

УДК 336.77
JEL Classification: E 43, E 50

DOI: 10.37332/2309-1533.2024.3.16

Гуцуляк А.І.,
здобувач третього рівня вищої освіти «доктор філософії»,
Західноукраїнський національний університет, Тернопіль*

ФІНАНСОВА ВРАЗЛИВІСТЬ DEFI-ПРОТОКОЛІВ КРЕДИТУВАННЯ БЕЗ КРЕДИТОРА ОСТАННЬОЇ ІНСТАНЦІЇ

Gutsuliak A.I.,
*applicant for higher education PhD degree,
West Ukrainian National University, Ternopil*

FINANCIAL VULNERABILITY OF DEFI LENDING PROTOCOLS WITHOUT A LENDER OF LAST RESORT

Постановка проблеми. Ринок децентралізованого кредитування DeFi динамічно розвивається, демонструючи високі темпи зростання в порівнянні з класичною банківською системою. Якщо ще в липні 2020 року розмір кредитного ринку DeFi становив 2 млрд дол. США, то вже в листопаді 2021 року – аж 175 млрд дол. США згідно з даними ресурсу Defi Lama. Швидке зростання, а також розмір ринку викликають інтерес серед учасників традиційного фінансового ринку та занепокоєність водночас. Згідно з дослідженням компанії Future Market Insights за 2024 рік, ринок децентралізованого кредитування й надалі буде зростати й досягне вартості 1,709 трлн доларів США у 2027 році [1].

Але, попри високий темп зростання та потенційну місткість ринку, багато аспектів та характерних особливостей децентралізованих протоколів кредитування залишаються малодослідженими. Малодослідженим також залишається можливість функціонування екосистеми та її стійкість в період підвищеної волатильності та паніки без кредитора останньої інстанції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Попередні дослідження, зокрема Aramonte Sirio, Wenqian Huang and Andreas Schrimpf (2021) надають базовий огляд основних екосистемних елементів DeFi платформ. Carapella Francesca, Edward Dumas et al. (2022) у своєму дослідженні обговорюють потенціал та ризики DeFi платформ. Yaish Aviv, Saar Tochner, Aviv Zohar (2022) обговорюють потенційну можливість маніпулювання процентною ставкою майнерами криптовалют. Дослідники Auer Raphael, Giulio Cornelli et al. (2023) задокументували тісний взаємозв'язок руху ціни криптовалют з ентузіазмом та настроями користувачів в Інтернеті [2–5].

Ronald Yip у своєму дослідженні за 2022 рік причин падіння стейблкоїну UST доводить, що наявність якісних резервів є найважливішим фактором для стабільності системи [6].

Проте, невіршеними залишаються питання стійкості системи DeFi та необхідності запровадження кредитора останньої інстанції для успішного її функціонування.

Постановка завдання. Метою статті є вивчення характерних особливостей архітектури протоколів кредитування DeFi та особливостей існування депозитно-кредитної інституції без технічних посередників, дослідження можливості функціонування DeFi в період підвищеної волатильності без кредитора останньої інстанції, визначення перешкод інтегрування в сучасну банківську систему.

Виклад основного матеріалу дослідження. З середини 2020 року децентралізовані фінанси (DeFi) стали помітним явищем і предметом занепокоєння з боку традиційних фінансових систем, оскільки пропонували альтернативний спосіб проведення транзакцій користувачів, відсікаючи при цьому безліч посередників, в тому числі й банки. Швейцарський регулятор фінансових ринків FINMA у своєму річному звіті за 2021 рік серед іншого зазначав, що кредитування DeFi полегшує доступ до фінансового ринку і не потребує традиційних посередників, таких як банки чи компанії по операціях з цінними паперами [7].

Торгівля на фінансових ринках, кредитування, деривативи, синтетичні активи, токенизація активів, страхування і все без будь-яких посередників – лише деякі види послуг, які дають змогу реалізувати DeFi протоколи. Швидкий розвиток децентралізованих фінансів у 2020–2022 роках щонайменше справляв враження нового еволюційного циклу в розвитку криптоіндустрії, а дуже багато експертів називали цей процес справжньою революцією фінансового ринку і початком зміни існуючої парадигми класичних фінансових послуг [8]. Учасники ринку, основною діяльністю яких є спекуляції,

* Науковий керівник: Желюк Т.Л. – д-р екон. наук, професор

також підігрівали своїми покупками й без того величезний інтерес; як результат, ціни багатьох токенів виросли в ціні за короткий період на 1000 % і більше (COMP, MKR, AAVE, YFI та інші) [9].

Основним фактором феноменально зростання популярності й впливання додаткового капіталу в DeFi-технології стала постпандемійна реакція Федеральної резервної системи (далі – ФРС) США. Усвідомлюючи ризик сповільнення економіки США через різке зростання безробіття, викликане коронавірусним фактором, ФРС опустила облікову ставку фактично до нуля. Відповідно, монетарна база виросла на 49 % всього лише за 3 місяці [10]. Грошові кошти стали доступними у великій кількості та фактично безвідсотково різним учасникам фінансової системи. Допоміжним фактором були коронавірусні обмеження, які сприяли збільшенню часу, проведеного користувачами в Інтернеті.

Без сумнівів, блокчейн-технології – це далеко не основний бенефіціар пандемійної ліквідності, проте своєчасна популяризація DeFi-технологій зробила її хорошим атрактором для приватного та венчурного капіталу. Так, якщо в березні 2020 року розмір інвестицій становив всього 7 млн доларів США, то уже в червні 2021 року він досяг 451,4 млн доларів США, що представляє собою зростання на 6400 %. Цей показник дуже добре ілюструє різке зростання зацікавленості в DeFi, починаючи з 2020 року [11].

Для кращого розуміння питомої ваги децентралізованих фінансів серед інших блокчейн-технологій, достатньо порівняти розмір інвестицій в DeFi з потоком капіталу в також популярні NFT (невзаємозамінні токени) та GameFi (ігри з економічними стимулами) технології. Результат показує беззаперечне лідерство і найбільшу зацікавленість інвесторів саме у DeFi [11].

Процес бурхливого розвитку ринку децентралізованих фінансів був сильно пригальмований крахом блокчейн платформи Terra у квітні–червні 2022 року та банкрутством криптобіржі FTX у листопаді 2022 року. Причини банкрутства є основним аспектом даного дослідження і будуть розглянуті детальніше для більшого розуміння основної проблематики застосування децентралізованих протоколів.

Для аналізу можливостей застосування DeFi-протоколів в класичній фінансовій системі вирішальним є ефективне розуміння їх архітектури та механізмів взаємодії між собою. Тому далі коротко розглянемо основні її елементи: стейблкоїни, протоколи інфраструктури, токенизації активів, платежів, кредитування, ідентифікації, ліквідності, гаманців, прогнозів [12].

