АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ НАУК

Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок

УДК 336.74:330.837:519.816

DOI https://doi.org/10.5281/zenodo.19715304

Аналітична модель оптимізації інституційного дизайну CBDC на основі багатокритеріального підходу

Мирончук Вікторія Михайлівна

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Вінницький навчально-науковий інститут економіки Західноукраїнського національного університету

ORCID : https:// orcid.org/0000-0002-1720-4558

Web of Science Researcher ID : ABF-5810-2021

Scopus ID: 57500543500

Прийнято: 07.04.2026 | Опубліковано: 24.04.2026

Анотація: У статті досліджено вплив потенційного впровадження цифрової валюти центрального банку на структуру фінансового посередництва, стабільність банківської системи та ефективність платіжної інфраструктури. **Метою** дослідження є розробка формалізованого підходу до оцінювання макрофінансових наслідків цифровізації грошей на основі інтегрованої функції втрат, що поєднує показники дезінтермедіації, ефективності платіжної системи та системного ризику.

Методологічною основою дослідження є поєднання проксі-підходу до вимірювання дезінтермедіації, побудови агрегованих індексів та застосування багатокритеріального аналізу рішень із використанням методу аналітичної

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

ієрархії. Рівень дезінтермедіації визначено як частку ліквідності, що функціонує поза банківською системою, на основі співвідношення депозитів до грошового агрегату. Ефективність платіжної системи оцінено через інтеграцію показників безготівкових розрахунків і розвитку платіжної інфраструктури. Системний ризик представлено у вигляді інтегрального індексу, що враховує якість кредитного портфеля, реальну доходність депозитів та ліквідність банків. Вагові коефіцієнти функції втрат визначено на основі експертних оцінок із перевіркою їх узгодженості.

Емпіричні результати засвідчили, що у досліджуваному періоді спостерігається нелінійна взаємодія між ключовими параметрами моделі. Встановлено, що підвищення ефективності платіжної системи сприяє зниженню загальних втрат, проте цей ефект є обмеженим у періоди зростання системних ризиків. Найбільший вплив на динаміку функції втрат має саме компонент фінансової стабільності, що підтверджується його домінуючою вагою у структурі цільової функції. Водночас дезінтермедіація відіграє другорядну, але значущу роль, посилюючись у кризових умовах.

Висновки. Визначено, що оптимальний дизайн цифрової валюти центрального банку має базуватися на принципі мінімізації системних ризиків при збереженні досягнутого рівня ефективності платіжної системи. Запропонований підхід дозволяє формалізувати компроміс між стабільністю, ефективністю та цифровізацією, що створює аналітичну основу для прийняття обґрунтованих рішень у сфері грошово-кредитної політики. Перспективи подальших досліджень пов’язані з розширенням емпіричної бази та інтеграцією поведінкових факторів у модельний аналіз.

Ключові слова: цифрова валюта центральних банків (CBDC), фінансова дезінтермедіація, банківське посередництво, платіжна інфраструктура, системний ризик, макрофінансова стабільність, монетарна трансмісія, метод аналізу ієрархій, багатокритеріальний аналіз.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ НАУК

Analytical Model for Optimizing the Institutional Design of CBDC Based on a Multi-Criteria Approach

Myronchuk Viktoriia

Candidate of Economic Sciences (Ph. D.), Associate Professor at the Department of Banking Finance and Insurance Vinnytsia Educational and Research Institute of Economics, West Ukrainian National University

ORCID: https:// orcid.org/0000-0002-1720-4558

Web of Science Researcher ID: ABF-5810-2021

Scopus ID: 57500543500

Abstract: The article examines the impact of the potential introduction of a central bank digital currency (CBDC) on the structure of financial intermediation, the stability of the banking system, and the efficiency of the payment infrastructure. **The purpose** of the study is to develop a formalized approach to assessing the macro-financial implications of money digitalization based on an integrated loss function that combines indicators of disintermediation, payment system efficiency, and systemic risk.

The methodological framework of the study integrates a proxy approach to measuring disintermediation, the construction of aggregated indices, and the application of multi-criteria decision analysis using the Analytic Hierarchy Process. The level of disintermediation is defined as the share of liquidity operating outside the banking system, measured through the ratio of deposits to the monetary aggregate. Payment system efficiency is assessed by integrating indicators of cashless payments and payment infrastructure development. Systemic risk is represented by a composite index incorporating credit portfolio quality, real deposit returns, and bank liquidity. The weights of the loss function are determined through expert evaluations with consistency verification.

The empirical results demonstrate a nonlinear interaction between the key parameters of the model over the analyzed period. It is established that improvements

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

in payment system efficiency reduce overall losses; however, this effect is limited during periods of heightened systemic risk. The financial stability component exerts the strongest influence on the dynamics of the loss function, which is confirmed by its dominant weight in the structure of the objective function. At the same time, disintermediation plays a secondary yet significant role, intensifying under crisis conditions.

