

Економіко-математичні методи та моделі фінансового розвитку

Economic and mathematical methods and models of financial development

DOI: [10.26565/2786-4995-2024-1-03](https://doi.org/10.26565/2786-4995-2024-1-03)

УДК 330.5:338.2:336.7 (043.5)

Сунцова Олеся

д.е.н., професор, академік АЕНУ,

професор кафедри кібернетики та прикладної математики,

Державний податковий університет Міністерства фінансів України

вул. Університетська, 31, Ірпінь, 08200, Україна

e-mail: asuntsova@gmail.com

ORCID ID: [0000-0002-3854-7939](https://orcid.org/0000-0002-3854-7939)

Роль технології блокчейн в зміні структури монетарної бази та ВВП країни

Анотація. Ця стаття досліджує роль технології блокчейн у зміні структури монетарної бази країни. Зокрема, розглядаються потенційні переваги та ризики використання блокчейну в монетарній політиці, такі як ефективність, прозорість та нові можливості для управління фінансовою системою. Стаття висвітлює зміни в підходах до монетарної політики через використання цифрових валют на основі блокчейну, а також розглядає виклики, що можуть виникнути при імплементації цієї технології. Висновки цієї статті можуть бути корисними для урядових органів, центральних банків та дослідників, які цікавляться впливом технології блокчейн на фінансову сферу.

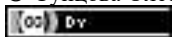
Протягом останніх років застосування технології блокчейн як заміника фіатних грошей в різних країнах світу зазнало значного розширення на світовому рівні, оскільки значна кількість бізнес-організацій усвідомила важливість всіх переваг, які надають технології блокчейн. Раніше акцент робився на контролі витрат з метою залишатися конкурентоспроможним, але останнім часом блокчейн-технології децю посувають значення і грошову масу і взагалі впливають на структуру монетарної бази певної країни.

На основі останніх досліджень та публікацій стаття підкреслює важливість розуміння економічних принципів, які керують визначення впливів різних економічних та фінансових показників на складові економічного зростання і передбаченням наслідків таких рішень. Вона посилається на видатну роботу економістів P. Romer, R. Lucas, R. Barro, I. Salla у Martin та R. Levine, які поклали основу для вивчення ендогенного економічного розвитку.

Метою даної статті є дослідження практики впровадження блокчейн технології у фінансове забезпечення різноманітних економічних процесів суб'єктів господарювання та їх вплив на структуру монетарної бази певної країни. Таким чином, було виявлено, що вплив блокчейну на саму структуру монетарної бази отримало мало уваги. Незважаючи на те, що блокчейн вже використовується як альтернатива складовим монетарної бази, чим змінює її структуру всередині певної країни, більшість досліджень сфокусовані на оглядах літератури та надають інформацію для практиків та наукових колективів. Отже, ця стаття ставить перед собою завдання зменшити розрив шляхом розробки моделі для виявлення викривлень у структурі монетарної бази під впливом блокчейну. Як ефективно використовувати блокчейн все ще досліджується. Як результат, робота багатьох компаній, які використовують технології блокчейн для оплат є вразливою до технічних проблем. Технологія блокчейн використовується для вирішення цієї проблеми та забезпечення обміну даними між відповідними зацікавленими сторонами. У цьому документі представлено еталон впливу технології блокчейн на структуру монетарної бази та її масу для певної країни стики на основі блокчейну для досягнення сталого функціонування грошей з інтеграцією Інтернету речей та великих даних. Нарешті, потенційні переваги та обмеження аналізуються під час впровадження цієї основи.

Методи. Макроекономічний аналіз, економетричний аналіз, аналіз тенденцій.

Результати. Визначення рівня впливу технології блокчейн на зміну структури та об'єм монетарної бази певної країни.



Дослідження викликає сумніви щодо класичних економічних доктрин, встановлюючи міцний взаємозв'язок між розподілом складових монетарної бази у її структурі та використанням технології блокчейн при оплатах за товари, роботи та послуги. Воно підкреслює, що економічний зріст країни та структура її монетарної бази залежить від частки використання в цій країні технологій блокчейн. Це дослідження відкриває можливості для подальших досліджень в цій міжгалузевій галузі.

Ключові слова: блокчейн, економічне зростання, монетарна база, фіатні гроші, ризик, інвестиція.

Рис.5, Табл.1, Бібл.:12

Для цитування: Сунцова О. Роль технології блокчейн в зміні структури монетарної бази та ВВП країни. Фінансово-кредитні системи: перспективи розвитку. №1(12) 2024. С. 24-36. DOI: <https://doi.org/10.26565/2786-4995-2024-1-03>

Вступ. Технологія блокчейн, спочатку розроблена як основна інфраструктура для криптовалют, таких як Bitcoin, в останні роки значно розвинулася і виявила потенціал для застосування в різних сферах, включаючи фінанси та економіку. Одним із напрямків застосування блокчейн технології є зміна структури монетарної бази країни. В даній статті ми розглянемо, як технологія блокчейн може вплинути на цей аспект економіки та які переваги і ризики вона несе.

Блокчейн - це децентралізована система збереження даних, яка складається з послідовно пов'язаних блоків. Кожен блок містить певну кількість даних, таких як транзакції, інформацію про час їх створення та посилання на попередній блок у ланцюжку. Ці блоки зв'язані між собою за допомогою криптографічних хеш-функцій, що гарантує недоступність до зміни даних у попередніх блоках без зміни всього ланцюжка. Сутність блокчейну полягає в тому, що він забезпечує децентралізований та безпечний спосіб зберігання та передачі даних без потреби довіри до централізованих організацій чи посередників. Це робить його відмінним від традиційних централізованих систем, де довіра базується на центральних установах.

Основні характеристики блокчейну включають децентралізацію, імутабельність (незмінність даних), безпеку, прозорість та надійність. Ці характеристики роблять блокчейн привабливим для використання в різних галузях, включаючи фінанси, логістику, охорону здоров'я, голосування та багато інших. Основна відмінність між блокчейн-технологією та фіатними валютами полягає у їхній природі та способі функціонування, а саме у способі зберігання і передачі даних, підґрунті, децентралізації та використанні. Блокчейн - це технологія, яка дозволяє децентралізовано зберігати та передавати дані, такі як транзакції. Фіатні валюти, навпаки, це традиційні валюти, які видані та регульовані центральними банками країн. Вона базується на технології розподіленого реєстру, де інформація зберігається на різних вузлах мережі. Фіатні ж валюти базуються на довірі до уряду та центрального банку країни, які визначають їх вартість та контролюють їх емісію. Блокчейн може бути децентралізованим, що означає, що він не потребує централізованого органу для контролю чи управління. Фіатні валюти, навпаки, керуються центральними банками та урядами, які мають владу над їх емісією та регулюванням.