Платформи токенизації активів, як один з елементів екосистеми, дозволяють компаніям створювати цифрове підтвердження права власності на фізичні активи, які їм належать, і далі, використовуючи технологію блокчейн, їх зберігати, продавати чи обмінювати на інші активи, через децентралізовані мережі для підтвердження даних операцій.

Протоколи комплаєнсу та ідентифікації є вкрай важливою ланкою архітектури та забезпечують відповідні процедури для передачі прав власності різних активів між контрагентами зі збереженням необхідних правил та норм.

Інфраструктурні протоколи функціонують для безпечного з'єднання та передачі даних між спеціалізованими блокчейнами, виконуючи роль своєрідних містків. Також вони полегшують процес створення нового коду WEB 3.0 розробниками та його інтеграції в блокчейни.

Платіжні протоколи та додатки/гаманці надають можливість юридичним та фізичним особам здійснювати миттєві трансакції в децентралізованій мережі та керувати/зберігати безпечно свої активи на персональних гаманцях.

Стейблкоїни є важливою частиною екосистеми DeFi, яка відіграє роль стабілізатора волатильності, забезпечує ліквідність на платформах кредитування та дуже часто використовується як застава чи об'єкт позики.

Ще одним елементом системи є платформи, які забезпечують ліквідність та приводять своїх клієнтів на ринок децентралізованих фінансів. Найхарактерніший приклад – це, звісно, DEX-біржі. Не менш цікавим компонентом є децентралізовані платформи, на яких можна робити ставки на широко обговорювані у світі події спорту, економіки, політики та ін.

Наріжним каменем в архітектурі децентралізованих фінансів є, звісно, протоколи кредитування, які сприяють отриманню заставних позик в досить значних економічних масштабах. Якщо ще в липні 2020 року розмір кредитного ринку DeFi становив 2 млрд дол. США то вже в листопаді 2021 року аж 175 млрд дол. США згідно з даними ресурсу Defi Lama [13]. Для порівняння, в річному звіті за 2023 рік Національний банк України, серед інших ключових показників, показав річне зростання розміру банківських кредитів в грн на 1,3 % до 727 млрд грн [14], що приблизно становить 19,2 млрд дол. США (взято середній курс 38 грн за долар США). Новий ринок, який з'явився фактично у 2020 році, уже через 1 рік перевищував в 9 разів розмір кредитного ринку всієї України. Такі виняткові показники є мотивацією для глибшого вивчення даного протоколу.

Децентралізоване кредитування здійснюється за допомогою блокчейн-технології та розумних контрактів (smart contract), які по суті виступають програмним кодом із заздалегідь визначеними умовами та правилами їх виконання і без участі будь-яких централізованих посередників (кредитні організації, банки). Розумні контракти – це фундамент, на якому побудована вся система позик DeFi і які виконують роль операційних менеджерів із класичної банківської системи, але набагато швидше і

дешевше. Варто відзначити, що сама ідея пірингового кредитування, тобто прямого позичання коштів фізичній чи юридичній особі без посередників дуже стара, і бере свій початок аж з XVIII століття, коли Джонатаном Свіфтом був створений «Ірландський кредитний фонд», який позичав невеликі суми малозабезпеченим сім'ям, що не володіли заставою для отримання класичних кредитів.

Характерною особливістю системи децентралізованого кредитування є можливість її учасників в будь-який момент часу взяти позику або ж надати свої активи іншому користувачеві за умови повної відсутності довіри до нього. Така конструкція працює завдяки прозорості транзакцій на блокчейні, а також розумним контрактам і, звісно, заставі.

Від традиційної банківської системи DeFi-кредитування відрізняється трьома ключовими особливостями: анонімність кредитора, рівень застави вищий ніж сама позика, автоматизація видачі та погашення позик з допомогою розумних контрактів.

Анонімність (часткова чи повна) – це ключова особливість криптовалютних платежів, з якої починався розвиток технології розподіленого реєстру. Але, водночас, анонімність не дозволяє зробити якісне оцінювання кредитоспроможності позичальника і через це несе в собі ризики для всієї системи. Сучасна банківська система для прийняття рішення про схвалення кредиту або відмову в ньому використовує різні скоринг рейтинги. Скоринг рейтинг формується з первинних анкетних даних, які залишає потенційний позичальник фінансовій установі (освіта, робота, наявність авто), а також з історії його розрахунків за минулі кредитні продукти в різних фінансових установах. В основі скорингу лежить доволі просте логічне припущення – люди зі схожими показниками мають однакову платіжну дисципліну.

Кредитори й позичальники через цю екосистемну особливість змушені взаємодіяти один з одним при укладенні кожного контракту, не розкриваючи своїх особистостей. Для кредитора це скоріше за все плюс, оскільки анонімність допомагає йому залишати свої активи в безпеці. Не розкриваючи ніякої додаткової інформації, як email, телефон та інші дані, – він мінімізує канали можливої атаки на його активи кіберзлочинцями. З погляду держави, анонімність сприяє тінізації сектора, а, отже, як наслідок – недоотримання податкових надходжень за результатами господарської діяльності суб'єктів економіки. Для позичальника анонімність не відіграє ніякої ролі, оскільки він залишає заставу більшу ніж сама позика. Питання раціональності такої економічної дії тут не розглядається, це буде предметом наступних досліджень.

Друга особливість, якою відрізняється DeFi-кредитування від класичного, це обов'язковість застави, яка, як правило, перевищує розмір кредиту і становить 120 %–150 %. Необхідність застави виникає через анонімність, описану вище.

Протоколи децентралізованого кредитування для забезпечення захисту активів кредиторів в умовах відсутності скоринг рейтингу і високої волатильності криптоактивів (об'єктів застави) створили механізм усунення кредитних ризиків – так званий «коефіцієнт ліквідації». Наприклад, якщо коефіцієнт ліквідації становить 90 %, і сума боргу по відношенню до застави в певний момент часу доходить до рівня 90 % – дана угода починає вважатись недостатньо забезпеченою. З цього моменту будь-який учасник може виступити в ролі ліквідатора: виплатити непогашену частину позики кредитору від імені позичальника, вилучити заставу на свою користь, привласнивши позитивний залишок застави на свій рахунок. Варто зауважити, якщо жоден ліквідатор не захоче викупити заставу, позика може отримати статус безнадійної.

Процес розрахунку з кредиторами, а також викуп застави відбувається автоматично і фактично миттєво. При традиційному кредитуванні із заставою дані процеси можуть зайняти досить суттєвий проміжок часу.

DeFi в переважній більшості є самореферентною системою, оскільки позичати та віддавати в заставу можна лише активи записані в блокчейні. Як наслідок, обмежується взаємодія з реальною економікою.