Conclusions. The study identifies that the optimal design of a central bank digital currency should be based on the principle of minimizing systemic risks while preserving the achieved level of payment system efficiency. The proposed approach formalizes the trade-off between stability, efficiency, and digitalization, providing an analytical foundation for informed decision-making in monetary policy. Future research should focus on expanding the empirical base and integrating behavioral factors into the model framework.

Keywords: central bank digital currency (CBDC), financial disintermediation, banking intermediation, payment infrastructure, systemic risk, macro-financial stability, monetary transmission, analytic hierarchy process, multi-criteria decision analysis.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток цифрових фінансових технологій та зростання інтересу до впровадження цифрових валют центральних банків (CBDC) актуалізують питання трансформації традиційної фінансової архітектури, зокрема ролі банківського сектору як ключового посередника у процесі алокації ресурсів. В умовах потенційного заміщення частини депозитної бази банків цифровими грошима центрального банку виникає системна проблема забезпечення балансу між підвищенням ефективності платіжної інфраструктури та збереженням фінансової стабільності.

Сформульована проблема безпосередньо пов’язана з низкою важливих наукових і практичних завдань, серед яких: оцінка ризиків дезінтермедіації банківської системи, визначення впливу цифровізації на механізм монетарної

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

трансмісії, а також розробка оптимального інституційного дизайну CBDC, здатного мінімізувати системні ризики. Особливої актуальності ці питання набувають для економік із підвищеною макрофінансовою вразливістю, де будь-які структурні зміни у фінансовій системі можуть мати непропорційно сильні наслідки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасна наукова література демонструє зростаючий інтерес до аналізу економічних наслідків упровадження цифрових валют центральних банків (CBDC), що відображає як глибинну трансформацію грошових систем, так і посилення уваги регуляторів до потенційних ризиків і переваг. Водночас критичний огляд наявних досліджень виявляє суттєву асиметрію між теоретичними моделями та емпіричними спостереженнями, що пояснюється обмеженим досвідом практичного впровадження CBDC у повномасштабному форматі.

Значна частина досліджень зосереджується на теоретичному моделюванні впливу CBDC на банківське посередництво, ліквідність і фінансову стабільність. Зокрема, у роботах Ауера Р. та Бьоме Р. [1], а також аналітичних звітах BIS, IMF і ECB [2-6] обґрунтовується ризик перетоку депозитів із комерційних банків у цифрову валюту центрального банку. Такий процес потенційно знижує ресурсну базу банківської системи, обмежує кредитування та послаблює ефективність монетарної трансмісії. Водночас ці підходи здебільшого базуються на припущенні про раціональність економічних агентів і стабільність їхніх очікувань, що знижує пояснювальну силу моделей у кризових умовах, коли поведінка суб’єктів є більш волатильною.

Паралельно формується напрям досліджень, у яких акцент зроблено на позитивних ефектах впровадження CBDC. У звітах міжнародних організацій і центральних банків [7-11] підкреслюється потенціал цифрових валют щодо підвищення ефективності платіжної інфраструктури, зниження транзакційних витрат та розширення фінансової інклюзії. Проте такі висновки часто мають нормативний характер і спираються на припущення про безперешкодну

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

інтеграцію CBDC у наявну фінансову екосистему. Як зазначає Бінсайль У. [12], ігнорування інституційних обмежень і поведінкових факторів може призводити до недооцінки ризиків дезінтермедіації та фінансової нестабільності.

Водночас емпірична база досліджень залишається обмеженою. Навіть найбільш просунуті ініціативи, зокрема цифровий фунт, e-krona або проєкти Федеральної резервної системи [9-11], перебувають на стадії тестування чи консультацій. Це обумовлює широке використання проксі-показників, симуляційних моделей і експертних оцінок, які, хоча й дозволяють формалізувати окремі ефекти, не забезпечують достатньої верифікації результатів.

Окремий напрям досліджень пов'язаний із застосуванням багатокритеріальних методів прийняття рішень. Зокрема, підхід Сааті Т. [13] та його подальший розвиток у працях Ішізака А. і Лабіба А. [14], а також у дослідженнях Мардані А. [15], дозволяє формалізувати вибір між альтернативними цілями економічної політики. Водночас більшість цих робіт розглядає критерії (фінансова стабільність, ефективність, інноваційність) ізольовано, без інтеграції їх у єдину аналітичну функцію. Це обмежує можливості комплексного аналізу та ускладнює кількісне порівняння сценаріїв впровадження CBDC.

