



Національний
банк України

Аналітична записка

за результатами пілотного проекту "Е-гривня"

e-hryvnia



Київ 2019

Зміст

Вступне слово	5
Короткий зміст (резюме)	6
1. Цифрові валюти центральних банків	9
1.1. Сутність цифрової валюти центрального банку як нової еволюційної форми грошей	9
1.2. Опис підходів, схем і видів ЦВЦБ	9
1.3. Підходи до правового регулювання та управління ЦВЦБ	11
1.4. Варіанти технологічної основи для ЦВЦБ	11
1.5. Потенційний вплив та ризики впровадження ЦВЦБ	12
1.6. Центральні банки вивчають можливість випуску ЦВЦБ	13
2. Передумови випуску ЦВЦБ Національним банком	16
2.1. Платіжний ландшафт України	16
2.2. ЦВЦБ як інноваційний засіб (інструмент) роздрібних платежів	17
2.3. Е-гривня – ЦВЦБ як заміна готівки	20
2.4. Можливі моделі випуску е-гривні	20
2.5. Бізнес-модель операцій з е-гривнею	23
3. Проведення закритого Пілотного проекту зі створення Платформи та випуску е-гривні	25
3.1. Загальна інформація про Пілотний проект	25
3.2. Цілі Пілотного проекту	25
3.3. Організаційне забезпечення Пілотного проекту	25
3.4. Ключові заходи і строки Пілотного проекту	26
3.5. Бізнес-модель операцій з е-гривнею	26
3.6. Правові підстави впровадження е-гривні та методологічне забезпечення Пілотного проекту	26
3.7. Аспекти монетарної політики щодо впровадження е-гривні	26
3.8. Порядок функціонування Платформи	28
3.9. Ролі Національного банку у функціонуванні, використанні та управлінні Платформою	29
3.10. Ліміти за операціями з е-гривнею	29
3.11. Ролі учасників Платформи	30
3.12. Облік операцій з е-гривнею	30
3.13. Фінансове забезпечення Пілотного проекту	30
3.14. Технічна допомога та міжнародні комунікації	30
3.15. Технологія та архітектура Платформи	30

4. Оцінка результатів пілотного проекту	32
4.1. Оцінка виконання практичної частини Пілотного проекту	32
4.2. Оцінка технологічного рішення побудови Платформи	33
4.3. Оцінка технічних результатів та особливостей створення і функціонування Платформи	34
5. Загальні підсумки	36
Список використаної літератури	38
Додатки	40

Вступне слово

Шановні колеги!

Останніми роками ми спостерігаємо стрімкий розвиток сфери цифрових валют, випуск та обіг яких відбувається за різними моделями, з використанням різних технологій та в різному правовому полі. Це відносно нове явище знаходиться у фокусі уваги регуляторів усього світу, уключаючи центральні банки країн Європейського Союзу.

У цьому контексті багато центробанків досліджують можливість випуску ними власної цифрової валюти (так званої ЦВЦБ – цифрової валюти центрального банку) та варіантів її використання. Форми і технології ЦВЦБ різняться залежно від конкретних потреб, але в будь-якому разі ЦВЦБ розглядається як нова, еволюційна форма грошей центрального банку.

Національний банк України, складовою візії якого є інтеграція до європейської спільноти центробанків, відповідно до глобальних тенденцій щодо інноваційного розвитку в платіжній сфері, у 2016 році розпочав вивчення можливості випуску ним власної ЦВЦБ – е-гривні.

В межах пілотного проекту ми здійснили аналіз міжнародного досвіду, дослідження правових аспектів, макроекономічного ефекту і проектування оптимальної бізнес моделі.

Важливо, що паралельно з теоретичним вивченням ЦВЦБ наш проект включав і практичну частину. У межах випробовування технології блокчейн-платформи “Е-гривня” в обіг було випущено обмежену кількість е-гривні, операції з використанням якої тестувались у продуктивному середовищі.

У результаті ми отримали корисні висновки щодо випуску власної ЦВЦБ та цінний практичний досвід, який висвітлив можливості й потенціал Національного банку України щодо впровадження подібних проектів.



Заступник Голови
Національного банку України

Сергій Холод

Короткий зміст (резюме)

1. Цифрові валюти центральних банків

Ідея випуску центральними банками власних цифрових валют в останні роки знаходиться у фокусі уваги регуляторів усього світу, включаючи центральні банки країн Європейського Союзу. Причинами такої зацікавленості стало, зокрема, стрімке зростання ролі інновацій у фінансовому секторі, поява на ринку нових платіжних технологій і сервісів, тенденції та прагнення до зменшення частки готівки в обігу багатьох країн.

Цифрова валюта центрального банку (далі – ЦВЦБ) є цифровою формою існуючих фіатних грошей, яка випущена центральним банком і є законним платіжним засобом [2].

Згідно з комбінаціями властивостей ЦВЦБ дослідники виділяють такі схеми їх використання:

- ЦВЦБ як цифровий еквівалент готівки;
- ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків;
- ЦВЦБ як інструмент монетарної політики;
- ЦВЦБ як еквівалент рахунку, відкритого в центральному банку.

Для впровадження ЦВЦБ центральні банки розглядають можливість використання технології розподілених реєстрів (DLT) або класичні бази даних.

Сьогодні Центральні банки активно вивчають ризики, які притаманні ЦВЦБ. Особливо ретельно слід розглядати: ризики технології, ризики кібербезпеки, ризики реалізації монетарної політики, ризики порушення фінансової стабільності, репутаційні ризики для центрального банку.

Країни світу, чиї центральні банки вивчають можливість випуску ЦВЦБ, можна умовно розділити на три групи:

- країни, які проводять дослідження ЦВЦБ (Велика Британія, Канада, Китай, Швеція, інші);
- країни, які виступили з критикою ідеї ЦВЦБ або з різних причин згорнули свої дослідження за цією тематикою [Швейцарія, Естонія, Еквадор, Японія/Європейський Союз (спільний проект Банку Японії та ЄЦБ)];
- країни, які вже здійснили практичні кроки щодо випуску ЦВЦБ в “реальному житті” (Сінгапур, Туніс, Сенегал та умовно – Венесуела).

2. Передумови випуску ЦВЦБ Національним банком України

З метою підвищення рівня фінансової інклюзії, зменшення частки готівкових розрахунків у обігу, підвищення швидкості, зручності і прозорості платежів у

країні Національний банк України (далі – Національний банк) вивчає можливість упровадження на ринку інноваційного, дешевого, захищеного і функціонального інструменту для здійснення роздрібних платежів на невеликі суми фізичними особами.

Наявні сьогодні на ринку засоби та інструменти роздрібних платежів – готівка, платіжні доручення, платіжні картки та електронні гроші – характеризуються притаманними їм як перевагами, так і недоліками.

Національний банк розглядає ЦВЦБ як альтернативний засіб (інструмент) для здійснення миттєвих платежів на невеликі суми фізичними особами. Перевагами ЦВЦБ можуть стати простота використання, безпечність, (погашення і розрахунки гарантуються Національним банком), швидке отримання статусу користувача, швидкість розрахунків..

Водночас упровадження ЦВЦБ потребуватиме значних інвестицій на створення та розвиток в Україні відповідної роздрібно-платіжної інфраструктури, включаючи інтеграцію з існуючою в країні інфраструктурою. Передувати цьому має створення бізнес-моделі, що враховуватиме інтереси всіх учасників: фізичних осіб, торговців, агентів із розповсюдження та розрахунків, банків тощо та стимулюватиме до розвитку і використання запропонованого ринку інноваційного інструменту.

Ще одним відкритим питанням є необхідність популяризації ЦВЦБ як нового інструменту серед населення для того, щоб цей інструмент став дійсно масовим продуктом, враховуючи існуючі звички користувачів.

Національний банк наприкінці 2016 року розпочав вивчення можливості випуску ним власної ЦВЦБ – електронної гривні або е-гривні, виходячи з того, що:

- е-гривня розглядається як цифрова валюта, що випускаються НБУ;
- е-гривня може бути охарактеризована як національна цифрова валюта, що є фіатною валютою;
- е-гривня має обмінюватись без обмежень на готівкові або безготівкові кошти у співвідношенні 1:1;
- е-гривня не є дохідним інструментом, отже, це засіб платежу, а не накопичення.

Е-гривня може бути як анонімною ЦВЦБ, так і з ідентифікацією користувача, оскільки кожний варіант має свої переваги і недоліки.

Впровадження е-гривні на платіжному ринку України розглядається за однією з двох верхньорівневих моделей (схем) взаємодії учасників: централізованою або децентралізованою. У разі обрання децентралізованої моделі е-гривня вже не буде підпадати під визначення ЦВЦБ, оскільки емісія цієї цифрової валюти здійснюватиметься не центральним банком, а учасниками платіжного ринку під контролем регулятора.

Проведення Пілотного проекту в малому масштабі (обмежений перелік операцій та коло користувачів, а також невелика кількість та обсяги здійснених транзакцій) не дало можливості проаналізувати усі переваги та недоліки е-гривні. Зокрема, важко прогнозувати, яка кількість громадян України стане користувачами е-гривні у разі прийняття рішення про її впровадження в національному масштабі.

Проте, безперечно, що Україні потрібно рухатись у напрямі європейської практики та продовжувати працювати над упровадженням інноваційних платіжних технологій.

3. Проведення закритого пілотного проекту зі створення платформи та випуску е-гривні

У 2018 році Національний банк провів закритий пілотний проект, який передбачав упровадження платформи "Електронна гривня" (далі – Платформа), випуск в обіг обмеженої кількості е-гривні та тестування операцій з її використанням працівниками Національного банку та компаній – учасників проекту (далі – Пілотний проект).

Пілотний проект тривав з лютого до грудня 2018 року, зокрема:

- лютий – серпень 2018 року – підготовча частина;
- вересень – грудень 2018 року – практична частина;
- листопад – грудень 2018 року – опрацювання статистики і аналіз результатів.

У межах дослідження е-гривні Національний банк України ставив перед собою такі цілі:

- випробовування технології розподілених реєстрів (DLT) як технологічної основи для випуску та обігу е-гривні;
- перевірка спроможності впровадження подібних проектів Національним банком;
- дослідження правових аспектів випуску е-гривні Національним банком;
- аналіз макроекономічного ефекту від випуску е-гривні Національним банком;
- опрацювання оптимальної бізнес-моделі, вигідної для всіх учасників екосистеми е-гривні;
- аналіз міжнародного досвіду щодо випуску цифрових валют центральними банками.

З метою реалізації Пілотного проекту було створено дві робочі групи: внутрішня робоча група (яка складалась із представників структурних підрозділів Національного банку) та ініціативна група, до складу якої були залучені представники компаній – учасників платіжного ринку України на волонтерських засадах.

Для впровадження Платформи Національний банк обрав технологію розподілених реєстрів (DLT), а саме її приватний різновид.

На час проведення Пілотного проекту була обрана централізована модель випуску е-гривні як більш проста, зрозуміла та прозора з точки зору її регулювання.

На час проведення Пілотного проекту було прийнято рішення діяти в межах чинної нормативної бази, яка регулює обіг електронних грошей в Україні (включаючи ліміти за операціями), як достатньої для дослідження технології та здійснення операцій у продуктовому середовищі.

Проведення Пілотного проекту було забезпечено за рахунок внутрішніх трудових ресурсів та ІТ-інфраструктури Національного банку, а також учасників ініціативної групи.

На період пілотного тестування е-гривні було встановлено нульові ставки комісійної винагороди за всіма операціями з використанням е-гривні. Бізнес-модель е-гривні буде далі опрацьовуватися разом з учасниками платіжного ринку.

4. Оцінка результатів пілотного проекту зі створення Платформи та випуску е-гривні

Протягом практичної частини Пілотного проекту (вересень – грудень 2018 року) Національним банком було випущено в обіг обмежену кількість е-гривні (у еквіваленті 5 443 грн), а учасники проекту здійснили такі операції:

- створення власних е-гаманців;
- встановлення мобільних додатків гаманців е-гривні на власні пристрої з операційними системами Android або iOS;
- поповнення е-гаманців безготівковим способом з використанням карток НПС ПРОСТІР через спеціалізований віртуальний термінал, інтегрований з Платформою.
- здійснення переказів е-гривні між гаманцями (P2P переказ);
- торговельні операції (поповнення е-гривнею балансу мобільного телефону, мобільний оператор LifeCell);
- благодійні внески на допомогу воїнам Операції об'єднаних сил;
- обмін е-гривні на безготівкові кошти, використовуючи картки НПС "ПРОСТІР".

Загальною оцінкою базового технологічного рішення, використаного під час впровадження Платформи, можна вважати його придатність для вирішення поставлених завдань. Водночас немає і принципових переваг використання саме технології DLT для побудови централізованої системи випуску е-гривні.

З технічної точки зору Платформа у цілому функціонувала штатно. Після деякого доопрацювання

відповідно до виявлених недоліків і особливостей вона могла б використовуватися для обслуговування емісії та обігу е-гривні за умови забезпечення її належного моніторингу та технічного адміністрування.

Детальний опис та підсумки Пілотного проекту викладені в розділах 4-5 аналітичної записки.

Проектна команда Національного банку України дякує компаніям-партнерам у цьому пілотному проекті: ТОВ “АТІК ЛАБ”, ТОВ “ЮАПЕЙ”, ТОВ “ПЕЙСЕЛЛ”, ТОВ “ДЕЛОЙТ І ТУШ”, завдяки допомозі та професіоналізму яких цей інноваційний проект став можливим і дав нам унікальний досвід, що буде використаний у подальшому вивченні цифрових валют.

1. Цифрові валюти центральних банків

1.1. Сутність цифрової валюти центрального банку як нової еволюційної форми грошей

Вивчення ідеї випуску центральними банками власних цифрових валют в останні роки зазнало значного поширення. Причинами такої зацікавленості стало, зокрема, стрімке зростання ролі інновацій у фінансовому секторі, поява на ринку нових платіжних технологій і сервісів, прагнення до підвищення прозорості, швидкості і зручності розрахунків, а також зменшення частки готівки в обігу країн світу.

За визначенням Європейського центрального банку, **Цифрова валюта центрального банку** – цифрова форма фіатних грошей, яка є загальнодоступною, випускається державою і має статус законного платіжного засобу [16].

Банк міжнародних розрахунків визначає ЦВЦБ як зобов'язання центрального банку, виражені в наявній одиниці обліку, яка служить як засобом обігу, так і засобом збереження [4].

Міжнародний валютний фонд вважає ЦВЦБ цифровою формою існуючих фіатних грошей, яка випущена центральним банком і може виконувати функцію законного платіжного засобу [2].

Повертаючись до класичної характеристики грошей, зазначимо, що вони виконують такі основні функції, як міра цінності, засіб обігу, засіб платежу, засіб збереження та накопичення цінності, а також світові гроші.

ЦВЦБ залежно від схеми використання мають ефективно виконувати функції фіатних грошей. Зокрема, ЦВЦБ, що зберігається на рахунках, може бути засобом обігу (рахунки, на яких зберігається ЦВЦБ, можуть відкриватися як в центральному банку, так і в комерційних банках у межах партнерства держави і приватного сектору). Нарахування відсотків на ЦВЦБ може забезпечити накопичення цінності, що відповідає нормі прибутку інших безризикових активів, таких як короткострокові державні цінні папери.

1.2. Опис підходів, схем і видів ЦВЦБ

Більшість центральних банків відповідно до своїх стратегічних цілей конструюють архітектуру власних систем ЦВЦБ із урахуванням таких критеріїв, як доступність, ідентифікованість та дохідність [7].

Окрім того, ЦВЦБ може мати додаткові переваги порівняно з готівковими та безготівковими коштами. Зокрема, це підвищена надійність, оскільки всі рахунки (облікові записи) зберігаються в центральному банку.

Для кращого розуміння сутності ЦВЦБ розглянемо детальніше класифікаційні ознаки грошей за формою їх випуску. Форма випуску грошей може бути фізична (банкноти та монети) або електронна (зберігаються в електронному вигляді).