Блокчейн-технологія часто використовується для створення криптовалют та інших цифрових активів, а також для реалізації смарт-контрактів та інших децентралізованих додатків. Фіатні валюти є офіційними засобами обміну, які використовуються в побуті та міжнародній торгівлі. Отже, хоча обидва типи валют можуть виконувати функцію засобу обміну, їхня природа, механізми функціонування та способи використання відрізняються. Масове використання блокчейну однозначно впливає на структуру та об'єми грошової маси певної країни.

Огляд літератури та постановка проблеми. Блокчейн - це технологія, розроблена для підтримки епохи дисрупції інформації. Вона пропонує альтернативне рішення, яке може представляти дані або набір даних, які постійно зростають. Кожен блок містить

криптографічний хеш, відмітку часу та інформацію про транзакції з попереднього блоку. Кожен блок пов'язаний між собою, тому якщо ви хочете змінити один блок, вам доведеться змінити інший. Кожен блок залишається підключеним до мережі і математично перевіряє копію блокчейну з копією інших мереж. Як реєстр транзакцій, Блокчейн дозволяє не лише використання криптовалют, але й інших цифрових валют та цифрових активів. Нематеріальні активи, такі як будинки, автомобілі, земля тощо. Однією з переваг використання блокчейну є можливість торгувати майже будь-яким цінними речами, які можна відстежувати, зменшуючи ризики та витрати для всіх зацікавлених сторін. Блокчейн має характеристики безпеки, стійкості та програмованої можливості, які є характеристиками протоколу консенсусу, що може бути використаний. (AC Nugraha, 2020)[1-12].

Згідно з N Yulianton, RCN Santi, K Hadiono, S Mulyani (2018), Блокчейн - це колекція блоків, які з'єднані (зв'язані) між собою і містять інформацію про події, які відбулися. Ключовою технологією блокчейну є здатність відстежувати розподілену базу даних. Простіше кажучи, розвиток технології блокчейн пройшов три етапи: блокчейн 1.0, який спочатку став відзначним подією в історії цифрових валют, потім блокчейн 2.0 як подальший розвиток цифрової економіки, і нарешті блокчейн 3.0 як розвиток цифрової економіки, перетворення від валютного економіки до асоціації або цифрового суспільства [1-12].

Метою даної статті є дослідження практики впровадження блокчейн технології у фінансове забезпечення різноманітних економічних процесів суб'єктів господарювання та їх вплив на структуру монетарної бази певної країни. Таким чином, було виявлено, що вплив блокчейну на саму структуру монетарної бази отримало мало уваги. Незважаючи на те, що блокчейн вже використовується як альтернатива складовим монетарної бази, чим змінює її структуру всередині певної країни, більшість досліджень сфокусовані на оглядах літератури та надають інформацію для практиків та наукових колективів. Отже, ця стаття ставить перед собою завдання зменшити розрив шляхом розробки моделі для виявлення викривлень у структурі монетарної бази під впливом блокчейну. Як ефективно використовувати блокчейн все ще досліджується. Як результат, робота багатьох компаній, які використовують технології блокчейн для оплат є вразливою до технічних проблем. Технологія блокчейн використовується для вирішення цієї проблеми та забезпечення обміну даними між відповідними зацікавленими сторонами.

Основні результати дослідження. У цифрову епоху управління та фінансове облік повинні зазнати змін. Для забезпечення прозорості та відповідальності в управлінні фінансами регіонів необхідні стандарти обліку при складанні фінансових звітів, щоб звіти та результати діяльності уряду відображали прозорість та відповідальність у фінансовому управлінні. У досягненні покращення якості діяльності уряду часто виникають дуже складні проблеми, особливо при здійсненні операцій, які потребують спеціальних умов для аналізу видимих проблем, щоб досягти чітких цілей. Часто виникають проблеми, такі як адміністративні помилки, корупція, що призводять до того, що фінансове управління не відповідає очікуванням. Тому потрібні рішення для вирішення цього. Недоліки у прозорості та відповідальності у фінансовому обліку регіонів досі існують через те, що під час складання фінансових звітів багато посадових осіб, що відповідають за фінансове управління, ще не повністю розуміють свої обов'язки та функції. Крім того, система обліку, яка зараз використовується, все ще досить легко піддається втручанню, а не помилкове ведення обліку створює можливість і надає можливість для осіб, які бажають здійснювати шахрайство, таке як корупція. (N Mokoginta, L. Lambey, 2017) [1-12].

Відбуваються зміни підході до формування монетарної політики. Традиційно монетарна політика країни здійснюється через центральний банк, який контролює емісію грошей та регулює ставки відсотків. Використання технології блокчейн може змінити цей підхід, дозволяючи створювати цифрові валюти, що базуються на блокчейні, та розподіляти їх безпосередньо між учасниками системи, обминаючи традиційних посередників.

Використання технології блокчейн може викликати значні зміни в підході до монетарної політики. Ось деякі з них:

1. Децентралізація емісії грошей: за допомогою блокчейну можна створювати цифрові валюти, які не контролюються централізованим органом, таким як центральний банк. Це може відкрити шлях до децентралізованої емісії грошей, де нові гроші створюються через механізми, засновані на протоколах блокчейну, а не за рішенням центрального органу.

2. Прозорість та підтримка фінансової стабільності: блокчейн може забезпечити високий рівень прозорості в монетарній політиці, оскільки всі транзакції можуть бути відкритими та доступними для перевірки. Це може підвищити довіру до грошової системи та допомогти уникнути фінансових криз, оскільки прозорість може сприяти ранньому виявленню проблем.

3. Ефективність переказів та платежів: використання блокчейну може полегшити міжнародні перекази та платежі, знижуючи витрати та зменшуючи час на проведення транзакцій. Це може підвищити швидкість обігу грошей та сприяти економічному зростанню.

4. Автоматизація монетарної політики: за допомогою смарт-контрактів на базі блокчейну можна автоматизувати виконання монетарної політики, забезпечуючи виконання заданих правил та обмежень без потреби в постійному втручанні центрального банку.

Описані вище напрями змін в підході до монетарної політики можуть мати велике значення для фінансової системи та економіки в цілому, приводячи до нових можливостей та викликів, які варто ретельно розглянути при розробці та впровадженні нових підходів.