Таким чином, попри значний обсяг сучасних досліджень, залишається невирішеною проблема побудови інтегрованого підходу до оцінювання впливу CBDC на фінансову систему. Йдеться насамперед про необхідність урахування взаємодії ключових макропараметрів – дезінтермедіації, ефективності платіжної інфраструктури та системних ризиків. Це обумовлює потребу у формуванні комплексних аналітичних моделей, які поєднують інституційний дизайн CBDC, макрофінансові індикатори та багатокритеріальні методи оптимізації, що є критично важливим для обґрунтованого ухвалення регуляторних рішень в умовах високої невизначеності.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз наукової літератури із зазначеної тематики дозволяє виокремити низку аспектів, які залишаються недостатньо дослідженими. По-перше, відсутня узгоджена методологія кількісного вимірювання рівня фінансової дезінтермедіації в контексті впровадження CBDC, що ускладнює порівняльний аналіз між країнами та часовими періодами. По-друге, існує обмежена кількість робіт, у яких системний ризик розглядається як ендогенна змінна, інтегрована у функцію цілей поряд із ефективністю платіжної системи.

Причиною цього є як обмеженість емпіричних даних, так і складність формалізації поведінкових реакцій економічних агентів на появу нових форм грошей. Крім того, більшість досліджень розглядає окремі аспекти впливу CBDC ізольовано, не враховуючи їхню взаємодію в межах єдиної макроекономічної моделі.

Ці прогалини є критично важливими, оскільки саме інтегрований підхід дозволяє оцінити реальні компроміси економічної політики. Відповідно, запропоноване дослідження спрямоване на подолання зазначених обмежень шляхом побудови узагальненої функції втрат, яка поєднує показники дезінтермедіації, ефективності та системного ризику, що дозволяє більш точно визначити оптимальні параметри інституційного дизайну CBDC.

Формулювання цілей статті (постановка завдання)

Метою дослідження є розробка та апробація аналітичного підходу до оцінки впливу CBDC на фінансову систему на основі функції втрат, що інтегрує ключові макроекономічні показники.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- сформувати проксі-показник фінансової дезінтермедіації та обґрунтувати його використання;
- побудувати агрегований індекс ефективності платіжної системи;
- розробити інтегральний показник системного ризику;

 ISSN 3041-2129

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

– застосувати метод аналітичної ієрархії для визначення вагових коефіцієнтів функції втрат;
– здійснити емпіричну оцінку динаміки функції втрат на основі макроекономічних даних;
– інтерпретувати отримані результати в контексті формування оптимального дизайну CBDC.

Виклад основного матеріалу дослідження Одним із ключових напрямів сучасних досліджень у сфері CBDC є аналіз їхнього впливу на депозитну базу комерційних банків та механізми трансформації ліквідності в банківській системі. Слід відмітити, що зростання популярності CBDC може призвести до перерозподілу фінансових ресурсів між приватним сектором і центральним банком, оскільки частина коштів, що традиційно зберігалася у вигляді банківських депозитів, може бути конвертована у цифрову валюту, яка є безризиковим зобов'язанням центрального банку. Такий перерозподіл потенційно змінює структуру пасивів банків, впливає на їхню здатність здійснювати кредитування та трансформувати строкові депозити в інвестиційні активи, а також модифікує механізм монетарної трансмісії.

У зв'язку з відсутністю широкого емпіричного досвіду впровадження CBDC, для побудови моделей, що визначають її оптимальний інституційний дизайн, доцільно використовувати проксі-підхід, де визначення рівня дезінтермедіації ґрунтується на фундаментальному розмежуванні між депозитними грошима, що створюються банківською системою в процесі кредитної мультиплікації, та іншими компонентами грошової маси, які не залучені до цього процесу:

$$D_t = 1 - \frac{Deposits_t}{M2_t} \qquad [1.1]$$

де D_t— рівень дезінтермедіації;

$Deposits_t$ - частина ліквідних коштів, що перебуває в межах банківського фінансового посередництва;

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

$M2_t$ - загальний обсяг ліквідних активів в економіці.

Слід відмітити, що агрегат $M2_t$ репрезентує загальний обсяг ліквідних активів в економіці, включаючи як депозити, так і готівку поза банками та інші квазігрошові інструменти, тоді як $Deposits_t$ відображає саме ту частину ліквідності, що перебуває в межах банківського фінансового посередництва. Відповідно, відношення $\frac{Deposits_t}{M2_t}$ характеризує ступінь «інтермедійованості» грошової маси, тобто рівень залучення ресурсів до банківської системи. Його доповнення до одиниці, D_t , інтерпретується як частка ліквідності, що функціонує поза механізмом депозитної мультиплікації, і, таким чином, виступає проксі-показником фінансової дезінтермедіації. У контексті аналізу потенційного впливу CBDC цей індикатор набуває додаткового змісту: він відображає граничний масштаб перетоку ресурсів із банківського сектору до альтернативних форм зберігання вартості, включаючи готівку або потенційно цифрову валюту центрального банку. Зростання D_t свідчить про зниження ролі банків у трансформації заощаджень у кредити, що може мати наслідком звуження кредитного каналу монетарної трансмісії та підвищення системних ризиків, тоді як його зменшення вказує на поглиблення фінансового посередництва та підвищення ефективності банківської інтермедіації.

