

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту

Кафедра фінансів, банківської справи та страхування

Сухомлин Аліна Андріївна

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА  
ЦИФРОВІ ВАЛЮТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКУ: МОЖЛИВОСТІ ТА РИЗИКИ  
ЗАСТОСУВАННЯ**

072 Фінанси, банківська справа та страхування

Студентки IV курсу \_\_\_\_\_ Сухомлин А. А.  
(підпис)

групи Ф-71а

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавра.

Кваліфікаційна робота бакалавра містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело. \_\_\_\_\_ Сухомлин А. А.  
(підпис)

Керівник к.е.н., доцент \_\_\_\_\_ Семенов А. Ю.  
(підпис)

РЕФЕРАТ  
кваліфікаційної роботи бакалавра  
на тему «ЦИФРОВІ ВАЛЮТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКУ: МОЖЛИВОСТІ ТА  
РИЗИКИ ЗАСТОСУВАННЯ»  
студентки  
Сухомлин Аліни Андріївни

Актуальність теми кваліфікаційної роботи пов'язана з тим, що швидке зростання ролі цифрових технологій у фінансовому секторі та поява інноваційних способів їх реалізації є причинами посиленої уваги фінансових регуляторів до розробки нових інструментів для швидших, безпечніших та прозоріших платежів. У результаті цифрової трансформації економічна діяльність змінюється, роль готівки зменшується, що стимулює появу цифрових форм грошей. У даний час ідея емісії центральними банками власних цифрових валют заслуговує на найбільшу увагу і зумовлює актуальність даної теми, не лише на вітчизняному просторі, а й у всьому світі.

Мета кваліфікаційної роботи полягає в дослідженні теоретичних та практичних аспектів функціонування цифрових валют центральних банків, а також обґрунтування потенційних можливостей та ризиків від їх випуску.

Об'єкт дослідження – процес запровадження цифрової валюти центрального банку.

Предметом дослідження виступають теоретичні, методичні та практичні аспекти випуску та використання цифрової валюти центрального банку.

У дипломній роботі досліджено та узагальнено теоретичні основи функціонування цифрових валют центральних банків, проаналізовані основні варіації побудови центральної валюти центрального банку. Проведено аналіз пілотних проєктів у світі та здійснено порівняння з вітчизняним досвідом.

Ключові слова: цифрова валюта центрального банку, платіжна система, цифрові гроші, база даних, технологія розподілених реєстрів, е-гривня.

Основний зміст кваліфікаційної роботи викладено на 32 сторінках,

з яких список використаних джерел із 49 найменувань. Робота містить 1 таблицю, 14 рисунків.

Рік захисту роботи – 2021 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту

Кафедра фінансів, банківської справи та страхування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ д.е.н., професор

(науковий ступінь, учене звання)

\_\_\_\_\_ Л. Л. Гриценко

(підпис)

(ініціали, прізвище)

«21» січня 2021 р.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА  
за спеціальністю 072 «Фінанси, банківська справа та страхування»

студентці IV курсу групи Ф-71a

Сухомлин Аліни Андріївни

1. Тема роботи «Цифрові валюти центрального банку: можливості та ризики застосування» затверджена наказом по СумДУ № 0165-VI від «19» квітня 2021 року.
2. Термін подання студентом закінченої роботи «04» червня 2021 року.
3. Мета кваліфікаційної роботи – дослідження теоретичних та практичних аспектів функціонування цифрових валют центральних банків, а також обґрунтування потенційних можливостей та ризиків від їх випуску
4. Об'єкт дослідження: процес запровадження цифрової валюти центрального банку
5. Предмет дослідження: теоретичні, методичні та практичні аспекти випуску та використання цифрової валюти центрального банку
6. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах Банку міжнародних розрахунків (BIS) та комітету із платіжних систем та ринкової інфраструктури (СРМІ), аналітична записка за результатами пілотного проекту із впровадження платформи «Електронна гривня» та електронних грошей Національного банку

України (є-гривні), наукові праці вітчизняних та зарубіжних дослідників, аналітичні й статистичні дані компанії Deloitte та PricewaterhouseCoopers (PwC).

7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети.

№ пор.	Назва розділу	Термін подання
1.	Теоретичні основи функціонування цифрової валюти центрального банку	до 21.05.2021
2.	Архітектура побудови центральної валюти центрального банку	до 28.05.2021
3.	Аналіз пілотних проєктів на прикладі Китаю та Канади, порівняння з проєктом «Е-гривня»	до 31.05.2021
4.	Потенційні можливості та ризики використання ЦВЦБ, шляхи мінімізації ризиків	до 02.06.2021

Зміст завдань для виконання поставленої мети кваліфікаційної роботи бакалавра:

- дослідження теоретичних основ функціонування цифрових валют центральних банків;
- характеристика варіації побудови ЦВЦБ;
- аналіз вибраних пілотних проєктів та порівняння з вітчизняним досвідом;
- виявлення потенційних можливостей від запровадження цифрової валюти та оцінка ймовірних ризиків.

8. Консультації щодо виконання роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Семенов А. Ю., к.е.н., доцент	25.03.2021	25.03.2021
2	Семенов А. Ю., к.е.н., доцент	25.03.2021	25.03.2021
3	Семенов А. Ю., к.е.н., доцент	25.03.2021	25.03.2021
4	Семенов А. Ю., к.е.н., доцент	25.03.2021	25.03.2021

9. Дата видачі завдання: «25» березня 2021 року

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

Семенов А. Ю.

Завдання до виконання одержав \_\_\_\_\_

Сухомлин А. А.

## ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 Теоретичні основи функціонування цифрової валюти центрального банку .....	9
2 Архітектура побудови центральної валюти центрального банку .....	15
3 Аналіз пілотних проєктів на прикладі Китаю та Канади, порівняння з проєктом «Е-гривня».....	22
4 Потенційні можливості та ризики використання ЦВЦБ, шляхи мінімізації ризиків .....	34
Висновки .....	40
Список використаної літератури .....	42

## ВСТУП

У нинішню епоху постійної цифровізації використання готівки поступово зменшується на міжнародному рівні, саме тому поняття «криптовалюти» розширює горизонти використання.

За сучасного цифрового підходу криптовалюти – це платіжний засіб, що забезпечує швидкі та прості транзакції, переказуючи кошти через банківські рахунки та без використання фіатних грошей. Спостерігається значне зростання кількості та вартості криптовалют, які кидають виклик поточній монополії центрального банку в емісії грошей. Непропорційне зловживання, надзвичайна непередбачуваність та децентралізований контроль над криптовалютами змусили багатьох регуляторів у всьому світі робити попередження або навіть забороняти певні криптовалюти. За цих обставин багато суб'єктів приватного ринку сприймали ці валюти як неадекватний платіжний засіб для майбутніх операцій.

З розвитком криптовалют та цифровізації глобальної платіжної системи, центральні банки повинні реагувати та позиціонувати себе в цьому мінливому ландшафті. І, будучи головним органом відповідальним за гроші, центральні банки, також, повинні оцінювати та досліджувати потенційні можливості та ризики нових цифрових валют в контексті розбудови фінансової економіки.

Таким чином, швидке зростання ролі цифрових технологій у фінансовому секторі та поява інноваційних способів їх реалізації є причинами посиленої уваги фінансових регуляторів до розробки нових інструментів для швидших, безпечніших та прозоріших платежів. У результаті цифрової трансформації економічна діяльність змінюється, роль готівки зменшується, що стимулює появу цифрових форм грошей. У даний час ідея емісії центральними банками власних цифрових валют заслуговує на найбільшу увагу і зумовлює актуальність даної теми, не лише на вітчизняному просторі, а й у всьому світі.

Мета кваліфікаційної роботи полягає в дослідженні теоретичних та практичних аспектів функціонування цифрових валют центральних банків, а також обґрунтування потенційних можливостей та ризиків від їх випуску.

Відповідно до поставленої мети були визначені наступні завдання:

- дослідити теоретичні основи функціонування цифрових валют центральних банків;
- охарактеризувати варіації побудови ЦВЦБ;
- провести аналіз вибраних пілотних проєктів та порівняти з вітчизняним досвідом;
- виявити потенційні можливості від запровадження цифрової валюти та оцінити ймовірні ризики.

Об'єктом дослідження є процес запровадження цифрової валюти центрального банку.

Предметом дослідження виступають теоретичні, методичні та практичні аспекти випуску та використання цифрової валюти центрального банку.

Для виконання поставлених завдань використовувались такі методи дослідження: аналізу та синтезу, індукції та дедукції – для розкриття наукових підходів до тлумачення поняття «цифрова валюта центрального банку», а також для аналізу архітектури даного виду платіжного засобу; метод коефіцієнтів, статистичний метод, метод порівняння – під час аналізу пілотних проєктів.

Крім того, задля наочного подання результатів дослідження застосовано графічний і табличний методи, для формулювання тверджень і висновків – методи наукового абстрагування та узагальнення.

Інформаційна база для написання роботи – це дослідження Банку міжнародних розрахунків (BIS) та комітету із платіжних систем та ринкової інфраструктури (CPMI), аналітична записка за результатами пілотного проєкту із впровадження платформи «Електронна гривня» та електронних грошей Національного банку України (e-гривні), наукові праці вітчизняних та зарубіжних дослідників, аналітичні й статистичні дані компанії Deloitte та PricewaterhouseCoopers (PwC).



# 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ВАЛЮТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКУ

Протягом століть платіжні технології адаптувалися під суспільні вимоги. Монети, банкноти, чеки та кредитні картки були нововведеннями свого часу. На даний час дедалі частіше обговорюється нова технологія платежів: central bank digital currencies (CBDC) [1, 2].

Хоча концепція роздрібної CBDC була запропонована кілька десятиліть тому, а саме у 1987 році Нобелівським лауреатом Джеймсом Тобіном, її ідея полягала в тому, що центральні банки повинні створити публічний засіб платежу «із зручністю депозитів та безпекою валюти» [3]. Однак, уявлення про те, чи повинні центральні банки емітувати їх, помітно змінилося лише за останні роки.

Зокрема, важливим моментом на шляху розробки проєктів центральної валюти центральних банків стало представлення компанією Facebook криптовалюти «Libra» та відповідна реакція державного сектору. Наприкінці 2019 року центральні банки, що представляють п'яту частину світового населення, оголосили, що найімовірніше незабаром випустять ЦВЦБ [4]. Таким чином, у 2019 році частка центральних банків, які можуть випустити роздрібну ЦВЦБ у середньостроковій перспективі, а саме від одного до шести років, подвоїлася і стала дорівнювати 20%. Тим часом цілих 80% опитаних центральних банків беруть участь у дослідженнях, експериментах або розробках ЦВЦБ [5, 6].

Під час пандемії Covid-19 заходи соціального дистанціювання, занепокоєння громадськості щодо того, що готівка може переносити вірус, а також нові міжурядові схеми платежів ще більше пришвидшили перехід до цифрових платежів і могли дати ще один поштовх ЦВЦБ [7].

Банк міжнародних розрахунків трактує ЦВЦБ як зобов'язання центрального банку, виражене в наявних одиницях вартості і виступає засобом обігу і засобом збереження вартості [8].

Згідно з визначенням Міжнародного валютного фонду, ЦВЦБ є формою існуючих фіатних грошей, яка емітована центральним банком і може виступати законним платіжним засобом [9].

У свою чергу, Європейський центральний банк також розглядає даний феномен як різновид загальнодоступної форми фіатних грошей, яка випускається державою і має статус законного платіжного засобу [10].

Як бачимо, ЦВЦБ не є чітко визначеним терміном. Однак переважна частина експертів передбачають, що це нова форма грошей центрального банку. Таким чином, цифрові валюти центрального банку являють собою зобов'язання центрального банку, номіноване в національній валюті, що має цифрове вираження і здатне виступати в якості засобу платежу, міри і збереження вартості [11].