Критична необхідність застави при отриманні позики зменшує доступність децентралізованого кредитування для багатьох соціальних груп, з якими працює банківська система. А це, звісно, суперечить ідеям демократизації фінансів, які закладені в основі DeFi.

Розмір забезпечення на рівні 120 %–150 % від самої позики призводить фактично до неефективного використання грошових коштів в порівнянні із традиційною банківською системою і, як наслідок, зменшується позитивний вплив на економічну активність.

Третьою характерною рисою децентралізованого кредитування є автоматизація всіх процесів з допомогою розумних контрактів, які містять в собі заздалегідь визначені умови надання позик, а також їх повернення та автоматично перевіряються й виконуються. Код розумних контрактів постійно зберігається в блокчейні та є загальнодоступним і дозволяє взаємодіяти з ним і передавати активи між контрагентами при дотриманні прописаного набору правил. Ця автоматизація дозволяє знизити транзакційні витрати в декілька разів в порівнянні з банківською системою [15].

Окрім того, що адміністрування позик (надання і погашення) є вкрай дешевим, воно також є надзвичайно швидким, оскільки абсолютно не потребує кваліфікованої людської праці, яка використовується в банківському кредитуванні.

Розмір застави є динамічним і регулюється розумним контрактом. Наприклад, під час різкого зростання цін на криптоактиви, вартість застави підвищується, а ліквідаційний коефіцієнт зменшується, що, своєю чергою, послаблює тиск на позичальника і, відповідно, загальні обсяги кредитування зростають. Протилежна ситуація відбувається при різкому зниженні вартості криптоактивів, яке призводить до знецінення застави і, як наслідок, примусової ліквідації позик, що, своєю чергою, знижує тимчасово кредитну активність.

Розмір ставки в DeFi також є динамічним, на відміну від класичної банківської системи, де частіше використовується фіксована ставка. Відсоток встановлюється і регулюється автоматично розумним контрактом і має формулу зростаючої функції коефіцієнта використання. Тобто по суті залежить від диспропорції між загальною сумою кредитів та депозитів в системі. Ця особливість призводить до епізодичного зростання відсоткової ставки за позику в деякі дні до надвисоких показників 60–100 % річних. Наприклад, 1 травня 2023 року ставка в Aave-протоколі була зафіксована на рівні приблизно 100 % річних, а 16 червня – більш як 90 % річних [16].

В протоколі кредитування Aave зазначається про можливість використання фіксованої ставки, але дана ставка є умовно фіксованою, оскільки може бути збалансована (змінена) відповідно до ринкових умов, а, отже, виступає за своєю суттю змінною і тому всі ставки варто вважати змінними.

Ставка запозичення кожного активу формується алгоритмом на основі попиту та пропозиції на цей актив у пулі ліквідності. Пул ліквідності – це одна із основних інноваційних технологій, яка лежить в основі DeFi кредитування і суть її полягає в тому, що кредитори можуть депонувати в різні пули свої кошти та отримувати за це дохідність, аналогічну депозитній. З моменту внесення криптоактивів користувачами до пулу ліквідності, ці активи зберігаються виключно розумним контрактом, тобто немає ніяких технічних посередників, які б виконували функцію кастодіальної інституції. Програмний код розумного контракту є загальнодоступним, повністю відкритим та перевіреном різними сторонніми аудиторами.

В момент внесення кредиторами своїх активів в пул ліквідності в багатьох DeFi платформах карбуються спеціальні токени, прив'язані до вартості наданого криптоактиву. Наприклад, в протоколі Aave вони називаються aTokens (в Compound – cTokens) і представляють собою токенизовану позицію кредитора в пулі. aTokens можна перемішувати, торгувати ними або використовувати як заставу для власної позики. В момент виведення кредитором ліквідності з пулу даний токен спалюється.

Позичальники, відповідно, можуть кредитуватись через розумні контракти на загальну суму, яка не перевищує розміру задепонованих до пулу криптовалютих активів та, відповідно, до наявних на гаманцях криптоактивів, які вони можуть надати в якості застави.

Щодо строків кредитування, то в DeFi-протоколах вони є нефіксованими. Ця особливість разом з необхідністю застави у формі високоліквідних криптоактивів дозволяє в деякій мірі порівнювати ринок децентралізованого кредитування із ринком РЕПО. Операції РЕПО – форма короткострокових запозичень на ринку капіталу, де одна сторона угоди під заставу цінних паперів (в основному державних облігацій) бере грошову позику на короткий термін із зобов'язанням викупити назад свою заставу, сплативши невеликий відсоток за позику.

Дані Office of Financial Research та опубліковані результати досліджень операцій РЕПО показують, що основний об'єм угод (близько 70 %) закривається о 8:30 ранку [17; 18]. І, хоча на ринку мають місце операції РЕПО без визначеного терміну, вони займають невелику питому вагу в загальній структурі через вищі ставки, ніж овернайт. Отже, DeFi-кредити схожі з операціями РЕПО формою застави, але відрізняються строками надання позик.

Досліджуючи можливості застосування DeFi технологій в традиційній банківській системі, можна припустити, що відсутність в екосистемі будь-яких центральних інституцій несе величезний ризик для системи в періоди підвищеної волатильності на фінансових ринках. Власне, гіпотезу можна сформулювати наступним чином: ринок децентралізованого кредитування не може ефективно працювати без кредитора останньої інстанції.

Щоб зрозуміти істинність чи хибність гіпотези, потрібно детально проаналізувати ситуацію краху токена LUNA та UST.

Екосистема Terra, яка складалась з алгоритмічного стейблкоїна UST, токена LUNA та Anchor Protocol (ANC), ще у квітні 2022 року мала загальну ринкову капіталізацію 50,41 млрд доларів США і щоденний об'єм торгів понад 1 млрд доларів США [19], що робило її найбільш масштабним учасником ринку після Bitcoin та Ethereum. Але уже через декілька днів на початку травня вартість Luna почала стрімко падати й 15 травня обвалилась фактично до нуля. Алгоритмічний стейблкоїн UST, який мав прив'язку до вартості в 1\$, швидкими темпами почав знецінюватись і 30 травня його вартість складала всього лише 0,026 долара США. Це стало однією із найбільш резонансних подій не лише на ринку DeFi, а й у всій криптоіндустрії.

До Kwon та Daniel Shin з Terraform Labs у 2018 році заснували блокчейн Terra, що дозволяв створювати стейблкоїни, які підтримували свій ціновий паритет з допомогою алгоритму запрограмованого в розумному контракті, а не з допомогою забезпечення фіатними коштами, як, наприклад Tether USDT. Terraform Labs розробляла та підтримувала протокол Anchor, який був

майданчиком одночасно для кредиторів та позичальників мережі Terra, дозволяючи брати позики та отримувати дохід від задепонованих активів.