Це означає, що модель прямо не оцінює ефекти впровадження CBDC, а натомість інтерпретує їх через уже наявні патерни платіжної поведінки. У цьому випадку оптимізація інституційного дизайну CBDC зводиться до задачі мінімізації функції втрат:

$$L = \alpha D_t + \beta (C_t^{efficiency})^{-1} + \gamma Risk_t, \qquad [1.2]$$

де D_t— рівень дезінтермедіації,

$C_t^{efficiency}$— ефективність платіжної системи,

$Risk_t$— системний ризик, а α, β, γ— вагові коефіцієнти.

При цьому:

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

$$C_t^{efficiency} = w_1 CashlessSharet + w_3 Inclusion_t, \quad [1.3]$$

де $w_1 CashlessSharet$ – частка безготівкових платежів в платіжній системі;

$w_3 Inclusion_t$ – кількість POS-терміналів на душу населення.

У контексті CBDC показник $C_t^{efficiency}$ інтерпретується як агрегований індекс, що поєднує швидкість обробки платежів, рівень транзакційних витрат та ступінь фінансової інклюзії, тобто доступності платіжної інфраструктури для населення і бізнесу. Зростання $C_t^{efficiency}$ означає оптимізацію руху грошових коштів в платіжній системі, підвищення її технологічної зрілості та конкурентоспроможності, що, у свою чергу, відображає потенційні вигоди від цифровізації та впровадження CBDC. У функції втрат цей показник входить з оберненим знаком, оскільки вища ефективність зменшує загальні втрати добробуту.

У свою чергу $Risk_t$ у моделі репрезентує рівень системного ризику у фінансовій системі, передусім у банківському секторі, який може виникати або посилюватися внаслідок структурних змін, пов'язаних із цифровізацією грошей. Він охоплює такі компоненти, як ризик ліквідності банків, реальну доходність депозитної бази, частку проблемних кредитів. У контексті CBDC цей показник особливо важливий, оскільки перетік коштів у безризикові активи центрального банку може посилювати ризики дезінтермедіації та провокувати нестабільність у кризові періоди. Зростання $Risk_t$ означає погіршення фінансової стійкості, що безпосередньо підвищує значення функції втрат і, відповідно, сигналізує про небажаність такого стану з позиції економічної політики.

Інтегральний індекс системного ризику доцільно визначити наступним чином:

$$Risk_t = w_1 NPL_t + w_2 r(Depositst) + w_3 LCRt, \quad [1.4]$$

де *NPL* – частка непрацюючих кредитів у банківський системі;

r(Deposits$_t$) – реальна доходність депозитів.

LCR_t – коефіцієнт покриття ліквідністю.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Для визначення вагових коефіцієнтів функції α, β, γ доцільно застосовувати багатокритеріальний аналіз рішень (MCDA) на основі процесу аналітичної ієрархії (AHP), який відображає експертну декомпозицію цілей із подальшою кількісною агрегацією ваг, що особливо релевантно в умовах обмежених даних щодо CBDC.

1. Ієрархія цілей (див рис. 1):