Для більш точного розуміння механізму використання цифрової валюти центрального банку пропонуємо розглянути існуючу структуру платіжної системи.

Як відомо, традиційна платіжна система – це державно-приватне партнерство, яке діє на двох рівнях. На балансі державного центрального банку є готівка та депозити комерційних банків («резерви»). Приватний сектор надає комерційним банкам гроші, до яких користувачі можуть отримати доступ через банківські перекази, чеки, кредитні або дебетові картки та банкомати. Детальніше відображено на рисунку 1.1.

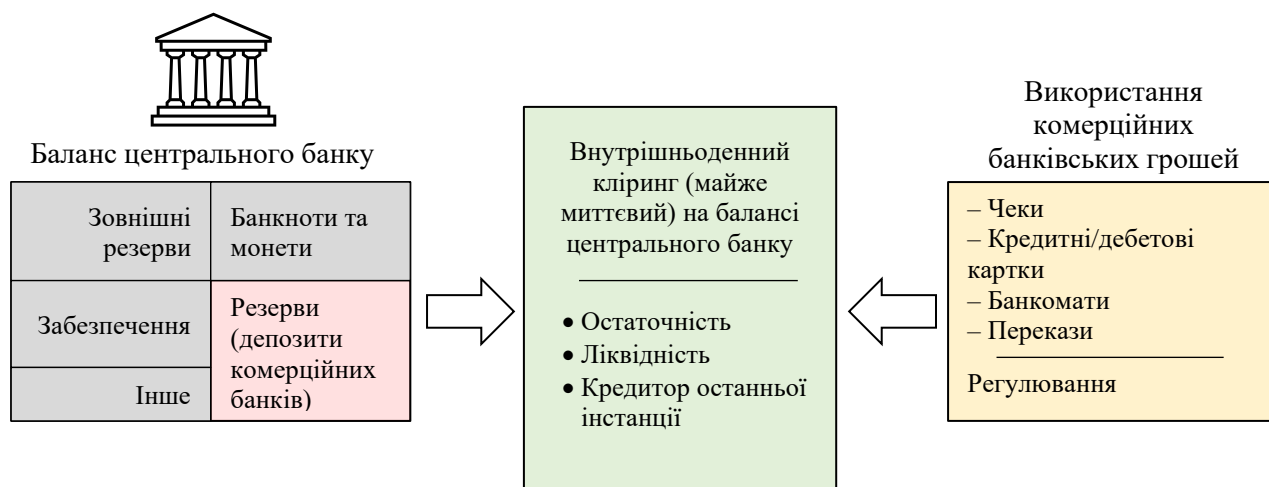


Рисунок 1.1 – Структура традиційної платіжної системи

Між державним та приватним сектором здійснюються постійні розрахунки на балансі центрального банку. Таким чином, гроші центрального банку мають кілька характеристик. По-перше, центральний банк забезпечує остаточний розрахунок, тим самим усуває залишковий ризик, пов'язаний із здійсненням платежів. По-друге, створення цього засобу розрахунку на вимогу (тобто формуючи ліквідність внутрішньоденних розрахунків, як правило, під заставу), центральний банк керує платіжною системою. По-третє, він може виступати позикодавцем останньої інстанції у випадку екстремальної ситуації. Ці особливості – остаточність, внутрішньоденна ліквідність та кредитор останньої інстанції – є ключовими внесками центральних банків у платіжну систему. Вони забезпечують її безпеку, надійність та операційну ефективність.

Ще однією важливою особливістю грошей центрального банку є нейтралітет. Як некомерційна установа, він відіграє довірену роль в основі платіжної системи [12].

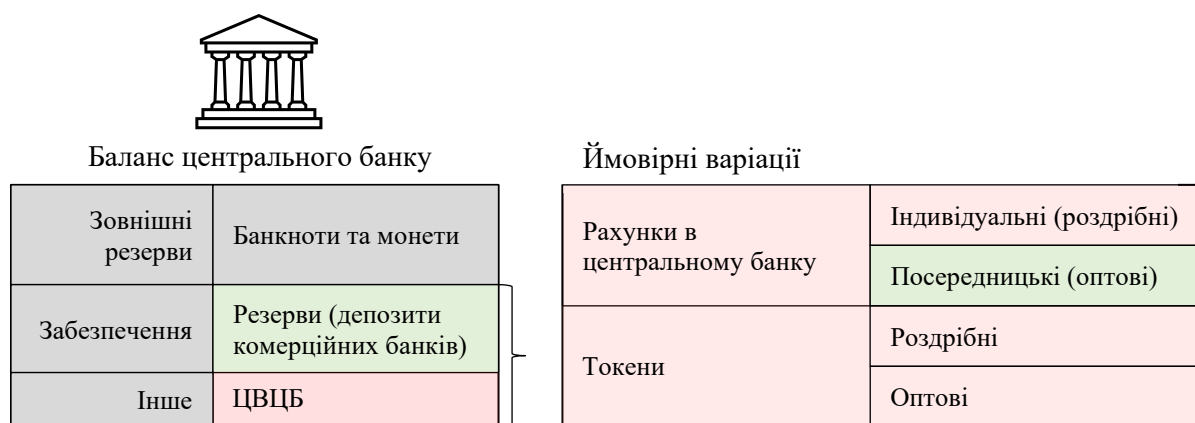
Огляд літератури свідчить, що єдиної специфікації ЦВЦБ не існує, а основними її характеристиками виступають: умови доступу (для широкого загалу або тільки для фінансових інститутів), порядок емісії (на балансовій основі або в якості токена), ступінь анонімності використання і наявність процентного доходу.

Виходячи зі сфери використання ЦВЦБ виділяють наступні варіанти їх реалізації [13]:

– роздрібні ЦВЦБ (retail/general CBDC) – цифрова валюта, доступна для широкого використання, в тому числі юридичними і фізичними особами; доповнює і (або) замінює готівкові грошові кошти, виступає в якості альтернативи традиційним банківським депозитам; процентний дохід, як правило, не передбачений;

– оптові ЦВЦБ (wholesale CBDC) – цифрова валюта, доступна обмеженому колу користувачів, наприклад фінансовим інститутам, які бережуть гроші на рахунках центральних банків, або професійним учасникам фінансового ринку; сфера поширення, як правило, обмежується міжбанківськими розрахунками.

Порівнюючи ЦВЦБ з існуючими компонентами платіжної системи, банківські резерви можна розглядати як ЦВЦБ для виключного використання комерційними банками. Фінансові установи підтримують резерви в центральному банку і використовують їх для міжбанківських розрахунків у платіжній системі. На рисунку 1.2 показані зеленим кольором, як вони існують сьогодні.



ЦВЦБ – технологічно вдосконалене вираження грошей центрального банку

Поточні електронні гроші центрального банку

Рисунок 1.2 – ЦВЦБ як новий вид зобов'язань центрального банку

Однак, в даний час центральні банки також вивчають оптові ЦВЦБ на основі токенів, як новий спосіб безпосереднього доступу фінансових установ до грошей центрального банку та їх сплати.

Натомість, роздрібні ЦВЦБ привертають більше уваги. Це дало б широкій громадськості цифрові засоби доступу до грошей центрального банку. Вони можуть бути новою формою «цифрових готівкових грошей» як доповнення до фізичних готівкових грошей.

З позиції емісії виділяють дві базові концепції цифрових валют центральних банків, які відрізняються процесом верифікації платежів:

1. Account-based (balanced): створення ЦВЦБ відбувається за допомогою відкриття в центральному банку персоналізованих рахунків всім економічним агентам. В даному випадку транзакція буде аналогічна транзакції між клієнтами

банків, за винятком того, що рахунки будуть відкриті в центральному банку. Доступ до рахунку забезпечується через веб-сторінку або додаток на портативному пристрої. Особливостями даної концепції є високі витрати на ведення рахунків і ризику дезінтермедіації (зниження ролі) традиційних фінансових посередників.

2. Концепція value/tokenbased передбачає емісію готівки в цифровому вигляді (токену), яка може частково або повністю заміщати готівкові гроші, більшою мірою відповідає традиційній архітектурі банківської системи.

Виходячи з вищезазначеної архітектури ЦВЦБ можуть відрізнятися за своєю операційною конфігурацією та тим, як приватний та державний сектори працюють разом, щоб забезпечити діяльність платіжної системи [14].

Комбінація методів емісії та варіантів реалізації дозволяє формувати множину не взаємовиключних підмоделей ЦВЦБ. Переважна більшість центральних банків світу будують власну архітектуру ЦВЦБ, беручи за основу запропоновану Банком міжнародних розрахунків схему під назвою «Money flower», що представлено на рисунку 1.3.

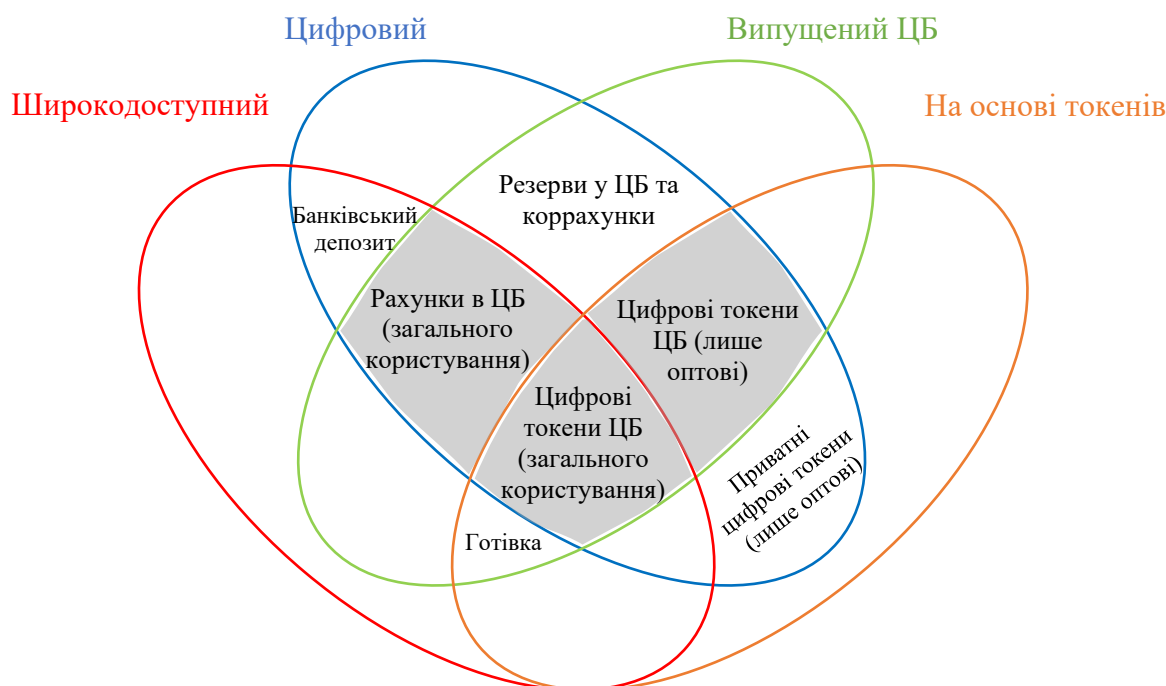


Рисунок 1.3 – «Money flower»: таксономія грошей

Даний підхід ґрунтується на комбінації чотирьох ключових властивостей електронних грошей: емітента (центрального банку чи іншого); форма (цифрова або фізична); доступність (широка або обмежена); і технології (на основі токенів або рахунків) [15]. ЦВЦБ знаходяться в центрі схеми. Таксономія розрізняє три форми ЦВЦБ (затінена область). Дві форми базуються на токенах, а інша – на основі облікових записів в ЦБ. Дві версії на базі токенів відрізняються насамперед тим, хто має доступ, що, в свою чергу, залежить від потенційного використання ЦВЦБ. Один із них – широкодоступний платіжний інструмент, орієнтований переважно на роздрібні операції, але також доступний для оптових операцій. Інший – цифровий токен розрахунку з обмеженим доступом для оптових платежів та розрахункових операцій [1].