У свою чергу, гроші, що зберігаються в електронному вигляді, поділяються за:

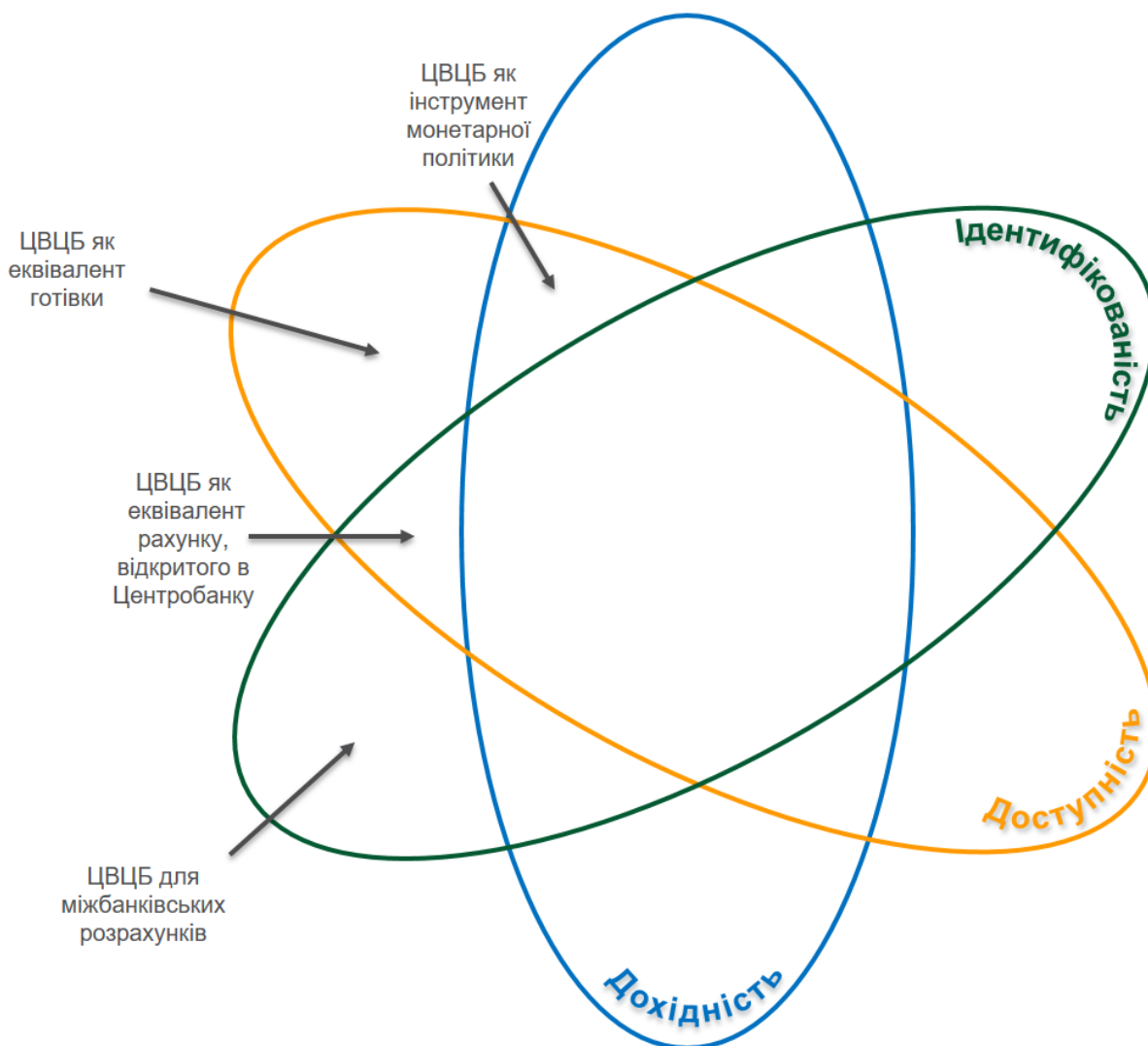
- платіжною технологією (або типом верифікації): класична (централізована) та технологією розподілених реєстрів (децентралізована);
- вартісною ознакою: фіксована або змінна вартість одиниці ЦВЦБ до одиниці фіатних грошей;
- доступністю: широка або обмежена доступність використання;
- ідентифікованістю: ідентифіковані або анонімні.

У зв'язку з динамічним розвитком фінансового сектору та появою на ринку учасників, що використовують інноваційні рішення, окремо варто виділити критерій: центр випуску – центральний банк або інший емітент.

Можна зробити висновок, що відповідно до вищезазначених ознак ЦВЦБ за формою випуску є грошима, що зберігаються в електронному вигляді; емітентом яких є центральний банк; з децентралізованим типом верифікації (найчастіше але не завжди); із фіксованою вартістю. Доступність ЦВЦБ залежить від схеми її випуску (ЦВЦБ доступні для окремих учасників ринку або “для всіх”).

Ґрунтуючись на підході “Money Flower”, запропонованому Банком міжнародних розрахунків, ми пропонуємо розглянути схему “CBDC Flower” відповідно до вищезазначених критеріїв (рисунок 1.1).

Рисунок 1.1. Схеми ЦВЦБ



Згідно з комбінаціями властивостей ЦВЦБ дослідники виділяють такі схеми їх використання:

- ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків;
- ЦВЦБ як цифровий еквівалент готівки;
- ЦВЦБ як інструмент монетарної політики;
- ЦВЦБ як еквівалент рахунку, відкритого в центральному банку.

Розглянемо основні характеристики кожної з цих схем.

ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків характеризується обмеженою доступністю (лише для банків та інших потенційних учасників платіжних систем), повною ідентифікованістю і тим, що на неї не нараховуються відсотки. Таким чином, ЦВЦБ за цією схемою є альтернативою наявним системам розрахунків, зокрема системам міжбанківських розрахунків (в Україні – СЕП). Технологія ЦВЦБ (імовірно розподілених реєстрів

або інша) дає змогу проводити розрахунки безперервно в режимі 24x7x365 та здійснювати в реальному часі перевірку прозорості потоків капіталу, що підвищить рівень моніторингу та управління системними ризиками. Отже, результатом має стати зменшення витрат на підтримку міжбанківських розрахунків, які наразі характеризуються високою вартістю.

ЦВЦБ як цифровий еквівалент готівки зберігає риси, притаманні готівковим коштам, а саме: можливість здійснення переказів між фізичними особами без посередників, є універсальним платіжним засобом (інструментом), тобто кожен має право її тримати, зберігати та використовувати, є повністю анонімною та не передбачає нарахування відсотків. Повна анонімність може викликати побоювання, що ЦВЦБ майже неможливо відновити у разі втрати або викрадення її. Водночас ЦВЦБ значно складніше вкрасти або загубити порівняно з готівковими коштами. Суттєвою перевагою

використання ЦВЦБ за цією схемою може бути підвищення швидкості та зменшення вартості переказів.

ЦВЦБ як інструмент монетарної політики характеризується універсальною доступністю (будь-яка особа має право зберігати та використовувати цей вид ЦВЦБ), анонімністю. Проте ця схема на відміну від попередніх є дохідною. Отже, цей різновид ЦВЦБ дає змогу змінювати вартість загального обсягу ЦВЦБ шляхом перетворення на інструмент, який приносить дохід. ЦВЦБ як інструмент дохідності може створити революційні зміни в монетарній політиці. Але імплементація ЦВЦБ за такою схемою є надзвичайно складною, адже для того, щоб інструмент був придатним для різних умов, відсоткова ставка його дохідності

потенційно має бути за певних умов негативною, що виключає можливість паралельного співіснування ЦВЦБ із готівкою.

ЦВЦБ як еквівалент рахунку, відкритого в центральному банку характеризується універсальною доступністю, ідентифікованістю і бездохідністю. Ідентифікація та зберігання в центральному банку робить цей вид ЦВЦБ надзвичайно надійним порівняно із готівковими коштами та іншими схемами ЦВЦБ. Ця схема ЦВЦБ характеризується прозорістю і потенційно може бути використана урядом країни під час фінансової кризи.

1.3. Підходи до правового регулювання та управління ЦВЦБ

Регулювання центральним банком ЦВЦБ залежить від обраної схеми використання ЦВЦБ і притаманних саме їй функціональних особливостей. Водночас зазначимо деякі загальні питання, які мають бути врегульовані в окремих схемах ЦВЦБ.

ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків: необхідно визначити критерії для участі банків; визначити технологічний регламент роботи.

ЦВЦБ як еквівалент готівки: необхідно нівелювати ризики, пов'язані з анонімністю цієї форми грошей [передусім питання протидії відмиванню коштів, одержаних злочинним шляхом (AML), дотримання принципу “знай свого клієнта” (KYC), визначити ліміти на операції, вирішити питання оподаткування]. Водночас слід врахувати розмежування відповідальності між центральним банком та комерційними банками щодо дотримання принципу KYC. Також потрібно вивчити

можливість збільшення навантаження на центральний банк у зв'язку з перенесенням відповідальності щодо KYC із комерційних банків до центрального банку, за можливості нівелювати або прийняти цю відповідальність центрального банку та створити відповідну нормативну базу.

ЦВЦБ як інструмент монетарної політики: необхідно визначити можливість та критерії зміни відсоткової ставки.

ЦВЦБ як еквівалент рахунку, відкритого в центральному банку: необхідно визначити рівень дотримання конфіденційності.

У цілому регулювання ЦВЦБ має забезпечити співіснування ЦВЦБ із традиційними формами грошей так само залежно від функцій, які покладено на конкретний вид ЦВЦБ.

1.4. Варіанти технологічної основи для ЦВЦБ

У багатьох дослідженнях центральних банків щодо ЦВЦБ технологія розподілених реєстрів (DLT) розглядається як одна із можливих або навіть оптимальна технологія.

За визначенням Банку міжнародних розрахунків, DLT – це процес та технологія, які пов'язують вузли мережі для того, щоб надійно пропонувати, перевіряти та фіксувати

зміни стану системи в обліку [19]. DLT не мають центрального сховища даних або адміністративної функції (на відміну від традиційних баз даних), тобто основна особливість цієї технології – децентралізація. У таблиці 1.1 наведено порівняння DLT та класичних баз даних.

Таблиця 1.1. Порівняльна характеристика технології розподілених реєстрів (DLT) та класичних баз даних

DLT	Класичні бази даних
Децентралізація – немає єдиного центру довіри та є можливість перевірки будь-якої операції будь-якою особою, що робить систему прозорою та зменшує час проведення трансакцій	Централізація – відповідальність за збереження даних покладена на обмежену кількість учасників – чітко визначених адміністраторів, що обмежує прозорість порівняно з DLT, підвищує надійність та збільшує час проведення трансакцій
Стійкість/захищеність – дані не можуть бути змінені, у зв'язку з чим зникає необхідність захищати систему за допомогою спеціальної інфраструктури та брандмауерів. Усі дані в ланцюгу вже захищені криптографією та не можуть бути об'єктом маніпуляції. Тобто дані, які зберігаються в блоці, є стійкими та надійними, що, у свою чергу, уможливорює автоматичність платіжних трансакцій (підтвердження стає зайвим)	Вразливість – потреба у спеціальній інфраструктурі та брандмауерах для захисту персональних даних та стійкості системи
Безпомилковість – чим довше інформація зберігається в реєстрах (ланцюгах), тим безпечнішою вона стає, оскільки підтверджується більшою кількістю учасників. Усі дані, що зберігаються, підлягають автоматичній перевірці	Ризиковість – чим довше зберігається інформація, тим більше ризиків щодо її збереження виникає

1.5. Потенційний вплив та ризики впровадження ЦВЦБ

Залежно від схеми використання ЦВЦБ притаманні певні переваги та недоліки. Недоліки, у свою чергу, характеризуються потенційними негативними ефектами, що можуть мати вплив на кінцевих споживачів або в цілому на банківську систему (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2. Вплив ЦВЦБ у розрізі схем ЦВЦБ

Схема використання ЦВЦБ	Вплив на кінцевого споживача	Вплив на банківську систему
ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків	Банки = кінцеві споживачі Позитивний	
ЦВЦБ як еквівалент готівки	Позитивний: потенційна зручність та швидкість використання; безпечність (розрахунки гарантуються державою)	Змішаний: підвищення швидкості і зручності платежів; можливий “відплив” ліквідності з банківського сектору до ЦВЦБ
ЦВЦБ як інструмент монетарної політики	Змішаний: безпечність дохідність або збитковість залежить від монетарної політики	Переважно позитивний: адаптивність, гнучкість
ЦВЦБ як еквівалент рахунку, відкритого в центральному банку	Позитивний: безпечність	Змішаний: прозорість; можливий “відплив” ліквідності з банківського сектору до ЦВЦБ

У цілому притаманні ЦВЦБ ризики можна класифікувати за такими групами:

- ризик технології:
 - можливі проблеми та збої в роботі технологічної платформи ЦВЦБ;
 - немає доступу до технологічного рішення (або технічних ресурсів), наприклад, через відсутність доступу до мережі Інтернет;
- ризик кібербезпеки:
 - низька контрольованість технології (неавторизований доступ у разі використання DLT);
 - немає можливості відновлення загублених (викрадених) коштів;
- ризик впливу на реалізацію монетарної політики: переміщення ліквідності з банківської системи до центрального банку (для окремих схем використання ЦВЦБ);
- ризик порушення фінансової стабільності:
 - негативний вплив на ліквідність та стійкість банківської системи у разі перетікання коштів (особливо масового) з рахунків клієнтів до центральних банків (для окремих схем використання ЦВЦБ);
- анонімність клієнта, що може сприяти тінізації економіки та використання ресурсів для нелегальних цілей (порушення вимог AML/KYC);
- репутаційні ризики для центрального банку:
 - якщо ЦВЦБ не набуде широкого поширення та використання або під час використання ЦВЦБ будуть реалізовані певні ризики, що матиме негативні наслідки;
 - низька якість реалізації, імплементації ЦВЦБ як продукту; Недостатність ресурсу для виконання невластивих функцій

Серед можливих способів нівелювання цих ризиків з боку центрального банку можуть бути, зокрема, такі дії:

- обрання ефективної моделі ЦВЦБ, яка б адекватно відповідала стратегічним цілям центрального банку;
- гармонізація впровадження ЦВЦБ з класичними формами грошей (фіатними грошима);
- співпраця центрального банку з учасниками банківського та фінансового ринків під час розробки і впровадження ЦВЦБ.

1.6. Центральні банки вивчають можливість випуску ЦВЦБ

Країни світу, чиї центральні банки сьогодні вивчають можливість випуску ЦВЦБ, можна умовно розділити на три групи:

- країни, які проводять дослідження ЦВЦБ;
- країни, які здійснили практичні кроки щодо випуску ЦВЦБ;
- країни, які виступили з критикою ідеї ЦВЦБ або згорнули свої дослідження за цією тематикою (рисунок 1.2).

Практика упровадження ЦВЦБ різними країнами часто свідчить про те, що класифікація ЦВЦБ за схемами використання, наведена у пункті 1.2, є умовною. Залежно від конкретних цілей деякі країни можуть впроваджувати власні ЦВЦБ за "гібридними" схемами використання, які одночасно містять ознаки різних схем. Також існують приклади, коли країни починали вивчати ЦВЦБ за однією схемою використання, але трансформували їх у дослідження інших схем.

Докладна інформація у розрізі країн, які досліджують тематику ЦВЦБ, наведена в додатку 1, водночас далі коротко наведемо деякі приклади.

Так, Банк Англії досліджує різні моделі випуску дохідних ЦВЦБ як інструменту монетарної політики (ЦВЦБ розглядається як еквівалент банківських депозитів). У

своїх дослідженнях центральний банк приділяє значну увагу впливу ЦВЦБ на стійкість банківської системи.

У Китаї вивченням можливості випуску ЦВЦБ займається спеціалізована лабораторія. Розглядається два типи ЦВЦБ: для міжбанківських розрахунків та еквіваленту готівки. Лише протягом останнього року Народний банк Китаю зареєстрував понад 40 патентів, пов'язаних з різними аспектами створення системи ЦВЦБ (технології, електронні гаманці тощо). Зараз розглядається можливість пілотного випробовування.

Цікавим є досвід Швеції, де рівень використання готівки сьогодні є мінімальним. Шведський центробанк наразі близький до випуску е-крони – цифрового еквіваленту готівки. Така електронна крона за рахунок зручності і швидкості її використання має стати більш привабливою ніж банкноти і монети, а отже, дозволить готівці не зникнути з обігу взагалі, а еволюціонувати в нову цифрову форму. Серед наступних кроків, визначених Ріксбанком у проекті "Е-крона", зокрема заплановані подальше опрацювання технічного рішення, додатного для підтримки функціонування ЦВЦБ, внесення змін до законодавства для визначення правового поля функціонування ЦВЦБ, продовження дослідження монетарного аспекту функціонування ЦВЦБ.

До групи країн, які активно вивчають можливість випуску ЦВЦБ, також входять Австралія, Данія, Нова Зеландія, Норвегія.

Фінансові регулятори Естонії, Еквадору, Японії (спільно з Європейським центральним банком) на сьогодні з різних причин відмовилися від ідеї випуску власної цифрової валюти. Центральні банки Швейцарії та Південної Кореї також мають скептичні погляди щодо перспектив випуску ЦВЦБ. Серед імовірних причин країни зазначали непрогнозований вплив ЦВЦБ на макроекономічну ситуацію та фінансову стабільність.

Натомість є країни-піонери, які впроваджують ЦВЦБ на практичному рівні. У Сенегалі і Тунісі тривають проекти з випуску ними ЦВЦБ як еквівалента рахунків, відкритих у центральному банку.