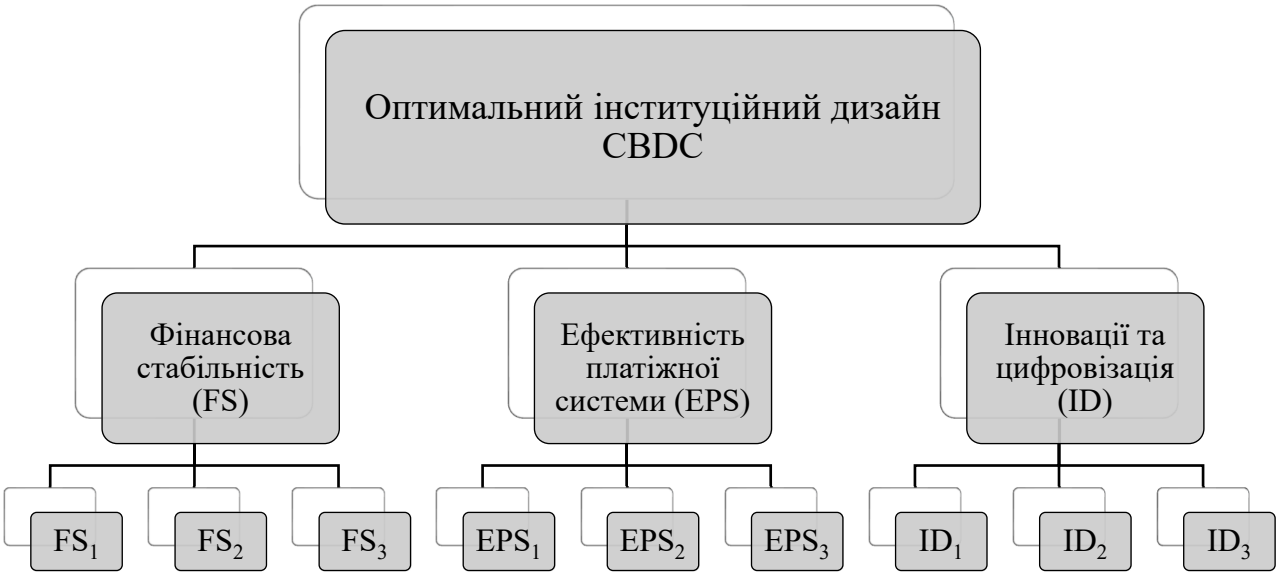

Рис.1. Ієрархія цілей

Джерело: власна розробка автора

При цьому інтерпретація підкритеріїв, відображених на рис.1, є наступною: FS (FS_1 – ризик дезінтермедіації банків; FS_2 – стійкість до криз / банківські паніки; FS_3 – вплив на кредитування); EPS (EPS_1 – швидкість платежів, EPS_2 – вартість транзакцій, EPS_3 – фінансова інклюзія); ID (ID_1 – програмованість; ID_2 – інтеграція з цифровою економікою; ID_3 – конкуренція/фінтех-розвиток).

2. Матриця парних порівнянь.

Побудова матриці парних порівнянь у межах методу AHP є формалізованою процедурою кількісного відображення експертних суджень щодо відносної важливості критеріїв прийняття рішень. У контексті дослідження

 ISSN 3041-2129

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

інституційного дизайну CBDC така процедура дозволяє трансформувати якісні пріоритети економічної політики – зокрема баланс між фінансовою стабільністю, ефективністю платіжної системи та інноваційністю – у формалізовану систему ваг, придатну для подальшого моделювання.

На першому етапі формується множина критеріїв, що відображають ключові цілі політики. У даному випадку була визначена трикомпонентна система: фінансова стабільність (FS), ефективність платіжної системи (EPS) та інноваційний розвиток й цифровізація (ID). Така декомпозиція відповідає сучасним підходам до аналізу CBDC, де стабільність банківської системи розглядається як базове обмеження, ефективність – як функціональна мета, а інновації та цифровізація – як стратегічний вектор розвитку:

$$C=\{FS, EPS, ID\}, \quad [1.5]$$

де *FS* – фінансова стабільність;

EPS – ефективність платіжної системи;

ID – інновації та цифровізація.

Другий етап передбачає вибір шкали вимірювання відносних переваг. У методі AHP застосовується фундаментальна шкала Сааті, яка дозволяє експертам виражати інтенсивність переваги одного критерію над іншим у дискретних значеннях від 1 до 9 (див. табл. 1).

Таблиця 1

Шкала попарних порівнянь

Рівень переваги	Інтерпретація	Пояснення
1	Рівна важливість	Парні порівняння показали відсутність пріоритету між альтернативами
3	Помірна перевага	Парні порівняння відображають слабку, але помітну перевагу однієї альтернативи
5	Сильна перевага	Парні порівняння засвідчують чітко виражену перевагу однієї альтернативи над іншою, зумовлену експертним досвідом та судженнями

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

7	Дуже сильна	Парні порівняння демонструють сильну та стійку домінантність однієї альтернативи, що має значну підтримку як з боку досвіду, так і з боку емпіричних спостережень
9	Абсолютна	Наявні докази забезпечують найвищий можливий рівень підтвердження на користь однієї альтернативи, що свідчить про її беззаперечне домінування.
2,4,6,8	Проміжні	

Джерело: складено автором на основі аналізу []

Ця шкала має інтервальний характер і забезпечує достатню гнучкість для відображення як слабких, так і сильних преференцій, водночас зберігаючи обмежену когнітивну складність для експертів.

На третьому етапі здійснюється формування експертних суджень щодо попарних співвідношень критеріїв. Опитування 28 експертів виявило, що в умовах підвищених ризиків фінансової ризики фінансової нестабільності в умовах воєнного стану та структурної вразливості банківської системи, фінансова стабільність має помірну перевагу над ефективністю (оцінка 3 за шкалою Сааті) та сильну перевагу над інноваціями (оцінка 5). Водночас ефективність платіжної системи оцінюється як помірно важливіша за інноваційний компонент (оцінка 3). Такі судження відображають пріоритетність запобігання системним ризикам над технологічним прогресом у короткостроковій перспективі.

