

УДК 336.764.23

Вікторія Глібівна БАРАНОВА

доктор економічних наук, професор, завідувачка кафедри фінансового менеджменту та фондового ринку, Одеський національний економічний університет, Україна, e-mail: vgbaranova58@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1724-957X>

Костянтин Ігорович БІЛОУС

аспірант кафедри фінансового менеджменту та фондового ринку, Одеський національний економічний університет, Україна, e-mail: kbilous@kse.org.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2891-3640>

**ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ЗАСТАВНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ**

Баранова, В. Г., Білоус, К. І. Глобальні проблеми та перспективи заставного менеджменту. *Вісник соціально-економічних досліджень* : зб. наук. праць. Одеса : Одеський національний економічний університет. 2023. № 1-2 (84-85). С. 51–65.

Анотація. У статті досліджено сучасний стан та перспективи розвитку заставного менеджменту. Вивчено вплив пандемії COVID-19 на процес управління заставою в контексті глобальних фінансових ринків деривативів. Проаналізовано зміну попиту на високоякісні ліквідні активи та вплив інтервенцій центральних банків задля стабілізації фінансового ринку. Розглянуто проблеми управління заставою, пов'язані з підвищеними маржинальними варіаційними та початковими вимогами до кредитної маржі щодо деривативних контрактів. Особливо підкреслено роль новітніх технологій, зокрема, розподілених реєстрів (DLT), штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML) в контексті оптимізації управління заставою. Розкрито особливості заставного управління у сфері криптовалют, зокрема, використання цифрових активів як застави та її роль на платформах децентралізованих фінансів (DeFi). У дослідженні показано, як автоматизоване управління заставою вирішує фінансові задачі заставного менеджменту та надає можливості для управління ризиками і дотримання регулятивних вимог. Проведено комплексний аналіз із заставного менеджменту в контексті глобальної пандемії, впровадження фінтех-інновацій та розвитку криптоіндустрії. Розглянуто заставний менеджмент як ризик-менеджмент для підтримки стабільності та стресостійкості світових фінансових ринків. Наголошено на необхідності інтеграції фінансових технологій в практичну сферу управління заставою через активне використання інноваційних методів для забезпечення ефективної роботи на ринку деривативів у періоди глобальних кризових подій. Розглянуто роль міжнародного співробітництва в стандартизації правил управління заставою і впровадження міжнародних нормативних вимог. Запропоновано напрями подальшого наукового дослідження у сфері оптимізації процесів управління заставою за допомогою технологій розподіленого реєстру, штучного інтелекту та машинного навчання, а також вивчення можливостей цифрових активів як інструментів управління заставою. Підкреслено значущість ефективного управління заставою для забезпечення стабільності та ліквідності фінансових ринків у періоди економічної нестабільності та надзвичайних подій.

Ключові слова: управління заставою; заставний менеджмент; застава; фінтех; криптоіндустрія; децентралізовані фінанси; ризик контрагента; кредитний ризик.

Victoria BARANOVA

*Doctor of Economics, Professor, Head of Financial Management and Stock Market Department, Odessa National Economic University, Ukraine,
e-mail: vgbaranova58@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1724-957X>*

Kostiantyn BILOUS

*PhD student, Financial Management and Stock Market Department of, Odessa National Economic University, Ukraine, email: kbilous@kse.org.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2891-3640>*

**GLOBAL TRENDS AND CHALLENGES OF
COLLATERAL MANAGEMENT**

Baranova, V., & Bilous, K. (2023). Global trends and challenges of collateral management [Hlobalni problemy ta perspektyvy zastavnoho menedzhmentu], *Socio-economic research bulletin, Visnik social'no-ekonomichnih doslidzen'* (ISSN 2313-4569), Odessa National Economic University, Odessa, No. 1-2 (84-85), pp. 51–65.