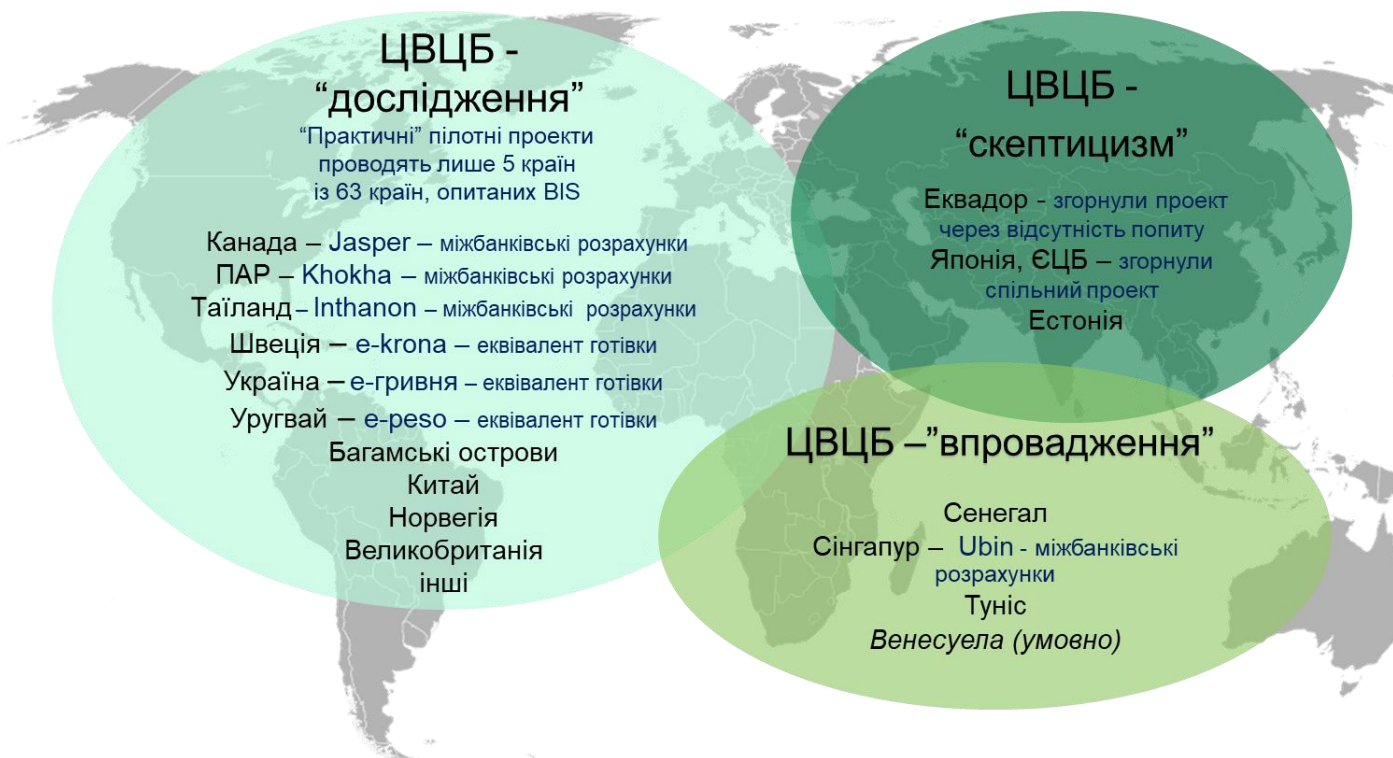
Регулятор Сінгапуру наразі реалізує проект Ubin, що передбачає використання ЦВЦБ для здійснення

міжбанківських розрахунків. Аналогічний проект під назвою Jasper реалізується і Центральним банком Канади. У рамках партнерства регуляторами цих двох країн було проведено першу транскордонну операцію з використанням ЦВЦБ. У спільній заяві вони зазначили, що метою проектів є підвищення швидкості та безпечності, а також зниження вартості таких операцій.

Уряд Венесуели в 2018 році розпочав випуск криптовалюти El Petro, яка є загальнодоступним, ідентифікованим та дохідним інструментом, проте не може вважатись ЦВЦБ, оскільки її курс прив'язаний не до валюти країни, а до ціни на енергоресурси, крім того, її емітентом є уряд, а не центробанк.

Основні причини вивчення можливості випуску ЦВЦБ як еквівалента готівки наведені в таблиці 1.3.

Рисунок 1.2. ЦВЦБ у світі



Таблиця 1.3. Очікувані ефекти від впровадження ЦВЦБ [2]

Назва країни	Зростання фінансової інклюзії	Зменшення витрат	Зменшення використання готівки
Багамські острови	✓		
Канада			✓
Китай	✓	✓	✓
Еквадор		✓	
Норвегія			✓
Сенегал	✓		
Швеція			✓
Туніс	✓		
Уругвай	✓	✓	

2. Передумови випуску ЦВЦБ Національним банком

2.1. Платіжний ландшафт України

Платіжні системи відіграють провідну роль в економіці країни, забезпечуючи здійснення суб'єктами економічних відносин переказу коштів і розрахунків за зобов'язаннями, що виникають у процесі економічної діяльності. Надійність та ефективність платіжних систем є запорукою стабільного функціонування фінансової системи та економіки країни загалом.

На кінець 2018 року в Україні функціонувало 42 внутрішньодержавні та міжнародні платіжні системи, створені резидентами та нерезидентами, а також дві системи, створені Національним банком. Серед них, зокрема: Система електронних платежів Національного банку України (СЕП НБУ), карткові платіжні системи (внутрішньодержавна НПС "ПРОСТІР" і міжнародні MasterCard, VISA та UnionPay International) та системи переказу коштів (рисунки 2.1, 2.2).

Рисунок 2.1. Кількість платежів та переказів у межах України, млн шт.



Рисунок 2.2. Обсяг платежів та переказів, здійснених у межах України, млрд грн



Єдиною системно важливою платіжною системою в Україні є СЕП НБУ, яка:

- є єдиною в країні системою міжбанківських переказів та забезпечує здійснення більше 97% міжбанківських переказів у національній валюті в межах України (за день у середньому здійснюється 1,4 млн платежів на суму 101 млрд грн);
- має значну кількість учасників, у тому числі 77 банків України та органи Державної казначейської служби;
- є інфраструктурною та технологічною основою для реалізації грошово-кредитної політики Національного банку, касового виконання бюджету України, здійснення операцій з державними цінними паперами.

Водночас найбільша кількість операцій в межах України здійснюється у карткових платіжних системах із застосуванням платіжних карток, а отже, порушення їх

діяльності може негативно вплинути на довіру населення до банківської системи країни та національної валюти.

Станом на 01 січня 2019 року кількість платіжних карток, емітованих українськими банками, становила 59,4 млн шт., з яких 62% (або 36,9 млн шт.) – активні платіжні картки.

Кожна дев'ята активна платіжна картка в Україні є безконтактною – 4,0 млн шт. (зростання на 44,3% порівняно з початком 2018 року).

Ключовим показником розвитку безготівкової економіки є частка безготівкових операцій від загального обсягу операцій з платіжними картками, яка за підсумками 2018 року становила 45,1% (відповідно до цільових показників проекту "Cashless economy" у 2020 році вона має становити 55%).

Важливими факторами для стабільного розвитку безготівкових операцій є питання розгалуженості

платіжної інфраструктури. За 2018 рік мережа торговельних платіжних терміналів зросла на 20,2% до 279,0 тис. шт.

Показник співвідношення кількості платіжних терміналів та чисельності постійного населення України за рік зріс на 18% і станом на 01 січня 2019 року становив 7,1 тис. шт. на 1 млн осіб населення.

Разом із тим, досі зберігається нерівномірний розподіл термінальної мережі на території України і недостатній рівень її проникнення: показник відношення кількості платіжних терміналів до 100 тис. населення сьогодні є нижчим, ніж у сусідніх країнах (зокрема, Польщі, Румунії, Казахстані).

Все більшої популярності набувають в Україні сервіси безконтактної оплати з використанням смартфонів та інших пристроїв, які підтримують технологію NFC. Сервіси токенизації дають змогу використовувати реквізити платіжних карток (у тому числі з магнітною смугою) для безконтактних розрахунків за цією технологією.

Також упродовж усього минулого року завдяки популяризації таких інноваційних сервісів, як Apple Pay та Google Pay, що працюють в Україні, зросла кількість безконтактних платіжних торговельних терміналів. Нині 79,4% торговельних POS-терміналів в Україні забезпечують можливість здійснення безконтактної оплати (станом на 01 січня 2018 року – 70,2%).

Від початку 2018 року кількість банкоматів (в тому числі депозитних банкоматів) майже не змінилася та на 01 січня 2019 року становила 20,0 тис. шт. Кількість програмно-технічних пристроїв самообслуговування (ПТКС) зменшилася на 3% порівняно з початком минулого року та становила 16,6 тис. шт.

За 2018 рік із використанням систем переказу коштів, створених як резидентами, так і нерезидентами, переказано: у межах України – 150,5 млрд грн, або 5,5 млрд дол. США (в еквіваленті); в Україну – 2 301 млн дол. США (в еквіваленті); за межі України – 294 млн дол. США (в еквіваленті).

Найбільший обсяг переказів у межах України (1,4 млрд дол. США в еквіваленті, або 25,2%) здійснено з використанням системи переказу коштів “Поштовий переказ” (платіжна організація – ПАТ “Укрпошта”). Водночас майже половина всіх переказів у межах України (46,5%, або 2,6 млрд дол. США в еквіваленті) здійснена ТОВ “ПОСТ ФІНАНС”.

Важливою частиною платіжної інфраструктури є програмно-технічні комплекси самообслуговування (далі – ПТКС), які забезпечують потребу населення у здійсненні платежів готівкою (поповнення рахунків у банках, рахунків операторів мобільного зв'язку, оплата комунальних послуг тощо) 24 години на добу 7 днів на тиждень. Ці ПТКС устанавлюються банками, їх комерційними агентами та небанківськими фінансовими установами, які отримали ліцензію Національного банку на переказ коштів.

2.2. ЦВЦБ як інноваційний засіб (інструмент) роздрібних платежів

Фінансова інклюзія є однією із семи стратегічних цілей Національного банку відповідно до представленої у березні 2018 року Стратегії Національного банку.

За підрахунками Світового банку у 2017 році серед дорослого населення України 37% не мали жодного банківського рахунку та не користувалися фінансовими послугами, що говорить про все ще низький рівень доступності фінансових послуг для українців.

У цьому аспекті для Національного банку пріоритетними є проекти “Підвищення рівня фінансової грамотності населення України” та “Cashless economy”.

Для українського платіжного ринку на даний час актуальним залишається питання впровадження доступного, дешевого, захищеного і функціонального інструменту для здійснення роздрібних платежів на невеликі суми фізичними особами.

В умовах існуючого платіжного ландшафту та побудованої учасниками ринку інфраструктури найбільш

масовим он-лайнним інструментом для здійснення роздрібних безготівкових платежів є платіжна картка.

Інноваційні платіжні технології та відповідна інфраструктура відіграють ключову роль у розвитку безготівкової економіки. Оскільки в Україні сьогодні немає можливості здійснення міжбанківських миттєвих платежів у форматі 24/7 із використанням банківських рахунків, а платіжні картки є найпоширенішим національним інструментом розрахунків із наявною відповідною інфраструктурою, спостерігається тенденція збільшення обсягів операцій переказу коштів з картки на картку (P2P). Операції P2P переказів набувають все більшої популярності, з одного боку за рахунок упровадження зручних та доступних сервісів як українськими банками, так і небанківськими платіжними організаціями, з іншого – за відсутності альтернативних технологій.

Завдяки розвиненій платіжній інфраструктурі держателі платіжних карток мають можливість зручної оплати товарів і послуг в магазинах та мережі Інтернет. Разом із

тим, розрахунки з використанням платіжних карток мають свої недоліки.

Зокрема, карткові платіжні системи характеризуються високою вартістю створення та функціонування платіжної інфраструктури для учасників цих систем, яка в кінцевому результаті впливає на вартість картових продуктів для держателів платіжних карток, а також може впливати на кінцеву вартість товару чи послуги у зв'язку із достатньо високим рівнем проникнення безготівкових розрахунків.

Для торговців актуальним на сьогодні є питання високої вартості обслуговування безготівкових операцій, що є наслідком високих ставок міжбанківських комісійних (інтерчендж) в Україні.

Для клієнтів українських банків відносно високою є вартість переказів між картками (P2P).

Іншим інструментом роздрібних платежів в Україні є **електронні гроші**. Відповідно до законодавства України електронні гроші використовуються для оплати товарів та послуг і P2P переказів, що здійснюються між користувачами – фізичними особами, та частково закривають потребу в швидких розрахунках на невеликі суми.

Водночас суми операцій із використанням електронних грошей обмежуються лімітами, встановленими чинними нормативно-правовими актами Національного банку.

У 2018 році порівняно з 2017 роком банки-емітенти збільшили: обсяг випущених електронних грошей – із 59,9 млн грн до 83,2 млн грн (на 23,3 млн грн або на 40%); обсяг операцій із електронними грошима – з 2 931 млн грн до 7 225 млн грн (на 4 294 млн грн, або майже у 2,5 рази); кількість “електронних гаманців” – з 52,9 млн шт. до 62,7 млн шт. (на 9,8 млн грн, або на 19%).

На сьогодні право здійснювати випуск електронних грошей мають 23 банки України. Відповідно до законодавства України для забезпечення випуску електронних грошей та здійснення операційних та технологічних функцій банк на підставі договору може залучати іншу юридичні особу – оператора послуг платіжної інфраструктури, який має бути внесений до Реєстру платіжних систем, систем розрахунків, учасників цих систем та операторів послуг платіжної інфраструктури.

Законодавством України контроль за дотриманням лімітів за операціями з електронними грошима, правил використання електронних грошей усіма суб'єктами правовідносин, а також функцій фінансового моніторингу покладено на банки-емітенти.

Здійснення випуску електронних грошей також можливе з використанням наперед оплачених карток (є відносно дорогим інструментом для учасників) та системи електронних гаманців (є більш дешевим).

Електронні гроші одного емітента функціонують окремо від електронних грошей інших емітентів. Проте законодавством України передбачено обмін електронних грошей, емітованих різними емітентами. Такі операції мають право здійснювати банки.

Разом з тим, незважаючи на наявні переваги, на українському платіжному ринку електронні гроші так і не стали масовим інструментом роздрібних платежів для користувачів – фізичних осіб. Натомість спостерігається затребуваність електронних грошей з боку учасників ринку з метою оптимізації їх операційної діяльності.

Для здійснення безготівкових внутрішньобанківських та міжбанківських переказів у національній валюті в межах України використовуються **платіжні доручення**.

Наразі 97% міжбанківських переказів у межах України здійснюється через СЕП НБУ, тоді як через кореспондентські рахунки, відкриті банками в інших банках, – 3% таких переказів.

Перекази в межах одного банку здійснюються за допомогою АБС банку.

У рамках модернізації **СЕП НБУ** і переведення української платіжної інфраструктури на міжнародний стандарт ISO 20022 Національним банком розглядається питання **впровадження “миттєвих” платежів**, що дозволить значно підвищити швидкість їх проведення.

Гармонізуючи українське законодавство з нормами євродирективи PSD2, Національний банк планує реалізацію концепції **Open Banking**, що має дати імпульс для появи нових інструментів роздрібних платежів в Україні.

Готівка залишається популярним інструментом розрахунків в Україні. Вона проста у використанні, доступна і має широке розповсюдження: станом на 01.01.2019 в готівковому обігу країни перебувало готівки на загальну суму понад 400,1 млрд грн, загальна кількість банкнот на душу населення становила 69 штук, а розмінних монет – 293 штуки.

Водночас використання готівки, як анонімного засобу платежу, сприяє зростанню тіньової економіки країни. Крім того, держава несе високі витрати на виготовлення готівки та обслуговування її обігу. У зв'язку з цим, Національний банк ініціював реалізацію заходів з метою звуження сфери використання готівки.

Цифрова валюта, зокрема ЦВЦБ, розглядається як альтернативний засіб (інструмент) для здійснення миттєвих платежів на невеликі суми фізичними особами на ринку України.

Перевагами такої ЦВЦБ для користувача мають стати:

- оптимальні тарифи;

- простота використання;
- швидке отримання статусу користувача;
- безпечність: погашення і розрахунки гарантуються Національним банком;
- захищеність технологій;
- швидкість розрахунків.
- зниження вартості роздрібних безготівкових платежів в Україні, у першу чергу, у порівнянні з вартістю платежів з використанням платіжних карток.