Відповідно до вищезазначеної таксономії грошей, можемо зробити висновок, що з функціональної точки зору ЦВЦБ можуть виступати в якості міжбанківської розрахункової одиниці, грошового сурогату, інструменту монетарної політики або аналога депозитів в центральному банку [16].

Отже, цифрова валюта центрального банку це вже не щось ефемерне для світових фінансів та для України зокрема, а навпаки реалії сьогодення та наслідок цифрового прогресу і розвитку технологій. ЦВЦБ – це можливість для центральних банків запропонувати технологічно вдосконалене представлення грошей центрального банку для цифрової економіки. Вирішальним нововведенням є те, що ЦВЦБ пропонує унікальні характеристики грошей центрального банку як безпечність, нейтральність та остаточність. Центральні банки у всьому світі діятимуть відповідно до своїх власних повноважень, відображаючи унікальні обставини та цілі свого суспільства, створюючи власне представлення ЦВЦБ.

Хоча ЦВЦБ можуть підвищити ефективність та стимулювати інноваційну конкуренцію у платежах, вони не повинні порушувати сучасну дворівневу фінансову систему.

Наразі запровадження ЦВЦБ має досить багато не вирішених питань, але наявність спроб вже говорить про можливе запровадження даної технології упродовж найближчих років.

## 2 АРХІТЕКТУРА ПОБУДОВИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ВАЛЮТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКУ

Питання про те, чи повинні центральні банки випускати цифрову валюту для широкого загалу привертає все більшу увагу. Ця спеціальна особливість окреслює деякі ключові міркування, щодо технологічного проектування роздрібно ЦВЦБ на випадок, якщо центральний банк вирішить таку випустити.

Одним із способів класифікації підходів до проектування є «піраміда ЦВЦБ» [17]. Цей підхід починається з потреб споживачів, які роздрібно ЦВЦБ могла би задовольнити, визначає пов'язані компроміси з технічним дизайном, а потім виводить вибір дизайну. Схема вибору дизайну утворює ієрархію, в якій нижчі, початкові шари представляють дизайнерські рішення, які входять у наступні рішення вищого рівня. Для відображення цієї ієрархії вибір відображається у вигляді піраміди, рисунок 2.1



Рисунок 2.1 – Піраміда ЦВЦБ

Нижній рівень піраміди ЦВЦБ – це юридична структура вимог та відповідні оперативні ролі центрального банку та приватних установ у платежах. Наш аналіз починається з огляду можливих технічних архітектур для ЦВЦБ, показаних на рисунку 2.2, центральний банк, за визначенням, є єдиною стороною, яка видає та викуповує ЦВЦБ. Ми зазначаємо, що всі три архітектури можуть базуватися як на обліковому записі, так і на токенах і можуть працювати на різних інфраструктурах.

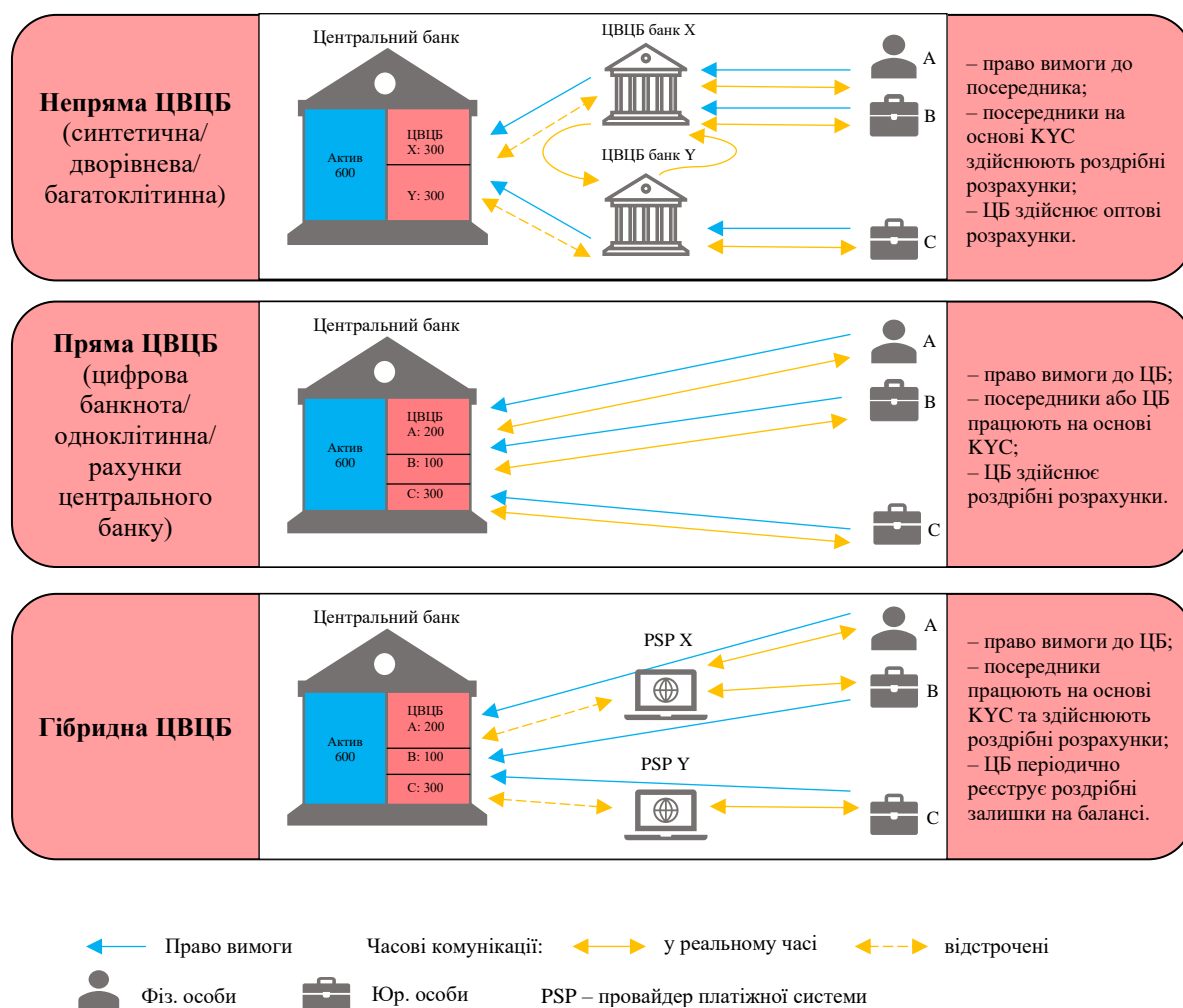


Рисунок 2.2 – Огляд потенційних роздрібних архітектур ЦВЦБ

Пряма ЦВЦБ – платіжна система, керована центральним банком, яка пропонує роздрібні послуги. ЦВЦБ – це пряма вимога до центрального банку. Центральний банк веде книгу всіх операцій та здійснює роздрібні платежі.



Пряма ЦВЦБ приваблює своєю простотою, оскільки усуває залежність від посередників. Однак, це тягне за собою компроміси з точки зору надійності, швидкості та ефективності платіжної системи. ЦВЦБ створена на основі необхідних споживачеві технічних можливостей все одно може поступатися привабливістю сучасним роздрібним платіжним системам.

Гібридна ЦВЦБ – проміжне рішення, яке працює на двох двигунах. Посередники здійснюють роздрібні платежі, однак ЦВЦБ є прямою вимогою до центрального банку, який також веде центральну книгу всіх операцій та управляє резервною технічною інфраструктурою, що дозволяє перезапустити платіжну систему у разі збою посередників.

Проміжна ЦВЦБ – архітектура, подібна до гібридної ЦВЦБ, але в якій центральний банк веде лише оптову книгу, а не центральну книгу всіх роздрібних операцій. Знову ж, ЦВЦБ є вимогою до центрального банку, а приватні посередники виконують платежі. У даному випадку ми можемо ототожнити дану архітектуру із гібридною.

На додаток до цих трьох загальновизнаних архітектур ЦВЦБ загального призначення, іншим підходом є непряме забезпечення роздрібною ЦВЦБ через фінансових посередників. Ми зазначаємо, що, оскільки це не дозволяє споживачеві мати безпосередній доступ до грошей центрального банку, не всі центральні банки визнають цю архітектуру як ЦВЦБ загального призначення [18, 19, 20].

Непряма або синтетична ЦВЦБ – платіжна система, що експлуатується посередниками. Споживачі мають вимоги до цих посередників, які здійснюють усі роздрібні платежі. Даним посередникам потрібно повністю покривати всі зобов'язання перед роздрібними клієнтами з вимогами до центрального банку [21, 22].

Другий вибір технічного проекту стосується інфраструктури.

Інфраструктура може базуватися на звичайній централізованій базі даних або на новій технології розподілених реєстрів.

Орієнтуючись на дослідження ЦВЦБ більшості центральних банків, можемо стверджувати, що технологія розподілених реєстрів (DLT) вважається прийнятною та оптимальною.

За даними Банку міжнародних розрахунків, DLT – це процес і технологія, що з'єднує вузли мережі для надійного пропонування, перевірки та фіксації змін стану системи в бухгалтерському обліку [23]. У таблиці 2.1 порівнюються технологія DLT та класичні бази даних.

Таблиця 2.1 – Співставлення технології DLT та класичної бази даних

DLT	Класична база даних
Децентралізована – відсутній єдиний центр перевірки, кожен може перевірити будь-яку операцію, що надає системі прозорість і значно скорочує час транзакцій.	Централізована – чітко визначена кількість осіб (адміністраторів), що відповідають за збереження та достовірність інформації, що в свою чергу збільшує надійність, однак тривалість операції збільшується.
Стійка/захищена – завдяки шифруванню інформації (криптографії) змінити дані неможливо, що дозволяє відмовитись від необхідності захисту.	Вразлива – гостра необхідність захисту персональних даних та усієї системи.
Безпомилкова – довший період зберігання в реєстрах забезпечує підтвердження більшою кількістю учасників. Усі дані підлягають автоматичній перевірці.	Ризикова – довший період зберігання інформації провокує більше ризиків щодо її збереження.

Тим не менш, навіть якщо не використовувати DLT як основну інфраструктуру ЦВЦБ, то використання криптографії все одно може бути корисним.

Третій вибір стосується того, як споживачі можуть отримати доступ до ЦВЦБ.

Перший варіант – дотримуватися звичайної моделі рахунку та прив'язати право власності до ідентичності (рисунок 2.3, ліворуч). Такі схеми можуть являти собою проблему в деяких країнах, підриваючи тим самим загальний доступ [24, 25].

Другий варіант полягає в тому, щоб центральний банк задовольняв вимоги виключно тоді, коли користувач ЦВЦБ демонструє знання зашифрованого значення – цифрового токена (рисунок 2.3, праворуч) [26].

Система, що базується на токенах, забезпечувала б універсальний доступ – оскільки кожен може отримати цифровий підпис – і за замовчуванням надавала б хорошу конфіденційність. Це також дозволить ЦВЦБ взаємодіяти з комунікаційними протоколами, тобто бути основою для мікро платежів в Інтернеті речей.

Однак використання такої бази даних може розширити перелік потенційних ризиків. Одним із них є високий ризик втрати коштів, якщо кінцеві користувачі не зможуть зберегти свій секретний ключ. Більше того, виникнуть проблеми при розробці ефективної системи протидії відмиванню коштів та фінансуванню тероризму для такої системи. Правоохоронні органи можуть зіткнутися з труднощами, при необхідності встановити власників вимог або прослідкувати за грошовими потоками, як і з готівкою або цінними паперами на пред'явника. Таким чином, роздрібні ЦВЦБ потребують додаткових гарантій, якщо вони дотримуватимуться цього шляху [27].