Abstract. *The article investigates the current state and prospects for developing collateral management worldwide. It studies the evolving role of collateral management across traditional banking, fintech, and cryptocurrency sectors and its impact during the COVID-19 pandemic. The research explores the utilization of collateral in derivatives trading, peer-to-peer lending platforms, and the DeFi industry and how COVID-19 has influenced collateral management practices. We employ comprehensive analysis of secondary data and current trends, focusing on the shift towards automation, fintech use, and the unique challenges of collateral management in the cryptocurrency sector. The findings reveal that collateral management is crucial in reducing counterparty risk and enhancing financial stability. The COVID-19 pandemic intensified the demand for high-quality liquid assets as collateral, leading to liquidity problems and increased market interventions by central banks. Additionally, the pandemic emphasized the need for robust risk management and diversified collateral pools and triggered regulatory changes in margin requirements. This paper provides original insights into the benefits and challenges of automation collateral management system implementation, highlighting the improved risk management, operational efficiency, and regulatory compliance it can offer. It also examines the role of fintech, specifically distributed ledger technology, artificial intelligence, machine learning, and data analytics, in enhancing collateral management practices. It also underscores the need for regulatory considerations and data security. The study concludes by discussing collateral management in the emerging crypto-economy. The use of digital assets as collateral, the role of DeFi platforms, and implications for risk management and regulatory compliance are explored. Finally, it emphasizes the need for secure storage solutions for digital assets and the development of suitable risk management frameworks and regulatory guidelines. The authors propose that as financial systems continue to evolve, the successful implementation and regulation of collateral management practices, especially with fintech integration and within the crypto-economy, will be pivotal for financial market stability and resilience.*

Keywords: *collateral management; collateral; risk management; fintech; crypto-economy; decentralized finance; counterparty risk; credit risk.*

JEL classification: *G150; G180; G210; G230; O310*

DOI: [https://doi.org/10.33987/vsed.1-2\(84-85\).2023.51-65](https://doi.org/10.33987/vsed.1-2(84-85).2023.51-65)

Постановка проблеми у загальному вигляді. Управління заставою – це центральний компонент ризик-менеджменту, що є незамінним для зменшення ризику контрагента в кредитних операціях, операціях з торгівлі деривативами та інших фінансових операціях [1, с. 40]. Застава виступає як забезпечення фінансових зобов'язань, гарантуючи, що у разі їх невиконання, сторона, яка надає кредит, зможе повернути свої кошти [2, с. 21]. Таким чином, практика заставного менеджменту є невід'ємною частиною традиційного банківського сектору, ринку деривативів і зростаючої фінтех-індустрії.

Разом з тим, сфера управління заставою сповнена проблем. Поточний стан світової економіки, значно порушений спочатку пандемією COVID-19, а наразі військовими діями в Україні, що спричиняє напругу на світових фінансових ринках та призводить до підвищеного попиту на високоякісні ліквідні активи (HQLA) для забезпечення значно піднятих маржинальних вимог [3, с. 38]. Цей сплеск попиту, який посилюється підвищеною нестабільністю ринку, призвів до дефіциту цих активів і, як наслідок, відбулося зростання вартості кредитів, створюючи проблеми з ліквідністю на ринку деривативів [4, с. 193].

Крім того, поява нових проєктів фінтеху і зростання популярності криптовалют і децентралізованих фінансів (DeFi) внесли нову динаміку в процеси управління заставою. Попри те, що нові розробки пропонують інноваційні способи забезпечення позик і розширення обсягу застави, вони також вносять унікальні ризики через відсутність централізованого регулювання, нестабільність цифрових активів і необхідність безпечного їх зберігання та передачі.

Еволюція управління заставою в умовах складної ринкової динаміки та посилення нормативних вимог підкреслює цінність автоматизації. Оскільки використання цифрових активів як застави розширюється, а платформи децентралізованого фінансування (DeFi) набувають популярності, для безпечного й ефективного управління цими активами потрібні інноваційні автоматизовані рішення. Автоматизація за допомогою блокчейну та смартконтрактів може підвищити ефективність, прозорість та управління ризиками, особливо на нестабільних ринках. Крім того, початок пандемії COVID-19 і викликана нею ринкова волатильність підкреслили необхідність надійних автоматизованих систем заставного менеджменту, які б швидко реагували на зміни ринку та регуляцій [5, с. 10]. Отже, інтеграція автоматизованих процесів в управління заставою стає все більш необхідною в поточному фінансовому світі.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Такі світові організації, як Міжнародний валютний фонд (IMF) [3], Рада з фінансової стабільності (FSB) [6] та Міжнародна асоціація свопів і деривативів (ISDA) [5] акцентували роль управління заставою у фінансовій сфері. Дослідники W. Thorbecke [7], D. Duffie [8] і R. Baldwin та ін. [9] аналізували вплив COVID-19 на попит на HQLA, викликаючи дефіцит цих активів та потенційні проблеми з ліквідністю на ринку деривативів. Mosser P. [4] та Aikman D. та ін. [10] досліджували втручання центральних банків задля стабілізації ринку деривативів. Arslan A. та ін. [11], Acharya V. та ін. [12] і автори [13] розглядали коливання ринкових цін, вимоги до маржі та обмежений доступ до HQLA внаслідок пандемії. Foley S. та ін. [14] та автори [1] зазначали ріст волатильності фондових бірж після оголошення Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) пандемії COVID-19.