Упровадження такого інноваційного засобу (інструменту), як ЦВЦБ, сприятиме досягненню Національним банком таких цілей:

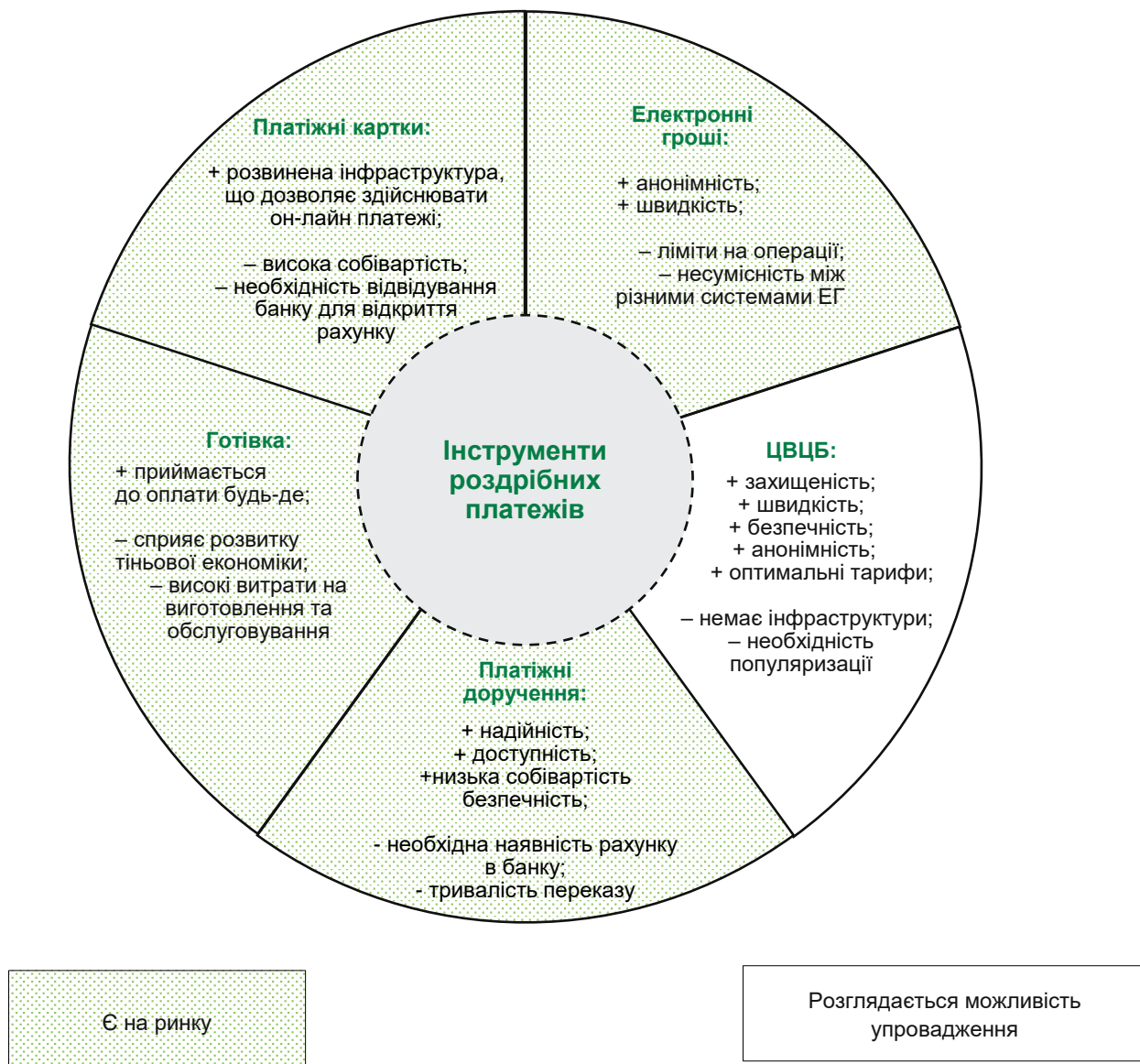
- підвищення рівня фінансової інклюзії;
- зменшення частки готівкових розрахунків у обігу;
- підвищення швидкості і зручності безготівкових платежів та рівня захисту фінансових послуг;
- підвищення конкурентоспроможності платіжних послуг та сервісів;
- підвищення прозорості розрахунків у державі;

Водночас у поточному платіжному ландшафті важко знайти застосування для ЦВЦБ без значних інвестицій на створення в Україні роздрібноі платіжної інфраструктури для обслуговування операцій із ЦВЦБ.

Ще одним відкритим питанням є необхідність популяризації ЦВЦБ як нового інструменту серед населення.

Порівняння ЦВЦБ із іншими формами грошей, а також існуючими на українському ринку інструментами і засобами платежу наведено в Додатках 2 – 4.

Рисунок 2.2. Інструменти та засоби роздрібних безготівкових платежів в Україні



2.3. Е-гривня – ЦВЦБ як заміна готівки

Наприкінці 2016 року Національний банк розпочав вивчення можливості випуску ним власної ЦВЦБ – “електронної гривні” (далі – “е-гривня”) та пошуку альтернативного інструменту здійснення миттєвих та дешевих платежів відповідно до сучасних тенденцій у діяльності центробанків.

Для дослідження було обрано схему “ЦВЦБ як еквівалент готівки”, яка передбачає, що е-гривня:

- розглядається як цифрова форма грошей, що випускається НБУ;

- характеризується як національна цифрова валюта, яка є фіатними грошима;
- має обмінюватися без обмежень на готівкові або безготівкові кошти у співвідношенні 1:1;
- не є дохідним інструментом, отже вважається засобом платежу, а не накопичення.

На сьогодні Національний банк розглядає можливість випуску як анонімної, так і ідентифікованої ЦВЦБ, оскільки кожний варіант має свої переваги й недоліки. При цьому, варіант анонімної ЦВЦБ для Національного банку не є пріоритетним.

2.4. Можливі моделі випуску е-гривні

Національний банк розглядає можливість упровадження е-гривні на платіжному ринку України за двома альтернативними верхньорівневими моделями (схемами) взаємодії учасників: **централізованою** або **децентралізованою**. Нижче на рисунках наведені особливості структури та функціонального розподілу в моделях.

1) Централізована модель (рисунок. 2.3) передбачає, що емітентом е-гривні є Національний банк. Е-гаманці обліковуються у єдиному централізованому реєстрі Платформи, власником і оператором якої одноосібно є Національний банк. Рішення про включення будь-якої операції до реєстру (валідація операції) приймається виключно на інформаційних ресурсах Національного банку.

Інші банки і небанківські фінансові установи відповідно до такої схеми є агентами з розрахунків та розповсюдження

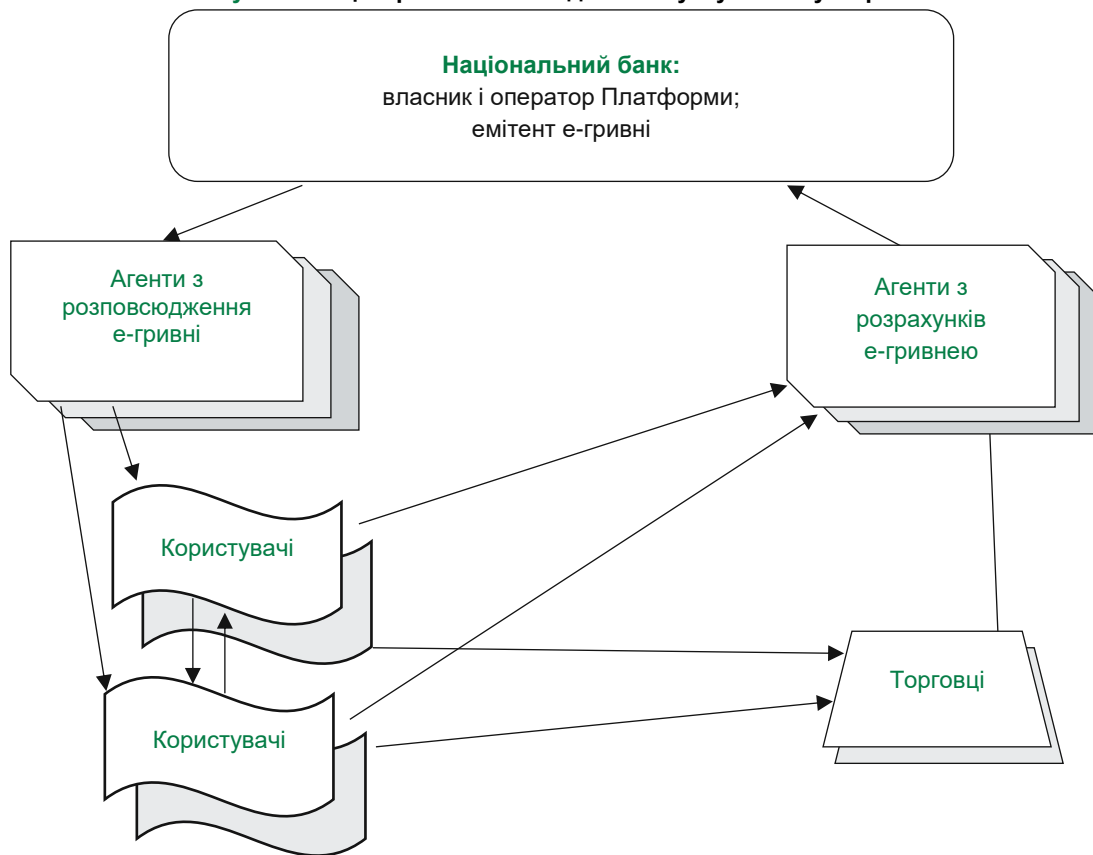
е-гривні, забезпечують доступ користувачів до Платформи через свої Інтернет-ресурси, надають клієнтам інші сервіси: захищене зберігання ключів, надання додатків для мобільних пристроїв, зручне надання інформації про операції клієнтів тощо.

Користувачі – фізичні особи можуть інноваційний інструмент для здійснення швидких платежів на невеликі суми, який має низку переваг порівняно з платіжними картками та електронними грошима.

Погашення і розрахунки гарантуються Національним банком, що робить е-гривню максимально захищеним платіжним інструментом.

Гаманці з е-гривнею можуть бути як ідентифікованими, так і анонімними, що може впливати на розмір лімітів за операціями з е-гривнею порівняно з лімітами за операціями з використанням електронних грошей.

Рисунок 2.3. Централізована модель випуску та обігу е-гривні



Таблиця 2.1. Переваги та недоліки Централізованої моделі випуску та обігу е-гривні

— Недоліки (відкриті питання)	0	Переваги +
Національний банк		
<ul style="list-style-type: none"> Виконання Національним банком невластивих для центрального банку операційних функцій із роботи з фізичними особами (у тому числі для вирішення спірних ситуацій). Витрачання ресурсів Національного банку на створення та супроводження Платформи, а також просування цього інструменту. Необхідність законодавчого врегулювання. 		<ul style="list-style-type: none"> Прозорість схеми з точки зору її контролю та регулювання. Зменшення частки готівки.
Користувачі		
<ul style="list-style-type: none"> У разі анонімності гаманців – обмеження лімітами. 		<ul style="list-style-type: none"> Надання гарантованого центральним банком інструменту розрахунків. У разі анонімності гаманців немає необхідності банківської ідентифікації.
Банки та небанківські фінансові установи		
<ul style="list-style-type: none"> Ризик “перетікання” ліквідності від учасників банківської системи до центрального банку. Привабливість бізнес-моделі під питанням. 		<ul style="list-style-type: none"> У разі використання блокчейн-платформи вартість необхідної інфраструктури є потенційно меншою порівняно з картковими платіжними системами.

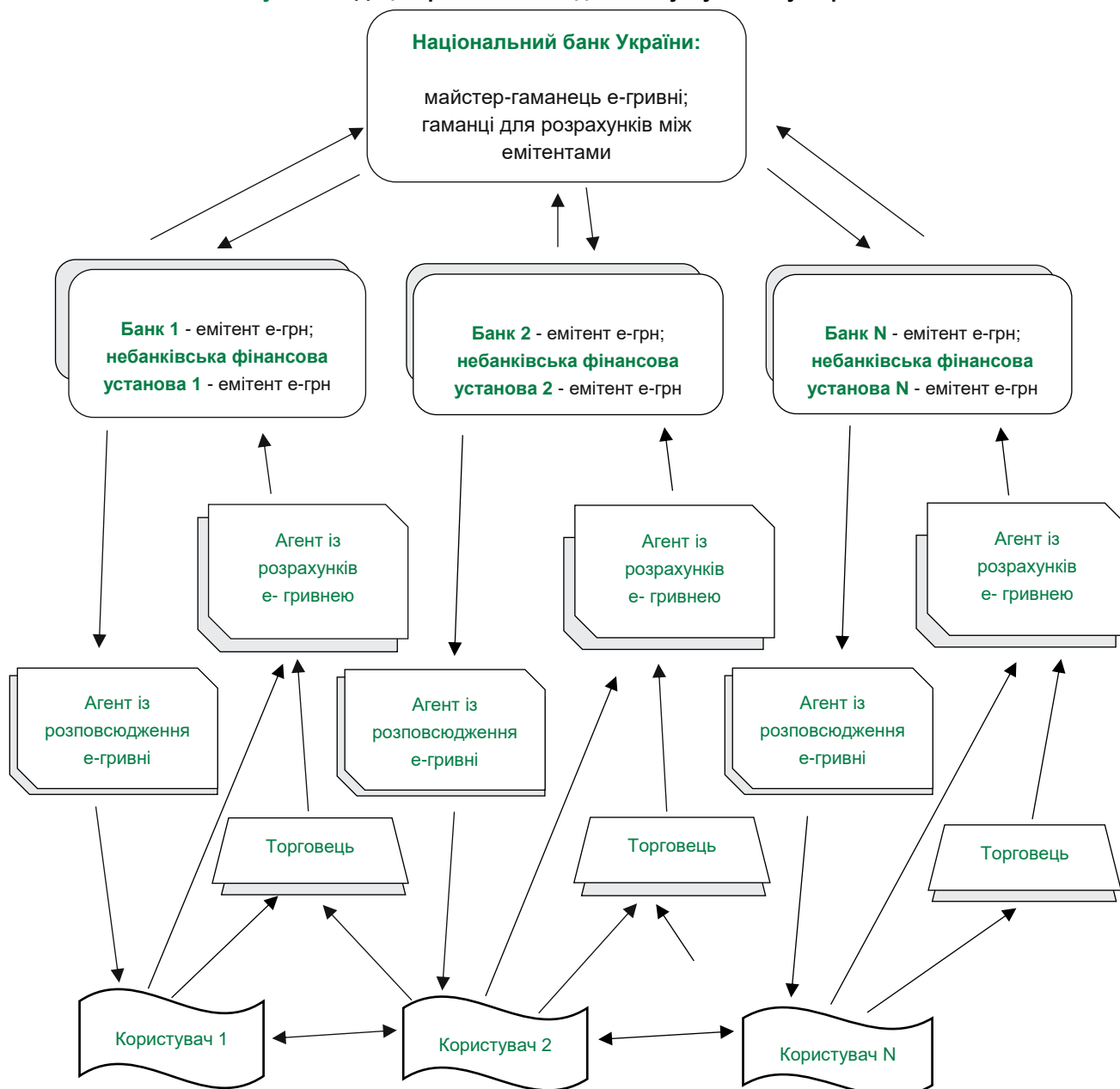
2) Децентралізована модель (Рисунок 2.4) передбачає, що банкам і небанківським фінансовим установам (далі – Емітенти) надається право випуску е-гривні під контролем Національного банку. Е-гаманці клієнтів, торговців, агентів ведуться децентралізовано – окремо в інформаційних системах кожного з Емітентів. Національний банк забезпечує можливість використання е-гривні одного Емітента в мережах торговців та/або агентів із розрахунків інших Емітентів та розрахунки за операціями в е-гривні між Емітентами. Емітенти у своїх системах обслуговування е-гривні можуть підтримувати як модель без ідентифікації користувачів е-гривні, так і з частковою/повною ідентифікацією користувачів.

буде здійснюватися не центральним банком, а іншими установами.

Така модель може бути привабливою для учасників платіжного ринку, у першу чергу для небанківських фінансових установ. У разі використання ідентифікованих е-гаманців вони б могли стати певним “аналогом поточних рахунків”, які б відкривали і вели небанківські фінансові установи під контролем Національного банку, та стати конкурентною альтернативою системам електронних грошей, які сьогодні функціонують на українському ринку.