Як тільки конфігурація ЦВЦБ стає чіткою, а також те, як споживачі-резиденти можуть отримати до неї доступ, виникає питання, чи можна її використовувати лише всередині країни, або також деінде. Це найвищий шар піраміди ЦВЦБ.

Попит на цілісні та недорогі транскордонні платежі зростає паралельно із зростанням міжнародної електронної комерції, грошових переказів та туризму.

Важливим аспектом є те, що ЦВЦБ залежно від дизайну може сприяти спрощенню транскордонних платежів від самого початку [28], зменшуючи неефективність та комісійну плату за рахунок скорочення ланцюжка вартості платежів.

Важливо, що обсяг таких роздрібних взаємозв'язків та їх вид залежатимуть від національної системи доступу. Якщо національна система базується на цифрових токенах, вона за замовчуванням буде доступна для іноземних резидентів. Якщо вона базується на облікових записах, взаємодія може бути вибором дизайну, який також можна координувати на міжнародному рівні.

Рисунок 2.3 класифікує ознаки поточних роздрібних проєктів ЦВЦБ [29].



Рисунок 2.3 – Ознаки поточних роздрібних проєктів ЦВЦБ

Серед роздрібних проєктів ЦВЦБ у нашій вибірці ми знаходимо широкий вибір підходів до архітектури, інфраструктури, доступу та транскордонних (роздрібних чи оптових) взаємозв'язків.

Що стосується архітектури, ми знаходимо чотири центральних банки, які розглядають пряму модель (часто для посилення фінансової інклюзії). Сім розглядають варіант гібридний або посередницький (в деяких випадках поряд із прямим варіантом), а більша група ще не вказала архітектуру. Жоден звіт, розглянутий у цьому дослідженні, не вказує на те, що центральний банк переслідує непряму/синтетичну архітектуру.

Що стосується інфраструктури, ми знаходимо сім центральних банків, які використовують свої прототипи на DLT, три із класичною базою даних і один, що враховує обидва [30]. Серед методів доступу – доступ на основі рахунків видається найбільш поширеним на сьогоднішній день: шість центральних банків чітко схиляються до рахунків, а ще два розглядають доступ як на рахунках, так і на токенах, на токенах – 3 центральних банки, однак більшість ще не визначилась.

Оскільки центральні банки відіграють ключову роль у платіжних системах, то процес зменшення використання готівки та пов'язані з цим події в приватному секторі вимагають від них «активізації» [31, 32].

Значимість центрального банку ми довели, дослідивши варіанти вибору, які можуть виникнути на етапі проектування ЦВЦБ, та те, як може бути структурований відповідний процес прийняття рішень. В процесі дослідження ми визначили, як потреби споживачів можуть перетворитися на технічні компроміси. Під час аналізу виникають деякі питання з дизайном, наприклад, щодо доцільності використання DLT, порівняно зі звичайною технічною інфраструктурою, але інші варіанти на разі залишаються менш чіткими. А також те, що більшість центральних банків використовують моделі, де ЦВЦБ є прямою вимогою до центрального банку, але з приватними посередниками.

На сьогодні центральним банкам важливо набути практичного досвіду щодо основи прийняття рішень. Розглянутий підхід щодо архітектури ЦВЦБ оглядає поточні варіації технічного проектування. Оскільки більшість проектів все ще знаходяться на ранніх стадіях, найбільш важливим є те, що залучені центральні банки по всьому світу досліджують багатий набір прототипів, що охоплюють практично весь спектр можливих конструкцій, зазначені в піраміді ЦВЦБ. Завдяки оголошенню результатів цих експериментів на міжнародному рівні, складеться більш чітка картина того, який технологічний вибір підходить для ЦВЦБ, і як оптимальний дизайн може залежати від конкретних обставин кожної країни. Це, у свою чергу, може допомогти розпочати дискусію щодо того, як необхідно і чи взагалі слід випускати ЦВЦБ.

### 3 АНАЛІЗ ПІЛОТНИХ ПРОЄКТІВ НА ПРИКЛАДІ КИТАЮ ТА КАНАДИ, ПОРІВНЯННЯ З ПРОЄКТОМ «Е-ГРИВНЯ»

У наведеному вище аналізі ми провели дослідження факторів, які впливають на ЦВЦБ. Центральні банки у всьому світі вже кілька років досліджують концепцію та дизайн цифрових валют. На рисунку 3.1 відображено хронологію пілотних проєктів та звітів стосовно ЦВЦБ [29].

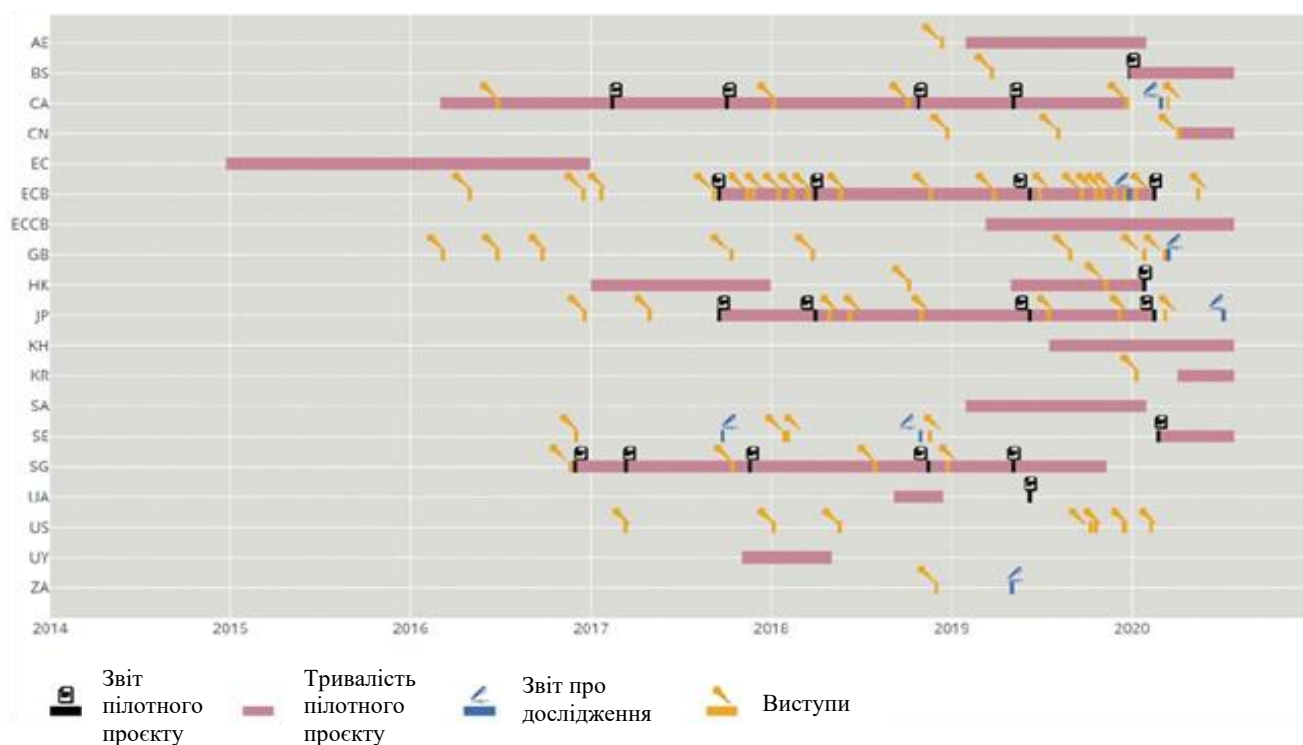


Рисунок 3.1 – Хронологія пілотних проєктів в світі з ЦВЦБ

Вже в 2014 році Центральний банк Еквадору розпочав проєкт під назвою «Dinero electrónico» (електронні гроші), щоб дозволити фізичним особам здійснювати мобільні платежі через систему, що управляється центральним банком (Валенсія (2015)). Проте система не змогла залучити значну кількість користувачів і була припинена в 2016 році [33].

Одночасно, із зростанням популярності біткойнів та технологій розподіленого реєстру (DLT), ряд центральних банків розпочали внутрішні проекти для кращого розуміння DLT та його потенційного застосування до валют.

Починаючи з 2016 року, низка центральних банків розпочали дослідницькі проекти щодо цифрових валют для конкретних цілей. Так Банк Канади розпочав проект «Джаспер» на початку 2016 року та наступного року опублікував перший звіт про роботу [34].

Першу публічно оголошену роботу з роздрібною ЦВЦБ провів Шведський Riksbank [35].

Станом на середину липня 2020 року щонайменше 36 центральних банків опублікували свої дослідження щодо оптової чи роздрібною ЦВЦБ (рисунок 3.2). Щонайменше три країни (Еквадор, Україна та Уругвай) завершили роздрібний пілотний проект ЦВЦБ. Тривають шість роздрібних пілотних досліджень ЦВЦБ: на Багамах, Камбоджі [36], Китаї, Східно-Карибському валютному союзі, Кореї [37] та Швеції.

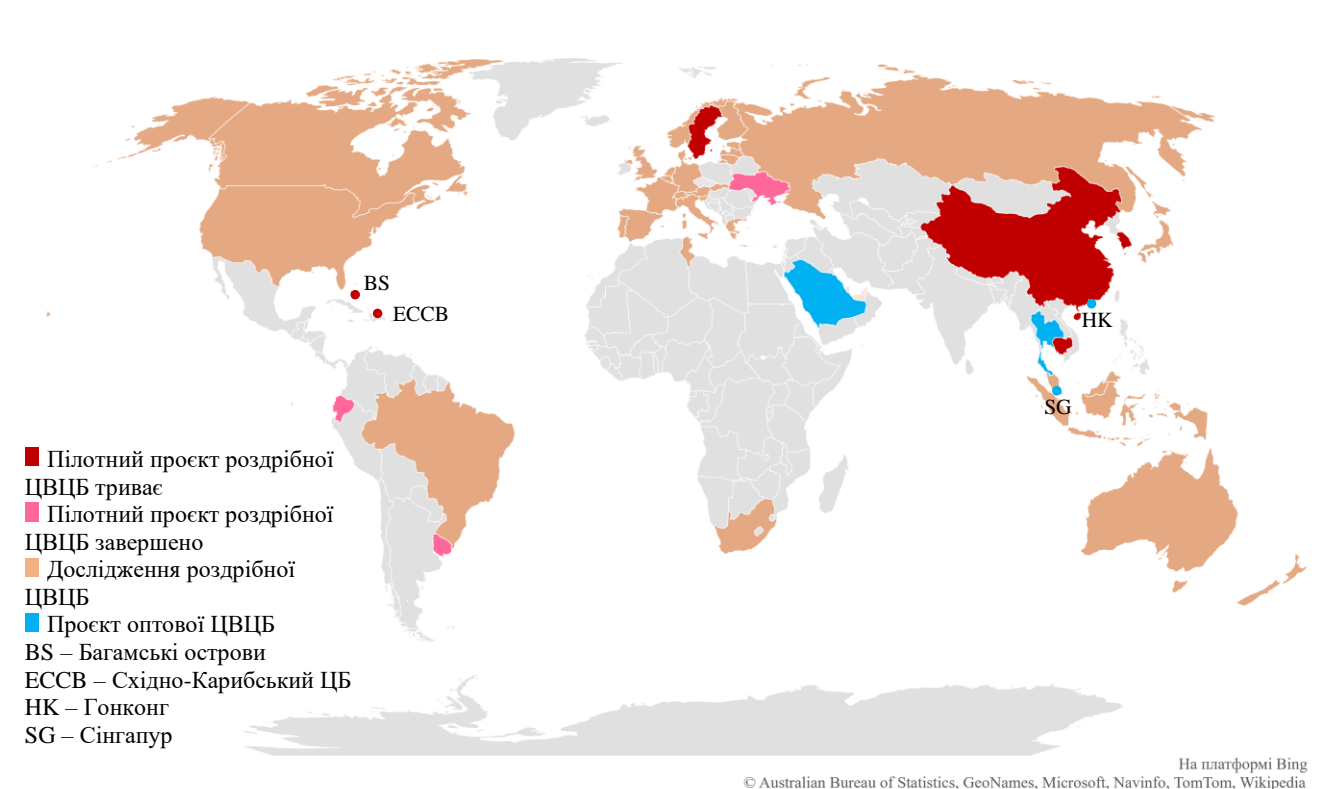


Рисунок 3.2 – Статус проектів ЦВЦБ в розрізі країн

Паралельно з цим зростаюча кількість керівників центральних банків та членів правління виступали з публічними промовами про ЦВЦБ. У 2017 та 2018 роках багато з них мали негативну чи зневажливу позицію, особливо щодо роздрібної ЦВЦБ. З кінця 2018 року кількість позитивних згадувань про роздрібні та оптові ЦВЦБ у виступах зросла, і на сьогодні більше виступів з позитивною, ніж негативною позицією (рисунок 3.3) [29].