Дослідження і розробки у сфері автоматизації становлять ключове завдання для майбутнього розвитку фінансової індустрії. Cont R. та Kokholm T. [15] і

Anuj G. [16] наголошували на необхідності автоматизованих систем управління заставою. Field D. та Stafford N. [17] наголошували на виборі технологій та нормативних вимог, а Deloitte [18] та Euroclear [19] підкреслювали переваги автоматизації, а також її потенційні ризики. Arner D. та ін. [20] вказують на трансформаційний потенціал фінтеху в управлінні заставою. Milne A. та Mainelli M. [21] і Mougayar W. [22] розглядають переваги технологій розподіленого обліку (DLT), наприклад, технології блокчейн, для безпечного і прозорого управління заставами. Водночас, I. Lee та Y. Shin [23] і W.-Y. Lin та ін. [24] очікують від штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML) покращену автоматизацію та удосконалення управління ризиками. Zetzsche D. та ін. [25] підкреслюють проблеми конфіденційності даних, безпеки й системного ризику, які вимагають оновленої нормативно-правової бази.

Згідно зі звітом Глобальною радою майбутнього крипто валют [26], криптоекономіка інтегрується в традиційні фінанси, що водночас вимагає нових практик управління заставою. Tasca P. та Tessone C. [27], Blandin A. та ін. [28] і Gomber P. та ін. [29] зазначають, що криптовалюти, цифрові активи стають забезпеченням позик, хоча вони мають високу волатильність [30]. Chiu J. та Koerpl T. [31] акцентують на безпечному зберіганні цифрових активів, Abdulhakeem S. та Hu Q. [32] вважають платформи децентралізованих фінансів (DeFi) ключовим інструментом управління криптозаставою. Werbach K. [33] та Chiu I. [34] вказують на нестабільність цифрових активів та ризики платформ децентралізованих фінансів (DeFi). Всесвітній економічний форум [35] закликає до розробки стратегій управління ризиками для ефективного використання цифрових активів і платформ децентралізованих фінансів (DeFi).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значні дослідження з питань заставного менеджменту, деякі аспекти управління заставою досі залишаються невирішеними. Це включає недостатнє розуміння довгострокових наслідків втручання центрального банку в періоди економічного спаду та рецесії, потенційних ризиків і переваг автоматизації управління заставою, а також виклики, пов'язані з впровадженням фінансових технологій в управління заставою, зокрема, з точки зору конфіденційності даних, системного ризику та нормативних міркувань. Крім того, використання цифрових активів як застави в криптовалютній економіці створює особливі проблеми для оцінки та управління ризиками.

Попередні дослідження звісно покращили розуміння впливу інтервенцій центрального банку на стабілізацію ринку деривативів і зниження вартості застави під час ринкового стресу, однак довгострокові наслідки цих заходів, особливо їхній потенційний внесок у збільшення ризикованої поведінки та фінансову нестабільність, залишаються недостатньо вивченими. Крім того, потребує подальшого аналізу вплив пандемії та війни в Україні на маржинальні вимоги для контрактів на деривативи та те, як це спричинило додатковий тиск на різних учасників фінансових ринків.