У такому випадку е-гривня вже не буде відповідати критеріям ЦВЦБ, оскільки емісія цієї цифрової валюти

Рисунок 2.3. Децентралізована модель випуску та обігу е-гривні



Таблиця 2.1. Переваги та недоліки Децентралізованої моделі випуску та обігу е-гривні

— Недоліки (відкриті питання) 0 Переваги +

Національний банк	
<ul style="list-style-type: none"> • Необхідність врегулювання питань забезпечення випущеної е-гривні, у тому числі щодо формування гарантійних депозитів, створення установи-аналога ФГВФО тощо. • Потребують опрацювання критерії допуску і питання надання дозволу банкам та небанківським фінансовим установам, які бажають випускати е-гривню. 	<ul style="list-style-type: none"> • Можливість отримання комісійних за обслуговування операцій різних емітентів. • Зменшення частки готівки.
Користувачі	
<ul style="list-style-type: none"> • У разі анонімності гаманців – обмеження лімітами. 	<ul style="list-style-type: none"> • У разі анонімності гаманців немає необхідності банківської ідентифікації.
Банки	
<ul style="list-style-type: none"> • Приєднання до Платформи може поглинути існуючі сервіси електронних грошей. • Значні інвестиції вже були витрачені на побудову власних сервісів обслуговування клієнтів. 	<ul style="list-style-type: none"> • Модель усуває ризик “перетікання” ліквідності від учасників банківської системи до центрального банку.
Небанківські фінансові установи	
<ul style="list-style-type: none"> • Приєднання до Платформи може поглинути існуючі сервіси електронних грошей. • Необхідність нових інвестицій у побудову нової платіжної інфраструктури (значні інвестиції вже були витрачені на побудову власних сервісів обслуговування клієнтів). 	<ul style="list-style-type: none"> • Дає можливість збільшення розміру лімітів за операціями з е-гривнею порівняно з лімітами за операціями з використанням електронних грошей, установленими чинними нормативно-правовими актами Національного банку, у разі ідентифікації користувачів е-гривні. • Забезпечує “інтероперабельність” (взаємосумісність) різних емітентів (на противагу несумісним між собою системам електронних грошей, які сьогодні функціонують на платіжному ринку України).

2.5. Бізнес-модель операцій з е-гривнею

Для масштабування е-гривні в реальних життєвих та ділових умовах необхідно розробити повноцінну тарифну/комісійну модель, яка буде враховувати інтереси всіх учасників: фізичних осіб, торговців, банків та небанківських фінансових установ.

Основні вимоги до такої тарифної моделі:

по-перше, вона має створювати реальну мотивацію для всіх учасників щодо переходу на розрахунки за допомогою е-гривні;

по-друге, вона має бути такою, що враховує різні інтереси і зберігає баланс мотивацій усіх учасників екосистеми;

по-третє, така тарифна модель має забезпечити максимально дешеву вартість розрахунків для користувачів.

Зокрема, для централізованої моделі випуску та обігу е-гривні можуть установлюватися комісійні на операції поповнення е-гаманців та погашення е-гривні, що має зробити обслуговування операцій із е-гривнею економічно вигідним для агентів із розповсюдження та розрахунків.

Перекази е-гривні між користувачами можуть бути безкоштовними, а вартість приймання е-гривні для торговців як оплати за надані товари та послуги – не перевищувати 1% від суми операції, що має створити для е-гривні перевагу перед іншим існуючими платіжними інструментами, зокрема, платіжними картками.

Таблиця 2.3. Приклади ставок комісійної винагороди за операціями з використанням е-гривні (для централізованої моделі випуску та обігу е-гривні)

Поточна ситуація на ринку:	Е-гривня:
Для торговців:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ~ 1,8-2,1% + 250 грн – вартість безготівкових операцій (оплата товарів та послуг); ▪ ~ 0,1-0,5% – вартість зберігання та перевезення готівки. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ до 1,0% – вартість операцій з е-гривнею (оплата товарів та послуг).
Для фізичних осіб:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ~ 1% + 5грн – перекази з картки на картку (P2P); ▪ 1% + 19 грн – поштовий переказ “Укрпошта” на адресу отримувача; ▪ ~ 0,3-2% – переказ із використанням інтернет-банкінгу; ▪ 1% (мінімально 10 грн) – переказ із використанням платіжного доручення; ▪ ~ 1,5% + 5 грн - зняття готівки в банкоматах інших банків. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0% – перекази між е-гаманцями; ▪ 0,5% – купівля е-гривні (із них 0,05-0,1% системна комісія, 0,4% – комісія агента) ▪ 0,5 % – погашення е-гривні (із них 0,05-0,1% системна комісія, 0,4% – комісія агента).

3. Проведення закритого Пілотного проекту зі створення Платформи та випуску е-гривні

3.1. Загальна інформація про Пілотний проект

Протягом 2018 року в Національному банку реалізовувався проект “Впровадження Платформи “Електронна гривня” та електронних грошей Національного банку України (е-гривні), етап 1 – “закритий пілот”, затверджений рішенням Комітету управління змінами Національного банку від 26.02.2018.

Відповідно до рішення Правління Національного банку від 06.09.2018 № 602-рш “Про проведення пілотного проекту з упровадження Платформи “Електронна гривня” та електронних грошей Національного банку України” було розпочато активну фазу проекту у продуктивному середовищі з використанням безготівкової гривні та залученням широкого кола користувачів.

3.2. Цілі Пілотного проекту

У межах проведення Пілотного проекту Національний банк ставив перед собою такі цілі:

- випробовування технології розподілених реєстрів (DLT) як технологічної основи для випуску та обігу е-гривні;
- перевірка здатності впровадження подібних проектів Національним банком;
- дослідження правових аспектів випуску е-гривні Національним банком;
- аналіз макроекономічного ефекту від випуску е-гривні Національним банком;
- проектування оптимальної бізнес-моделі, вигідної для всіх учасників екосистеми е-гривні;
- аналіз міжнародного досвіду випуску цифрових валют центральними банками.

3.3. Організаційне забезпечення Пілотного проекту

З метою реалізації Пілотного проекту було створено дві робочих групи:

Внутрішня робоча група, яка складалась із представників структурних підрозділів Національного банку:

- Департаменту платіжних систем та інноваційного розвитку;
- Департаменту стратегії та реформування;
- Департаменту інформаційних технологій;
- Департаменту безпеки;
- Департаменту бухгалтерського обліку;
- Операційного департаменту;
- Юридичного департаменту;
- Департаменту монетарної політики та економічного аналізу.

Ініціативна група, до складу якої були залучені представники компаній-учасників платіжного ринку України на волонтерських засадах із визначеними Меморандумом про взаєморозуміння намірами, у тому числі:

- ТОВ “АТІК ЛАБ” – забезпечення створення ядра системи, проведення навантажувального тестування, розроблення програмно-фінансових додатків, інтеграція із задіяними учасниками, технічний консалтинг у процесі подальшого технічного супроводження Платформи;
- ТОВ “ЮАПЕЙ” – виконання функції агента з розрахунків, операції зі сплати послуг із використанням е-гривні на сайті <https://uapay.ua>;
- ТОВ “ФІНАНСОВА КОМПАНІЯ ОМП 2013” – виконання функції агента з розповсюдження, операції купівлі е-гривні через мережу пристроїв самообслуговування. Компанія не брала участі в Пілотному проекті через відкликання ліцензії платіжної системи ТУМЕ;
- ТОВ “ДЕЛОЙТ І ТУШ”, забезпечення консалтингу та експертної підтримки Пілотного проекту.

3.4. Ключові заходи і строки Пілотного проекту

Пілотний проект тривав із лютого до грудня 2018 року, зокрема:

- **у лютому – серпні 2018 року** здійснено підготовчу частину, під час якої розроблялись і затверджувались нормативні та технологічні документи, здійснювалися заходи щодо інсталяції і конфігурації системного та прикладного програмного забезпечення основних серверів – ядра Платформи, налаштування технологічних процесів, вирішувались організаційні питання, питання інформаційної безпеки та налаштування у системах і програмних комплексах Національного банку та інших учасників Пілотного проекту, опрацьовувалися питання бухгалтерського обліку та фінансової взаємодії з зовнішніми учасниками Пілотного проекту;
- **у вересні – грудні 2018 року** проведено практичну частину, під час якої здійснювалося: випуск е- гривні, відкриття е-гаманців, користувачами здійснювались операції з використанням е-гривні відповідно до запланованих КПЕ проекту. Перелік операцій, які здійснювались у Платформі суб'єктами взаємовідносин, разом із їх коротким описом наведено в Додатку 5;
- **у листопаді – грудень 2018 року** здійснено опрацювання статистики і аналіз результатів Пілотного проекту.

3.5. Бізнес-модель операцій із е-гривнею

Технологічно комісійна винагорода в е-гривні може сплачуватися з будь-якої операції в Платформі згідно з установленими діючими тарифами та може розраховуватися як фіксована частина плюс відсоток від суми операції.

Кожне нарахування комісійної винагороди за операціями з е-гривнею збільшує залишок е-гаманця комісійної винагороди Емітента. Всі комісійні винагороди, що зберігаються на е-гаманці комісійної винагороди, погашаються на е-гаманець Емітента та відповідно до діючих процедур Емітента перераховуються на рахунки його доходів.

Агенти, що здійснюють обслуговування операцій із е-гривнею, можуть отримувати комісію за розповсюдження/погашення (“введення/виведення”) е-гривні у вигляді фіксованої суми плюс відсотки від суми операції без використання засобів Платформи.

Унаслідок того, що учасникам проекту і Національному банку під час проведення відповідних консультацій не вдалося дійти консенсусу щодо тарифної/комісійної моделі е-гривні на період пілотного тестування е-гривні, було встановлено **нульові ставки** комісійної винагороди за всіма операціями з використанням е-гривні.

3.6. Правові підстави впровадження е-гривні та методологічне забезпечення Пілотного проекту

Оскільки повномасштабне впровадження е-гривні на платіжному ринку України потребувало б унесення змін як до діючих Законів України, так і до нормативно-правових актів Національного банку, на час проведення пілотного проекту із впровадження Платформи “Електронна гривня” та е-гривні було прийнято рішення діяти в рамках нормативної бази, яка регулює обіг електронних грошей в Україні, як достатньої для дослідження технології та можливостей впровадження подібних рішень Національним банком України.

Пілотний проект проведено відповідно до вимог законів України “Про Національний банк України”, “Про платіжні системи та переказ коштів в Україні”, “Про банки і банківську діяльність”, Положення про електронні гроші в

Україні, затвердженого постановою Правління Національного банку України від 04 листопада 2010 року № 481 (зі змінами), інших законів України та нормативно-правових актів Національного банку.

Правові підстави Національного банку на проведення Пілотного проекту з впровадження Платформи та е-гривні

Відповідно до статті 7 Закону України “Про Національний банк України” Національний банк визначає напрями розвитку сучасних електронних банківських технологій, створює та забезпечує безперервне, надійне та ефективне функціонування, розвиток створених ним платіжних та облікових систем, контролює створення

платіжних інструментів, систем автоматизації банківської діяльності та засобів захисту банківської інформації. Таким чином, проведення вищезазначеного Пілотного проекту відбувалося відповідно до функцій Національного банку, визначених чинним законодавством України. З метою методологічного забезпечення проекту було розроблено і затверджено:

Методологічні документи:

- Концепція впровадження Платформи “Електронна гривня” та електронних грошей Національного банку України, погоджена Головою Національного банку України 26.04.2018;
- Тимчасове положення про порядок роботи Платформи “Електронна гривня” та електронних грошей Національного банку України, затверджене рішенням Правління Національного банку України “Про затвердження Тимчасового положення про порядок роботи Платформи “Електронна гривня” та електронних грошей Національного банку України” від 20 липня 2018 року № 470-рш;
- Технічні вимоги. Програмно-технічне рішення Платформа “Електронна гривня”, погоджені директором Департаменту інформаційних технологій 11.06.2018 та Департаменту безпеки 27.06.2018 і затверджені директором Департаменту платіжних систем та інноваційного розвитку 05.05.2018;

- Тимчасові правила бухгалтерського обліку операцій із використанням електронної гривні в Національному банку України, затверджені рішенням Правління Національного банку України “Про затвердження Тимчасових правил бухгалтерського обліку операцій із використанням електронної гривні в Національному банку України” від 14 серпня 2018 року № 541-рш;

Розпорядчі документи:

- Рішення Правління Національного банку України “Про впровадження платформи “електронна гривня” та електронних грошей Національного банку України” від 30 грудня 2016 року № 564-рш;
- рішення Правління Національного банку України “Про проведення пілотного проекту із впровадження платформи “Електронна гривня” та електронних грошей Національного банку України” від 06 вересня 2018 року № 602-рш;
- Інструкція користувача щодо створення е-гаманця та роботи з ним;
- Інструкція зі встановлення максимальної суми обігу е-гривні в платформі “Електронна гривня”;
- Інструкція з генерації базової ключової інформації платформи “Електронна гривня”.

3.7. Аспекти монетарної політики щодо впровадження е-гривні

Проведення Пілотного проекту не мало макроекономічного впливу, оскільки обсяг операцій з використанням е-гривні був незначний.

Тільки якщо більша частина населення та бізнесу перейде на використання е-гривні замість готівки та банківських рахунків, це може повністю змінити банківську систему як фінансового посередника. Однозначний висновок, якою буде нова екосистема, наразі неможливо зробити.

Ми не оцінюємо ризик впливу на інфляцію як імовірний, оскільки неконтрольованої емісії гривні в разі повномасштабного введення національної цифрової валюти не буде. Водночас у довгостроковому періоді залишаються ризики втрати центробанком здатності ефективно впливати на макроекономічні, насамперед інфляційні, процеси внаслідок зміни ролі банків як фінансових посередників, втрати ними функції створення грошей та відповідно зміни ефективності каналів монетарної трансмісії.

У разі “переливання” ліквідності з банківської системи, ліквідність зберігатиметься і в Національному банку. Водночас у випадку значних обсягів таких потоків, особливо під час кризових періодів, “переливання” коштів із клієнтських рахунків у банках у е-гривню може створювати або ж поглиблювати кризу ліквідності як окремих банків, так і банківської системи в цілому. Зазначене матиме негативний вплив на стійкість банків та фінансову стабільність. Для запобігання кризам ліквідності банківської системи може бути встановлено обмеження обміну безготівкових коштів на е-гривню.

Вплив е-гривні на монетарні показники залежить від того, з чим вона “конкуруватиме”: з готівковими операціями чи безготівковими, а також, яку частку очікуваних операцій із використанням е-гривні складатимуть перекази P2P, а яку – оплата товарів та послуг.

Якщо зробити припущення, що е-гривня буде використовуватися здебільшого для купівлі товарів та послуг, а обороти за операціями з використанням е-гривні досягатимуть 20% від загального обсягу безготівкових

операцій з використанням платіжних карток (за період 2018 року вони склали 259 млрд грн), можна спрогнозувати вплив е-гривні на монетарні показники.

Розглянемо 2 можливих сценарії:

1. Заміщення е-гривнею картокових операцій.

Згідно з даними 2018 року, співвідношення залишків на поточних рахунках домогосподарств до картокових безготівкових розрахунків становило 10%. Відповідно, за умови здійснення 20% безготівкових платежів із використанням е-гривні від аналогічного обсягу операцій з використанням платіжних карток, зниження обсягу залишків на поточних рахунках може досягнути 25 млрд грн, що складатиме 20% від загальної суми залишків на поточних рахунках. У цьому випадку знизиться також ліквідність банків.

2. Заміщення е-гривнею готівкових розрахунків.

За даними 2003-2007 років, коли споживання домогосподарств відбувалося здебільшого готівковим способом, співвідношення готівки до кінцевих споживчих витрат домогосподарств становило 20%. Відповідно, за умов заміщення готівкових розрахунків е-гривнею, зниження грошового агрегату M0 може досягнути 52 млрд грн (15%). При цьому ліквідність банків не зміниться (табл. 3.1).

Такий вплив буде досить суттєвий як для ліквідності банків, так і для обсягів готівки. Водночас фактичний вплив буде залежати від швидкості обертання е-гривні та сфер її використання.

До потенційних ризиків, які можуть виникнути внаслідок масштабного впровадження е-гривні, зокрема, належать:

- невизначеність впливу на трансмісійний механізм через зниження здатності комерційних банків створювати кредитні гроші та бути чистими посередниками щодо кредитних ресурсів;

- вплив грошей із комерційних депозитних інституцій до центробанку, особливо у періоди фінансових потрясінь;
- втрата комерційними банками функції кредитних грошей;
- загроза руйнування системи страхування депозитів у довгостроковій перспективі, якщо депозити в банках сприйматимуться як високододатні та ризикові активи (порівняно з цифровою валютою);
- «націоналізація» оптового грошового ринку (через вплив роздрібних депозитів до центробанку та позичання цих коштів комерційним банкам).

Таблиця 3.1. Можливий вплив е-гривні

Сценарій	Сума	Частка
Заміщення платіжних карток (M1)	-25 млрд грн	-20%
Заміщення готівки (M0)	-52 млрд грн	-15%

Е-гривню доцільно розглядати виключно як третю форму гривні. В іншому випадку замість ЦВЦБ ми отримаємо національну криптовалюту, тобто вже фінансовий інструмент із власною вартістю, а не еквівалент національної грошової одиниці. Випуск нових фінансових інструментів не входить до визначених законодавством функцій Національного банку.