Алгоритм контролю пропозиції Luna та прив'язки Terra UST працював наступним чином: для емісії стейблкоїна UST потрібно було купити токени LUNA і через офіційний криптогаманець Terra Station конвертувати їх в стейблкоїн, після чого Terra виводила з обігу відповідну кількість токенів LUNA. Якщо у користувача виникала потреба емісії токена LUNA, це можна завжди було зробити, конвертувавши назад свої стейблкоїни в UST. Коефіцієнт конвертації на платформі завжди мав вигляд $1 \text{ UST} = 1\$$, навіть якщо ринковий курс відрізнявся від цього показника. Власне, ця особливість й робила систему нестабільною і вразливою до різних ринкових загроз.

Механізм вирівнювання коливань і відновлення курсу алгоритмічного стейблкоїна базувався на примітивному арбітражному трейдингу. Коли ціна 1 UST знижувалась на 5 % до 0,95\$, арбітражний трейдер купляв 1000 UST за 950\$ та потім конвертував їх в токен LUNA на платформі Terra Station на суму 1000\$, а різницю залишити собі у вигляді прибутку. Цей механізм дозволяв створювати штучний попит на стейблкоїн в моменти зниження його вартості, що сприяло зміцненню курсу UST. Паралельно зі штучно створеним попитом з боку трейдерів-арбітражників відновленню курсу сприяло і одночасне зменшення емісії цього токена системою Terra (для карбування токенів LUNA виводяться з обігу токени UST на еквівалентну суму). При ціні 1 UST = 1\$ можливість арбітражу, як і потреба в ньому, зникає. Подібні механізми включались і при перевищенні стейблкоїном ціни в 1\$, але тоді Terra виводила з обігу вже LUNA токени й на їх вартість робили додаткову емісію стейблкоїнів, що, своєю чергою, створювало додаткову пропозицію, тиснуло на попит та в кінцевому результаті стабілізувало ціну на рівні 1\$.

Для залучення ліквідності Anchor Protocol пропонував ставку дохідності в розмірі 19,6 % річних за утриманням UST [20], це при тому, що в цей момент безризикова ставка ФРС була на рівні 1 %. Зі зрозумілих причин, така ставка дуже швидко збільшила попит на токен LUNA, який був потрібен для емісії стейблкоїна задля отримання дохідності близько 20 % річних. Додатковими вигодами, які підсолоджували ситуацію, була змога отримувати частину від комісії за транзакції та винагороду за створення нових блоків у блокчейні Terra.

Основним ризиком для системи була потенційна ситуація, в якій користувачі під дією панічних настроїв чи інших причин почнуть масово конвертувати свої UST в LUNA, що автоматично збільшить пропозицію останнього та почне тиснути на його ціну і призведе до бажання тримачів LUNA конвертувати токени в UST, очікуючи ще більшого тиску на ціну і подальшого падіння. Ці дії утворюють і розганяють так звану «спіраль смерті» (порочне коло), яку майже нереально зупинити, якщо вона вже набрала обертів.

Гіпотетична ситуація стала реальністю 7 травня 2022 року, коли було зафіксовано, як декілька великих тримачів токенів екосистеми Terra обміняли свої UST токени на інші криптоактиви. Бот моніторингу платформи децентралізованого обміну Curve опублікував інформацію про одну із перших таких транзакцій на суму 85 млн UST, які були конвертовані в USDC (інший стейблкоїн) [21]. Досліджуючи графік вартості UST за 7–10 травня 2022 року, можна зробити висновок, що сам факт продажу тільки в незначній мірі вплинув на вартість алгоритмічного стейблкоїна, який опустився до 0,985 виключно під тиском великої пропозиції [22]. Після публікації інформації про факт такого продажу в соціальній мережі Твіттер і ознайомлення з нею великої кількості користувачів, 8–9 травня вартість впала вже до рекордних 0,6\$, а 11 травня до 0,18\$. 12 травня блокчейн Terra офіційно зупинено.

Дане спостереження дозволяє зробити наступні важливі висновки: перший полягає в тому, що великі тримачі токенів мають змогу через наявний фінансовий ресурс ефективніше використовувати інформацію з блокчейну для контролю ризиків в проектах і завчасно реагувати. А другий – втеча великих вкладників шкодить стійкості системи менше, аніж панічна втеча невеликих гаманців. Тобто для стабільності системи має велике значення структура позичальників та кредиторів. Третій висновок полягає в тому, що, не дивлячись на повну доступність інформації через блокчейн для усіх без виключення користувачів, малі вкладники не зуміли зібрати, обробити та зробити правильні висновки щодо погіршення становища системи. У великих і малих вкладників був ідентичний доступ до інформації про баланс UST, LUNA, розмір щомісячних асигнувань для покриття дефіциту по виплаті відсотків за депоновані UST, але тільки перша група зуміла це використати для зменшення збитків. Ба більше, друга група навіть робила спроби відкупляти токени, які падали, в надії, що все стабілізується [23].

Luna Foundation Guard робила спробу врятувати ситуацію позикою маркетмейкерами 750 млн доларів в BTC та 750 млн в UST. Але, з огляду на загальну суму депозитів в системі та паніку, яка охопила всіх, – ця сума була надто малою, щоб хоч якось зменшити волатильність.

Виникає логічне питання, чи можна було б побороти зародження паніки і запобігти банкрутству екосистеми Terra при наявності кредитора останньої інстанції? Проаналізуємо іншу ситуацію, яка відбулась майже через рік в класичній банківській системі.

Silicon Valley Bank мав сорокалітню історію успішної діяльності. Активи банку в 1983 році становили всього 18 млн доларів, а уже у 2022 році 212 млрд доларів США. Особливий приріст активів стався в період з 2018 по 2021 рік і склав 271 % в порівнянні з 29 % в банківській галузі [24]. Структура

депозитного портфеля банку складалась на 51 % із клієнтів технологічного сектору, потік коштів в який зменшився в кінці 2022 року через агресивні темпи підвищення облікової ставки ФРС і погіршення монетарних умов в економіці США.

SVB банк інвестував залучені кошти через клієнтські депозити в довготермінові цінні папери, серед яких більша частина, а це близько 100 млрд доларів США, були розміщені в державні облігації до погашення (Held-to-maturity securities). В період стабільності облікової ставки ФРС дана стратегія ефективна і дозволяє отримувати приріст капіталу з надзвичайно низькими кредитними ризиками. Але з квітня 2022 року ФРС почала підвищувати облікову ставку досить агресивно (до грудня 2022 ставка була вже 4 %), чого, мабуть, не передбачило керівництво банку. Як результат, інвестиції SVB в облігації почали втрачати вартість (номінальна вартість облігацій на дату погашення залишалась попередньою, але ринкова зменшувалась, оскільки покупцям завжди вигідніше інвестувати кошти в нові випуски під вищу відсоткову ставку і вони позбуваються випусків із нижчою дохідністю).