Постановка завдання. Метою дослідження є поглиблений аналіз поточного стану управління заставою в різних секторах і вивчення перспектив його розвитку. Через широкий аналіз вторинних джерел пропонується синтез різних сфер використання заставного менеджменту заради визначення поточного стану й останніх тенденцій щодо процесу управління заставою або заставного менеджменту. Ця мета включає вивчення сучасної ролі управління заставою в традиційному банківському бізнесі, торгівлі деривативами, P2P-кредитування та DeFi, вплив пандемії COVID-19 на управління заставою, потенційні переваги та

проблеми автоматизації управління заставою, наслідки фінтех-рішень для управління заставою, а також унікальні проблеми та можливості, пов'язані з управлінням заставою в криптоіндустрії. Результати дослідження дозволять авторам надати рекомендації різним агентам у різних фінансових секторах щодо використання заставного менеджменту у їх щоденних процесах.

Виклад основного матеріалу дослідження. У традиційному банківському секторі управління заставою часто використовується для забезпечення наданих позик і зниження ризику дефолту контрагента. Банки мають змогу вимагати забезпечення у вигляді активів, таких як нерухомість або акції, як забезпечення позики, що допомагає їм гарантувати повернення коштів у випадку дефолту боржника.

З іншої сторони, використання заставного менеджменту є поширеною практикою при торгівлі деривативами. Похідні фінансові інструменти – це фінансові інструменти, вартість яких залежить від базового активу, таких як акція, товар, або інші деривативи. Щоб зменшити ризик неплатоспроможності контрагенту, фінансові сторони використовують заставу, щоб переконатися, що обидві сторони володіють достатніми активами для виконання своїх кредитних зобов'язань. Для біржових деривативів саме біржа гарантує виконання зобов'язань за біржовими деривативами кожної зі сторін, тим самим вона реалізує роль центрального контрагента (CCP), а для OTC деривативів – регуляція UMR, що зобов'язує контрагентів самостійно та двосторонньо, або з використанням третьої сторони (Tri-Party), обмінюватись маржинальними вимогами та заставою. Ці процеси в комплексі допомагають мінімізувати системний ризик дефолту та гарантують, що ринок залишається стабільним та передбачуваним.

У сучасній фінтех-індустрії використання управління заставою компанії використовують заставний менеджмент для забезпечення конкурентоспроможними кредитами фізичних осіб і підприємств. Наприклад, однорангові кредитні платформи (P2P) застосовують заставу для забезпечення кредитів, наданих фізичним особам і малому бізнесу, що дозволяє P2P-кредиторам пропонувати позики за нижчими процентними ставками, ніж традиційні банки, оскільки вони здатні самостійно керувати кредитним ризиком, пов'язаним із кредитуванням.

Використання управління заставою особливо поширене серед криптовалютної DeFi індустрії (DeFi – децентралізовані фінанси) й алгоритмічних стейблкоїнів (напр. DAI), які взагалі не мають жодної централізованої регуляції та потребують алгоритмічного підтримання достатнього рівня забезпечення заставою відповідної якості протягом повного терміну дії смартконтракту.

Через впровадження жорсткої регуляції традиційних біржових та позабіржових фінансових операцій, зростаючу популярність криптовалют, початок глобальної регуляції крипторгівлі, розвиток децентралізованих фінансів (DeFi) й смартконтрактів на базі технології блокчейн та подальші пошуки фінтех-компаніями нових та інноваційних способів забезпечення позик, перспективи розвитку та фактичного впровадження заставного менеджменту мають зростати [35, с. 13].

Пандемія COVID-19, яка почалася наприкінці 2019 року, спричинила безпрецедентний збій у світовій економіці, вплинувши на різні сектори, включаючи й фінансові ринки [9, с. 27]. Попит на високоякісні ліквідні активи (HQLA) під час ринкового стресу зріс через потреби у задоволенні маржинальних вимог [12]. Так, пандемія COVID-19 посилила цю тенденцію, оскільки учасники ринку намагалися захистити свої фінансові позиції, тримаючи більше HQLA як забезпечення [3, с. 38].

Це призвело до дефіциту таких активів, та, у свою чергу, до збільшення вартості позик і створення потенційних проблем з ліквідністю на ринку деривативів [10, с. 2].