На основі сформованих суджень будується матриця парних порівнянь $A = [a_{ij}]$, елементи якої відображають відносну важливість критерію i щодо критерію j. Матриця має властивість взаємної оберненості ($a_{ji} = 1/a_{ij}$) та одиничних значень на головній діагоналі ($a_{ii} = 1$), що забезпечує її структурну узгодженість:

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 1/3 & 1 & 3 \\ 1/5 & 1/3 & 1 \end{pmatrix}$$

Наступний етап полягає у нормалізації матриці, що здійснюється шляхом ділення кожного елемента на суму відповідного стовпця. Така процедура дозволяє перейти від початкових експертних оцінок до безрозмірних величин, які можна інтерпретувати як часткові внески кожного критерію у відповідному порівнянні. Нормалізована матриця є проміжним кроком до оцінювання вагового вектора.

$$\text{col}_1 = 1 + 1/3 + 1/5 = 1{,}533$$

$$\text{col}_2 = 3 + 1 + 1/3 = 4{,}333$$

$$\text{col}_3 = 5 + 3 + 1 = 9$$

Ділимо кожний елемент на суму стовпця й отримуємо нормалізовану матрицю:

$$A_{norm} \approx \begin{pmatrix} 0{,}652 & 0{,}692 & 0{,}556 \\ 0{,}217 & 0{,}231 & 0{,}333 \\ 0{,}130 & 0{,}077 & 0{,}111 \end{pmatrix}$$

Обчислення ваг критеріїв здійснюється шляхом усереднення значень у кожному рядку нормалізованої матриці, що є апроксимацією власного вектора матриці парних порівнянь. Отримані значення інтерпретуються як відносні ваги критеріїв у загальній функції цілей.

Беремо середнє по рядках:

$$FS = (0{,}652 + 0{,}692 + 0{,}556)/3 \approx 0{,}63$$

$$EPS = (0{,}217 + 0{,}231 + 0{,}333)/3 \approx 0{,}26$$

$$ID = (0{,}130 + 0{,}077 + 0{,}111)/3 \approx 0{,}11$$

У даному випадку результати свідчать про домінування критерію фінансової стабільності (приблизно 0,63), тоді як ефективність (близько 0,26) та інновації (близько 0,11) мають меншу вагу.

ISSN 3041-2129
Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Обчислення глобальних ваг для підкритеріїв за допомогою описаного методу доцільно відобразити в табл. 2:

Таблиця 2

Результати обчислення глобальних ваг підкритеріїв

Підкритерій	Глобальна вага
FS_1	0,274
FS_2	0,24
FS_3	0,105
EPS_1	0,065
EPS_2	0,13
EPS_3	0,065
ID_1	0,03
ID_2	0,06
ID_3	0,03

Джерело: власна розробка автора

Отже, домінування критеріїв FS_1 та FS_2 свідчить про те, що в структурі прийняття рішень пріоритет надається забезпеченню макрофінансової стабільності та мінімізації ризиків системних шоків, зокрема явищ типу банківських панік Така конфігурація ваг підкреслює, що стійкість банківської системи розглядається як базова умова функціонування будь-якої моделі цифрових фінансів, а отже – як ключовий параметр для оцінювання альтернативних сценаріїв.

Водночас серед групи критеріїв EPS найбільшу вагу отримав EPS_2, що інтерпретується як висока чутливість користувачів та регулятора до вартості транзакцій. Це означає, що економічна ефективність і зниження трансакційних витрат виступають критично важливими факторами, здатними визначати рівень прийнятності та масштабованості фінансових інновацій.

 ISSN 3041-2129

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Порівняно нижча глобальна вага групи ID демонструє, що інноваційність, хоча й залишається значущою, не є визначальним чинником у контексті стратегічного вибору в умовах війни. Інновації розглядаються як допоміжний, а не домінуючий критерій, який має бути збалансований із вимогами стабільності та ефективності.

Завершальним етапом є перевірка узгодженості експертних суджень, що є критично важливою умовою валідності результатів. Для цього обчислюється найбільше власне значення матриці λ_{max}, на основі якого визначається індекс узгодженості (Consistency Index, CI) та співвідношення узгодженості (Consistency Ratio, CR). Якщо значення $CR < 0{,}1$, матриця вважається узгодженою, що означає відсутність суттєвих логічних суперечностей у судженнях експертів.

