наш набір починається з даних для двох найбільших криптовалютних ринків: Біткойн та Ефір, з необробленими даними, отриманими з coinmarketcap.com [2]. Причиною вибору цих двох криптовалют є пряме з'єднання між Ether і NFT, оскільки NFT на сьогоднішній день в основному зареєстровані на смарт-контрактах Ethereum, а оплата, як правило, здійснюється через Ether. Біткойн обраний ринком з найбільшим розміром і найвищою волатильністю передачі на інші криптовалюти [7]. NFT-дані – це торги на вторинному ринку: токени Decentraland; зображення CryptoPunk; ігрові персонажі Axie Infinity. Окремі дані про торгівлю отримуються з nonfungible.com [2], і ми йдемо від торгових даних до часового вікна. Наприклад, ринок CryptoPunk – найбільший ринок NFT і репрезентативний ринок NFT-мистецтва та колекціонування. Ринок Axie Infinity – ринок з великим обсягом торгів на відміну від попереднього ринку, оскільки він є представником ігрового ринку NFT, і восьми найбільших ринків NFT.

У табл. 1 наводиться описова статистика для нашого набору даних, а на рис. 1 представлено історію ціноутворення на всіх ринках за період з березня 2019 р. по березень 2021 р. Ціни вказані в дол. США, а прибутковість розраховується щотижня через надмірну варіацію даних про щоденні прибутки, оскільки торгівля в деяких NFT досить обмежена в ранні періоди часу.

Під час тестування спочатку розглянемо переливи волатильності між ринками. Нас цікавить, чи надходять шоки волатильності на ринки NFT або з ринків NFT. Ми також зацікавлені в передачі волатильності на ринках NFT. Для цього аналізу використаємо методологію розливу волатильності [10]. Методика передбачає побудову матриці узагальнених імпульсних відповідей, які є передачами волатильності від одного ринку до іншого.

Популярність розливної матриці полягає в тому, що вона дозволяє інтуїтивно зчитувати багато передач відносин з ринків, що представляють інтерес, в одній таблиці (табл. 2).

Таблиця 2

Розриви між криптовалютами та NFT, %

Позиція	Біткойн	Ефір	Decentraland	CryptoPunks	Axie	від інших
Біткойн	50.30	33.60	10.11	4.73	1.26	49.70
Ефір	30.70	45.38	13.69	5.77	4.46	54.62
Decentraland	13.57	12.75	66.88	2.49	4.32	33.12
CryptoPunks	7.61	10.79	6.59	70.83	4.18	29.17
Axie	5.44	3.43	9.20	0.49	81.46	18.54
іншим	57.31	60.56	39.59	13.48	14.22	37.03



Рисунок 1 - Щотижневі цінові графіки для всіх NFT та криптовалют, з березня 2019 р. по березень 2021 р.

Другий метод, який ми використовуємо – це когерентність вейвлетів для дослідження спільного руху між ринками. Вейвлет-когерентний аналіз дозволяє дослідити спільність руху між двома активами (двофакторними вейвлетами) як за часом, так і за частотою. Використовуємо крос-вейвлети, дотримуючись підходу [11], як зазначено для аналізу криптовалюти [12]. Ми включаємо фазові позиції у вейвлет-аналіз, які допомагають інформувати про напрямок впливу.

На рис. 2 показано матрицю розливу волатильності для обраних NFT та криптовалютних ринків з березня 2019 р. по березень 2021 р. на основі щотижневих прибутків.



Рисунок 2 - Rolling (50-тижневі) чисті переливи для всіх NFT і криптовалют, за період з лютого 2020 р. по березень 2021 р.

В табл. 2 вказуються ефекти розливу для нашого вибору криптовалюти і NFT. Відразу видно з результатів, що порівняно з CryptoPunks спостерігається набагато менший перелив з ринків NFT і на них. Крім того, навіть серед ринків NFT спостерігається досить обмежений розлив, що свідчить про те, що ці ринки досить сильно відрізняються один від одного. Ринок токенів Decentraland показує найбільший зв'язок з криптовалютами, прибуток від яких вплинув приблизно на 25% від відставання від прибутку Bitcoin та Ether. Також перевіряємо, чи може вплинути варіація часу на ефекти розливу. Ми обмежені тут короткими часовими межами і тому вибираємо 50-тижневе вікно, тобто результати доступні за останній рік нашої вибірки – 2020-2021 рр. Рис. 2 вказує про чисті ефекти розливу для кожної NFT та криптовалюти, і ми бачимо, що вони, як правило, негативні для NFT і в цілому позитивні для наших двох криптовалют. Однак помітних змін з плином часу немає.