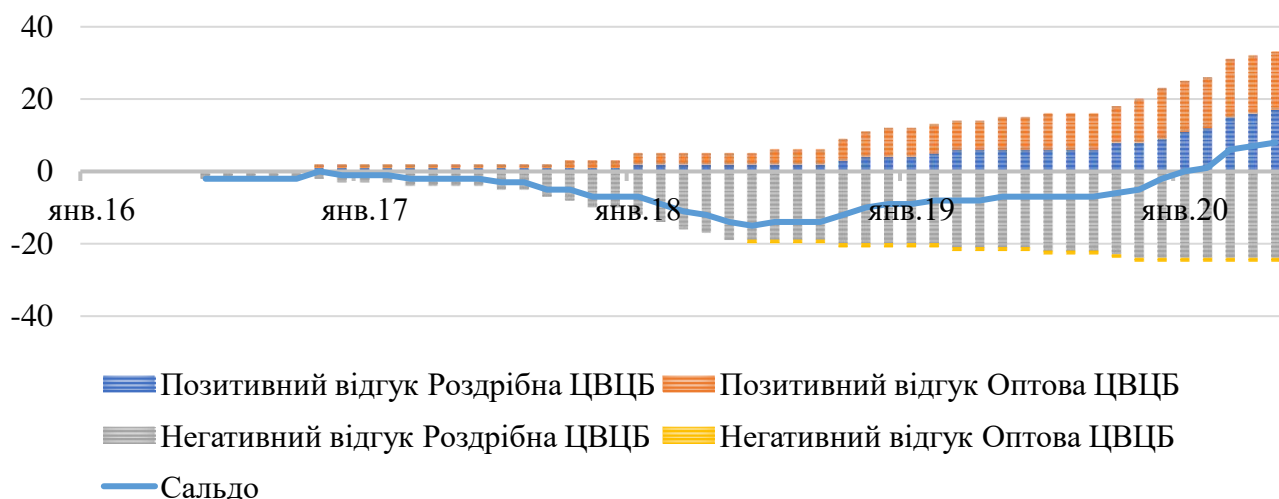


Рисунок 3.3 – Динаміка публічних виступів стосовно ЦВЦБ

Відповідно до наведеної статистики, компанія PricewaterhouseCoopers (PwC) у квітні 2021 року розробила міжнародний індекс ЦВЦБ.

Завдання цього індексу – надати огляд розвитку ЦВЦБ у всьому світі. Основною змінною є статус проекту ЦВЦБ, що вказує на поточний етап розвитку проекту. Чим більш просунутий проект ЦВЦБ, тим вищий бал він отримує. Крім того, бонусні бали призначаються на основі тривалості відповідних пілотних проектів для імітації прогресу проекту.

Дві інші змінні фіксують позицію центрального банку на основі опублікованих виступів та довіри громадян (Google Trends або Vaidu Index). Цей індекс є незалежним щодо архітектури: вибір дизайну кожної країни (інфраструктура, технології, тощо) не впливає на індекс.

Таким чином, PwC наводить наступний рейтинг країн, рисунок 3.4 та 3.5 [38].



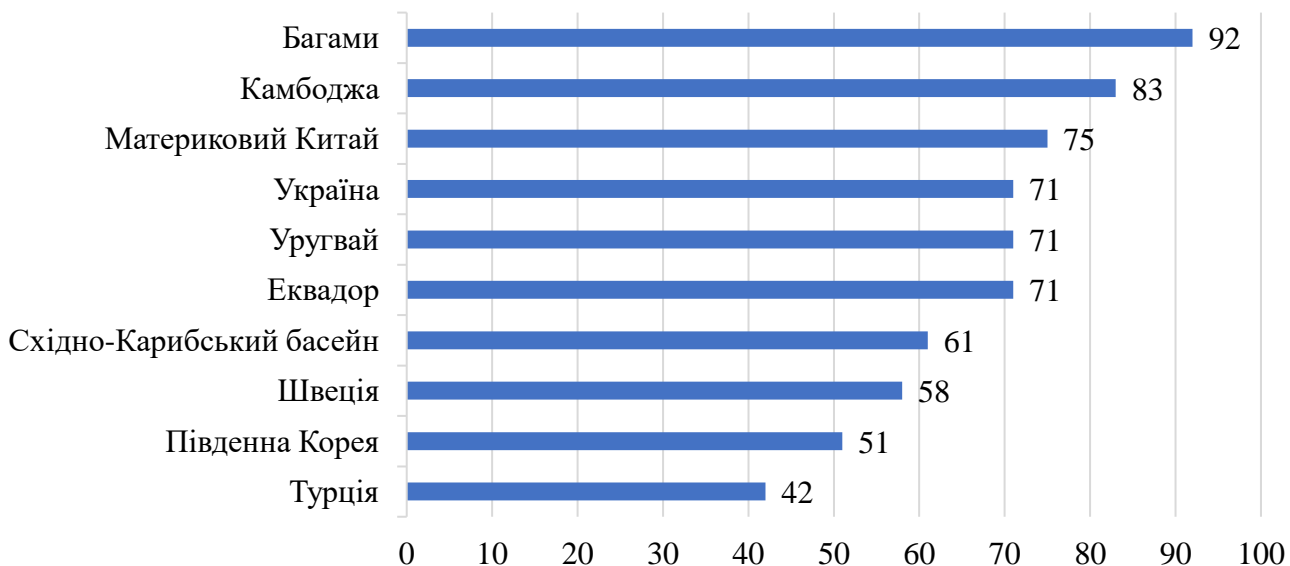


Рисунок 3.4 – Топ 10 проектів роздрібної ЦВЦБ

Як можемо прослідкувати першу трійку лідерів очолюють Багами з проектом «Sand Dollar» та Камбоджа – проект «Bakong». Проект «Digital Yuan» у материковому Китаї вже досяг просунутого рівня випробувань, з транзакціями на суму понад 2 мільярди юанів (~ 300 мільйонів доларів), і, як повідомляється, готується до більш широкого використання на зимових Олімпійських іграх у Пекіні 2022 року.

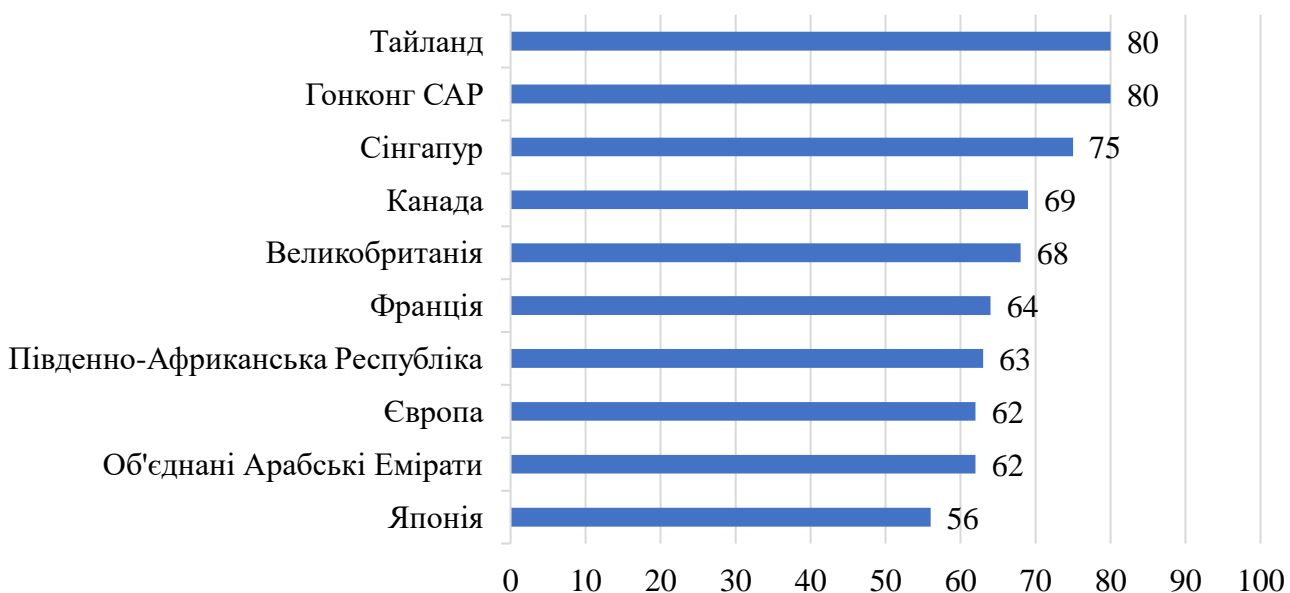


Рисунок 3.5 – Топ 10 проектів оптової ЦВЦБ

Прогресивні міжбанківські/оптові проєкти ЦВЦБ мають в середньому коротший етап досліджень, ніж роздрібні програми, але довший пілотний етап.

Відзначимо, на даний час реальні проєкти відсутні, водночас, є дуже просунуті пілотні ініціативи у таких країнах як Тайланд, Китай та Сінгапур.

На доповнення ми пропонуємо більш детально розглянути три підходи до ЦВЦБ, по одному в Азії, Північній Америці та Європі, а саме проєкт Народного банку Китаю щодо цифрових валютних електронних платежів (DC/EP); робота Банку Канади над ЦВЦБ як план на випадок непередбачених ситуацій, та пілотний проєкт Національного банку України щодо випуску е-гривні.

Серед усіх поточних проєктів ЦВЦБ проєкт Народного банку Китаю (НБК) вважають найбільш сучасним. [39].

У Китаї запровадження ЦВЦБ спровоковано високоцифровою економікою країни та поширеним використанням серед жителів приватних цифрових платіжних послуг. Впровадження ЦВЦБ у найбільш густонаселеній країні та другій за величиною економіці може мати далекосяжні наслідки. Окрім того, що ЦВЦБ забезпечить зручне доповнення до готівки для використання в онлайн-транзакціях, ЦВЦБ також внесе більше різноманітності в поточну дуополію мобільних платежів «Alipay» та «WeChat Pay», які в сукупності контролюють 94% ринку мобільних платежів [40]. Якщо буде прийнято рішення вийти за межі поточної пілотної стадії, DC/EP стане доповненням до M0, що включає банкноти та монети, а також депозитарні рахунки центрального банку. Він не призначений повністю замінити фізичну готівку.

На рисунку 3.6 описано основні конструктивні характеристики DC/EP, згідно піраміди ЦВЦБ. Архітектура поточного пілотного проєкту DC/EP є «гібридною ЦВЦБ» моделлю: ЦВЦБ є прямою вимогою до НБК деномінованої в юанях, але послуги з введення в дію та оплати в режимі реального часу здійснюються посередниками (які називаються «уповноваженими операторами»). Центральний банк періодично отримує та зберігає копію роздрібних платежів та операцій.