Отже, обчислимо λ_{max}:

$$A \cdot w = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 1/3 & 1 & 3 \\ 1/5 & 1/3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0{,}63 \\ 0{,}26 \\ 0{,}11 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1{,}89 \\ 0{,}79 \\ 0{,}32 \end{pmatrix}$$

Ділимо поелементно:

$$\frac{1{,}89}{0{,}63} \approx 3, \frac{0{,}79}{0{,}26} \approx 3{,}04, \frac{0{,}32}{0{,}11} \approx 2{,}91$$

$$\lambda_{max} \approx 2{,}98 \approx 3$$

При цьому індекс узгодженості (CI):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{3 - 3}{2} \approx 0$$

Співвідношення узгодженості (CR):

$$CR = \frac{CI}{RI} \approx 0,$$

де CR - співвідношення узгодженості;

ISSN 3041-2129
Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

RI – індекс випадкової узгодженості, тобто еталонне значення, яке показує, якою була б неузгодженість, якби матриця була заповнена випадковими числами (за шкалою Сааті).

$$\text{для } n = 3,\ RI = 0{,}58$$

У розглянутому випадку значення CR є близьким до нуля, що свідчить про високу внутрішню узгодженість моделі.

Таким чином, процедура побудови матриці парних порівнянь у методі AHP забезпечує системну інтеграцію якісних експертних оцінок у кількісну аналітичну рамку. У контексті дослідження CBDC це дозволяє формалізувати пріоритети економічної політики та використати їх для калібрування функцій втрат або цільових функцій у макроекономічний моделі, зокрема при аналізі компромісу між фінансовою стабільністю, ефективністю та інноваційністю й діджиталізацією.

Отже, функція втрат з урахуванням визначених вагових коефіцієнтів буде мати наступний вигляд:

$$L_t = 0{,}62D_t - 0{,}26C_t^{efficiency} + 0{,}12Risk_t$$

Використовуючи дані проведених розрахунків, визначимо L_t для періоду 2018-2025 рр. (див. табл. 3).

Таблиця 3

Вихідні дані для розрахунку показника L_t в період 2018-2025 рр.

Рік	D_t	$C^{Efficiencyt}$	$Risk_t$	L_t
2018	0,03621	0,45717	2,98700	0,262
2019	0,11413	0,51043	2,95080	0,292
2020	0,12316	0,56639	3,17850	0,311
2021	0,12306	0,71852	3,05260	0,256
2022	0,14566	0,73644	3,46291	0,314
2023	0,11994	0,85503	4,17148	0,353
2024	0,10658	0,87629	3,43830	0,251
2025	0,10677	0,89933	3,04800	0,198

ISSN 3041-2129
Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Джерело: складено автором на основі даних НБУ[]

Отримані емпіричні результати демонструють складну та нелінійну взаємодію між дезінтермедіацією, ефективністю платіжної системи та системними ризиками в українській економіці протягом 2018–2025 років. У довоєнний період 2018–2021 рр. спостерігається поступове зростання рівня дезінтермедіації D_t, що може відображати як структурні зміни у грошовій поведінці економічних агентів, так і розширення використання альтернативних платіжних інструментів. Водночас суттєве зростання $C_t^{efficiency}$ цей період свідчить про інтенсивну цифровізацію платіжної інфраструктури, яка досягає пікового значення у 2021 році, що є наслідком пандемії COVID-19. Попри це, значення функції втрат L_t знижується у 2021 році, що пояснюється компенсуючим ефектом високої ефективності та відносною стабілізацією банківських ризиків.

Починаючи з 2022 року, динаміка змінюється під впливом екзогенного шоку: спостерігається зростання як дезінтермедіації, так і ризиків ($Risk_t$), що безпосередньо відображається у підвищенні значення функції втрат. Особливо показовим є 2023 рік, у якому L_t досягає максимального значення (0,353), що зумовлено різким зростанням системного ризику (до 4,17) попри подальше підвищення ефективності платіжної системи. Це свідчить про те, що в умовах високої нестабільності навіть значні досягнення у сфері цифровізації не здатні компенсувати негативний вплив ризиків на загальний стан фінансової системи.

У 2024–2025 роках простежується фаза поступової стабілізації: рівень дезінтермедіації знижується та стабілізується, ефективність продовжує зростати, досягаючи найвищих значень за весь період, а системні ризики, демонструють тенденцію до зниження. Це призводить до суттєвого падіння значення L_t, яке у 2025 році досягає мінімуму (0,198), що є індикатором динамічного розвитку цифровізації платіжної екосистеми на тлі утримання системних ризиків.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Узагальнюючи, результати підтверджують, що системний ризик є визначальним фактором динаміки функції втрат, тоді як ефективність платіжної системи відіграє стабілізуючу, але обмежену роль. Дезінтермедіація, хоча і має зростаючу динаміку в окремі періоди, не є домінуючим драйвером змін, однак її вплив посилюється у кризових умовах. Це свідчить про те, що в контексті впровадження CBDC для України ключовим завданням є мінімізація ризиків фінансової нестабільності, навіть за умови досягнення високого рівня ефективності платіжної системи, що обґрунтовує доцільність обережного та інституційно збалансованого підходу до її дизайну.