Щоб пом'якшити напругу на ринку, спричинену пандемією, центральні банки в усьому світі впровадили різні заходи, зокрема широкомасштабні програми купівлі активів та вливання ліквідності [4, с. 193–194]. Ці інтервенції допомогли стабілізувати ринок деривативів і зменшити витрати на забезпечення. Однак довгострокові наслідки цих заходів досі залишаються невизначеними, і вони можуть сприяти зростанню ризикованої поведінки агентів на фінансових ринках та потенційній фінансовій нестабільності [10, с. 2].

Пандемія також призвела до значних коливань ринкових цін, що призвело до збільшення маржинальних вимог і піднятих початкових вимог до маржі на похідні інструменти [8, с. 5]. Це створило додаткове навантаження на учасників ринку, особливо на тих, хто має обмежений доступ до HQLA, і ще більше загострило проблеми з ліквідністю [11, с. 3]. Відповідно, деякі регулятори тимчасово пом'якшили вимоги до маржі, щоб зменшити тиск на фінансовий ринок [5, с. 12].

Оголошення ВООЗ пандемії COVID-19 у 2020 році викликало різке та раптове збільшення волатильності на фондових біржах у всьому світі, що, з іншого боку, призвело до значного росту частоти маржинальних викликів [14]. Навіть у зв'язку з тимчасовим пом'якшенням регуляції залишається тенденція до впровадження політики підвищення маржинальних та капітальних вимог до великих гравців світових фінансових ринків, щоб зробити фінансовий ринок більш стійким до економічних зрушень. Ця позиція узгоджується з реальними процесами впровадження нових вимог міжнародної регуляції з налагодження процедури заставного менеджменту у фінансовій діяльності цих організацій, наприклад, введення Правил неочищеної маржі (Uncleared Margin Rules, або UMR) для позабіржових операцій з деривативами.

Пандемія COVID-19 підкреслила важливість надійних методів управління ризиками на ринку похідних інструментів. Учасники ринку повинні забезпечити доступ до різноманітного пулу застави, щоб відповідати вимогам маржі, особливо під час стресу на ринку [6, с. 25]. Крім того, центральні банки та регулятори повинні ретельно відстежувати вплив своїх інтервенцій на ринок і бути готовими коригувати свої заходи, якщо це необхідно, для підтримки фінансової стабільності [4, с. 191].

Отже, пандемія COVID-19 значно вплинула на управління заставою та кредитну підтримку на світовому ринку деривативів. Збільшення попиту на HQLA, втручання центрального банку та зміни маржинальних вимог – усе це сприяло виникненню проблем, з якими стикалися учасники ринку протягом цього часу. Оскільки світ продовжує переживати пандемію та її наслідки, надзвичайно важливо розуміти ці наслідки та розробляти відповідні стратегії управління ризиками для забезпечення стабільності та стійкості фінансових ринків.

Заставний менеджмент, оптимізація заставного портфеля та інтегровані системи автоматизації управління заставним портфелем стали критичними компонентами сучасних фінансових організацій, оскільки вони орієнтовані у дедалі складнішому та регульованому фінансовому ринку. Тому важливо розглянути тенденції щодо впровадження цих систем, їх потенційні переваги та проблеми, а також їхні наслідки щодо практики управління ризиками фінансових організацій, операційної ефективності та дотримання нормативних вимог.

Першим кроком у впровадженні систем управління заставою є оцінка конкретних потреб і цілей організації. Це передбачає розуміння поточних процесів управління

заставою в організації, виявлення неефективності та прогалин, а також визначення бажаного рівня автоматизації та оптимізації [15, с. 4]. Ретельна оцінка потреб може допомогти у виборі відповідної технології та забезпечити їх успішне впровадження [16].

Існує безліч технологічних рішень для управління заставою, оптимізації та автоматизації, починаючи від комплексних інтеграційних фінансових платформ обліку і закінчуючи спеціалізованими інструментами, які зосереджені на конкретних завданнях щодо управління маржинальними викликами. При виборі відповідної технології організації повинні враховувати такі фактори, як масштабованість, сумісність з наявними системами, простота інтеграції та вартість [21, с. 31]. Крім того, обрана технологія повинна відповідати стратегіям організації з управління ризиками та нормативним вимогам [17]. Автоматизовані системи знижують вплив людського фактору та ймовірність помилки при розрахунку, наприклад, щоденних маржинальних вимог і ринкове обчислення вартості застави, допомагаючи забезпечити використання правильних значень у режимі реального часу [19].