Оскільки е-гривня розглядається як третя форма гривні, то потенційно вона повинна без обмежень обмінюватися на готівкову та безготівкову національну валюту. Тобто теоретично максимальний обсяг емісії е-гривні не може бути більшим за агрегат M1.

3.8. Порядок функціонування Платформи

Оператором Платформи є Національний банк.

Платформа цілодобово в режимі реального часу забезпечує обробку всіх трансакцій, надаючи суб'єктам взаємовідносин Платформи можливість здійснювати операції з е-гривнею в режимі 24/7/365.

Платформа базується на відкритих алгоритмах та бібліотеках, що застосовуються в сучасних міжнародних інформаційних системах.

Платформа забезпечує виконання таких основних функцій:

- 1) забезпечення збереження незмінності даних, що зберігаються у розподіленій головній книзі;
- 2) ведення захищених журналів роботи Платформи;
- 3) забезпечення криптографічного захисту інформаційного обміну між суб'єктами взаємовідносин Платформи;
- 4) забезпечення адміністрування роботи агентів із розповсюдження та агентів із розрахунків у частині реєстрації/блокування/налаштування обмежень тощо;

- 5) зберігання інформаційних повідомлень у розподіленій головній книзі;
- 6) забезпечення резервного копіювання та захищеного зберігання ключів для доступу до е-гаманця;
- 7) розрахунок комісійних винагород суб'єктів взаємовідносин Платформи;
- 8) реалізація механізму консенсусу всіх операцій з е-гривнею між суб'єктами взаємовідносин Платформи;
- 9) забезпечення перевірки електронного підпису трансакцій;
- 10) забезпечення операцій випуску, розповсюдження, переказу між е-гаманцями, оплати (повернення), обміну е-гривні на готівкові/безготівкові кошти і погашення;
- 11) забезпечення зберігання особистих ключів суб'єктів взаємовідносин Платформи (за потреби);
- 12) забезпечення адміністрування торговців.
- Усі операції з е-гривнею в межах Платформи є упорядкованими та незмінними.
- Операція з е-гривнею, виконана та підтверджена ядром Платформи, не може бути скасованою.
- Платформа зберігає повну історію змін усіх балансів облікових записів суб'єктів взаємовідносин Платформи.

3.9. Ролі Національного банку у функціонуванні, використанні та управлінні Платформою

Національний банк забезпечував реєстрацію е-гаманців (фактичне додавання інформації про е-гаманець до розподіленої головної книги) усіх суб'єктів взаємовідносин Платформи.

Національний банк забезпечував виконання операцій "Випуск е-гривні" та "Погашення е-гривні".

Функція адміністрування Платформи здійснювалася за допомогою спеціалізованих ролей: майстер та адміністратор.

Функції майстра та адміністратора Платформи виконували працівники Національного банку.

Установлення максимальної суми обігу е-гривні, випуск е-гривні, а також усі трансакції перед збереженням у розподіленій головній книзі Платформи повною мірою контролювалися (перевірялись) Національним банком як оператором Платформи.

Процес випуску та розповсюдження е-гривні здійснювався Національним банком через агентів із розповсюдження, які купували е-гривню у Національного банку і розповсюджували її серед користувачів Платформи, або безпосередньо Національним банком під час здійснення операцій з е-гривнею з використанням його віртуального терміналу та платіжних карток НПС "ПРОСТІР" користувачів.

Національний банк мав право здійснювати випуск е-гривні в обмін на безготівкову гривню для використання на території України.

Національний банк контролював суму випущеної е-гривні, яка дорівнювала сумі отриманих ним безготівкових коштів від агентів із розповсюдження та користувачів.

3.10. Ліміти за операціями з е-гривнею

Національний банк здійснював контроль за сумами залишків е-гривні на е-гаманцях користувачів Платформи, а також обсягами операцій із їх використанням відповідно до лімітів, установлених обраним для Пілотного проекту Положенням про електронні гроші в Україні, затвердженим постановою Правління Національного банку України від 04 листопада 2010 року № 481, а саме:

- сума е-гривні на е-гаманці, що перебуває в розпорядженні користувача, не повинна перевищувати 14 000 гривень;
- користувачі мають право використовувати е-гривню для здійснення розрахунків у сумі до 62 000 гривень протягом календарного року. До розрахунку цієї суми не включається е-гривня, погашена на вимогу користувача протягом календарного року.
- Користувачі мають право:

- переказувати е-гривню іншим користувачам у сумі до 500 гривень на день та не більше 4 000 гривень протягом одного місяця;
- здійснювати обмін е-гривні на готівкові кошти в сумі до 500 гривень на день та не більше 4 000 гривень протягом одного місяця.

3.11. Ролі учасників Платформи

Суб'єктами взаємовідносин Платформи були:

- Емітент е-гривні;
- агенти з розповсюдження;
- агенти з розрахунків;
- торговці;

- користувачі.

Кожен суб'єкт взаємовідносин Платформи залежно від своєї ролі міг виконувати визначений для його е- гаманця перелік дій.

3.12. Облік операцій з е-гривнею

Бухгалтерський облік операцій із використанням електронної гривні та проведення розрахунків за цими операціями в Національному банку визначено Тимчасовими правилами бухгалтерського обліку операцій із використанням електронної гривні в Національному банку України.

Ведення аналітичного обліку операцій з е-гривнею забезпечувалося Платформою та здійснювалось за допомогою технології розподілених реєстрів баз даних.

Синтетичний облік операцій з е-гривнею на рахунках бухгалтерського обліку емітента вівся у САБО НБУ виключно в гривні. Облік зобов'язань емітента за випущеною е-гривнею вівся на окремому консолідованому рахунку. Залежно від суті бухгалтерських проводок файли з бухгалтерськими проводками формувалися різними системами Національного банку: Платформою, Центральним маршрутизатором та розрахунково-кліринговим центром або Процесинговим центром.

3.13. Фінансове забезпечення Пілотного проекту

Проведення Пілотного проекту було забезпечено за рахунок внутрішніх трудових ресурсів та ІТ-

інфраструктури Національного банку, а також учасників ініціативної групи.

3.14. Технічна допомога та міжнародні комунікації

У рамках обміну досвідом та отримання Національним банком міжнародної технічної допомоги протягом реалізації Пілотного проекту відбувалися комунікації з представниками центральних банків та міжнародних фінансових організацій (у тому числі Міжнародного валютного фонду та Світового банку) щодо впровадження ЦВЦБ.

Отримані консультації дали можливість краще зрозуміти сутність ЦВЦБ і отримати зворотній зв'язок від експертів щодо Пілотного проекту і е-гривні.

Зокрема, експертами Лабораторії з технологій та інновацій Світового банку були зареєстровані власні е- гаманці і протестовані операції з використанням е- гривні.

3.15. Технологія та архітектура Платформи

Перед початком Пілотного проекту фахівцями Національного банку були вивчені технічні та технологічні особливості побудови інноваційних роздрібних он-лайнних платіжних сервісів (у тому числі банківського

рівня), які стають все більш популярними у світі. Розглядалися і порівнювалися між собою системи, які функціонують із використанням інноваційних рішень, що базуються на технологіях розподілених реєстрів, так і

системи, які будуються за “класичною” архітектурою – з використанням реляційних баз даних.

Під час вибору основних технологічних характеристик Платформи розглядалися такі критерії:

- простота і доступність для кінцевих споживачів;
- швидкість виконання операцій, незалежно від кількості операцій, які відбуваються одночасно;
- масштабованість – можливість розвитку інфраструктури та продуктивності Платформи за рахунок залучення додаткових вузлів, у тому числі вузлів комерційних учасників;
- застосування надійних засобів захисту інформації, рішення щодо забезпечення зламостійкості;
- застосування простої, надійної, зручної системи внесення та зберігання даних користувачів та доступу користувачів до власних ресурсів Платформи з можливістю відновлення доступу додатковими засобами;
- мінімізація комп’ютерних та інших інформаційних ресурсів, які необхідні для функціонування Платформи;
- використання передових інноваційних сучасних технологічних рішень, які використовуються у світі для вирішення задач створення систем платежів та/або переказу коштів у режимі реального часу;
- переважне використання системного та прикладного програмного забезпечення, яке розповсюджується у вигляді відкритих вихідних кодів на підставі ліцензій, які передбачають можливість безкоштовного використання програмного забезпечення.

Відповідно до зазначених критеріїв Національним банком для проведення дослідження щодо можливості випуску е- гривні та проведення Пілотного проекту було обрано технологію розподілених реєстрів, а саме її приватний різновид на базі протоколу “Stellar”.

Для вибору технології та архітектури побудови Платформи вирішальною стала пропозиція одного з учасників проекту щодо надання на безоплатній основі готового базового рішення такої системи для використання у проекті впровадження Платформи, можливості доопрацювання зазначеного базового рішення відповідно до вимог, які будуть визначені у процесі підготовчих фаз впровадження Платформи.

Опис основних технічних та технологічних властивостей Платформи:

- операційна система для серверного обладнання основних вузлів Платформи: Linux;
- системне та прикладне програмне забезпечення Платформи: програмне забезпечення з відкритими вихідними кодами (“Open Source software”), яке може використовуватися на підставі однієї з ліцензій, які дають право на безоплатне використання програмного забезпечення (GNU General Public License, Apache Software License тощо);
- складові вузла: веб-сервер, програмний кластер додатків, сервер криптографічного захисту, розподілена база даних;
- системне програмне забезпечення компонентів Платформи (на етапі Пілотного проекту):
- ОС: Red Hat Enterprise Linux із версією ядра не менше 3.10;
- Web-сервер Nginx;
- розподілена NoSQL база даних KV RIAK;
- реляційна база даних PostgreSQL;
- прикладне програмне забезпечення системи базується на SDK Stellar network, що містить рівні API, Horizon, Stellar Core), серверні компоненти якого штатно і перевірено функціонують на Linux-системах (будь-яких, не обов’язково RHEL) із версією ядра не менше 3.10;
- базове Клієнтське ПЗ (на JavaScript) призначене для виконання у web-браузерах. Розробникам надається відкритий API для розробки власних клієнтських додатків для будь-яких “гаджетів” із доступом до Інтернету;
- захист: цифровий підпис транзакцій за алгоритмом Ed25519;
- криптографічний протокол TLS останньої версії, але не нижче версії 1.2.

Вимоги до Платформи щодо швидкості транзакцій із е- гривнею:

- 1) максимальний час виконання транзакції – 5 секунд (час “закриття” чергового “блоку”);
- 2) мінімальна кількість транзакцій, що можуть успішно виконуватись одночасно без створення черги очікування – 500 транзакцій за 5 секунд.

4. Оцінка результатів Пілотного проекту

4.1. Оцінка виконання практичної частини Пілотного проекту

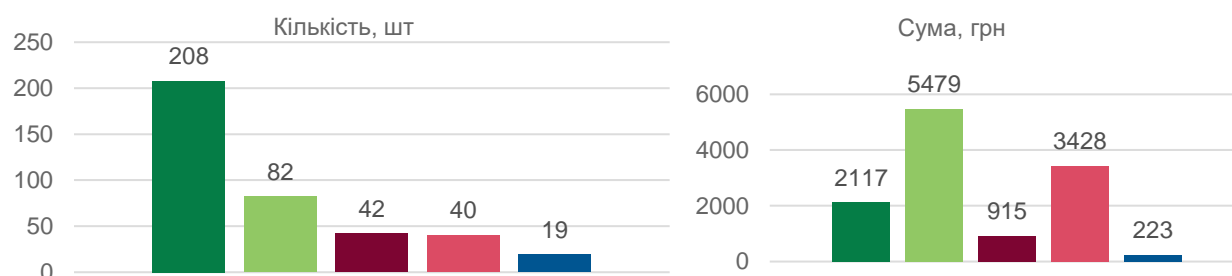
Протягом практичної частини Пілотного проекту (вересень – грудень 2018 року) Національний банк випустив в обіг обмежену кількість е-гривні (5 443 грн), а учасники робочих груп здійснили такі операції (рисунок 4.1):

1. Створення власних е-гаманців;
2. Встановлення мобільних додатків гаманців е-гривні на власні пристрої з операційними системами Android або iOS;
3. Поповнення е-гаманців безготівковим способом з використанням карток НПС “ПРОСТІР” через

спеціалізований віртуальний термінал, інтегрований з Платформою;

4. Здійснення переказів е-гривні між гаманцями (P2P перекази);
5. Торговельні операції (поповнення е-гривнею балансу мобільного телефону, мобільний оператор LifeCell);
6. Здійснення переказів на рахунок благодійної допомоги воїнам Операції об’єднаних сил;
7. Обмін е-гривні на безготівкові кошти, використовуючи картки НПС “ПРОСТІР”.

Рисунок 4.1. Суми та кількість операцій, здійснених під час Пілотного проекту з використанням е-гривні (станом на 15.12.2018)



Назва операції	Сума операцій (грн)	Кількість операцій (шт.)
◆ Перекази е-гривні на інший е-гаманець (P2P)	2117	208
◆ Поповнення е-гаманця е-гривнею картою НПС “ПРОСТІР”	5479	82
◆ Обмін е-гривні на безготівкові кошти з зарахуванням на картку НПС “ПРОСТІР”	915	42
◆ Здійснення переказів на рахунок благодійної допомоги воїнам Операції об’єднаних сил	3428	40
◆ Поповнення е-гривнею балансу мобільного телефону (оператор LifeCell)	223	19

Протягом практичної частини Пілотного проекту учасниками робочих груп було відкрито 121 е-гаманець, 79 з яких стали активними.

За кількістю здійснених операцій превалювали перекази е-гривні на інші е-гаманці (208 операцій на суму 2117 грн). Найбільшою за обсягом (5479 грн) була операція поповнення е-гаманця е-гривнею картою НПС “ПРОСТІР” (82 операції). До Дня захисника Вітчизни було

реалізовано можливість здійснення благодійних внесків е-гривнею на допомогу воїнам Операції об’єднаних сил, у рамках якої було здійснено 40 внесків на суму 3428 грн. З метою тестування торговельних операцій з е-гривнею учасниками робочих груп було поповнено баланси мобільних телефонів на суму 223 грн (19 поповнень).

Враховуючи, що Пілотний проект мав обмежений перелік операцій та коло користувачів, а також невелику кількість

та обсяги здійснених транзакцій, він не дав можливості у повному обсязі оцінити привабливість та потенційний рівень залученості населення України до такого інструменту.

Таким чином, важко прогнозувати, яка кількість громадян України стане користувачами е-гривні у разі прийняття рішення про її впровадження в національному масштабі.

Імовірно, користувачами е-гривні більшою мірою стануть користувачі смартфонів та громадяни України, які вже користуються платіжними послугами, і меншою мірою громадяни України, які до цього не були фінансово інклюзованими (не мали банківського рахунку).

Необхідно брати до уваги, що впровадження будь-якого інноваційного продукту на ринку відбувається поступово і потребує значних зусиль та фінансових вкладень.

Наприклад, деякі компанії, у тому числі Google, інвестують від 5 до 15 доларів США за встановлення користувачем їх кожного нового додатку на смартфон та користування ним.

Щодо подальшого впровадження е-гривні, то одним із перших питань, яке постає, є питання створення відповідної роздрібно-їнфраструктури для її обслуговування.

Так, сьогодні на кожного громадянина України в середньому припадає 1,4 платіжної картки, емітованої українськими банками. Для того щоб платіжна картка стала найпоширенішим он-лайнним платіжним інструментом в Україні картковими платіжними системами та їх учасниками з 1995 року вкладалися колосальні інвестиції, зокрема, на розвиток відповідної карткової інфраструктури.

Український ринок платіжних послуг характеризується високим рівнем конкуренції та концентрації, тому впровадження е-гривні неможливе без значних інвестицій на модернізацію платіжної інфраструктури для такого інструменту.

Ще одним напрямом для інвестицій є потреба в популяризації та просуванні е-гривні серед населення, для того щоб цей інструмент став дійсно масовим продуктом з урахуванням вже існуючих звичок споживачів.

4.2. Оцінка технологічного рішення побудови Платформи

Під час проведення підготовчої фази Пілотного проекту були ретельно вивчені технологічні підходи для впровадження інноваційної системи безготівкових роздрібних розрахунків, зокрема: використання технологій розподілених реєстрів (DLT), використання програмного забезпечення з відкритими вихідними кодами (Open Source Software).

Як зазначалось вище, до Пілотного проекту були залучені компанії-розробники на волонтерських засадах.

Під час Пілотного проекту використовувалися лише "клони" (копії зі зміненою конфігурацією) програмного забезпечення вузлів Платформи, що з одного боку, демонструє технологічну можливість простого масштабування ресурсів Платформи, з іншого – не дало змоги повною мірою оцінити ефективність запропонованих зовнішнім учасникам (розробникам) інтерфейсів (API) та вимог щодо підключення до Платформи.