Наш останній набір результатів базується на підході до когерентності вейвлетів. Ми аналізуємо спільний рух між Ether (оскільки NFT зазвичай реєструються на блокчейні Ethereum) та трьома ринками NFT. Когерентності вейвлетів показано на рис. 3-4.

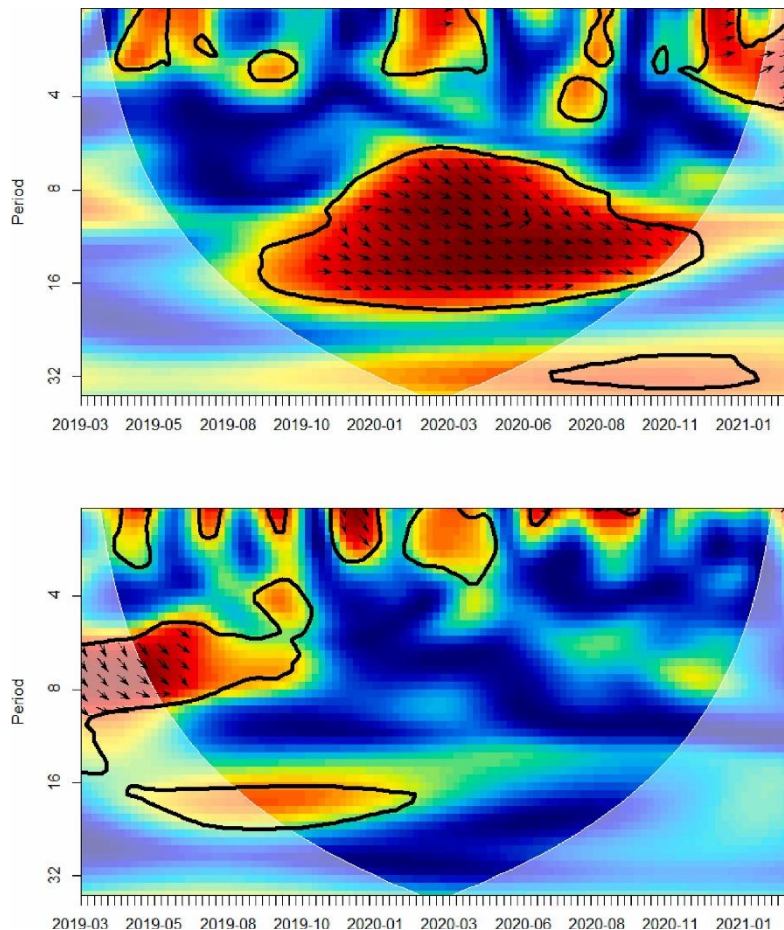


Рисунок 3 - Вейвлети (1): Вейвлет-когерентність (WTC) для Ether і Decentraland NFT (вгорі), Ether і CryptoPunks зображень (внизу)

Кореляцію показує колір – більш гарячі кольори (від холодного синього до гарячого червоного) вказують на вищі абсолютні кореляції. Для стрілок (\rightarrow) показує позитивну кореляцію, і \nwarrow показує Ether \nearrow веде NFT, і \searrow \swarrow показує NFT-Ether

Ці діаграми показують, мабуть, найпереконливіший спільний рух для Ether-Decentraland. На основі коду теплової карти, де червоний колір вказує на сильний спільний рух, і що значення в чорному контурі мають значну вагу для кореляції, ми бачимо досить великий спільний рух між Ether і Decentraland ціноутворення. Це видно протягом усього періоду часу на 1-4-тижневому циклі та великому 8-16-тижневому циклі, який домінує на графіку. Стрілка (\rightarrow) на фазі вказує на позитивну кореляцію, і це найпоширеніший напрям стрілки, хоча в січні-березні 2021 р. ми бачимо напрям стрілки \nearrow , що вказує на те, що ціни на ефір лідирують у цінах Decentraland у ці останні місяці. Хоча Ether-Decentraland демонструє найбільш чіткі докази спільного руху, існують також послідовні докази короткострокових (1-4 тижні) позитивних циклів кореляції для двох інших ринків NFT.