Поступове заміщення фіатних валют технологіями блокчейну відбувається також за рахунок ефективності та прозорості останніх. Блокчейн технологія може забезпечити високу ефективність та прозорість управління монетарною базою. Транзакції, здійснені за допомогою блокчейну, є необоротними та необоротною, що дозволяє уникнути подвійного витрачання та маніпуляцій. Крім того, вся інформація про транзакції є доступною для перевірки та перегляду, що забезпечує прозорість та довіру в системі. Ефективність та прозорість - це дві ключові характеристики, які роблять блокчейн технологію привабливою для різних галузей. Давайте розглянемо кожен з них детальніше:

- швидкість та час виконання: блокчейн може прискорити процеси обробки транзакцій та урегулювання у порівнянні з традиційними системами. За допомогою смарт-контрактів та автоматизації, можливість проведення та підтвердження транзакцій може відбуватися безпосередньо та миттєво.

- зменшення посередників: блокчейн може усунути потребу в посередниках у фінансових операціях, таких як банки чи платіжні системи, що зменшує витрати та скорочує час, необхідний для виконання операцій.

- масштабованість: деякі блокчейн платформи мають можливість масштабування, що дозволяє обробляти великий обсяг транзакцій без збільшення часу обробки.

- перевірка транзакцій: всі транзакції, що здійснюються на блокчейні, є публічними та доступними для перевірки. Це дозволяє уникнути шахрайства та маніпуляцій, оскільки будь-хто може перевірити історію транзакцій.

- прозорість управління: управління даними та рішеннями на блокчейні може бути демократизованим та відкритим для участі громадськості. Це забезпечує більшу відкритість та довіру до процесів прийняття рішень.

- аудиторність та трасуваність: блокчейн дозволяє зберігати повну історію транзакцій, що спрощує аудит та трасування даних, особливо в контексті ланцюжків постачання чи фінансових транзакцій.

Впровадження технології блокчейн у монетарну політику також супроводжується ризиками та викликами. Наприклад, необхідність регулювання нових цифрових валют та забезпечення їх стабільності може виявитися складним завданням для урядів та регуляторів.

Крім того, існує загроза кібератак та вразливостей системи блокчейн, які можуть призвести до втрати даних чи фінансових активів. Хоча блокчейн забезпечує високий рівень криптографічного захисту, він не є повністю невразливим до кібератак. Захищеність системи може бути під загрозою внаслідок вразливостей у реалізації, атак 51% та інших видів кіберзлочинності. Блокчейн забезпечує прозорість та недоступність до змін даних, він також може створювати проблеми з приватністю та конфіденційністю даних. Деякі блокчейн платформи можуть мати обмежену захищеність персональних даних, що може призвести до порушень приватності.

У деяких випадках може виникнути потреба скасування або анулювання транзакцій, особливо в разі помилкових або незаконних дій. Однак блокчейн зазвичай не надає механізмів для здійснення таких дій, що може призвести до невідомого втрати коштів чи даних. Також неабияким викликом для поширення запровадження і використання технологій блокчейн є те, що багато країн ще не розробили чіткі закони та регуляції щодо використання блокчейну та криптовалют, і саме це недостатнє регулювання може створювати правові ризики та обмеження для прийняття та розвитку цих технологій. Для успішного впровадження блокчейну необхідно вирішити технічні, організаційні та соціальні виклики. Інтеграція з існуючими системами, недостатня кваліфікація персоналу та відмова від старих практик можуть стати перешкодами на шляху до успіху. Тому необхідно уважно оцінювати ризики та виклики, пов'язані з використанням блокчейну, і розробляти стратегії їх управління для забезпечення успішного впровадження та використання цієї технології.

Щодо країн і центрів, де технологія блокчейн використовується найбільш активно, розглянемо на мапі на рис 1. та рис. 2



Рисунок 1. Центри найбільшого використання технологій блокчейн у світі (представлено автором за даними US Data)

Figure 1. Centers of the largest use of blockchain technologies in the world (provided by the author based on US Data)
Джерело: авторська розробка за даними US Data за допомогою ППП Microsoft Power BI

Як показано на рис.1 та рис.2 є певні центри, де блокчейн-технології використовуються суб'єктами господарювання найактивніше, а також виділяється 15 країн, де спостерігається найбільший обсяг операцій з блокчейном: США, Китай, Швейцарія, Сінгапур, Японія, Велика Британія, Канада, Німеччина, Австралія, Корея, Франція, Індія, Росія, Швеція, Нідерланди. Ці країни володіють значним потенціалом у сфері блокчейн технологій, активно розвивають індустрію та впроваджують нові проекти та ініціативи, пов'язані з цією технологією.

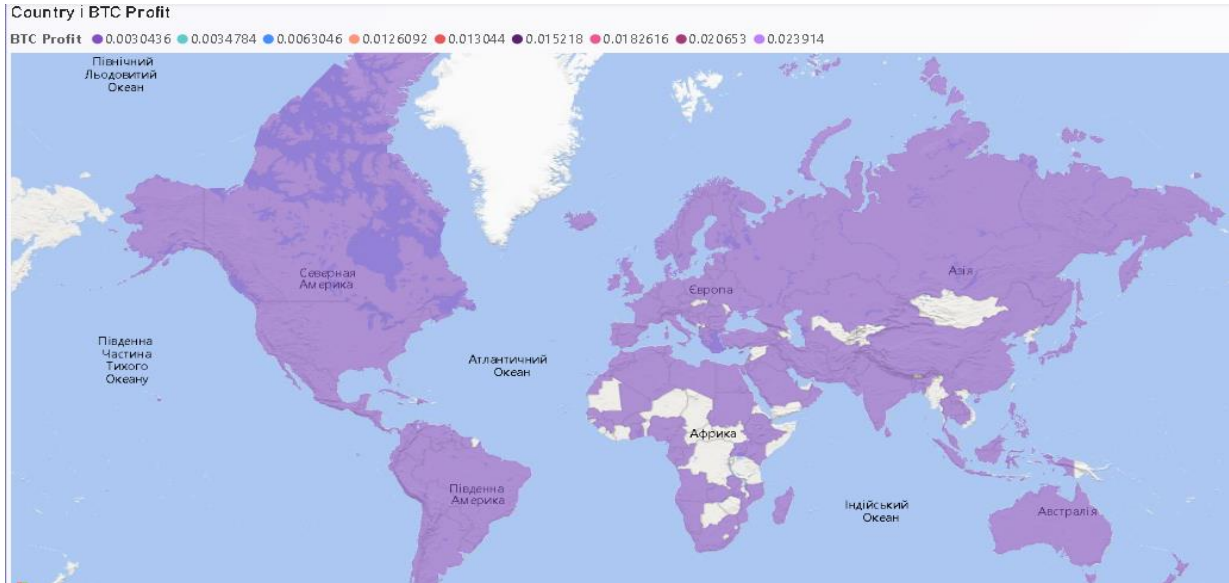


Рисунок 2. Країни, у яких найбільше прибутків було отримано суб'єктами господарювання за використання технологій блокчейн (представлено автором за даними US Data)

Figure 2. Countries in which the most profits were received by business entities for the use of blockchain technologies (presented by the author based on US Data)

Джерело: авторська розробка за даними US Data за допомогою ППП Microsoft Power BI

Якщо порівнювати обсяги оплат чи обліку операцій, які проводяться суб'єкти господарювання з усіма обсягами бізнес-операцій в певній країні, то станом на січень 2024 року (рис. 3 та 4) загальна сума токенинів за операціями у світі становила 536 млрд. долл. США.