Перевага автоматизації управління заставою – це покращена прозорість розрахунків та відображення позицій застави та ризиків фінансової установи в режимі реального часу. Завдяки цьому відображенню організації ефективніше керують своїми заставними портфелями та можуть швидко реагувати на зміни ринкових умов, що покращує управління ризиками та зменшує ризик фінансових втрат фінансової установи. До того ж, однією з ключових переваг є підвищення точності та ефективності процесу управління заставою. Автоматизуючи процес управління маржинальними вимогами та аналіз вартості застави, фінансові установи можуть знизити ризик помилок і підвищити швидкість і точність процесу управління заставою, що призводить до покращення управління ризиками та зниження операційних витрат [18, с. 16].

Запровадження систем управління заставою, оптимізації та автоматизації може принести користь фінансовим організаціям, зокрема, покращити управління ризиками та операційну ефективність і забезпечити відповідність нормативним вимогам. Однак існують потенційні недоліки, такі, як високі витрати на впровадження, постійні вимоги до обслуговування та можливість надмірної залежності від автоматизованих систем. Під час впровадження цих систем організації повинні ретельно зважити ці переваги та недоліки.

До того ж, впровадження інтегрованих систем вимагає розробки надійних операційних процедур і процесів, що включає створення детальної документації та навчальних матеріалів, щоб гарантувати, що всі співробітники розуміють, як працює нова система та як її правильно й ефективно використовувати.

Впровадження систем управління заставою, оптимізації застави та автоматизації у фінансових організаціях є складним, але важливим процесом. Ретельно оцінюючи організаційні потреби, вибираючи відповідну технологію та розв'язання операційних проблем, організації можуть використовувати ці системи для покращення управління ризиками, підвищення операційної ефективності та забезпечення відповідності нормативним вимогам. Оскільки фінансова індустрія продовжує розвиватися, ефективне впровадження цих систем ставатиме все більш важливим для успіху та стійкості фінансових організацій.

Фінтех, який характеризується впровадженням інноваційних технологій у фінансовому секторі, має потенціал для значного впливу на різні аспекти галузі, включаючи управління заставою [20, с. 16]. Взаємодія між фінтехом та управлінням

заставою, зосереджується на способах, за допомогою яких фінтех може підвищити ефективність, прозорість та інновації в процесах, пов'язаних із заставним портфелем.

Технологія розподіленого обліку (DLT), така як блокчейн, пропонується як потенційна революція в управлінні заставою завдяки її здатності забезпечувати безпечні, прозорі та захищені від фальсифікацій записи транзакцій із заставою [22, с. 1–2]. Використовуючи DLT, фінансові установи можуть оптимізувати процес управління заставою, зменшити операційні ризики та знизити витрати, пов'язані з узгодженням і веденням обліку [21, с. 8–9]. Крім того, DLT може сприяти токенизації заставних активів, забезпечуючи більшу ліквідність і оптимізацію застави в реальному часі [29, с. 242].

Технології штучного інтелекту (AI) і машинного навчання (ML) мають потенціал для інновацій в управлінні заставою шляхом автоматизації складних завдань і надання інформації на основі даних для прийняття рішень [23, с. 38]. Наприклад, алгоритми на основі штучного інтелекту можуть оптимізувати заставу, дозволяючи фінансовим установам розподіляти ресурси застави та ефективно мінімізувати витрати [17]. Крім того, ML може покращити управління ризиками шляхом прогнозування ринкових тенденцій і виявлення потенційного дефіциту застави [24, с. 423].

Аналітика даних та кількісні фінанси є ще однією сферою фінансових технологій, яка має значний вплив на управління заставою. Інтеграція розширених інструментів аналізу даних може допомогти фінансовим установам краще розуміти свої портфелі застави та керувати ними, надаючи інформацію про позиції застави та ризики в реальному часі. Крім того, аналітика даних може забезпечити точнішу оцінку заставних активів, що призведе до прийняття більш обґрунтованих рішень щодо розподілу застави [17].