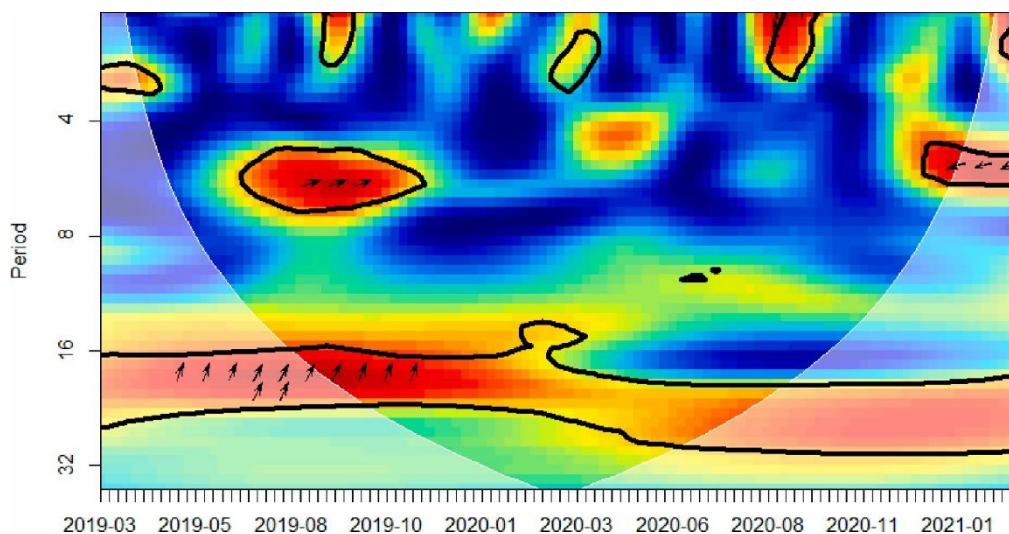


Рисунок 4 - Вейвлети (2): зв'язність вейвлетів (WTC) для символів ефіру та нескінченності Axie

Кореляцію показує колір – більш гарячі кольори (від холодного синього до гарячого червоного) вказують на вищі абсолютні кореляції. Для стрілки (\rightarrow) показує позитивну кореляцію, і \nearrow показує Ether \nearrow веде NFT, і \searrow \swarrow показує NFT-Ether

З цього робимо висновок, що процес ціноутворення NFT є відмінним від ціноутворення криптовалюти за критерієм передачі волатильності. Це має наслідки для інвестиційних портфелів, оскільки низькореляційні активи дуже бажані для їх диверсифікуючих характеристик. А також з аналізу розливу волатильності визначаємо, що між ринками NFT мало розливу. Це на відміну від криптовалюти та фондових ринків, які, як правило, мають високий ефект розливу серед своїх окремих ринків і що ринки NFT можуть містити кілька класів активів. Незважаючи на низьку волатильність передач між NFT і криптовалютами, когерентності вейвлетів свідчать про певний спільний рух між двома наборами ринків.

Висновки. Отже, що існує цінність застосування розуміння цінової поведінки криптовалюти до ціноутворення NFT. Можливість, яку варто розглянути, полягає в тому, що існують загальні фактори, що рухають обидва ринки. Самі собою NFT-токени є чимось принципово новим і все частіше з'являються нові NFT-проекти та маркетплейси, які набирають все більшої популярності. Отже, можна зазначити, що реалізація унікальних «речей» відбувається через аукціон, на якому власник призначає стартову ціну за лот: хто більше запропонує, тому вона дістанеться (наприклад, аукціон