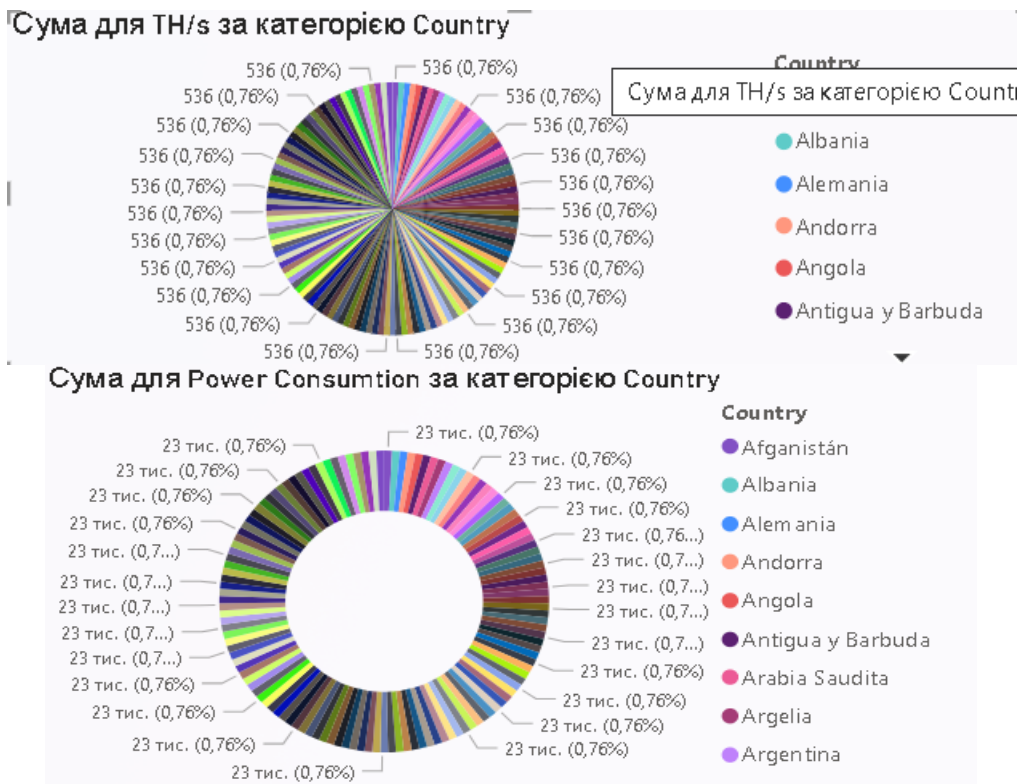


Рисунок 3. Співвідношення токенинів блокчейну та загального споживання по країнам світу

Figure 3. The ratio of blockchain tokens and total consumption by country

Джерело: авторська розробка за даними US Data за допомогою ППП Microsoft Power BI

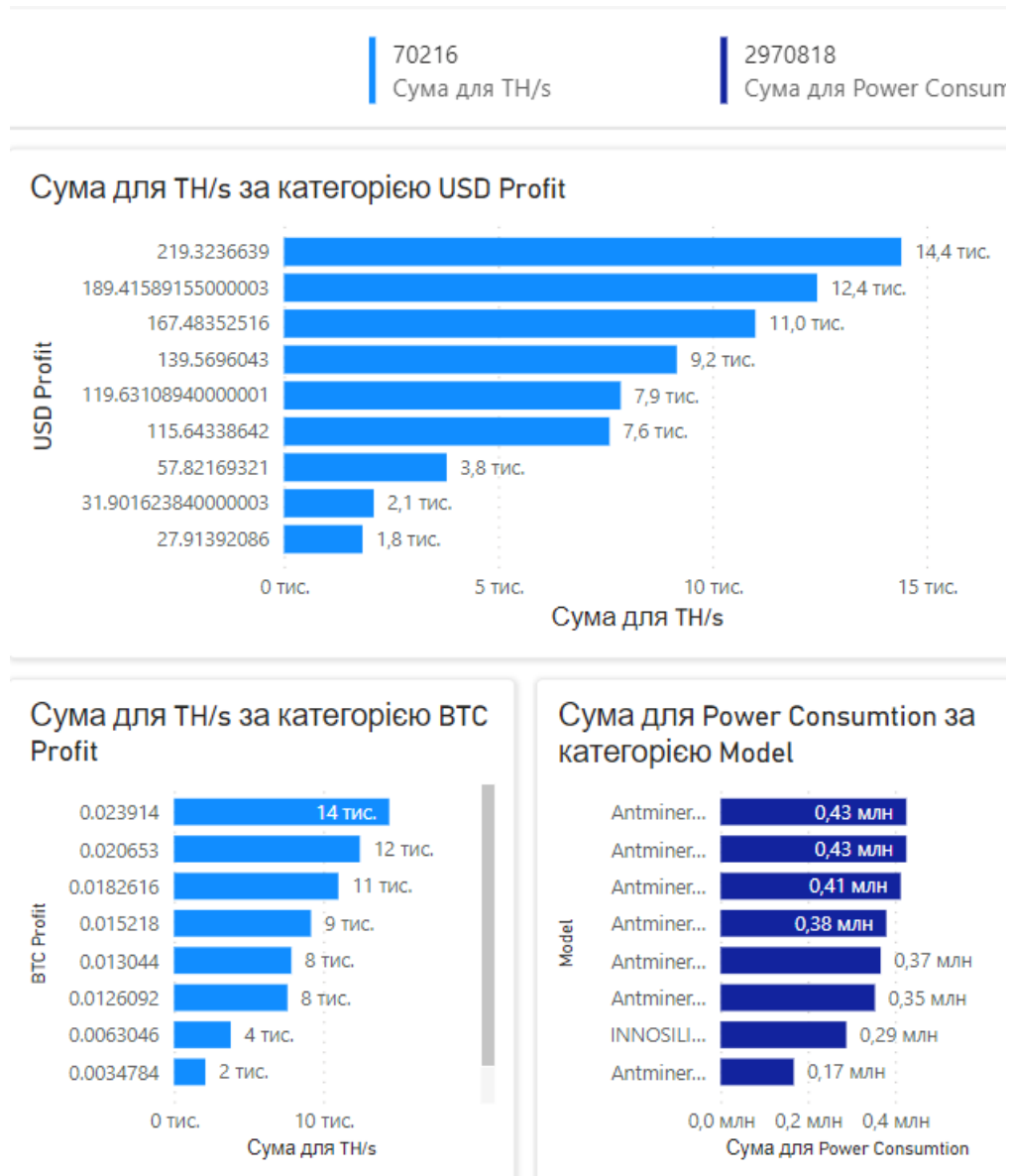


Рисунок 4. Деталізація співвідношення токенив блокчейну та світового споживання за 2023 рік
Figure 4. Breakdown of the ratio of blockchain tokens to global consumption in 2023
Джерело: авторська розробка за даними US Data за допомогою ППП Microsoft Power BI