Висновки. Проведене дослідження дозволило сформувати цілісну аналітичну базу для оцінки впливу цифрових валют центрального банку на фінансову систему. Отримані результати підтверджують, що ключовим фактором, який визначає загальний рівень втрат, є системний ризик, тоді як ефективність платіжної інфраструктури відіграє компенсуючу, але недостатню роль у періоди макрофінансової нестабільності.

Встановлено, що навіть за умов значного підвищення ефективності платіжної системи, зростання ризиків може нівелювати позитивні ефекти цифровізації. Водночас зниження рівня дезінтермедіації та стабілізація банківського сектору створюють передумови для зменшення загальних втрат та підвищення стійкості фінансової системи.

Разом із тим, подальших досліджень потребують питання моделювання поведінкових реакцій економічних агентів, а також розширення емпіричної бази за рахунок міжнародного досвіду впровадження CBDC. Перспективним напрямом є інтеграція запропонованого підходу з динамічними стохастичними моделями загальної рівноваги (DSGE) та сценарним аналізом, що дозволить більш глибоко оцінити довгострокові наслідки цифровізації грошей та сформувати обґрунтовані рекомендації для економічної політики.

ISSN 3041-2129
Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Список використаних джерел

1. Auer R., Böhme R. Central Bank Digital Currency: The Quest for Minimally Invasive Technology. BIS Working Paper № 948. Basel: BIS, 2021. URL: https://www.bis.org/publ/work948.htm (дата звернення: 11.02.2026).
2. Central bank digital currencies: system design and interoperability. *Bank for International Settlements.* Basel: BIS, 2021. URL: https://www.bis.org/publ/othp42_system_design.pdf (дата звернення: 11.02.2026)
3. Annual Economic Report 2023. *Bank for International Settlements*. Basel: BIS, 2023. URL: https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e.htm (дата звернення: 11.02.2026).
4. Behind the scenes of central bank digital currency. *International Monetary Fund.* Washington, DC: IMF, 2022. URL: https://www.imf.org/-/media/files/publications/ftn063/2022/english/ftnea2022004.pdf (дата звернення: 11.02.2026).
5. Central Bank Digital Currency – Initial Considerations. Washington, DC: IMF, 2023. URL: https://www.imf.org/en/publications/policy-papers/issues/2023/11/14/central-bank-digital-currency-initial-considerations (дата звернення: 11.02.2026).
6. Report on a digital euro. *European Central Bank.* Frankfurt am Main: ECB, 2020. URL: https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf (дата звернення: 11.02.2026).
7. Financial inclusion. *World Bank.* Washington, DC: World Bank, 2022. URL: https://www.worldbank.org/ext/en/topic/financial-sector/financial-inclusion (дата звернення: 11.02.2026).
8. Central Bank Digital Currencies (CBDCs) and democratic values. *OECD Business and Finance Policy Papers*. Paris: OECD Publishing, 2023. DOI: https://doi.org/10.1787/f3e70f1f-en.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

9. The digital pound: A new form of money for households and businesses? *Bank of England.* London: Bank of England, 2022. URL: https://www.bankofengland.co.uk/paper/2023/the-digital-pound-consultation-paper (дата звернення: 11.02.2026).
10. E-krona Pilot Phase 3. *Riksbank.* URL: https://www.riksbank.se/en-gb/payments--cash/e-krona/e-krona-reports/e-krona-pilot-phase-3/ (дата звернення: 11.02.2026).
11. Money and payments: the U.S. dollar in the age of digital transformation. *Board of Governors of the Federal Reserve System*. Washington, DC: Federal Reserve, 2022. URL: https://www.federalreserve.gov/publications/money-and-payments (дата звернення: 11.02.2026).
12. Bindseil U. Tiered CBDC and the financial system. Frankfurt am Main: European Central Bank, 2020. URL: https://www.ecb.europa.eu//pub/pdf/scpwps/ecb.wp2351~c8c18bbd60.en.pdf (дата звернення: 11.02.2026).
13. Saaty T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences.* 2008. Vol. 1, №1. P. 83-98. DOI:10.1504/IJSSCI.2008.017590
14. Ishizaka A., Labib A. Review of the main developments in the analytic hierarchy process. *Expert Systems with Applications*. 2011. Vol. 38. DOI:10.1016/j.eswa.2011.04.143
15. Mardani A., Zavadskas E. K., Jusoh A., Khalifah Z. Application of multiple criteria decision-making techniques and approaches to evaluating of service quality: a systematic review of the literature. *Journal of Business Economics and Management.* 2015. Vol. 16. DOI:10.3846/16111699.2015.109523
16. Національний банк України. Офіційний сайт. URL: https://bank.gov.ua/ (дата звернення: 25.02.2026).

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license