<b>Взаємозв'язки</b>	<b>Роздрібні та оптові зв'язки</b>	Туристи та ділові мандрівники можуть мати можливість користування ЦВЦБ на внутрішньому ринку Китаю з іноземним номером телефону
<b>Технологія доступу на основі облікового запису чи токена?</b>	Переважно на <b>основі облікових записів</b> , що дозволяє використання розумних грошових інтерфейсів	Різні рівні ідентифікації користувача. Баланси та ліміти транзакцій збільшуються з урахуванням вимог KYC.
<b>Інфраструктура центрального банку на основі DLT чи класична база даних?</b>	НБК використовує як <b>класичну базу даних</b> так і <b>DLT</b>	НБК використовує як класичну базу даних так і DLT, приватний сектор вільний до вибору
<b>Архітектура: непрямі або прямі вимоги, та яка оперативна роль центрального банку?</b>	<b>Гібридна ЦВЦБ</b>	ЦВЦБ є прямою вимогою до НБК, посередники виконують платежі, центральний банк періодично отримує та зберігає копію роздрібних платежів та операцій

Рисунок 3.6 – Характеристики пілотного проєкту DC/EP Народного банку Китаю

Основою інфраструктури DC/EP буде змішана система зі звичайною базою даних та DLT. Однак, НБК наголосив, що база даних на основі DLT ще недостатньо розвинена для використання в даній галузі. Для здійснення транзакцій будь-яка система повинна мати можливість приймати 300 000 транзакцій в секунду для обслуговування роздрібних операцій у Китаї.

Що стосується доступу, НБК вирішив використовувати гібридний платіжний інструмент на основі вартості, на основі напіврахунків та рахунків. Особистість базуватиметься таким чином, що користувачі можуть використовувати DC/EP анонімно, але «операційні агенції повинні своєчасно подавати дані транзакцій до центрального банку через асинхронну передачу» [41]. Це забезпечить анонімність один до одного, але дозволить центральному банку «вести облік необхідних даних для здійснення розумного регулювання та боротьби з відмиванням грошей та іншими кримінальними правопорушеннями, а також зменшити навантаження на комерційні банки» [41].

Гаманці базуються на різних формах ідентифікації, не всі з яких повинні містити ім'я та інші особисті дані. Для забезпечення різних рівнів анонімності та доступу користувачів існує кілька класів цифрових гаманців, заснованих на

міцності рівнів KYC, з більш суворими вимогами для вищих лімітів транзакцій. Обмеження, як правило, пов'язані з існуючими правилами використання банкнот і монет; подробиці, однак, ще не встановлені.

Нарешті, що стосується міжнародних взаємозв'язків, DC/EP буде підключений до існуючих роздрібних та оптових систем, включаючи систему RTGS. Основною метою DC/EP є внутрішнє роздрібне використання. Тим не менше, якщо вдасться досягти порозуміння з іноземними юрисдикціями, нерезиденти (наприклад, туристи та ділові мандрівники) можуть отримати доступ до DC/EP із іноземним номером стільникового телефону для гарантії початкового рівня.

Точна дата запуску залишається незрозумілою [42]. У міжнародних дискусіях представники НБК зазначили, що міждержавна координація може бути корисною для забезпечення узгоджених стандартів за кордоном.

Банк Канади провів значний обсяг досліджень та публічних виступів щодо цифрових валют. Керолін А. Вілкінс [43], старший заступник керуючого Банку Канади, була однією із перших осіб, які висловили позитивну думку щодо ЦВЦБ [44].

Незважаючи на свій ранній початок, Банк Канади не повідомляв, що він розробляє роздрібний пілотний проект ЦВЦБ або доказ концепції. Натомість він окреслив всеосяжний план умов, за яких Канада повинна розробити ЦВЦБ. Він також визначив потенційні архітектури та накопичив відповідні технічні знання через низку проектів щодо нових платіжних технологій, також у співпраці з іншими центральними банками [34].

Зокрема, Банк Канади розглянув: по-перше, сценарій, при якому використання фізичних готівкових коштів повністю зменшується або взагалі припиняється, і по-друге, сценарій, коли приватна криптовалюта або стейблкоін починає активно використовуватись як платіжний засіб. Для того, щоб підготуватися до таких випадків, Банк Канади проводить дискусії щодо залучення зацікавлених сторін, працюючи з університетами та фірмами над розробкою ЦВЦБ.

За необхідності розробки ЦВЦБ, загальною метою проєкту буде пряма вимога до Банку Канади, що точно імітує властивості фізичних грошових коштів, наскільки це можливо. ЦВЦБ не замінить готівку, але розроблений як цифрове доповнення з вигідними характеристиками стійкості та доступності.

Оскільки загальна мета проєкту досить чітка, Банк Канади також визначив архітектурні елементи (рисунок 3.7).

<p><b>Взаємозв'язки?</b></p> <p><b>Роздрібні та оптові зв'язки</b></p>	<p>Доступ на основі токенів дозволить роздрібні зв'язки, тобто використання туристами. Взаємозв'язки між ЦВЦБ та вітчизняною оптовою платіжною системою забезпечить широке використання при транс. платежах.</p>
<p><b>Технологія доступу на основі облікового запису чи токена?</b></p> <p><b>Рівень доступу на основі облікового запису та токена</b></p>	<p>Анонімні параметри на токенах, будуть допустимі для невеликих платежів, тоді як для більших розрахунках необхідний доступ на основі облікового запису.</p>
<p><b>Інфраструктура центрального банку на основі DLT чи класична база даних?</b></p> <p><b>Розглядаються як DLT, так і класична база</b></p>	<p>Будуть розглянуті всі варіанти</p>
<p><b>Архітектура: непрямі або прямі вимоги, та яка оперативна роль центрального банку?</b></p> <p><b>Пряма, гібридна та проміжна модель ЦВЦБ</b></p>	<p>Банк Канади розглядає три архітектури, що передбачають пряму вимогу</p>

Рисунок 3.7 – Характеристики пілотного проєкту Банку Канади

По-перше, ЦВЦБ буде «вимогою канадського долара до Банку Канади» [30], тобто не застосовується непрямий/синтетичний підхід. В аналітичній записці представлені три потенційні архітектури, що відповідають «прямій ЦВЦБ» (Банк Канади, що забезпечує всю платіжну систему ЦВЦБ) та «гібридна ЦВЦБ» (лише Банк Канади видає та викуповує ЦВЦБ, причому посередники приватного сектору надають послуги кінцевим споживачам) або «проміжна ЦВЦБ» (ідентично гібридній моделі, коли Банк Канади не має доступу до повної книги транзакції).

Деталі інфраструктури поки не прописані. Банк Канади має досвід роботи з низкою нових платіжних проєктів, що базуються на DLT. Однак він зазначає, що,

хоча DLT може бути можливим як рішення для інфраструктури, це ні в якому разі не є необхідним.

Будуть розглянуті рішення для доступу як на рахунках, так і на токенах, можливо, з рівнями: анонімні варіанти на основі токенів будуть прийнятними для менших платежів. Цього можна досягти за допомогою недорогого спеціального пристрою універсального доступу (UAD) [45], який дозволить користувачам без смартфона використовувати ЦВЦБ. Для більших покупок потрібен доступ на основі облікового запису. Рівні будуть обрані таким чином, щоб боротьба з відмиванням грошей та пов'язані з цим проблеми не були більш серйозними, ніж сьогодні. З огляду на нові можливості для незаконного використання, що відкриваються програмованими грошима, досягнення того самого рівня примусового виконання може вимагати зменшення визначення поняття «великий» платіж<sup>25</sup>.

Щодо роздрібних взаємозв'язків, в той час як основна увага ЦВЦБ буде зосереджена на внутрішньому ринку, можливість використання ЦВЦБ на основі токенів, природно, робить систему доступною для туристів та інших нерезидентів для здійснення роздрібних платежів. Знову ж таки, загальний дизайн системи буде таким, що питання щодо міжнародного використання та обходу контролю за іноземним капіталом не будуть більш серйозними, ніж це має місце в сучасній системі, що базується на грошових коштах.

Пілотний проєкт Національного банку України «Е-гривня» щодо можливості емісії власної цифрової валюти на основі технології блокчейну тривав з 2016 року. Його практична частина була завершена в кінці 2018 року. Передумовою для розробки проєкту було збільшення обсягів платежів за допомогою платіжних систем та поширення використання методів безготівкового розрахунку серед українців [16].

В рамках пілотного проєкту регулятор дослідив, як електронна гривня може доповнити платіжний ландшафт України та допомогти збільшити частку безготівкових платежів та зменшити їх вартість.

ЦВЦБ розглядалася як альтернативний засіб для здійснення електронних розрахунків на невеликі обсяги платежів, зокрема фізичними особами, тобто як роздрібна ЦВЦБ.

До остаточного вирішення дизайну ЦВЦБ НБУ проводив дослідження можливих варіантів. Конструкційні елементи проєкту «Е-гривня» наведено на рисунку 3.8.

<p><b>Взаємозв'язки?</b></p> <p>Тільки <b>оптові</b> зв'язки</p>	<p>Доступ на основі токенів дозволить роздрібні зв'язки, тобто використання туристами. Взаємозв'язки між ЦВЦБ та вітчизняною оптовою платіжною системою забезпечить широке використання при транс. платежах.</p>
<p><b>Технологія доступу на основі облікового запису чи токена?</b></p> <p>Доступ на основі <b>токену</b></p>	<p>Використані анонімні електронні гаманці на основі токенів, але подальший розвиток може передбачати повну або часткову ідентифікацію користувача</p>
<p><b>Інфраструктура центрального банку на основі DLT чи класична база даних?</b></p> <p><b>DLT</b>, але розглядаються альтернативи</p>	<p>Реалізація засновані на DLT, а саме її приватний різновид на базі протоколу «Stellar»</p>
<p><b>Архітектура: непрямі або прямі вимоги, та яка оперативна роль центрального банку?</b></p> <p><b>Гібридна ЦВЦБ</b>, однак не є виключним альтернативи</p>	<p>Е-гривня є прямою вимогою до НБУ, посередники виступають в ролі агентів клірингу та розподілу, а також надають користувачам доступ до Платформи.</p>

Рисунок 3.8 – Характеристики пілотного проєкту «Е-гривня» НБУ

Обрана НБУ архітектура – «гібридна ЦВЦБ», яка передбачає, що емітентом електронної гривні є Національний банк. Електронні гаманці зареєстровані в одному централізованому реєстрі Платформи, власником та оператором якого є виключно Національний банк. Рішення про внесення будь-якої транзакції до реєстру (перевірка транзакції) приймається лише в інформаційних ресурсах Національного банку України.

Однак інші банки та небанківські фінансові установи за цією схемою є агентами клірингу та розподілу електронної гривні, надають користувачам доступ до Платформи через свої Інтернет-ресурси, надають клієнтам інші послуги:

безпечне зберігання ключів, спільний доступ до мобільних додатків, зручну інформацію про транзакції з клієнтами тощо.

Інфраструктура та технічна реалізація засновані на DLT, а саме її приватний різновид на базі протоколу «Stellar», однак не була визнана обов'язковою.

Що стосується технології доступу, ЦВЦБ в пілотному проєкті НБУ були використані анонімні електронні гаманці на основі токенів, але подальший розвиток електронної гривні може передбачати повну або часткову ідентифікацію користувача відповідно до правил КҮС, в тому числі для збільшення розміру лімітів транзакцій. Подальше впровадження електронної гривні повинно враховувати вимоги AML/FATF щодо обмежень залишку електронного гаманця та обсягу транзакцій.

Що стосується взаємозв'язків, то основною метою використання для е-гривні є внутрішнє функціонування, однак якщо НБУ запровадить ЦВЦБ на основі токенів, то це автоматично розширить її межі.