В Україні блокчейн технологія поступово набуває популярності, і в цей час спостерігається зростання інтересу до неї як з боку бізнесу, так і з боку уряду та громадськості. Проте точні дані про кількість операцій не завжди збираються та публікуються в регулярному режимі.

Розробимо економіко-математичну модель впливу блокчейну на об'єм та структуру монетарної бази певної країни. Нехай MB_t - об'єм монетарної бази країни в час t , MB_{t-1} - об'єм монетарної бази країни в попередній час $t-1$.

Тоді можна сформулювати модель впливу блокчейну на об'єм монетарної бази як:

$$MB_t = MB_{t-1} + \Delta MB_{\text{блокчейн}} \quad (1)$$

Де $\Delta MB_{\text{блокчейн}}$ - зміна об'єму монетарної бази, спричинена впровадженням блокчейну. Ця зміна може бути позитивною або негативною, в залежності від конкретних обставин та реалізації блокчейн проектів.

Щоб розширити цю модель, можна врахувати фактори, що впливають на зміну обсягу монетарної бази через впровадження блокчейну, такі як:

- емісія цифрової валюти: впровадження цифрових валют на базі блокчейну може призвести до збільшення монетарної бази, оскільки нові одиниці цифрової валюти будуть створюватися;

- операційні витрати та ефективність: витрати на операції з блокчейну (такі як транзакційні витрати) та ефективність впровадження можуть впливати на зміну монетарної бази.

- вплив на фінансову систему: зміна управління та структура фінансової системи країни через впровадження блокчейну може мати вплив на рівень ліквідності та обсяг грошей у системі.

Ця модель може бути доповнена та адаптована відповідно до конкретних умов та обставин країни, а також змін у блокчейн-проектах та регулюванні.

Для побудови регресійної моделі впливу блокчейну та інших факторів на ВВП певної країни на основі моделі Кобба-Дугласа, спочатку нам потрібно сформулювати саму модель Кобба-Дугласа. Модель Кобба-Дугласа використовується для опису виробничої функції країни та зазвичай має такий вигляд:

$$Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta} \quad (2)$$

де:

- Y - валовий внутрішній продукт (ВВП),
- A - технологічний прогрес,
- K - капітал,
- L - праця,
- α та β - еластичності виробництва по капіталу та праці відповідно.

Тепер додамо до цієї моделі вплив блокчейну та інших факторів, наприклад, інвестицій у блокчейн, кількості робочої сили та інших економічних факторів. Результатом буде регресійна модель:

$$\ln(Y) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(K) + \beta_2 \cdot \ln(L) + \beta_3 \cdot \text{Blockchain} + \beta_4 \cdot \text{Other factors} + \text{varepsilon} \quad (3)$$

де:

- Y - валовий внутрішній продукт (логарифмований),
- K - капітал (логарифмований),
- L - праця (логарифмована),
- Blockchain - показник впливу блокчейну,
- Other factors - інші економічні фактори,
- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ - коефіцієнти регресії,
- varepsilon - помилка моделі.

Для розрахунку показника Blockchain здійснимо триетапне моделювання всіх видів впливу технології блокчейн на наявними статистичними даними за період 2000-2023 роки, результати представлено в таблиці 1.

Таблиця 1. Триетапне моделювання для визначення зведеного показника впливу блокчейн на монетарну базу та ВВП (розрахунок по 123 країнам за період 2000-2023рр.)
Table 1. Three-stage modeling to determine the composite indicator of the influence of blockchain on the monetary base and GDP (calculation for 123 countries for the period 2000-2023)

Модель 1: МНК, на базі спостережень 1-123 Залежна змінна: monetaryaggregates					
	Коефіцієнт	Ст. Похибка	t-статистика	p-значення	
const	8,57272e+09	2,68730e-05	3,190e+014	<0,0001	***
THs	-1,22467e+08	3,88488e-07	-3,152e+014	<0,0001	***
Blockchain	65,7117	0,000000	5,588e+016	<0,0001	***
Country	2,03486e-08	4,07525e-08	0,4993	0,6185	
MBCUSD	-5,99714e-09	7,25947e-09	-0,8261	0,4104	
Середнє зал. змін.		1,97e+10	Ст. Відх. зал. змін.		8,04e+10
Сума кв. залишків		2,92e-08	С.П. регресії		0,000016
R-квадрат		1,000000	Скориг. R-квадрат		1,000000
Лог. Правдоподібн.		1188,440	Крит. Акайке		-2366,879
Крит. Шварца		-2352,818	Крит. Хеннана-Куїнна		-2361,168
Модель 2: МЗНК, на базі спостережень 1-123 (n = 123) Пропущені або неповні спостереження виключено: 1 Залежна змінна: Blockchain Змінна використана як набір вагових коефіцієнтів: GDP					
	Коефіцієнт	Ст. Похибка	t-статистика	p-значення	
const	-412179	600563	-0,6863	0,4938	
monetaryaggregates	0,0152184	1,41066e-06	1,079e+004	<0,0001	***
Country	4914,87	9782,92	0,5024	0,6163	
Статистика на базі зважених даних:					
Сума кв. залишків		9,76e+26	С.П. регресії		2,86e+12
R-квадрат		0,999999	Скориг. R-квадрат		0,999999
F(2, 119)		58674037	P-значення (F)		0,000000
Лог. Правдоподібн.		-3670,924	Крит. Акайке		7347,849
Крит. Шварца		7356,261	Крит. Хеннана-Куїнна		7351,265
Статистика на базі вихідних даних:					
Середнє зал. змін.		3,00e+08	Ст. Відх. зал. змін.		1,23e+09
Сума кв. залишків		5,80e+15	С.П. регресії		6978648
Модель 3: Метод найменших модулів, на базі спостережень 1-123 (n = 122) Пропущені або неповні спостереження виключено: 1 Залежна змінна: Blockchain					
	Коефіцієнт	Ст. Похибка	t-статистика	p-значення	
const	5,86144e+07	2,30742e+07	2,540	0,0124	**
Country	-732695	291425	-2,514	0,0133	**
GDP	6,29614e-05	6,81581e-05	0,9238	0,3575	
Медіана зал. змін.		11065176	Ст. Відх. зал. змін.		1,23e+09
Сума абс. похибок		3,14e+10	Сума кв. залишків		1,71e+20
Лог. Правдоподібн.		-2569,233	Крит. Акайке		5144,466
Крит. Шварца		5152,878	Крит. Хеннана-Куїнна		5147,883

Джерело: авторські розрахунки

Візуально за країнами вплив блокчейну за цією моделлю представлено на рис. 5.