Під час практичної фази Пілотного проекту функціонування Платформи забезпечувалось безперервно, навіть із урахуванням виникнення технічних нештатних ситуацій, пов'язаних, як правило, з відключенням або перезавантаженням серверів та комунікаційного обладнання. Крім цього, слід зауважити, що Платформа потребувала мінімального моніторингу і заходів адміністрування з боку технічних фахівців,

відповідальних за функціонування системних та прикладних ресурсів Платформи.

З точки зору ефективності використаних технологічних рішень для забезпечення основних функцій Платформи можна повідомити, що обрані технології (DLT), архітектура та необхідні адміністративні функції дають змогу впроваджувати та підтримувати функціонування "ядра" – основних критичних вузлів Платформи в Національному банку за умови винесення всіх функцій взаємодії з клієнтами на рівень вузлів агентів (у тому числі функції реєстрації, мережових підключень, інсталяції клієнтського програмного забезпечення, зберігання та адміністрування облікових записів з секретними ключами в захищеному вигляді тощо). Застосований метод установаження консенсусу за принципом "Proof of Authority" (із конфігурацією три валідатори, рішення приймаються – відбувається консенсус у разі погодження мінімум двома валідаторами) є ефективним для обраної централізованої моделі випуску та обігу е-гривні, оскільки не потребує значних обчислювальних ресурсів, проте забезпечує необхідну надійність функціонування Платформи через децентралізацію. Зважаючи на нештатні ситуації, що моделювались штучно або виникали за непередбачених обставин, вважаємо за доцільне для підвищення ефективності збільшити кількість валідаторів "ядра" Платформи до п'яти (розміщених на різних територіях, функціонуючими на різному апаратному забезпеченні, з'єднані через

зарезервовані канали зв'язку різних провайдерів). У цьому випадку консенсус настане у разі погодження не менше ніж трьома валідаторами з п'яти. Така конфігурація забезпечить безперебійне функціонування "ядра" Платформи в разі відмови (відключення) будь-яких двох із п'яти валідаторів.

Використання технології "докер-контейнерів" (Docker Containers) для відокремлення і ізоляції різнотипного програмного забезпечення на кожному із серверів виявилось технологічно вдалим, оскільки спростило процеси розгортання ("клонування") прикладного програмного забезпечення на вузлах "ядра" та вузлах агентів Платформи.

Загалом процеси розгортання та підтримки функціонування Платформи продемонстрували придатність та ефективність застосованих технологічних рішень. У разі прийняття рішення про розвиток Платформи або проектування нової версії Платформи, яка базуватиметься на схожих технологічних підходах доцільно врахувати такі основні рекомендації:

- вибір базових технологічних компонентів повинен відбуватись серед розробок відомих та авторитетних компаній та/або співтовариств, які мають підтверджений досвід діяльності та позитивну репутацію у сфері розробки та підтримки програмного забезпечення;
- чітко визначені та встановлені відносини (у тому числі щодо авторських прав) з компаніями-розробниками та/або компаніями, які виконують функції підтримки та розвитку. Волонтерські підходи щодо участі в проекті комерційних організацій виявилися неефективними і ризиковими;
- у разі використання програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом повинна забезпечуватись і контролюватись сумісність із версіями програмних продуктів для можливості штатно впроваджувати офіційні оновлення версій програмного забезпечення сторонніх виробників.

У той самий час слід відзначити, що деякі з основних властивостей, які відрізняють технології DLT від

класичних технологій побудови фінансових інформаційних систем, не були і не могли бути використані для виконання завдань побудови Платформи. А саме ідея про децентралізацію функції валідації операцій у мережі, яка найбільш успішно може бути реалізована з використанням технологій DLT, фактично протирічить принципу забезпечення ролі емітента е-гривні виключно Національним банком. Властивість публічної доступності для перегляду і перевірки будь-яких фінансових операцій Платформи також не є принципово необхідною, а в деяких випадках і небажаною властивістю для використаної технології для ЦВЦБ.

Таким чином, загальною оцінкою базового технологічного рішення, що було використане під час впровадження Платформи (технологія DLT), можна вважати цілковиту можливість та ефективність використання зазначеної технології, але не обов'язковість (немає принципових переваг) використання саме цієї технології для вирішення завдань Платформи в разі централізованої моделі випуску та обігу е-гривні.

Основним технологічним ризиком розвитку та поширення застосування існуючої версії Платформи можна вважати вибір у якості блокчейн-протоколу Платформи "приватної" (доопрацьованої відповідно до вимог Національного банку) версії блокчейн-протоколу "Stellar". Такий вибір значно ускладнює (фактично не дає змоги) виправлення виявлених недоліків та уразливостей блокчейн-протоколу "Stellar", розвиток функціоналу Платформи разом з появою нових можливостей базового блокчейн-протоколу. Крім цього, використання "приватної" версії блокчейн-протоколу робить систему суттєво залежною від компанії-розробника, яка виконала розробку саме цієї версії протоколу, що надає конкурентні переваги такій компанії на весь час функціонування Платформи.

Цей ризик робить практично неприйнятним застосування технічного рішення, яке функціонувало під час Пілотного проекту, у національному масштабі. Ризик обов'язково повинен бути врахований під час розгляду варіантів подальшого розвитку та реінжинірингу Платформи.

4.3. Оцінка технічних результатів та особливостей створення і функціонування Платформи

Технічні та технологічні особливості суттєво відрізняють апаратно-програмний комплекс (АПК) Платформи від більшості систем, які впроваджені та функціонують у Національному банку (систем, придбаних у компаній розробників на комерційних засадах з опцією підтримки та супроводу, або систем власної розробки). Тому під час впровадження Платформи виникали деякі технічні питання, які складно вирішувалися з огляду на чинні

методологічні документи, типові процеси і процедури в Національному банку.

Під час проведення підготовчої фази Пілотного проекту виникли технічні проблеми, пов'язані з тим, що розробка програмного забезпечення сучасних інформаційних систем, що ґрунтується на проектах з відкритим вихідним кодом (Open Source Projects), обов'язково потребує он-лайн-доступу до ресурсів зі сховищами ("репозиторіям")

вихідних кодів у мережі Інтернет (сховища кодів проєктів “bitbucket.org”, “github.com” тощо). Програмне забезпечення компонент, отримане з “репозиторіїв”, може вимагати отримання додаткових кодів програмного забезпечення, бібліотек, програмних модулів з “репозиторіїв” інших розробників.

У проєктах, які розробляються з використанням таких підходів, обов'язково наявна система автоматичного контролю “залежностей” програмного забезпечення, що розробляється, від коду програмного забезпечення інших розробників, який використовується в проєкті, та система контролю за версійності програмного забезпечення. Таким чином задача створення локального контрольованого “репозиторію” з усіма кодами та модулями програмного забезпечення, з яких можлива компіляція та збірка всіх компонентів Платформи, без відкритого доступу до мережі Інтернет є достатньо складною задачею, яку не вдалося повністю вирішити під час проведення Пілотного проєкту. Навіть у разі вирішення зазначеної задачі, збереження всіх вихідних кодів і модулів у власному локальному “репозиторії” не буде ефективним і доцільним, оскільки безперервно відбувається процес удосконалення коду програмного забезпечення розробниками, під час якого виправляються виявлені помилки, усуваються недоліки та вразливості, поліпшуються властивості, швидкість роботи програмного забезпечення тощо. Тому єдиним ефективним рішенням під час упровадження систем, які ґрунтуються на проєктах із відкритим вихідним кодом, є наявність тестового комплексу з відкритим доступом до мережі Інтернет, на якому проводимуться “збірка” та випробування компонентів Платформи, розроблення ефективної контрольованої процедури випробувань і впровадження змін на продуктивному середовищі.

Із особливостей обраного для проведення Пілотного проєкту блокчейн-рішення можна відмітити вимогу до необхідності точної синхронізації часу між вузлами Платформи (особливо між валідаторами), оскільки на тестовому середовищі були виявлені факти нестабільного закриття блоків під час розсинхронізації часу серверів валідаторів більше ніж на 10 секунд.

Слід відзначити ефект суттєвого уповільнення швидкості відновлення зареєстрованого або додання нового валідатора Платформи в разі накопичення певної кількості даних у Платформі. Зазначений ефект був виявлений на тестовій системі і деякою мірою проявився під час відновлення функціонування одного з валідаторів продуктивного середовища під час Пілотного проєкту. Після накопичення інформації за шість і більше тижнів роботи Платформи швидкість відновлення останніх 20 відсотків даних лише утричі перевищувала швидкість створення нових блоків, що призводило до тривалого часу (декілька діб) відновлення функціонування валідатора. Компанія – розробник базової версії Платформи не змогла допомогти вирішити виявлений недолік. У відкритих джерелах зазначено, що цю проблему було вирішено у більш пізніх, ніж базова,

версіях бібліотек Stellar, але внести необхідні модифікації в програмне забезпечення Платформи не було можливості через використання версії “власної” розробки (“fork”-версії) без забезпечення сумісності з програмним кодом базової версії Stellar та неможливості вільного доступу до мережі Інтернет з вузлів тестового і продуктивного комплексів.

Також була виявлена потенційна нештатна ситуація системного рівня, яка може виникати під час припинення валідації операцій (“закриття блоків”) у Платформі, але продовженні функціонування вузлів-шлюзів. У такому випадку будь-яка операція для клієнтів завершиться з помилкою (тайм-аут виконання операції), оскільки операція є виконаною тільки після додання в розподілений журнал (“Ledger”), рішення про таке додання приймається виключно валідаторами в разі формування “консенсусу” під час закриття блока. У той самий час операція залишиться із статусом “перевірена” на вузлі-шлюзі і буде проведена як успішна після відновлення закриття блоків валідаторами.

Були виявлені і частково виправлені інші недоліки, пов'язані з особливостями функціонування веб-браузерів, клієнтського програмного забезпечення для смартфонів з операційними системами Android та iOS. Неодноразово втрачався зв'язок із ресурсами, на яких були створені вузли агентів – зовнішніх учасників Пілотного проєкту. Зазначені недоліки можуть бути виправлені в комерційних версіях відповідного програмного забезпечення.

Під час розроблення та впровадження Платформи були виявлені як переваги, так і недоліки властивості “незворотності” виконання операцій у Платформі. З одного боку, така властивість фактично виключає можливість будь-яких зловживань, пов'язаних із потенційно доступними функціями відміни або видалення виконаних операцій адміністраторами або іншими спеціальними авторизованими “ролями” Платформи. З іншого – властивість незворотності значно ускладнює і робить більш «відповідальною» інтеграцію Платформи з іншими апаратно-програмними комплексами, такими як комплекс “віртуального терміналу” НПС “ПРОСТІР”, який був адаптований та інтегрований з Платформою. Під час проєктування і розроблення операції виводу е-гривні на картку НПС “ПРОСТІР” були виявлені і лише частково усунуті складнощі виконання зазначеної операції в разі нештатного завершення операції поповнення платіжної картки НПС “ПРОСТІР” у платіжній системі, що є наслідком властивості “незворотності” операцій у Платформі.

У цілому, з технічної точки зору, Платформа функціонувала штатно і могла б використовуватися для обслуговування емісії та обігу е-гривні після виконання деяких доопрацювань відповідно до виявлених недоліків і особливостей та забезпеченні належного рівня моніторингу та технічного адміністрування Платформи.

5. Загальні підсумки

1. Е-гривня як засіб (інструмент) для здійснення миттєвих роздрібних платежів фізичними особами може стати альтернативою наявних засобів та інструментів роздрібних платежів – готівці, платіжним дорученням, платіжним карткам та електронним грошам. Перевагами е-гривні є простота використання, безпечність, (погашення і розрахунки гарантуються Національним банком), швидке отримання статусу користувача, швидкість розрахунків.
2. Враховуючи, що Пілотний проект мав обмежений перелік операцій та коло користувачів, а також невелику кількість та обсяги здійснених транзакцій, він не дав можливості у повному обсязі оцінити привабливість та потенційний рівень залученості населення України до такого інструменту. Таким чином, важко прогнозувати, яка кількість громадян України стане користувачами е-гривні у разі прийняття рішення про її впровадження в національному масштабі.
3. Е-гривня може бути розглянута як “disruptive technology”, оскільки потенційно може суттєво змінити екосистему платіжного ринку України та перерозподілити наявні ролі учасників ринку.
4. Впровадження е-гривні неможливе без значних інвестицій та часу на модернізацію платіжної інфраструктури для такого інструменту, оскільки український ринок платіжних послуг характеризується високим рівнем конкуренції, концентрації та сформованою інфраструктурою.
5. Для того щоб е-гривня стала дійсно масовим продуктом, також існує необхідність її популяризації та просування серед населення, враховуючи вже існуючі звички споживачів.
6. Впровадження е-гривні на платіжному ринку України має відбуватись із врахуванням можливого впровадження інших інноваційних платіжних інструментів, зокрема “миттєвих” платежів та нових інструментів у рамках концепції Open Banking.
7. Технологія розподілених реєстрів (DLT, блокчейн) може використовуватись як платформа для випуску та обігу е-гривні.
Проте основні переваги цієї технології, а саме: відсутність одного центру довіри та можливість перевірки будь-якої операції будь-якою особою не використовуються в разі централізованої моделі випуску е-гривні. Отже, використання саме цієї технології в разі централізованої моделі не є принципово необхідним.
Зазначені переваги можуть бути використані для децентралізованої моделі випуску е-гривні більш ефективно, порівняно з централізованою моделлю.
8. Протестована в Пілотному проекті “приватна” версія блокчейн-протоколу функціонувала штатно і після виконання деяких доопрацювань могла б використовуватися для забезпечення функціонування локальних систем електронних грошей (банківського рівня). Для побудови системи національного масштабу зазначена версія використовуватися не може, оскільки її оновлення відповідно до розвитку базового блокчейн-протоколу є практично неможливим. Натомість система національного рівня може бути спроектована на базі однієї з публічних версій сучасних “потужних” блокчейн-протоколів.
9. Проведення Пілотного проекту на волонтерських засадах, з одного боку, забезпечило значну економію коштів, з урахуванням високої вартості “софтверних” рішень та оплати праці відповідних спеціалістів, а з іншого показало свою неефективність. Для зовнішніх учасників Пілотного проекту роботи, пов’язані з їх участю в проекті, не були пріоритетними порівняно з основною комерційною діяльністю.
10. Бізнес-модель потребує подальшого детального опрацювання з учасниками платіжного ринку.
Учасникам Пілотного проекту і Національному банку під час проведення відповідних консультацій не вдалося дійти згоди щодо тарифної/комісійної моделі е-гривні, яка б задовольнила всі сторони. На період пілотного тестування е-гривні було встановлено нульові ставки комісійної винагороди за всіма операціями.
11. Національний банк проявив спроможність реалізовувати подібні проекти.
Пілотний проект проведено в умовах обмежених трудових ресурсів із залученням представників восьми структурних підрозділів (внутрішня робоча група проекту). У разі поширення проекту в національному масштабі будуть необхідні значні людські ресурси.

12. У Пілотному проекті використовувалися анонімні е-гаманці, проте подальший розвиток е-гривні може передбачати повну або часткову ідентифікацію користувача відповідно до принципів KYC, у тому числі для збільшення розміру лімітів операцій.
Подальше впровадження е-гривні має враховувати вимоги AML/FATF щодо лімітів залишків на е-гаманцях та обсяги операцій.
13. Упровадження е-гривні потребуватиме законодавчого врегулювання.
14. Упровадження е-гривні на платіжному ринку України можливе за однією з двох альтернативних верхньорівневих моделей (схем) взаємодії учасників: централізованою або децентралізованою.
У разі використання децентралізованої моделі е-гривня вже не підпадатиме під визначення ЦВЦБ, оскільки емісія цієї цифрової валюти здійснюватиметься не центральним банком, а учасниками платіжного ринку під контролем регулятора.
Для обох моделей питання обрання оптимальної базової технології залишається відкритим.
Для децентралізованої моделі основні переваги технології розподілених реєстрів (DLT) можуть використовуватися ефективніше, ніж для централізованої.
15. У разі впровадження е-гривні за централізованою моделлю Національний банк виконуватиме невластиві для нього функції щодо роботи з фізичними особами (у тому числі вирішення спірних ситуацій).