Підняття облікової ставки змусило клієнтів банку знімати кошти з депозитів, щоб забезпечувати власні вимоги щодо ліквідності, адже клієнти банку – це в, основному, технологічні компанії й стартапи, де сповільнився потік нового капіталу в цей період. Для забезпечення фінансування відтоку коштів SVB був змушений продати облігації на суму 21 млрд доларів США зі збитком у розмірі 1,8 млрд доларів, про що оголосив 8 березня в заяві щодо свого фінансового стану. Оскільки у структурі депозитів SVB близько 94 % були понад 250000 доларів США і вони не підлягали страхуванню, а це автоматично робило таких клієнтів надчутливими до інформації про імовірні проблеми у фінансовому становищі банку.

Швидке поширення інформації через соціальні мережі запустило хвилю паніки та створило ефект «спіралі смерті». Всього лише за один день, 9 березня, вкладники забрали 42 млрд доларів депозитів (24 %) через побоювання банкрутства і того, що їх кошти незахищені [25]. На наступний день банк перейшов під контроль FDIC (Федеральна корпорація страхування вкладів).

Проаналізувавши динаміку пошукових запитів в Google trends стосовно SVB в період з 8 по 18 березня 2023 року [26], стає очевидним, що рекордному відтоку коштів із депозитів 9 березня передувало різке зростання панічних настроїв і обговорення в соціальних мережах, що і призвело до набігу на банк і великомасштабний відтік коштів.

Щоб зменшити потенційні ризики зараження всієї банківської системи, ФРС та FDIC оголосили всі депозити безпечними, що, своєю чергою, заспокоїло вкладників і зупинило поширення загрози на інші банки. У випадку із Тегга всі вкладники втратили свої кошти. Дане втручання показує життєву необхідність і практичну користь наявності на кредитно-депозитному ринку кредитора останньої інстанції, роль яких в США виконує FDIC та ФРС. З іншого боку, такі втручання підіймають моральну етичну проблему, оскільки коштами FDIC врятовано банк і по суті безвідповідальність керівництва залишається позитивним прикладом для інших банків, які будуть брати на себе й надалі надмірні фінансові ризики сподіваючись, що в певний момент вони будуть врятовані.

Досліджуючи втечу вкладників в Тегга і SVB, стає зрозуміло, що соціальні мережі є надпотужним каталізатором фінансової паніки, що призводить до миттєвого відтоку депозитів і практично не залишає часу кредиторам останньої інстанції для реакції та локалізації проблеми в місці виникнення.

Наявність кредитора останньої інстанції в протоколах запозичення DeFi не забезпечить від майбутніх ризиків і нових епізодів порушення стабільності системи та банкрутств, якщо в архітектурі екосистеми чи поза нею буде відсутній елемент, який буде вести постійний моніторинг критеріїв стабільності системи (співвідношення депозитів і кредитів, обґрунтована відсоткова ставка по депозитах, волатильність заставних активів, розмір кредитного плеча, підтримка достатніх операційних резервів для покриття епізодичного відтоку депозитів), а у випадку відхилення від нормального значення – використовувати механізми стабілізації, не допускаючи критичних значень. Це не обов'язково має бути центральний регулятивний орган, який працює в сучасній фінансовій системі. Реалізувати таку систему можна на рівні міжмережєвих протоколів, з яким будуть взаємодіяти всі протоколи кредитування, робити цюквартальні внески, з яких буде формуватися резерв для покриття системних ризиків і компенсації втрат вкладників.

Висновки з проведеного дослідження. Динамічний розвиток протоколів децентралізованого кредитування DeFi в постковідний період ознаменував собою початок нового еволюційного циклу в криптоіндустрії, а також викликав занепокоєння з боку традиційної фінансової системи, оскільки пропонував абсолютно нову модель роботи кредитного ринку, яка відрізнялась своєю архітектурою. Основний етап збільшення притоку інвестицій в новостворений інноваційний ринок збігається з періодом пом'якшення монетарної політики та зменшенням облікової ставки практично до нуля Федеральною резервною системою США.

Архітектура екосистеми DeFi складається з таких структурних елементів, як: інфраструктурні протоколи, протоколи токенизації активів, протоколи комплаєнсу та ідентифікації, додатки/гаманці та платіжні протоколи, стейблкоїни, протоколи ліквідності, протоколи ставок на події та протоколи кредитування.

Наріжним каменем DeFi кредитування є розумні контракти, які виконують роль операційних менеджерів із класичної банківської системи, але набагато швидше і дешевше. Ключовими особливостями децентралізованого кредитування є анонімність учасників кредитно-депозитних операцій, обов'язковість застави, вищої за саму позику, автоматизація процесів і відносин між контрагентами з допомогою розумних угод.

Анонімність на кредитному ринку не дозволяє сформувати систему кредитного рейтингу позичальників, а, отже, унеможливує видачу кредитів без надлишкового забезпечення, а це обмежує доступ до цього ринку великій кількості соціальних груп серед населення планети. Розв'язанням цієї проблеми може бути прискорення розвитку протоколів DID (децентралізованих ідентифікаторів) та їх впровадження в екосистему.

Необхідність застави для отримання кредиту на рівні 120 % і більше, окрім обмеження доступу до послуги більшості соціальних груп, фактично є неефективним використанням грошових коштів і створює гальмівний ефект для економічного середовища. Розв'язати цю проблему можливо, наприклад, запровадженням DID-технології та формуванням кредитної історії позичальників, що дозволить поступово зменшувати розмір застави до розмірів, менших за саму позику.

Самореферентність системи DeFi обмежує її взаємодію з реальною економікою, оскільки позичати та віддавати в заставу можна лише активи, записані в блокчейні. З позитивних аспектів – обмеження можливостей зараження фінансової системи. Для поглиблення взаємодії з реальною економікою потрібна активізація процесів токенизації класичних активів з подальшим їх використанням у вигляді застави в протоколах кредитування.

Основною перевагою DeFi, в порівнянні з класичними банківськими процесами, є автоматичне адміністрування процесів надання позик завдяки використанню розумних контрактів, яке є вкрай дешевим, швидким і не потребує людської праці.

Формування відсоткової ставки на запозичення виключно з допомогою алгоритмів (зростаюча функція коефіцієнта використання) призводить до періодичного її зростання іноді до 60 %–100 % річних. Розмір такої ставки навіть на короткий період є надмірним тягарем для багатьох позичальників.

Оскільки архітектура DeFi кредитування на даному етапі розвитку не передбачає наявності посередників, які б виконували функцію кастодіальної інституції, всі активи користувачів зберігаються самими розумними контрактами, що робить їх потенційними цілями для різного роду хакерських атак. І, хоча програмний код є перевіреном сторонніми аудиторами, через його відкритість і загальнодоступність є потенційна можливість його вивчення, в тому числі зловмисниками. Отже, без наявності кастодіальної інституції інтеграція технології в сучасну банківську систему може нести величезні ризики й фінансові втрати для кредиторів.