Сума для GDP, Сума для monetary aggregates і Сума для Blockchain за категорією Country

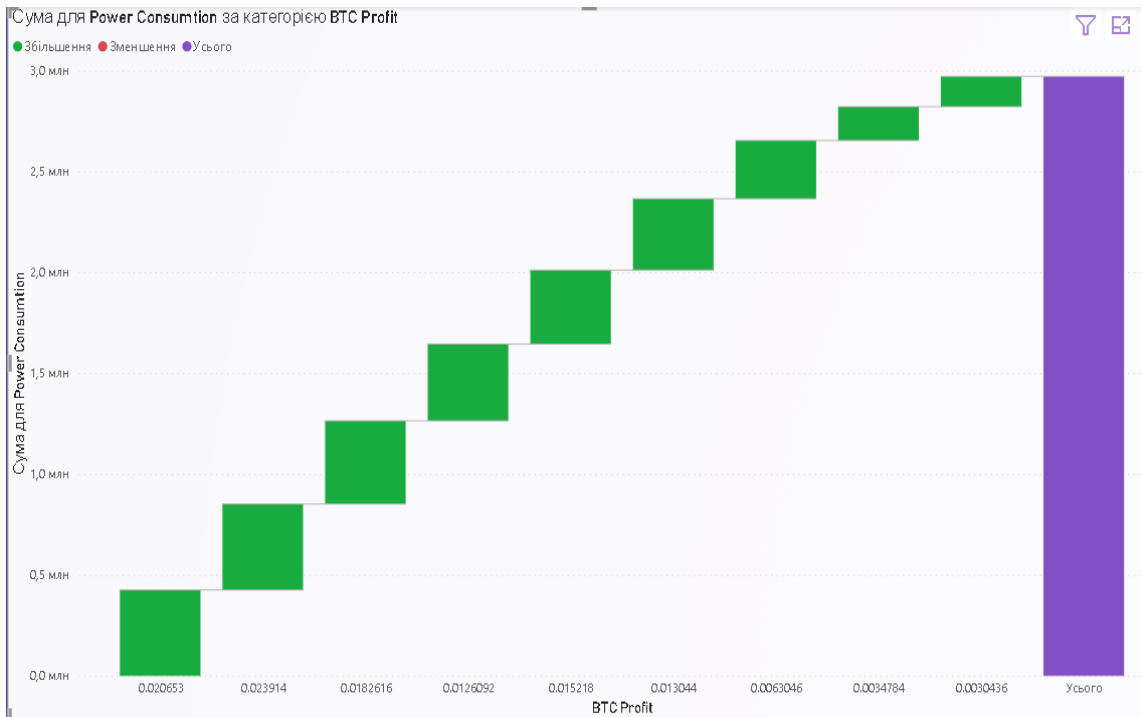
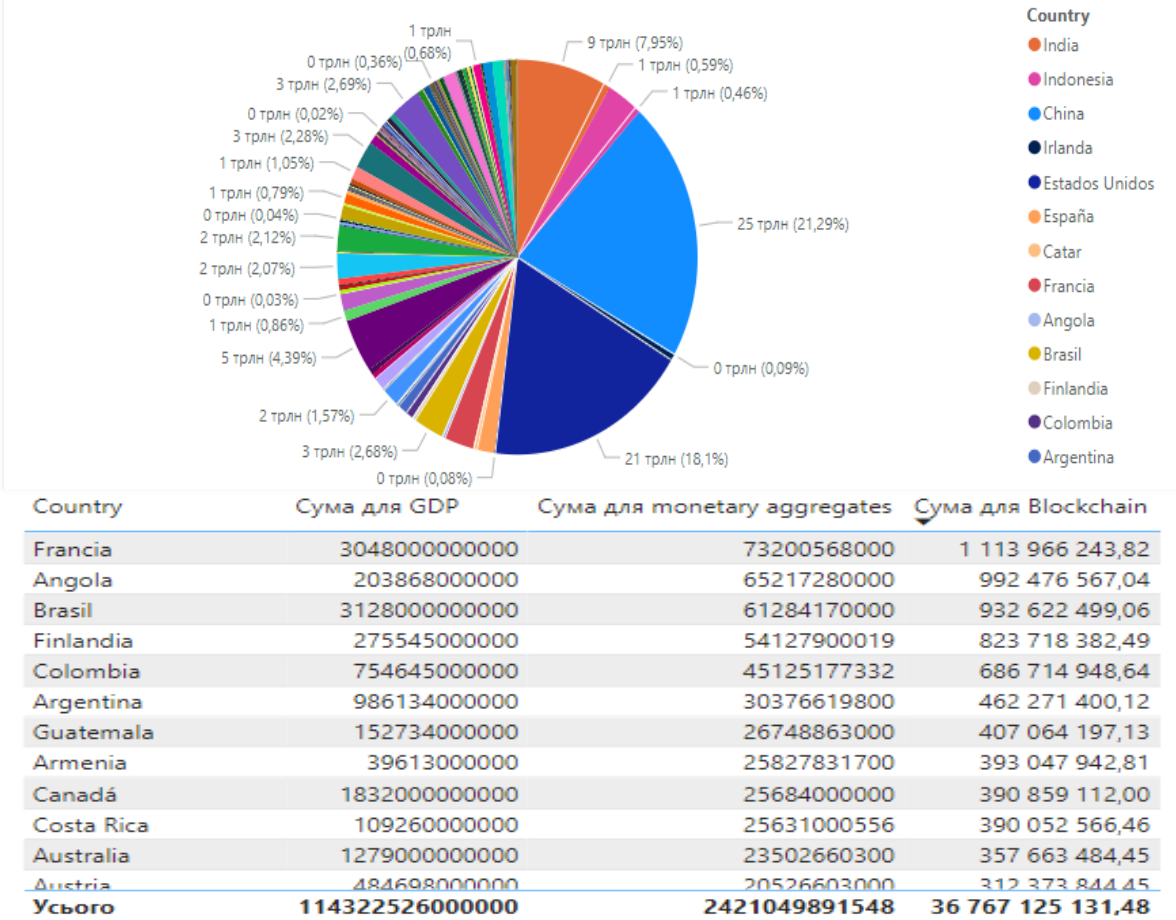


Рисунок 5. Вплив блокчейну на структуру монетарної бази та ВВП країн
Figure 5. The impact of blockchain on the structure of the monetary base and GDP of countries
Джерело: авторська розробка на основі панельних даних до моделі

Ця модель дозволяє оцінити вплив блокчейну та інших факторів на ВВП країни, враховуючи їхній взаємозв'язок з капіталом та працею за допомогою модифікації моделі Кобба-Дугласа.