Хоча синергія між фінтехом і управлінням заставою відкриває значні можливості, необхідно розглянути проблеми та нормативні міркування. До них належать занепокоєння щодо конфіденційності та безпеки даних, потенціал збільшення системного ризику та необхідність відповідної нормативної бази для регулювання використання інноваційних технологій в управлінні заставою [25, с. 6]. Відповідно, фінансові установи та регулятори повинні співпрацювати, щоб подолати ці виклики та забезпечити умови, за яких впровадження фінансових технологій в управління заставою сприяло б стабільності та ефективності фінансової системи.

Інтеграція фінансових технологій у практику управління заставою може створити значну цінність для фінансових установ та учасників ринку шляхом підвищення ефективності, прозорості та інновацій. Використовуючи такі технології, як DLT, AI, ML і аналіз даних, кількісні методи, фінансові організації можуть оптимізувати процеси, пов'язані із заставою, розподіл застави та покращити управління ризиками. Однак, щоб повною мірою реалізувати ці переваги, фінансові установи та регулятори повинні вирішувати проблеми та регуляторні задачі, пов'язані з впровадженням фінансових технологій в заставний менеджмент.

Всупереч останнім новинам щодо банкрутства великих криптовалютних бірж, ринок криптовалют продовжує зростати та розвиватися, а потреба в ефективних практиках управління заставою в цій новій фінансовій екосистемі стає дедалі важливішою [26, с. 26], особливо у використанні цифрових активів як застави, ролі платформ DeFi та наслідках для управління ризиками та дотримання нормативних вимог [30].

Однією з важливих подій в управлінні заставою в рамках сфери криптовалют є використання токенів та інших цифрових активів як застави для кредитів та інших

фінансових операцій [27, с. 31]. Цифрові активи, такі як біткойн та ефір, можна використовувати для забезпечення позик, надаючи позичальникам підвищену ліквідність, а кредиторам – новий клас застави [28, с. 100]. Однак властива для криптовалют волатильність створює унікальні проблеми для оцінки та управління ризиками, що вимагає інноваційних підходів до управління заставою [31, с. 1750].

Однією з найважливіших проблем управління заставою в індустрії криптовалют є необхідність безпечного зберігання та передачі цифрових активів. Через високу спекуляцію у багатьох криптовалютах залишається ризик крадіжки та шахрайства, що викликає серйозне занепокоєння у інвесторів та регуляторів. Цей ризик можна зменшити за допомогою безпечних децентралізованих рішень для зберігання приватних ключів та цифрових активів на «холодних» гаманцях [32].

Платформи DeFi, які пропонують фінансові послуги в мережах блокчейнів, стали ключовим рушієм інновацій у сфері управління заставою в криптовалюті [26, с. 9]. Ці платформи полегшують кредитування та запозичення криптовалют, дозволяючи користувачам забезпечувати свої цифрові активи в децентралізованому середовищі, де через анонімізацію гаманців немає довіри агентів один до одного [28, с. 100]. Платформи DeFi часто використовують смартконтракти та автоматизовані процеси для управління заставою, пропонуючи потенційні переваги з точки зору ефективності та прозорості їх виконання [31, с. 1750].

Управління заставою в економіці криптовалют створює унікальні виклики та можливості для управління ризиками та дотримання нормативних вимог. Наприклад, волатильність цифрових активів вимагає ретельного моніторингу та контролю позицій забезпечення, щоб зменшити ризик контрагента [27, с. 31]. Крім того, децентралізований характер платформ DeFi та потенціал анонімності в криптовалютних транзакціях викликають занепокоєння щодо дотримання законодавства про боротьбу з відмиванням грошей (AML) і боротьбу з фінансуванням тероризму (CFT) [33, с. 521]. Фінансові установи та регулятори повинні розробити відповідні рамки управління ризиками та нормативні вказівки щодо управління заставою в економіці криптовалют, щоб розв'язати ці проблеми [34, с. 6].

Управління заставою в економіці криптовалют пропонує виклики та можливості для фінансових установ та учасників ринку. Використання цифрових активів як застави та зростання платформ DeFi представляють інноваційні підходи до управління заставою з потенційними перевагами з точки зору ефективності та прозорості. Однак унікальні характеристики криптовалют і децентралізованих платформ також ускладнюють управління ризиками і дотримання нормативних вимог. Розробляючи найкращі практики та відповідну нормативну базу, зацікавлені сторони можуть використовувати потенціал управління заставою в економіці криптовалют, ефективно керуючи пов'язаними з ними ризиками.