OpenSea), тому це надає перспектив і впливає на створення нових напрямів розвитку економічного потенціалу як в Україні, так і в світі. Доведено, що справжність цифрового мистецтва може бути підтверджена використанням NFT або невзаємозамінного токена. В статті наведені нові можливості та деякі обмеження розвитку NFT-ринку. Дослідження доводить, що NFT-ринок може стати двигуном сучасної економіки, оскільки створює баланс між мистецтвом та економікою. Подальші дослідження мають бути спрямованими на обґрунтування дієвого механізму використання описаних новітніх інструментів як важелів пришвидшення темпів повоєнного відновлення економіки України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мовчун Є. NFT-токени, блокчейн і Digital Art. URL: <https://legal-support.top/nft/>.
2. The NFS boom, when collectors fork out for «Their Own» digital art. URL: <https://www.wired.com/story/nfts-boom-collectors-shell-out-crypto/>.
3. Dowling, M. M. (2021). Fertile land: pricing non-fungible tokens. *Finance Res. Lett.* Forthcoming. URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102096>.
4. Baur D.G., Hong K., Lee A.D. Bitcoin: medium of exchange or speculative assets? *J. Int. Financ. Mark. Inst. Money*. 2018. №54. Pp. 177-189.
5. Bhattacharai S., Chatterjee A. Global spillover effects of US uncertainty. *J. Monet. Econ.* 2020. №114. Pp. 71-89.
6. Morkunas V.J., Paschen J. How blockchain technologies impact your business model. *Bus. Horizons*. 2019. №62 (3). Pp. 295-306.
7. Moratis G. Quantifying the spillover effect in the cryptocurrency market. *Finance Res. Lett.* 2021. №38.
8. Qiao X., Zhu H. Time-frequency co-movement of cryptocurrency return and volatility: evidence from wavelet coherence analysis. *Int. Rev. Financ. Anal.* 2020. №71.
9. Khuntia S., Pattanayak J. Adaptive market hypothesis and evolving predictability of bitcoin. *Econ. Lett.* 2018. №167. Pp. 26-28.
10. Diebold F.X., Yilmaz K. Better to give than to receive: predictive directional measurement of volatility spillovers. *Int. J. Forecasting*. 2012. №28 (1). Pp. 57-66.
11. Torrence C., Compo G.P. A practical guide to wavelet analysis. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 1998. №79 (1). Pp. 61-78.
12. Цьвок Д. Що таке NFT і як продати цифрове мистецтво. URL: <https://ain.ua/ru/2021/03/18/nft-renesans-abo-yak-prodati-cifrove-mistectvo-za-miljoni/>.

REFERENCES

1. Movchun, Ye. (2022). NFT-tokeny, blokchein i Digital Art [NFT-DETACE, blockchain and digital art]. Available at: <https://legal-support.top/nft/>.
2. The NFS boom, when collectors fork out for "Their Own" digital art. URL: <https://www.wired.com/story/nfts-boom-collectors-shell-out-crypto/>.
3. Dowling, M. (2021). Fertile land: pricing non-fungible tokens. *Finance Res.* Available at: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102096>.
4. Baur, D.G., Hong, K. (2018). Bitcoin: medium of exchange or speculative assets? *J. Int. Financ. Mark. Inst. Money*, 54, 177-189.
5. Bhattacharai, S., Chatterjee, A. (2020). Global spillover effects of US uncertainty. *J. Monet. Econ.*, 114, 71-89.
6. Morkunas, V.J., Paschen, J. (2019). How blockchain technologies impact your business model. *Bus. Horizons*, 62 (3), 295-306.

7. Moratis, G. (2021). Quantifying the spillover effect in the cryptocurrency market. *Finance Res. Lett.* 38.
8. Qiao, X., Zhu, H. (2020). Time-frequency co-movement of cryptocurrency return and volatility: evidence from wavelet coherence analysis. *Int. Rev. Financ. Anal.* 71.
9. Khuntia, S., Pattanayak, J. (2018). Adaptive market hypothesis and evolving predictability of bitcoin. *Econ. Lett.*, 167, 26-28.
10. Diebold, F.X., Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: predictive directional measurement of volatility spillovers. *Int. J. Forecasting*, 28 (1), 57-66.
11. Torrence, C., Compo, G. (1998). A practical guide to wavelet analysis. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 79 (1), 61-78.
12. Tsvok D. (2021). Shcho take NFT i yak prodaty tsyfrove mystetstvo [What is NFT and how to sell digital art]. Available at: <https://ain.ua/ru/2021/03/18/nft-renesans-abo-yak-prodati-cifrove-mistectvo-za-miljoni/>.