Висновок. Технологія блокчейн має великий потенціал для зміни структури монетарної бази країни, забезпечуючи ефективність, прозорість та нові можливості для управління фінансовою системою. Однак успішна імплементація цієї технології вимагає уважного аналізу ризиків та викликів, а також розробки ефективних стратегій регулювання.

Аналіз показав, що технології блокчейн мають значний потенціал для трансформації традиційних моделей фінансово-кредитної системи шляхом забезпечення прозорості, безпеки та ефективності транзакцій. Результати дослідження демонструють потенційні переваги використання блокчейну для зміни структури фінансово-кредитної системи України, включаючи зменшення витрат на транзакції, підвищення прозорості та відкритості, підвищення безпеки та відновлення довіри учасників ринку. У дослідженні підкреслюється необхідність уважного вирішення питань, пов'язаних з регулятивним середовищем, конфіденційністю даних, масштабованістю та енергоефективністю для успішної реалізації технологій блокчейн в фінансовому секторі України. На основі отриманих результатів сформульовані конкретні рекомендації щодо стратегічних напрямків використання технологій блокчейн для зміни структури фінансово-кредитної системи України, включаючи розробку відповідного законодавства, створення інфраструктури та підтримку інноваційних проєктів. Результати дослідження підтверджують значущість та актуальність впровадження технологій блокчейн в фінансово-кредитну систему України та надають підставу для подальших наукових та практичних досліджень у цій області.

Список літератури

1. Budiarto, D. S., & Indarti, L. Apakah karakteristik pemerintah daerah berpengaruh pada pengungkapan laporan keuangan pemerintah daerah? Riset pada kabupaten di Jawa Tengah. *Jurnal Akuntansi Bisnis*. 2019. 12(1)
2. Goodstats.id. Menilik Statistik Korupsi di Indonesia. Diakses pada tanggal 6 Desember 2022. URL: <https://goodstats.id/article/menilik-statistik-korupsi-di-indonesiaIWZN8>
3. Guustaaf, E., Rahardja, U., Aini, Q., Santoso, N. A., & Santoso, N. P. L. Desain Kerangka Blockchain terhadap pendidikan: A Survey. *CESS Journal of Computer Engineering, System and Science*. 2021. 6(2). P.88-92.
4. Nugraha, A. C. Penerapan Teknologi Blockchain dalam Lingkungan Pendidikan: Studi Kasus Jurusan Teknik Komputer dan Informatika POLBAN. *Produktif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*. 2020. 4(1). P.302-307.
5. Сунцова О.О. Економетрична та цифрова трансформація бізнесу в концепціях Індустрія 4.0 та 5.0 *Фінансово-кредитні системи: перспективи розвитку*. 2022. Том 2 №5. С. 36-47. <https://doi.org/10.26565/2786-4995-2022-2-04> <https://periodicals.karazin.ua/fcs/article/view/18836>
6. Сунцова О.О. Управління та вимірювання цифрового ризику в бізнесі Інформаційні системи і технології управління соціально-економічними процесами в галузях економіки: колективна монографія/ за редакцією Терещенко Л.О. – Б.: УГІ, 2023. – 100-147с. 10.5281/zenodo.7924086 <https://zenodo.org/record/7924086#.ZFy2MBHP1PY>
7. Сунцова О.О. Вплив цифрових бізнес-активів та фінансових технологій на економічне зростання країни *Інфраструктура ринку*. 2022. № 68. С. 254-260 DOI: <https://doi.org/10.32843/infrastruct68-44> http://www.market-infr.od.ua/journals/2022/68_2022/46.pdf [in Ukraine].
8. Сунцова О.О. Діджиталізація та глобалізація в оподаткуванні у розрізі сучасної практики запровадження блокчейн-технологій *Фінансово-кредитні системи: перспективи розвитку*. 2021. №3. С. 27-35. URL: <https://periodicals.karazin.ua/fcs/article/view/18331>
9. Сунцова О.О. Цифрова економіка : підручник. Дніпро: Середняк Т. К., 2023. 474 с. ISBN 978-617-8139-22-3 10.5281/zenodo.10466880
10. Сунцова О.О. Економетричне прогнозування соціально-економічних процесів у глобалізованому світі в умовах невизначеності військових дій // *Фінансовий простір України в умовах глобалізаційних і деглобалізаційних трансформацій* : монографія / за наук. ред. д-ра екон. наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України С. В. Онишко. Ірпінь : Державний податковий університет. 2023. С. 686. ISBN 978-966-337-701-8 DOI: 10.5281/zenodo.8386114 [in Ukraine].
11. Winarno, A. Desain E-Transkrip dengan Teknologi Blockchain. In *Prosiding Seminar Nasional Pakar* 2019, April. pp. 1-37.
12. Yulianton, H., Santi, R. C. N., Hadiono, K., & Mulyani, S. Implementasi sederhana blockchain. 2018. *Стаття надійшла до редакції 04.02.2024*
Статтю рекомендовано до друку 15.03.2024

Olesia Suntsova

Doctor of Science in Economics, Professor,
Academician of AESU,
Professor of Cybernetics and Applied mathematics at
State Tax University
Vul. Universytets'ka, 31, Irpin, 08200, Ukraine
e-mail: asuntsova@gmail.com
ORCID ID: [0000-0002-3854-7939](https://orcid.org/0000-0002-3854-7939)

Role of blockchain technology in changing the structure of a country's monetary base and GDP

Abstract. This article explores the role of blockchain technology in changing the structure of a country's monetary base. Specifically, it examines the potential benefits and risks of using blockchain in monetary policy, such as efficiency, transparency, and new opportunities for managing the financial system. The article highlights changes in approaches to monetary policy through the use of blockchain-based digital currencies, as well as discusses challenges that may arise in implementing this technology. The conclusions of this article may be valuable for government agencies, central banks, and researchers interested in the impact of blockchain technology on the financial sector.