Детально дослідивши ситуацію краху токена LUNA та алгоритмічного стейблкоїна UST та порівнявши її з банкрутством Silicon Valley Bank (SVB) в класичній фінансовій системі, було зроблено декілька важливих висновків.

Для залучення ліквідності, за депозитами в UST, клієнтам пропонувалась ставка в розмірі 19,6 % річних, яка в декілька разів перевищувала ставку ФРС на рівні 1 %. Даний розрив призвів до великого попиту на депозити, але не до пропорційного розміру кредитування, в результаті виникла потреба в щомісячному покритті дефіциту для виплати відсотків. Для стійкості DeFi-системи необхідне синхронне зростання кількості вкладників і позичальників, а відсоткова ставка повинна бути не надто відірваною від рівня безризикової ФРС.

При симетричному доступі до інформації про баланс UST, LUNA, розмір щомісячних асигнувань на покриття відсотків за депозитами, власники більшого капіталу змогли використати наявні дані для мінімізації збитків та вчасного виведення коштів з протоколів, а менші гаманці отримали величезні збитки (деякі навіть їх збільшили в спробах відкупляти токени на падінні). Це пояснюється наявністю фінансової спроможності великими тримачами токенів наймати спеціалістів-помічників чи навіть цілі компанії консультантів для відстежування інформації з блокчейну та контролю ризиків в періоди підвищення волатильності на ринку. Менші вкладники, не маючи такої змоги, є більш вразливими до фінансових потрясінь і потребують стороннього захисту. На додачу до цього, розумні угоди, не дивлячись на відкритість коду, є складними в розумінні для людей, які не пов'язані з програмуванням.

Структура позичальників та кредиторів має велике значення для стійкості кредитно-депозитної системи як класичної, так і DeFi. Депозити SVB банку мали високу концентрацію в технологічних компаніях, що призвело до миттєвих фінансових складнощів банківської установи, як тільки потік капіталу зменшився у зв'язку з монетарними змінами в економіці.

Швидке поширення інформації в соціальних мережах про можливі проблеми як у випадку з Terra, так і в ситуації з SVB банком призвело до миттєвої активізації вкладників, які зробили набіг на фінансову установу, що запустило так звану «спіраль смерті», яка розвивається дуже швидко і не залишає часу на реакцію задля ліквідації проблеми. Соціальні мережі є надпотужним каталізатором фінансової паніки.

Дії ФРС та FDIC змогли зупинити поширення паніки на кредитному ринку: заспокоїли вкладників, зупинили загрозу зараження інших банків. Дане втручання показало на практичному прикладі життєву необхідність наявності на кредитно-депозитному ринку кредитора останньої інстанції. Показовим воно є через великий розмір депозитного портфеля банку SVB (фактично як весь DeFi ринок кредитування) і швидкий ефект погашення паніки. Звісно, таке втручання підіймає багато морально-етичних питань, оскільки, якщо кредитор останньої інстанції завжди буде рятувати банки та DeFi-протоколи в моменти нестабільності, це буде позитивним прикладом для інших учасників ринку, які й надалі будуть використовувати надмірні ризики, сподіваючись на уникнення відповідальності в майбутньому.

Наявність кредитора останньої інстанції в протоколах запозичення DeFi не забезпечить від майбутніх ризиків і нових епізодів порушення стабільності системи. Архітектура DeFi потребує розвитку нового системного елемента, який на міжмережевому рівні буде вести розрахунок і моніторинг ризиків, які впливають на стабільність системи.

Література

1. Future Market Insights Global and Consulting, Peer-to-Peer Lending Market Surges to US\$ 1709.6 Billion by 2034, Driven by Growing Demand and Reduced Operating Costs. 2024. April 18. URL: <https://yhoo.it/3XLsrWE> (дата звернення: 02.07.2024).
2. Aramonte Sirio, Wenqian Huang, Andreas Schrimpf. DeFi risks and the decentralisation illusion. 2021. URL: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2112b.pdf (дата звернення: 02.07.2024).
3. Carapella Francesca, Edward Dumas, Jacob Gerszten, Nathan Swem, Larry Wall. Decentralized Finance (DeFi): Transformative Potential & Associated Risks. Finance and Economics Discussion Series (FEDS). 2022. URL: <https://www.federalreserve.gov/econres/feds/decentralized-finance-defi-transformative-potential-and-associated-risks.htm> (дата звернення: 02.07.2024).
4. Yaish Aviv, Saar Tochner, Aviv Zohar. Blockchain Stretching & Squeezing: Manipulating Time for Your Best Interest. In: Proceedings of the 23rd ACM Conference on Economics and Computation. EC '22. 2022. Boulder, CO, USA, P. 65–88.
5. Auer Raphael, Giulio Cornelli, Sebastian Doerr, Jon Frost, Leonardo Gambacorta. Crypto trading and Bitcoin prices: evidence from a new database of retail adoption. BIS Working Papers. 2023. № 1049. URL: <https://www.bis.org/publ/work1049.htm> (дата звернення: 02.07.2024).
6. Yip Ronald. An Event Study on the May 2022. Stablecoin Market Crash 2022. 09. URL: <https://www.hkma.gov.hk/media/eng/publication-and-research/research/research-memorandums/2022/RM09-2022.pdf> (дата звернення: 02.07.2024).
7. FINMA Annual report 2021, URL: <https://bit.ly/4grlA11> (дата звернення: 02.07.2024).
8. Fintech News. The DeFi revolution, September 2022. 6. URL: <https://www.fintechnews.org/the-defi-revolution/> (дата звернення: 02.07.2024).
9. Coinmarketcap token price. URL: <https://coinmarketcap.com/> (дата звернення: 02.07.2024).
10. FRED Monetary Base: TOTAL from 15.10.2000 to 1.07.2024. URL: <https://fred.stlouisfed.org/graph/?g=1tnBY> (дата звернення: 02.07.2024).
11. Crypto Fundraising Analytics Dashboard, URL: <https://cryptorank.io/funding-analytics> (дата звернення: 02.07.2024).
12. Decentralized Finance (DeFi) Ecosystem. URL: <https://tokeny.com/defi-ecosystem/> (дата звернення: 02.07.2024).
13. Total Value Locked DeFi, URL: <https://defillama.com/> (дата звернення: 02.07.2024).
14. Annual report of the National Bank of Ukraine 2023, URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/annual_report_2023.pdf?v=7 (дата звернення: 02.07.2024).
15. AAVE V3 Gas Spent Checker, URL: <https://dune.com/KARTOD/AAVE-and-gas-price> (дата звернення: 02.07.2024).
16. Aave variable borrow rates, URL: <https://dune.com/queries/26560/54696> (дата звернення: 02.07.2024).
17. Office of Financial Research, URL: <https://www.financialresearch.gov/short-term-funding-monitor/market-digests/collateral/chart-6/> (дата звернення: 02.07.2024).
18. Kevin Clark, Adam Copeland, R. Jay Kahn, Antoine Martin, Mark Paddrik, Benjamin Taylor. Intraday Timing of General Collateral Repo Markets. Federal Reserve Bank of New York Liberty Street Economics, 2021. July 14. URL: <https://libertystreeteconomics.newyorkfed.org/2021/07/intraday-timing-of-general-collateral-repo-markets> (дата звернення: 02.07.2024).
19. Historical Snapshot 24 April 2022. CoinMarketCap. 2022. URL: <https://coinmarketcap.com/historical/20220424/> (дата звернення: 02.07.2024).
20. Binance news 2022-04-06. URL: <https://bit.ly/3zpw8rF> (дата звернення: 02.07.2024).
21. Transaction Details Swap 85,001,010 \$UST to 84,509,387 \$USDC (\$84,969,985), URL: <https://etherscan.io/tx/0xaa23df48c53f221d0e8ac60ffc9e69340f3e8948fcdc936f3aee9c887d802abb> (дата звернення: 02.07.2024).