На основі проведеного аналізу ми виявили, що ЦВЦБ потенційно розглядається центральними банками починаючи ще з 2014 року. За цей проміжок часу кількість країн зросла до 36, а негативне ставлення з кожним роком скорочується і на сьогодні позитивних відгуків значно більше.

Також важливо відмітити, що проєкти ЦВЦБ відрізняються від країни до країни як з точки зору мотивації, так і економічного та технічного дизайну. Щоб краще зрозуміти ці відмінності, ми зупинились на трьох передових випадках, а саме Народному банку Китаю, Банку Канади та вітчизняному дослідженні НБУ.

З огляду на новизну CBDC та здатність думати «чисто» про природу та сутність цифрових грошей, очевидно, що підходи будуть відрізнятися відповідно до економічних умов та пріоритетів користувачів. У країнах, де цифрові платежі вже дуже розвинені, а використання готівки зменшується, центральні банки можуть, зокрема, реагувати на те, щоб платіжні засоби, що надаються державним сектором, були завжди доступними. У країнах із меншим рівнем проникнення цифрових платежів фінансова інклюзія може бути важливим фактором. Вибір



архітектур, інфраструктури, доступу та сполучень буде адаптований до місцевих умов.

Проте, наш огляд також показав деякі ключові загальні риси. Зокрема, жоден з розглянутих нами проєктів не призначений замінити готівку; всі призначені доповнити його. Більшість із них як і раніше мають сильну роль посередників – хоча з можливістю паралельного надання деяких послуг центральними банками. Жоден з проєктів не застосовує непряму модель, де ЦВЦБ є вимогою до посередників, а не до центральних банків. Ми вважаємо, що, обмінюючись інформацією про рушії, підходи та технології, центральні банки можуть вчитися один у одного, доповнюючи тим самим міжнародну політичну роботу в цій галузі.

Надалі такі події, як пандемія Covid-19, підкреслюють цінність доступу до різноманітних платіжних засобів і необхідність того, щоб будь-який спосіб оплати має бути як доступним, так і стійким до широкого кола загроз. Незважаючи на те, що важко передбачити діапазон майбутніх ризиків, центральні банки продовжуватимуть дотримуватися довгострокової точки зору та ретельно розглядати роль ЦВЦБ в ряді потенційних майбутніх сценаріїв.

Що стосується порівняння пілотного проєкту НБУ з іншими, то вочевидь можемо сказати, що Україна рухається в правильному напрямку, однак масштаб дослідження ще не дозволяє повноцінно оцінити ситуацію на фінансовому ринку у майбутньому. Однак до повноцінного впровадження проєкту у життя необхідно як значна кількість інвестицій, так і змін, зокрема законодавчих.

## 4 ПОТЕНЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ ТА РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ ЦВЦБ, ШЛЯХИ МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ

Існує велика і різноманітна кількість можливостей, що зумовлюють інтерес центральних банків до ЦВЦБ. Для центральних банків, які розробляють на даний час пілотні проекти, першочерговою мотивацією досліджень є використання ЦВЦБ як платіжний засіб, хоча існують і вторинні причини (наприклад, посилення інструментів грошово-кредитної політики).

Однією з потенційних можливостей використання ЦВЦБ є безперервний доступ до грошей центрального банку. У країнах, де використання готівки занепадає, існує небезпека того, що домогосподарства та підприємства більше не матимуть доступу до безризикових грошей центрального банку. Деякі центральні банки вважають зобов'язанням забезпечити публічний доступ, і що цей доступ може мати вирішальне значення на шляху довіри до валюти. ЦВЦБ може використовуватися як «цифровий еквівалент готівки» і може виконати це зобов'язання.

За допомогою ЦВЦБ можливо збільшити різноманітність платежів. Платіжні системи, як і інші інфраструктури, отримують вигоду від сильних мережевих ефектів, які можуть призвести до концентрації та монополізму або навпаки – до фрагментації. Постачальники платіжних послуг мають стимул організувати свої платформи як замкнуті системи. В такому випадку, якщо домінує невелика кількість систем, можуть виникнути високі бар'єри для входу та високі комісійні (особливо для торговців). Там, де існує більше систем, відбувається фрагментація. Фрагментація платіжних систем означає, що користувачі та продавці можуть зіткнутися з додатковими витратами та труднощами з оплатою користувачів інших систем [2] Це незручно та соціально неефективно. ЦВЦБ може надати загальний спосіб переказу між фрагментованими системами замкнутого циклу (хоча доступна система швидких платежів також може досягти такого ж ефекту).

ЦВЦБ – це можливість поліпшити фінансову інклюзію [4]. Для центральних банків, які розробляють проєкти, більшість дорослого населення має зручний доступ до електронних платежів. Однак збільшення цифровізації може залишити деякі верстви суспільства позаду, оскільки потенційні бар'єри навколо довіри, цифрової грамотності, доступу до ІТ та проблем з конфіденційністю даних створюють цифровий розрив.

З огляду на складність цього питання та можливі основні перешкоди для цифрового включення (наприклад, неграмотність), будь-яка ініціатива ЦВЦБ, швидше за все, буде потребувати більш широкого набору реформ [46].

Наступна перевага – це покращення транскордонних платежів. Транскордонні платежі за своєю суттю є більш складними, ніж суто внутрішні. Вони охоплюють більше користувачів, різні часові пояси, країни та умови. Як результат – часто повільні, непрозорі та дорогі [47]. Універсальна ЦВЦБ (тобто та, яка по суті сумісна з іншими), може зіграти певну роль у покращенні транскордонних платежів.

Підтримка конфіденційності громадськості. Ключовою особливістю готівки є те, що не існує централізованих записів про залишок на рахунку чи операції. Деякі стверджують, що головною вигодою, яку може принести ЦВЦБ буде певний рівень анонімності електронних платежів [1].

Повна анонімність не вірогідна. Хоча протидія відмиванню коштів та боротьба з фінансуванням тероризму (AML/CFT) не є основною метою і мотивацією для випуску ЦВЦБ, центральні банки, як очікується, розроблять ЦВЦБ, яка відповідатиме цим вимогам (з будь-якими іншими нормативними очікуваннями або законами про розкриття інформації).

Для ЦВЦБ та її системи існуватимуть дані про платежі, і ключовим питанням національної політики буде вирішення, хто може отримати доступ до бази даних, яких її частин та за яких обставин, а зменшення незаконної діяльності вимагатиме чіткої координації з відповідними вітчизняними державними органами (наприклад, податковими службами).

Щодо можливостей грошово-кредитної політики, то СРМІ-МС [47] надав детальний огляд щодо концептуальних можливостей використання ЦВЦБ як інструмент монетарної політики. Теоретично така ЦВЦБ може негайно повідомити зміни відсоткових ставок власникам. Однак, поза теорією, існують проблеми та небезпеки. Щоб ефективно використовувати ЦВЦБ необхідно нараховувати відсотки та дозволяти населенню зберігати значні суми. Це може збільшити ризики для фінансової стабільності, пов'язані з виведенням коштів з банків та підвищеною волатильністю потоків коштів.

На додаток до відсоткової ставки, також відбулося публічне обговорення використання ЦВЦБ для стимулювання сукупного попиту шляхом прямих трансфертів суспільству (так звані «вертольотні краплі»), можливе поєднання з «програмованою грошово-кредитною політикою» (наприклад, перекази з «датою закінчення терміну дії» або за умови витрати на певні товари). Однак ключовою проблемою для цих переказів є ідентифікація одержувачів та їхніх рахунків.

Незважаючи на те, що ЦВЦБ (залежно від її конструкції) надає цілий ряд можливостей грошово-кредитній політиці, вона не буде основною мотивацією для випуску ЦВЦБ.

Хоча загально визнано, що роздрібна та/або оптова торгівля ЦВЦБ принесе ефективність та вигоди для економіки країн, ЦВЦБ все ще є новою концепцією, що створює багато відкритих питань та ризиків. Особливо варто звернути увагу на нормативно-правові аспекти перш ніж рухатись вперед із розвитком цифрових валют.

Ми узагальнили різні ризики наступним чином:

Конфіденційність даних: приватні дані потенційно можуть бути піддані особам, що мають цифрові гроші, особливо у випадку роздрібних токенів. Таким чином, зберігання великої кількості даних у централізованій системі завжди викликає сумніви. Наприклад, залежно від країни, чи буде дозволено деяким центральним банкам ділитися даними про транзакції з іншими державними установами? І чи буде ЦВЦБ використовуватися як засіб відстеження для моніторингу звичок споживання певної частини населення?

Кібербезпека: з огляду на зростаючу поширеність кібератак протягом останніх кількох років, безпека повинна бути ключовим компонентом системи ЦВЦБ. І хоча кіберзагрози вже є частиною ризиків для поточних систем платежів, клірингу та розрахунків, запровадження роздрібної ЦВЦБ представлятиме зовсім інший виклик кіберстійкості, тим більше, що така модель ЦВЦБ, ймовірно, буде відкрита для дуже великої кількості учасників. Що в свою чергу може зробити систему більш вразливою, оскільки вона забезпечує безліч точок атаки. Отже, надійний механізм зменшення ризиків буде необхідною умовою для будь-якого центрального банку, який бажає випустити ЦВЦБ.

Було проведено багато академічних досліджень щодо ризиків дезінтермедіації, від перетікання грошей з банківської системи до центрального банку. В такому випадку центральний банк повинен мати надійні засоби для зменшення будь-яких ризиків для фінансової стабільності до випуску будь-якої ЦВЦБ.

Прийняття іноземної ЦВЦБ також має значні ризики та виклики для національної фінансової системи. Значне прийняття грошей, не деномінованих у суверенній валюті, може обмежити вплив грошово-кредитної політики або здатність підтримувати фінансову стабільність. Ризик стабільних монет, так званих «криптовалют» та іноземних CBDC, полягає у тому, що вітчизняні користувачі приймають їх у значній кількості, а використання національної суверенної валюти зменшується. В крайніх випадках при такій «цифровій доларизації» національна валюта може бути замінена іншою, і вітчизняний центральний банк поступово втрачає контроль над монетарними питаннями [48; 49]. Запропонувавши ефективну та зручну національну ЦВЦБ, центральний банк може зменшити ризик домінування альтернативних одиниць рахунку. В якості альтернативи центральний банк може співпрацювати з вітчизняними приватними постачальниками платіжних послуг, щоб забезпечити максимальну ефективність та придатність внутрішньої платіжної системи для своєї мети.

Не слід також недооцінювати юридичні та нормативні ризики. У цьому контексті було визначено дві ключові проблеми:

– Чи дозволено центральному банку випускати ЦВЦБ? Якщо так, то які інші юридичні наслідки випуску такого типу валюти? В ЄС в даний час ЄЦБ покладається на свій мандат про стабільність цін у випуску банкнот та монет. Однак можна стверджувати, що емісія ЦВЦБ не буде суттєвим технологічним вдосконаленням, оскільки вона може надати центральним банкам нові інструменти з точки зору негативних процентних ставок або більш широкого доступу до даних про транзакції.

– Випуск роздрібної ЦВЦБ може додати нові рівні юридичної складності, що впливає з можливого банківського посередництва. Дійсно, якби центральні банки випускали ЦВЦБ для населення, то депозити в комерційних банках зменшувались, що призвело б до зменшення випуску комерційних позик. Зрештою центральний банк централізував би кредит, надаючи громадськості доступ до свого балансу. У цьому випадку юридичні наслідки мають суттєве значення, особливо в ЄС, оскільки така централізація суттєво суперечила б відкритій ринковій економіці зі свободою конкуренції, ключовим принципом Договору про функціонування Європейського Союзу, якого ЄЦБ повинен дотримуватися.