Список використаної літератури

1. A Policy Framework for E-Money: A Report on Bank of Canada Research, by Mohammad Davoodalhosseini and Francisco Rivadeneyra, Staff Discussion Paper/Document d'analyse du personnel 2018-5, <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2018/07/swp2018-36.pdf>;
2. 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, <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2018/11/13/Casting-Light-on-Central-Bank-Digital-Currencies-46233>;
3. Central bank digital currencies — design principles and balance sheet implications, Michael Kumhof and Clare Noone, Staff Working Paper No.725, May 2018, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/central-bank-digital-currencies-design-principles-and-balance-sheet-implications.pdf>;
4. Central bank digital currencies, Committee on Payments and Market Infrastructures, March 2018, Bank for International Settlements, <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>;
5. Central Bank Digital Currency and Financial Stability, BOK Working Paper, Young Sik Kim, Ohik Kwon, <http://www.bok.or.kr/imerEng/bbs/E0002902/view.do?ntld=10049898&menuNo=600342>
6. Central Bank Digital Currencies: assessing implementation possibilities and impacts, Olga Cerqueira Gouveia, Enestor Dos Santos, Santiago Fernández de Lis, Alejandro Neut and Javier Sebastián, Working Paper, BBVA Research, March 2017;
7. Central Bank Digital Currencies: assessing implementation possibilities and impacts, Working Paper, March 2017 BBVA, https://www.bbvarresearch.com/wpcontent/uploads/2017/09/WP_CBDC_mod.pdf;
8. Central Bank Digital Currency and Monetary Policy, Staff Working Paper by S. Mohammad R. Davoodalhosseini, July 2018, Bank of Canada, <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2018/07/swp2018-36.pdf>;
9. Central Bank Digital Currency and the Future of Monetary Policy, Michael D. Bordo and Andrew T. Levin, Economics Working Paper 17104, Hoover Institution, https://www.hoover.org/sites/default/files/research/docs/17104-bordo-levin_updated.pdf;
10. Central Bank digital currency in Denmark? Danmarks National Bank, Gürtler, Kirsten; Nielsen, Søren Truels; Rasmussen, Kristine; Spange, orten, <http://www.nationalbanken.dk/en/publications/Pages/2017/12/Central-bank-digital-currency-in-Denmark.aspx>;
11. Central Bank Digital Currency: A Monetary Policy Perspective, By Nurjannah Ahmat, Sabrina Bashir, Monetary Policy Department, September 2017, Central Bank of Malaysia, http://www.bnm.gov.my/index.php?ch=en_publication&pg=en_staffinsight&ac=45&bb=file;
12. Central bank digital currency and the future of monetary policy, Michael D Bordo, Andrew T Levin, National Bureau of Economic Research, <https://ideas.repec.org/p/hoo/wpaper/17104.html>;
13. Central Bank Digital Currency: Motivations and Implications, Staff Discussion Paper by Walter Engert and Ben S. C. Fung, November 2017, Bank of Canada, <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/11/sdp2017-16.pdf>;
14. Central bank-issued digital currencies: Once-in-a-lifetime opportunity for next-generation financial system, Takeo Nishikata, Nomura Research Institute, Ltd. <http://fis.nri.co.jp/~media/Files/publication/kinyuif/en/2017/lakyaravol269.pdf>;
15. Cross Border Interbank Payments and Settlements: Emerging Opportunities for Digital Transformation, Monetary Authority of Singapore <http://www.mas.gov.sg/~media/ProjectUbin/Cross%20Border%20Interbank%20Payments%20and%20Settlements.pdf>;
16. Cryptocurrencies and tokens, ECB FXCG update, https://www.ecb.europa.eu/paym/groups/pdf/fxcg/2018/20180906/Item_2a_-_Cryptocurrencies_and_tokens.pdf
17. Delivery versus Payment on Distributed Ledger Technologies Project Ubin, Monetary Authority of Singapore, <http://www.mas.gov.sg/~media/ProjectUbin/Project%20Ubin%20DvP%20on%20Distributed%20Ledger%20Technologies.pdf>
18. Digitalization: Impact on financial markets, supervision and regulation – Part I, BaFin Perspectives Issue 1/2018, Federal Financial Supervisory Authority (Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht – BaFin), https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/EN/BaFinPerspektiven/2018/bp_18-1_digitalisierung_en.pdf?blob=publicationFile&v=9;
19. Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement, an analytical framework, Committee on Payments and Market Infrastructures, Bank for International Settlements, <https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm>;
20. Fintech and the Future of Retail Banking, Brussels, December 9, 2016 Colloquium of the Belgian Financial Forum in cooperation with SUERF, The European Money and Finance Forum and Eggsplora, https://www.suerf.org/docx/1_ec5decca5ed3d6b8079e2e7e7bacc9f2_9467_suerf.pdf;
21. Fintech, Inclusive Growth and Cyber Risks: A Focus on the MENAP and CCA Regions, IMF Working Paper by Inutu Lukonga;
22. IMF Working Paper, Fintech in Latin America and the Caribbean: Stocktaking, by P. Berkmen, K. Beaton, D. Gershenson, J. Arze del Granado, K. Ishii, M. Kim, E. Kopp, and M. Rousset with contributions from H. Miao, Y. N. Mooi, and E. Duch
23. Monetary Policy and Digital Currencies: Much Ado about Nothing, Christian Pfister, September 2017, Banque de France, <https://publications.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/dt-642.pdf>;

24. Project Ubin: SGD on Distributed Ledger, Monetary Authority of Singapore, <http://www.mas.gov.sg/~media/ProjectUbin/Project%20Ubin%20%20SGD%20on%20Distributed%20Ledger.pdf>
25. Project Ubin Phase 2 Re-imagining Interbank Real-Time Gross Settlement System Using Distributed Ledger Technologies, Monetary Authority of Singapore, <http://www.mas.gov.sg/~media/ProjectUbin/Project%20Ubin%20Phase%20%20Reimagining%20RTGS.pdf>
26. Project Khokha, Exploring the use of distributed ledger technology for interbank payments settlement in South Africa South African Reserve Bank https://www.resbank.co.za/Lists/News%20and%20Publications/Attachments/8491/SARB_ProjectKhokha%2020180605.pdf
27. SoK: Research Perspectives and Challenges for Bitcoin and Cryptocurrencies, Joseph Bonneau, Andrew Miller, Jeremy Clark, Arvind Narayanan, Joshua A. Kroll, Edward W. Felten, Princeton University, Stanford University, Electronic Frontier Foundation, University of Maryland, Concordia University;
28. State-Issued Digital Currencies: The Countries Which Adopted, Rejected or Researched the Concept, <https://cointelegraph.com/news/state-issued-digital-currencies-the-countries-which-adopted-rejected-or-researched-the-concept>;
29. The Bali FinTech Agenda, IMF Policy Paper, October 2018, <https://www.imf.org/en/Publications/PolicyPapers/Issues/2018/10/11/pp101118-bali-fintech-agenda>;
30. The Future of Money and Thoughts on Cryptocurrencies, July 2018, Nadine Baudot-Trajtenberg Deputy Governor, Bank of Israel, <https://bit2c.co.il/content/images/external/nadine%20bodo-trachtenberg.pdf>;
31. The implications of digital currencies for monetary policy, Daniel Heller, Monetary Dialogue, May 2017, In-Depth-Analysis, European Parliament http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/118907/PIIE_FINAL%20upload.pdf;
32. The Riksbank's e-krona project, Report 1, September 2017, https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/rapport_ekrona_uppdaterad_170920_eng.pdf;
33. The Riksbanks e-krona project, Report 2, October 2018, <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2018/the-riksbanks-e-krona-project-report-2.pdf>;
34. What is digital currency? Reserve Bank of New Zealand/ Bulletin, VOL. 81, NO. 3, APRIL 2018, Amber Wadsworth, <https://www.rbnz.govt.nz//media/ReserveBank/Files/Publications/Bulletins/2018/2018apr81-03.pdf>;
35. Why a country may be interested in digital currency, Morgan Stanley Research, May 8, 2018;
36. Winds of Change: The Case for New Digital Currency By Christine Lagarde, IMF Managing Director Singapore Fintech Festival, <https://www.imf.org/en/News/Articles/2018/11/13/sp111418-winds-of-change-the-case-for-new-digital-currency>

Додатки

Додаток 1

Дослідження ЦВЦБ у розрізі країн світу*

Країна	Поточний стан	Схема ЦВЦБ	Деталі
Австралія	Проведено дослідження	ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків ЦВЦБ як еквівалент готівки	Дослідження проводилося з метою кращого розуміння технології DLT та результатів упровадження ЦВЦБ для центрального банку. У цей час у Банку Австралії немає активних проектів у цій сфері
Багамські острови	Запущено пілотний проект у 2018 році	ЦВЦБ як еквівалент готівки	
Венесуела	Віртуальну валюту El Petro випущено в обіг	Не є ЦВЦБ у чистому вигляді	El Petro випущена урядом країни з метою залучення додаткових інвестицій. Курс прив'язаний до ціни на енергоресурси, а не до валюти країни
Данія	Дослідження	ЦВЦБ як еквівалент готівки	
Еквадор	Реалізовано пілотний проект	ЦВЦБ як еквівалент готівки	
ЄС – Японія	Завершено спільний пілотний проект (Stella 2)	ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків	Випуск не планується
Ізраїль	Дослідження	ЦВЦБ як еквівалент готівки	Детально розглянуто досвід інших країн
Індія	Дослідження	ЦВЦБ як еквівалент готівки	
Канада	Дослідження та пілотний проект	ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків ЦВЦБ як еквівалент готівки	Пілотний проект Jasper проводиться з метою тестування використання технології DLT для проведення міжбанківських розрахунків
Китай	Дослідження	ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків ЦВЦБ як еквівалент готівки	Щодо ЦВЦБ як еквівалента готівки (2-рівнева модель: ЦБ + банки); розглядається можливість пілоту
Нова Зеландія	Дослідження	ЦВЦБ як еквівалент готівки	
Норвегія	Дослідження	ЦВЦБ як еквівалент готівки	
Південна Корея	Дослідження	ЦВЦБ як еквівалент готівки	
Південно-Африканська Республіка	Реалізується пілотний проект (Khokha)	ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків	Проект реалізується разом з Монетарним регулятором Сінгапуру. Основна мета проекту – тестування стійкості технології
Сінгапур	Реалізується пілотний проект (Ubin)	ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків	Триває другий етап пілоту із шести запланованих. Передбачено тестування транскордонних розрахунків.
Таїланд	Реалізується пілотний проект (Inthanon)	ЦВЦБ для міжбанківських розрахунків	

Уругвай	Пілотний проект (E-reso)	ЦВЦБ як еквівалент готівки	
Швеція	Триває підготовка до пілотного проекту в 2020 році (E-Krona)	ЦВЦБ як еквівалент готівки	Опубліковано два звіти у 2017 та 2018 роках відповідно. Наразі тривають роботи із визначення нормативної бази, технічних та економічних деталей е-крони, початок випуску якої заплановано на 2020 рік.

* Інформація переважно взята з відкритих джерел. У разі наявності коментарів просимо надсилати їх на поштову адресу euah@bank.gov.ua.

Порівняльна характеристика е-гривні з іншими формами грошей



Показник	Е-гривня Централізована модель випуску	Готівка	Е-гривня Децентралізована модель випуску	Електронні гроші	Кошти на банківських рахунках
Сутність	Фіатна валюта	Фіатна валюта	Одиниці вартості	Одиниці вартості	Фіатна валюта
Грошовий агрегат	M0*	M0	M1	M1	M1
Форма випуску/обліку	Електронна	Паперова	Електронна	Електронна	Електронна
Дохідність	Ні	Ні	Ні	Ні	Так
Технологія	Бази даних (1) або DLT (2)	Друк	DLT (1) або бази даних (2)	Бази даних (1) або DLT (2)	Бази даних
Ідентифікованість	Анонімна, частково анонімна або ідентифікована	Анонімна	Анонімна, частково анонімна або ідентифікована	Анонімна або частково анонімна	Ідентифікована
Ліміти на роздрібні операції	Так	Ні	Так	Так	Залежно від типу операції
Ліквідність	У Національному банку	У домогосподарствах/ банківській системі/ Національному банку	У банківській системі	У банківській системі	У банківській системі
Емітент	Національний банк	Національний банк	Банк/НБФУ під контролем Національного банку	Банк	Національний банк
Відносна швидкість обертання	Висока	Низька	Висока	Висока	Середня

* На думку Народного Банку Китаю, ЦВЦБ відноситься до грошового агрегату M0.

Е-гривня VS. інші інструменти/засоби платежу. Вартість



Показник	Е-гривня Централізо- вана модель випуску	Готівка	Е-гривня Децентралі- зована модель випуску	Електронні гроші	Безготівкові кошти	
					Платіжні картки	Платіжні доручення
Для користувачів						
Операції з обміну на іншу форму грошей	Можливі тарифи на поповнення та/або погашення	Тарифи на поповнення та зняття готівки	Можливі тарифи на поповнення та/або погашення	Тарифи на поповнення та/або погашення	n/a	n/a
Операції оплати товарів та послуг	Немає	Немає	Немає	Немає	Немає	Висока (для паперових) Низька (для електронних)
Операції P2P переказів	Немає	Немає	Низька	Низька	Висока	Висока (для паперових) Низька (для електронних)
Для торговців						
Операції оплати товарів та послуг	Низька	Середня/ висока	Низька/ середня, залежно від бізнес-моделі	Низька/ середня, залежно від бізнес-моделі	Висока	Низька
Для центрального банку						
Вартість випуску/обслуговування	Потенційно менша за готівку, але потребує значних інвестицій на перших етапах	Значна	Середня (основні витрати несуть учасники ринку)	n/a	n/a	Вартість експлуатації СЕП НБУ
Для учасників ринку						
Початкові інвестиції	Висока	Висока	Висока	Середня	Висока	Висока
Операційні витрати	Низька	Висока	Середня	Низька	Висока	Низька

Е-гривня VS. інші інструменти/засоби платежу. Функціональність



Показник	Е-гривня Централізована модель випуску	Готівка	Е-гривня Децентралізована модель випуску	Електронні гроші	Безготівкові кошти	
					Платіжні картки	Платіжні доручення
Складність для користувача	Потребує обізнаності	Не потребує обізнаності	Потребує обізнаності	Потребує обізнаності	Потребує обізнаності	Майже не потребує обізнаності (для паперових) Потребує обізнаності (для електронних)
Наявність/ необхідність створення платіжної інфраструктури	Потрібно створювати	Є	Потрібно створювати	Є в межах окремих систем	Є	Є та вдосконалюється НБУ
Швидкість здійснення операції (end-to-end)	Висока (миттєва)	Висока (миттєва)	Висока (миттєва)	Середня (оплата товарів та послуг)	Висока (P2P перекази) Середня (оплата товарів та послуг)	Висока (P2P перекази) Середня (оплата товарів та послуг) Низька (до 3 роб. днів) У СЕП НБУ розглядається можливість запуску "миттєвих" платежів ISO 20022 end-to-end
Доступність технології	Необхідно мати пристрій, підключений до мережі Інтернет	Так	Необхідно мати пристрій, підключений до мережі Інтернет	Необхідна інфраструктура (ПТКС) та/або мережа Інтернет	Необхідно йти до банку для відкриття рахунку/отримання картки	Необхідно йти до банку (для паперових) Необхідно мати пристрій, підключений до мережі Інтернет (для електронних)

Основні операції, що здійснюються в Платформі

Назва операції	Короткий опис
1. Операція встановлення максимальної суми обігу е-гривні:	Полягає в переказі суми е-гривні з е-гаманця базового, на якому з від'ємним залишком у подальшому відображається ця сума, на е-гаманець емітента, на якому обліковується сума залишку е-гривні, яка може бути випущена
2. Операція випуску е-гривні	Полягає в наданні емітентом е-гривні користувачам та агентам із розповсюдження в обмін на безготівкові кошти (тобто фіксується факт успішного обміну національної валюти гривні на е-гривню в еквіваленті 1:1)
3. Операція розповсюдження е-гривні (поповнення е-гаманців користувачів Платформи):	Полягає в переказі суми е-гривні з е-гаманця агента з розповсюдження на е-гаманець користувача Платформи в обмін на готівкові або безготівкові кошти.
4. Операція переказу е-гривні між користувачами Платформи	Полягає у переказі суми е-гривні з е-гаманця одного користувача Платформи на е-гаманець іншого користувача Платформи
5. Операція оплати товарів, робіт, послуг е-гривнею	Полягає в переказі суми е-гривні з е-гаманця користувача Платформи на е-гаманець торговця
6. Операція повернення сплаченої е-гривні за товар, роботи, послуги	Полягає в переказі суми е-гривні з е-гаманця торговця на е-гаманець користувача Платформи, які були задіяні в процесі здійснення операції "Оплата товарів, робіт, послуг е-гривнею" на суму, що не перевищує суму зазначеної операції
7. Операція обміну е-гривні на готівкові або безготівкові кошти	Полягає в переказі суми е-гривні з е-гаманця користувача Платформи/торговця на е-гаманець агента з розрахунків
8. Операція погашення е-гривні	Полягає у вилученні з використання е-гривні з наступним наданням агентам із розрахунків безготівкових коштів.