22. Terra UST price, URL: <https://coinmarketcap.com/currencies/terrausd/> (дата звернення: 02.07.2024).
23. Coinglass Liquidation data, URL: <https://www.coinglass.com/LiquidationData> (дата звернення: 02.07.2024).
24. Review of the Federal Reserve's Supervision and Regulation of Silicon Valley Bank - April 2023 URL: <https://www.federalreserve.gov/publications/2023-April-SVB-Evolution-of-Silicon-Valley-Bank.htm> (дата звернення: 02.07.2024).
25. Finance SVB customers tried to withdraw nearly all the bank's deposits over two days, Fed's Barr testifies URL: <https://www.cnn.com/2023/03/28/svb-customers-tried-to-pull-nearly-all-deposits-in-two-days-barr-says.html> (дата звернення: 02.07.2024).
26. Google trends 2.03.2023-31.03.2023, URL: <https://bit.ly/3XOv1v9> (дата звернення: 02.07.2024).

References

1. Future Market Insights Global and Consulting, Peer-to-Peer Lending Market Surges to US\$ 1709.6 Billion by 2034, Driven by Growing Demand and Reduced Operating Costs. (2024). April 18. available at: <https://yhoo.it/3XLsrWE> (access date July 02, 2024).
2. Aramonte, Sirio, Wenqian, Huang and Andreas, Schrimpf. (2021), "DeFi risks and the decentralisation illusion", available at: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2112b.pdf (access date July 02, 2024).
3. Carapella, Francesca, Edward, Dumas, Jacob, Gerszten, Nathan, Swem and Larry, Wall. (2022), "Decentralized Finance (DeFi): Transformative Potential & Associated Risks. Finance and Economics Discussion Series (FEDS)", available at: <https://www.federalreserve.gov/econres/feds/decentralized-finance-defi-transformative-potential-and-associated-risks.htm> (access date July 02, 2024).
4. Yaish, Aviv, Saar, Tochner and Aviv, Zohar. (2022), "Blockchain Stretching & Squeezing: Manipulating Time for Your Best Interest". Proceedings of the 23rd ACM Conference on Economics and Computation. EC '22, Boulder, CO, USA, pp. 65–88.
5. Auer, Raphael, Giulio, Cornelli, Sebastian, Doerr, Jon, Frost and Leonardo, Gambacorta. (2023), "Crypto trading and Bitcoin prices: evidence from a new database of retail adoption". BIS Working Papers, no. 1049. available at: <https://www.bis.org/publ/work1049.htm> (access date July 02, 2024).
6. Yip, Ronald (2022), "An Event Study on the May 2022". Stablecoin Market Crash, September, available at: <https://www.hkma.gov.hk/media/eng/publication-and-research/research/research-memorandums/2022/RM09-2022.pdf> (access date July 02, 2024).
7. FINMA Annual report 2021, available at: <https://bit.ly/4grIA11> (access date July 02, 2024).
8. Fintech News (2022), "The DeFi revolution", available at: <https://www.fintechnews.org/the-defi-revolution/> (access date July 02, 2024).
9. Coinmarketcap token price. available at: <https://coinmarketcap.com/> (access date July 02, 2024).
10. FRED Monetary Base: TOTAL from 15.10.2000 to 1.07.2024. available at: <https://fred.stlouisfed.org/graph/?g=1tnBY> (access date July 02, 2024).
11. Crypto Fundraising Analytics Dashboard, available at: <https://cryptorank.io/funding-analytics> (access date July 02, 2024).
12. Decentralized Finance (DeFi) Ecosystem, available at: <https://tokeny.com/defi-ecosystem/> (access date July 02, 2024).
13. Total Value Locked DeFi, available at: <https://defillama.com/> (access date July 02, 2024).
14. Annual report of the National Bank of Ukraine 2023, available at: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/annual_report_2023.pdf?v=7 (access date July 02, 2024).
15. AAVE V3 Gas Spent Checker, available at: <https://dune.com/KARTOD/AAVE-and-gas-price> (access date July 02, 2024).
16. Aave variable borrow rates, available at: <https://dune.com/queries/26560/54696> (access date July 02, 2024).
17. Office of Financial Research, available at: <https://www.financialresearch.gov/short-term-funding-monitor/market-digests/collateral/chart-6/> (access date July 02, 2024).
18. Kevin, Clark, Adam, Copeland, R. Jay, Kahn, Antoine, Martin, Mark, Paddrik and Benjamin, Taylor. (2021), "Intraday Timing of General Collateral Repo Markets". Federal Reserve Bank of New York Liberty Street Economics, July 14. available at: <https://libertystreeteconomics.newyorkfed.org/2021/07/intraday-timing-of-general-collateral-repo-markets> (access date July 02, 2024).
19. Historical Snapshot 24 April 2022 (2022), CoinMarketCap. available at: <https://coinmarketcap.com/historical/20220424/> (access date July 02, 2024).
20. Binance news 2022-04-06. available at: <https://bit.ly/3zpw8rF> (access date July 02, 2024).
21. Transaction Details Swap 85,001,010 \$UST to 84,509,387 \$USDC (\$84,969,985), available at: <https://etherscan.io/tx/0xaa23df48c53f221d0e8ac60ffc9e69340f3e8948fcdc936f3aee9c887d802abb> (access date July 02, 2024).