Особливо необхідно розуміти, що адаптація поточних платіжних систем або побудова нової системи з нуля суттєво вплине на поточну операційну модель. Навіть незначні зміни того, що лежить в основі повсякденної економічної діяльності банків та громадян, можуть мати значний вплив на надійність та доступність платіжних систем. Технологічна та операційна модель, що базується на ЦВЦБ, не повинна сприйматися неправильно, оскільки метою в кінцевому підсумку має бути забезпечення надійної та постійно доступної платіжної системи в реальному часі із залученням зацікавлених сторін з різних юрисдикцій.

Для того аби запобігти вищезазначеним ризикам від випуску ЦВЦБ Національний банк України пропонує наступні дії [16]:

– по-перше, важливу роль відіграє модель ЦВЦБ, яка буде відповідати кінцевій меті центрального банку та його стратегічним цілям;

– по-друге, ЦВЦБ має відповідати очікуванням споживачів та викликати лише позитивні асоціації, що може бути досягнуто за рахунок гармонізації з фіатними грошима;

– по-третє, розробка та запровадження ЦВЦБ є достатньо складним та ресурсоємним процесом, а отже передбачає об'єднання зусиль між учасниками фінансового та банківського ринків, однак не лише на національному рівні, а й на міжнаціональному.

## ВИСНОВКИ

В процесі написання кваліфікаційної роботи ми дійшли наступних висновків, що ЦВЦБ – це можливість для центральних банків запропонувати технологічно вдосконалене представлення грошей центрального банку для цифрової економіки. ЦВЦБ пропонує унікальні характеристики грошей центрального банку як безпечність, нейтральність та остаточність.

В процесі дослідження ми визначили, як потреби споживачів можуть перетворитися на технічні компроміси – детальніше в розділі 2. Під час аналізу виникають деякі питання з дизайном, наприклад, щодо доцільності використання DLT, порівняно зі звичайною технічною інфраструктурою, але інші варіанти на разі залишаються менш чіткими. А також те, що більшість центральних банків використовують моделі, де ЦВЦБ є прямою вимогою до центрального банку, але з приватними посередниками.

Однак, на сьогодні центральним банкам важливо набути практичного досвіду щодо основи прийняття рішень. Розглянутий підхід щодо архітектури ЦВЦБ оглядає поточні варіації технічного проектування. Оскільки більшість проектів все ще знаходяться на ранніх стадіях, найбільш важливим є те, що залучені центральні банки по всьому світу досліджують багатий набір прототипів, що охоплюють практично весь спектр можливих конструкцій, зазначені в піраміді ЦВЦБ.

Також важливо відмітити, що проекти ЦВЦБ відрізняються від країни до країни як з точки зору мотивації, так і економічного та технічного дизайну. Щоб краще зрозуміти ці відмінності, ми зупинились на трьох передових випадках, а саме Народному банку Китаю, Банку Канади та вітчизняному дослідженні НБУ.

Проте наш огляд також показав деякі ключові загальні риси. Зокрема, жоден з розглянутих нами проектів не призначений замінити готівку; всі призначені доповнити його. Більшість із них як і раніше мають сильну роль посередників – хоча з можливістю паралельного надання деяких послуг центральними банками. Жоден з проектів не застосовує непряму модель, де ЦВЦБ є вимогою до



посередників, а не до центральних банків. Ми вважаємо, що, обмінюючись інформацією про рушії, підходи та технології, центральні банки можуть вчитися один у одного, доповнюючи тим самим міжнародну політичну роботу в цій галузі.

Що стосується порівняння пілотного проєкту НБУ з іншими, то вочевидь можемо сказати, що Україна рухається в правильному напрямку, однак масштаб дослідження ще не дозволяє повноцінно оцінити ситуацію на фінансовому ринку у майбутньому. Однак до повноцінного впровадження проєкту у життя необхідно як значна кількість інвестицій, так і змін, зокрема законодавчих.

Особливо необхідно розуміти, що адаптація поточних платіжних систем або побудова нової системи з нуля суттєво вплине на поточну операційну модель. Навіть незначні зміни того, що лежить в основі повсякденної економічної діяльності банків та громадян, можуть мати значний вплив на надійність та доступність платіжних систем. Технологічна та операційна модель, що базується на ЦВЦБ, не повинна сприйматися неправильно, оскільки метою в кінцевому підсумку має бути забезпечення надійної та постійно доступної платіжної системи в реальному часі із залученням зацікавлених сторін з різних юрисдикцій.

Для того аби запобігти вищезазначеним ризикам від випуску ЦВЦБ ми звернулися до рекомендацій Національного банку України:

- по-перше, важливу роль відіграє модель ЦВЦБ, яка буде відповідати кінцевій меті центрального банку та його стратегічним цілям;
- по-друге, ЦВЦБ має відповідати очікуванням споживачів та викликати лише позитивні асоціації, що може бути досягнуто за рахунок гармонізації з фіатними грошима;
- по-третє, розробка та запровадження ЦВЦБ є достатньо складним та ресурсоємним процесом, а отже передбачає об'єднання зусиль між учасниками фінансового та банківського ринків, однак не лише на національному рівні, а й на міжнародному.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bech M. and Garratt R. (2017): «Central bank cryptocurrencies», BIS Quarterly Review, September, pp 55–70.
2. CPMI and Markets Committee (2018): «Central bank digital currencies», March.
3. Tobin J. (1987): «The Case for Preserving Regulatory Distinctions», Federal Reserve Bank of Kansas City, 1987, pp 167–183.
4. Boar C., Holden H., and Wadsworth A. (2020): «Impending arrival: a sequel to the survey on central bank digital currency», BIS Papers, no 107, January.
5. World Economic Forum (2020): «Central bank digital currency policy-maker toolkit», Insight Report, January.
6. PwC (2019): «The Rise of Central Bank Digital Currencies (CBDCs): What you need to know», Report, November.
7. Auer R., Cornelli G., and Frost J. (2020): «Covid-19, cash and the future of payments», BIS Bulletin, no 3, April
8. Central bank digital currencies, Committee on Payments and Market Infrastructures, March 2018, Bank for International Settlements, <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>;
9. Casting Light on Central Bank Digital Currency, IMF Staff Discussion Note, Tommaso Mancini Griffoli, Maria Soledad Martinez Peria, Itai Agur, Anil Ari, John Kiff, Adina Popescu, Celine Rochon, November 12, 2018, [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2018/11/13/Casting-Light-on-Central-Bank-DigitalCurrencies-46233>.
10. Cryptocurrencies and tokens, ECB FXCG update [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ecb.europa.eu/paym/groups/pdf/>
11. Meaning J. Broadening narrow money: monetary policy with a central bank digital currency [Електронний ресурс] / J. Meaning, B. Dyson, J. Barker, E. Clayton //

Bank of England Working Paper, № 724. – May 2018. – Режим доступу: <https://papers.ssrn.com/>

12. Committee on Payment and Settlement Systems (CPSS), The role of central bank money in payment systems, August 2003.

13. Central Banks and Distributed Ledger Technology: How are Central Banks Exploring Blockchain Today? / World Economic Forum White Paper. – March 2019. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www3.weforum.org/>

14. Auer R. and Boehme R., «The technology of retail central bank digital currency», BIS Quarterly Review, March 2020, pp 85-100

15. Central Bank Digital Currencies: assessing implementation possibilities and impacts, Working Paper, March 2017 BBVA, [https://www.bbva.com/wpcontent/uploads/2017/09/WP\\_CBDC\\_mod.pdf](https://www.bbva.com/wpcontent/uploads/2017/09/WP_CBDC_mod.pdf);

16. Аналітична записка за результатами пілотного проекту «Е-гривня» / Національний банк України. – 2019. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/Analitichna\\_zapiska\\_E-grivnya.pdf?v=4](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Analitichna_zapiska_E-grivnya.pdf?v=4)

17. Ward O. Understanding Central Bank Digital Currencies (CBDC) [Електронний ресурс] / O. Ward, S. Rochemont // Institute and Faculty of Actuaries. – March 2019. – Режим доступу: <https://www.actuaries.org.uk/>

18. Bank of Canada (2020): «Contingency planning for a central bank digital currency», February.

19. Bank of England (2020): «Central Bank Digital Currency: opportunities, challenges and design», March.

20. Sveriges Riksbank (2020): «The Riksbank's e-krona pilot», February.

21. Adrian T. and Mancini-Griffoli T. (2019): «The rise of digital money», IMF Note, no 19/001, July.

22. Kumhof M. and Noone C. (2018): «Central bank digital currencies – design principles and balance sheet implications», Bank of England Working Papers, no 725.

23. Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement, an analytical framework, Committee on Payments and Market Infrastructures, Bank for

International Settlements, – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm>;

24. Auer R. (2019): «Beyond the doomsday economics of ‘proof-of-work’ in cryptocurrencies», BIS Working Papers, no 765, January.
25. Ali R. and Narula N. (2020): «Redesigning digital money: what can we learn from a decade of cryptocurrencies?», MIT DCI Working Papers, January.
26. Auer R., Böhme R., and Wadsworth A. (2020): «An introduction to public-private key cryptography in digital tokens», BIS Quarterly Review, March, p 73.
27. Kahn C. (2016): «How are payment accounts special?», Payments Innovation Symposium, Federal Reserve Bank of Chicago.
28. Cœuré B. (2019): «Digital challenges to the international monetary and financial system», conference on «The future of the international monetary system», Luxembourg, 17 September.
29. Auer R., Cornelli G., and Frost J.(2020): «Rise of the CBDCs: drivers, approaches and technologies», BIS Working Papers, no 880, August.
30. Shah D., Arora R., Du H., Darbha S., Miedema J., and Minwalla C. (2020): «Technology approach for a CBDC», Bank of Canada Staff Analytical Note, no 2020-6, February.
31. Carstens A. (2019): «The future of money and the payment system: what role for central banks?», lecture at Princeton University, 5 December.
32. Carstens A. (2020): «Shaping the future of payments», BIS Quarterly Review, March, pp. 17–20.
33. White L. (2018): «The world’s first central bank electronic money has come – and gone: Ecuador, 2014–2018», Cato Institute, 2 April.
34. Bank of Canada (2017): «Project Jasper primer», January.
35. Sveriges Riksbank (2017): «The Riksbank’s e-krona project», September.
36. Bomakara H. (2019): «Workshop and Stakeholders Consultation on Enhancing MSMEs Financing in Cambodia with Comparative Perspectives from Nepal and Republic of Korea», January.

37. Bank of Korea (2020): «제목:한국은행, 중앙은행 디지털화폐(CBDC) 파일럿 테스트 추진» («Bank of Korea, Central Bank Digital Currency (CBDC) pilot test»), April.
38. PwC (2021): «CBDC global index», 1st edition, April.
39. Cheng J. (2020): «China rolls out pilot test of digital currency», Wall Street Journal, 20 April.
40. Financial Stability Board (2019): FSB work programme for 2020, December.
41. Fan Y. (2020): «Some thoughts on CBDC operations in China», speech, 1 April.
42. Ledger Insights (2020): «China’s central bank digital currency wallet is revealed», April.
43. Wilkins C. (2016): «Fintech and the financial ecosystem – evolution or revolution?», remarks at Payments Canada, Calgary, Alberta, 17 June.
44. Davoodalhosseini S., and Rivadeneyra F. (2020): «A policy framework for e-money», Canadian Public Policy, 46(1), pp 94–106.
45. Miedema, J, C Minwalla, M Warren and D Shah (2020): “Designing a CBDC for universal access”, Bank of Canada Staff Analytical Note, no 2020-10, June.
46. Committee on Payments and Market Infrastructures and World Bank Group (2020): Payment aspects of financial inclusion in the fintech era, April.
47. Committee on Payments and Market Infrastructures (2018): Cross-border retail payments, February
48. Brunnermeier M., James H., and Landau J-P. (2019): «The digitalization of money», NBER Working Papers, no 26300, September.
49. G7 Working Group on Stablecoins (2019): Investigating the impact of global stablecoins, October.