In recent years, the adoption of blockchain technology as an alternative to fiat currencies in various countries around the world has significantly expanded globally, as a significant number of business organizations have recognized the importance of all the advantages that blockchain technology provides. Previously, the focus was on cost control to remain competitive, but lately blockchain technologies have somewhat shifted the significance and monetary mass, influencing the structure of a certain country's monetary base.

Based on recent research and publications, the article emphasizes the importance of understanding economic principles that govern the determination of the impacts of various economic and financial indicators on components of economic growth and predicting the consequences of such decisions. It references the seminal work of economists P. Romer, R. Lucas, R. Barro, I. Salla y Martin, and R. Levine, who laid the foundation for studying endogenous economic development.

The purpose of this article is to investigate the practice of implementing blockchain technology in the financial support of various economic processes of economic entities and their impact on the structure of a country's monetary base. Thus, it has been identified that the influence of blockchain on the structure of the monetary base itself has received little attention. Despite blockchain being used as an alternative to components of the monetary base, thereby changing its structure within a certain country, most studies focus on literature reviews and provide information for practitioners and academic communities. Therefore, this article aims to bridge the gap by developing a model to identify distortions in the structure of the monetary base under the influence of blockchain. The effective use of blockchain is still being explored. As a result, the operations of many companies using blockchain technologies for payments are vulnerable to technical issues. Blockchain technology is utilized to address this problem and facilitate data exchange among relevant stakeholders. This document presents a benchmark for the impact of blockchain technology on the structure and mass of the monetary base for a specific country, integrating blockchain for sustainable money functioning with the integration of the Internet of Things and big data. Finally, potential benefits and limitations are analyzed during the implementation of this framework.

Methods. Macroeconomic analysis, econometric analysis, trend analysis.

Results. Determination of the level of influence of blockchain technologies on the change in the structure and volume of the monetary base of a certain country.

The study casts doubt on classical economic doctrines by establishing a strong correlation between the distribution of components of the monetary base in its structure and the use of blockchain technology for payments for goods, labor, and services. It emphasizes that the economic growth of a country and the structure of its monetary base depend on the proportion of blockchain technology usage in that country. This research opens up possibilities for further studies in this interdisciplinary field.

Keywords: *blockchain, economic growth, monetary base, fiat money, risk, investment.*

JEL C81, C82, C58, C52, C43, C33, B41, B26, B27, B17, G11, G14, G15, G23, G29, G32, O16, O50
Fig.5, Tables 1, Refs: 12

For citation: Suntsova O. Role of blockchain technology in changing the structure of a country's monetary base and GDP. *Financial and Credit Systems: Prospects for Development*. №1(12) 2024. P. 24-36. DOI: <https://doi.org/10.26565/2786-4995-2024-1-03> [in Ukrainian]

References

1. Budiarto, D. S., & Indarti, L. (2019). Apakah karakteristik pemerintah daerah berpengaruh pada pengungkapan laporan keuangan pemerintah daerah? Riset pada kabupaten di Jawa Tengah. *Jurnal Akuntansi Bisnis*, 12(1). [in English].
2. Goodstats.id (2022, 2 September). Menilik Statistik Korupsi di Indonesia. Diakses pada tanggal 6 Desember Retrieved from <https://goodstats.id/article/menilik-statistik-korupsi-di-indonesiaIWZN8> [in English].

3. Guustaaf, E., Rahardja, U., Aini, Q., Santoso, N. A., & Santoso, N. P. L. (2021). Desain Kerangka Blockchain terhadap pendidikan: A Survey. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 6(2), 88-92. [in English].
4. Nugraha, A. C. (2020). Penerapan Teknologi Blockchain dalam Lingkungan Pendidikan: Studi Kasus Jurusan Teknik Komputer dan Informatika POLBAN. *Produktif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(1), 302-307. [in English].
5. Suntsova, O. (2022). Econometric and digital business transformation in INDUSTRY 4.0 AND 5.0 CONCEPTS. *Financial and credit systems: prospects for development*, 2(5), 36-47. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/366953493_ECONOMETRIC_AND_DIGITAL_BUSINESS_TRANSFORMATIION_IN_INDUSTRY_40_AND_50_CONCEPTS [in Ukraine].
6. Suntsova O.O. (2023) Management and Measurement of Digital Risk in Business. *Information Systems and Technologies for Managing Socio-Economic Processes in Economic Sectors: Collective Monograph* / edited by Tereshchenko L.O. - B.: UGI. pp. 100-147. 10.5281/zenodo.7924086 <https://zenodo.org/record/7924086#.ZFy2MBHP1PY> [in Ukraine].
7. Suntsova O.O. (2023) Econometric Forecasting of Socio-Economic Processes in a Globalized World Amidst Military Uncertainty Financial Space of Ukraine in the Context of Globalization and Deglobalization Transformations: Monograph / Edited by Dr. Sc. in Economics, Professor, Distinguished Scientist of Ukraine S. V. Onyshko. – Irpin : State Tax University. P. 126-158 10.5281/zenodo.8386114 available at <https://zenodo.org/record/8386114> [in Ukraine].
8. Suntsova O.O. (2022) Assessment of the impact of financial technologies and virtual assets on economic growth of the country *BUSINESS, INNOVATIONS, MANAGEMENT: PROBLEMS AND PROSPECTS*. pp. 139-140 10.5281/zenodo.7556751 available at <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/271927/267573> https://www.researchgate.net/publication/367310698_OCINUVANNA_VPLIVU_FINANSOVIH_TEHNOLOGIJ_TA_VI RTUALNIH_AKTIVIV_NA_EKONOMICNE_ZROSTANNA_KRAINI [in Ukraine].
9. Suntsova O. (2022) The Impact of Digital Business Assets and Financial Technologies on the Economic Growth of the Country. *Market Infrastructure*. 68, pp. 254-260 <https://doi.org/10.32843/infrastruct68-44> available at http://www.market-infr.od.ua/journals/2022/68_2022/46.pdf [in Ukraine].
10. Suntsova O.O. (2023) Digital Economy: textbook - Dnipro: Seredniak T.K., 2023, - 474 p. ISBN 978-617-8139-22-3 10.5281/zenodo.10466880 [in Ukraine].
11. Winarno, A. (2019, April). Desain E-Transkrip dengan Teknologi Blockchain. In *Prosiding Seminar Nasional Pakar* (pp. 1-37). [in Ukraine].
12. Yulianton, H., Santi, R. C. N., Hadiono, K., & Mulyani, S. (2018). Implementasi sederhana blockchain. [in Ukraine].
The article was received by the editors 04.02.2024
The article is recommended for printing 15.03.2024