22. Terra UST price, available at: <https://coinmarketcap.com/currencies/terrausd/> (access date July 02, 2024).

23. Coinglass Liquidation data, available at: <https://www.coinglass.com/LiquidationData> (access date July 02, 2024).

24. Review of the Federal Reserve's Supervision and Regulation of Silicon Valley Bank – April 2023 available at: <https://www.federalreserve.gov/publications/2023-April-SVB-Evolution-of-Silicon-Valley-Bank.htm> (access date July 02, 2024).

25. Finance SVB customers tried to withdraw nearly all the bank's deposits over two days, Fed's Barr testifies, available at: <https://www.cnbc.com/2023/03/28/svb-customers-tried-to-pull-nearly-all-deposits-in-two-days-barr-says.html> (access date July 02, 2024).

26. Google trends 2.03.2023-31.03.2023, available at: <https://bit.ly/3XOv1v9> (access date July 02, 2024).

Гуцуляк А.І.

ФІНАНСОВА ВРАЗЛИВІСТЬ DEFI-ПРОТОКОЛІВ КРЕДИТУВАННЯ БЕЗ КРЕДИТОРА ОСТАННЬОЇ ІНСТАНЦІЇ

Мета. Вивчення характерних особливостей архітектури протоколів кредитування DeFi та особливостей існування депозитно-кредитної інституції без технічних посередників, дослідження можливості функціонування DeFi в період підвищеної волатильності без кредитора останньої інстанції, визначення перешкод інтегрування в сучасну банківську систему.

Методика дослідження. При здійсненні дослідження застосовувались загальнонаукові методи дослідження та спеціальні методи, зокрема: індукція та дедукція – на етапі збору первинних даних та їх аналізу; порівняльний – для порівняння ситуації краху Terra UST та Silicon Valley Bank; абстрактно-логічний – в процесі формулювання висновків; описово-аналітичний, творчо-критичний, економічного аналізу.

Результати дослідження. Досліджено характерні особливості протоколів децентралізованого кредитування. Ідентифіковано основні складові частини архітектури DeFi. Виокремлено ключову позитивну особливість – розумні угоди. Розкрито наявні проблеми ринку децентралізованого кредитування. Визначено чинники, які здатні спровокувати фінансову дестабілізацію на криптовалютному кредитному ринку.

Наукова новизна результатів дослідження. В результаті проведеного аналізу основних чинників краху кредитного протоколу Terra та стейблкоїна UST розкрито наявні проблеми ринку децентралізованого кредитування, а також визначено критичну необхідність заснування в теперішній архітектурі DeFi інституції, яка буде відігравати роль кредитора останньої інстанції. Ідентифіковано спільні проблеми, які є причиною нестабільності як в класичній банківській системі, так і на ринку криптокредитування.

Практична значущість результатів дослідження. Основні положення статті можуть бути використані для кращого розуміння особливостей екосистеми децентралізованого кредитування, а також ризиків, які несе сама її архітектура. Зроблені висновки й рекомендації в роботі, на основі аналізу банкрутства екосистеми Terra, можуть бути корисними для проєктів, які планують емітувати власний алгоритмічний стейблкоїн. Обґрунтовано критичну необхідність існування міжмережевого кредитора в DeFi, який буде в моменти підвищеної волатильності на фінансових ринках виступати як інститут гарантування збереження активів користувачами та запобіжник від поширення паніки на весь ринок. Українські банки, опираючись на матеріали статті та в умовах дефіциту кваліфікованих кадрів, можуть почати глибше вивчати можливості інтеграції розумних угод в процедури видачі кредитів. Для зниження рівня необхідності застави, яка перевищує розмір позики, запропоновано впровадження DID-технології в протоколи кредитування, що дозволить формувати кредитну історію позичальників. В результаті зроблених висновків за результатами дослідження визначена необхідність поглиблення взаємодії з реальною економікою, через вивчення можливості пришвидшення процесів токенизації класичних активів з подальшим їх використанням у вигляді застави в протоколах кредитування. Результати роботи можуть стати підґрунтям для подальших наукових досліджень можливостей інтеграції DeFi архітектури чи окремих її фрагментів в класичну банківську систему.

Ключові слова: DeFi, децентралізоване кредитування, пул ліквідності, Terra, LUNA, UST, стейблкоїн, криптоактиви, SVB.

Gutsuliak A.I.

FINANCIAL VULNERABILITY OF DEFI LENDING PROTOCOLS WITHOUT A LENDER OF LAST RESORT

Purpose. The aim of the article is to study the characteristic features of the architecture of DeFi lending protocols, to study the possibility of the existence of a depository institution without technical intermediaries, to study the possibility of DeFi functioning in a period of high volatility without a lender of last resort, to identify obstacles to integration into the modern banking system.

Methodology of research. General scientific research methods and special methods were used in the study, in particular: induction and deduction – at the stage of collecting primary data and analysing them, comparative (to compare the situation of the Terra UST and Silicon Valley Bank collapse), abstract and logical – in the process of formulating conclusions, descriptive-analytical, creative-critical, graphic, economic analysis.

Findings. The characteristic features of decentralized lending protocols are investigated. The main components of the DeFi architecture are identified. The key positive feature is highlighted – smart contracts. The existing problems of the decentralized lending market are revealed. The factors that can provoke financial destabilization in the cryptocurrency credit market are identified.

Originality. As a result of the conducted analysis of the main factors behind the collapse of the Terra credit protocol and the UST stablecoin, the existing problems of the decentralized lending market are revealed, and the critical need to establish a DeFi institution in the current architecture, which will play the role of a lender of last resort, is identified. The author identifies common problems that cause instability in both the classical banking system and the cryptocurrency market.

Practical value. The main provisions of the article can be used to better understand the features of the decentralized lending ecosystem, as well as the risks posed by its very architecture. The conclusions and recommendations made in the paper, based on the analysis of the Terra ecosystem bankruptcy, may be useful for projects that plan to issue their own algorithmic stablecoin. The article substantiates the critical need for an inter-network lender in DeFi, which will act as an institution to guarantee the safety of users' assets and prevent the spread of panic to the entire market in times of increased volatility in financial markets.

Based on the materials in this article and given the shortage of qualified personnel, Ukrainian banks can begin to explore the possibilities of integrating smart contracts into their lending procedures. In order to reduce the need for collateral exceeding the loan amount, the author proposes to introduce DID technology into lending protocols, which will allow forming the credit history of borrowers.

As a result of the conclusions drawn from the study, the need for deepening interaction with the real economy was identified, through deepening the study of the possibility of accelerating the processes of tokenization of classical assets with their subsequent use as collateral in lending protocols. The results of this work may become the basis for further research on the possibilities of integrating DeFi architecture or its individual fragments into the classical banking system.

Key words: DeFi, decentralized lending, liquidity pool, Terra, LUNA, UST, stablecoin, crypto assets, SVB.