Висновки і перспективи подальших розробок. Отже, у традиційному банківському секторі та торгівлі деривативами управління заставою має вирішальне значення для забезпечення позик і пом'якшення ризику дефолту контрагента. Пандемія COVID-19 суттєво вплинула на ці сфери, оскільки збільшення попиту на високоякісні ліквідні активи (HQLA) призвело до дефіциту таких активів і збільшення вартості кредитів, що підкреслює важливість надійних методів управління ризиками.

Інноваційне використання сектором фінансових технологій управління заставою на платформах P2P кредитування та децентралізованому фінансуванні відкрило нові шляхи для конкурентних практик кредитування, головним чином шляхом використання застави у формі криптовалют. Однак волатильність і

неодмінні ризики, пов'язані з цифровими активами, вимагають ретельного, інноваційного та регулятивного підходу до управління кредитними ризиками.

Загалом майбутнє у заставного менеджменту виглядає перспективним. Технологічний прогрес, особливо у сфері фінансових технологій, відкриває багато можливостей для підвищення ефективності, прозорості та інновацій в управлінні заставою. Технологія розподіленого обліку, штучний інтелект, машинне навчання та аналітика даних пропонують потенціал для розвитку в багатьох фінансових секторах. Однак ці технології також спричиняють ризики та нормативні виклики, зокрема конфіденційність даних, проблеми з безпекою, підвищення системного ризику та потребу в приведенні до відповідності нормативної бази.

Автоматизація систем управління заставою – це ще один значний тренд у фінансовій галузі. Навіть якщо автоматизація підвищує прозорість, операційну ефективність і методи управління ризиками, вона також створює потенційні складнощі, а саме високі витрати на впровадження, вимоги до постійного обслуговування та ризик надмірної залежності від автоматизованих систем.

У зв'язку з пандемією COVID-19 висвітлено необхідність ефективного управління заставою. Спричинена пандемією нестабільність ринку призвела до підвищення маржинальних вимог, створивши додатковий економічний шок для учасників ринку та загостривши проблеми з ліквідністю. Це підкреслює необхідність доступу до різноманітних класів застави і ретельне відстежування регуляторами впливу своїх втручань на стабільність та прогнозованість фінансового ринку.

У сфері криптовалют і децентралізованих фінансів управління заставою стикається з унікальними проблемами та можливостями. Наперекір ризикам, пов'язаним із нестабільністю цифрових активів, їх використання як застави у фінансових операціях забезпечує підвищення ліквідності для позичальників. Криптоіндустрія вводить новий клас застави для кредиторів. Крім того, використання безпечних децентралізованих рішень для зберігання даних і роль платформ DeFi в управлінні заставою пропонують потенційні переваги з точки зору ефективності та прозорості заставного менеджменту.

Підсумовуючи, можна виділити наступні практичні напрями застосування дослідження для різних фінансових агентів у різних фінансових секторах:

- традиційне банківське обслуговування: банки мають продовжувати використовувати управління заставою як інструмент зниження ризику та розглядати інноваційні технології, такі як автоматизовані облікові системи, AI та ML задля автоматизації та оптимізації своїх процесів управління заставою. Такі зміни зможуть допомогти зменшити операційні витрати та покращити управління ризиками;

- торгівля деривативами: агенти ринків деривативів повинні враховувати підвищені вимоги до маржі через стохастичну нестабільність ринку. Фінансові підприємства мають забезпечити доступ до різноманітних класів та типів застави. Їм також слід розглянути впровадження автоматизованих систем для керування маржинальними викликами та аналізу вартості застави, що може підвищити швидкість і точність процесів як фронт, так і бек-офісів;

- платформи децентралізованих фінансів (DeFi): рекомендується продовжувати використовувати смартконтракти та автоматизовані процеси для алгоритмічного управління заставою. Їм також рекомендовано не забувати про особливі ризики, пов'язані з використанням цифрових активів, через розробку інноваційних та алгоритмічних стратегій управління ризиками;

– фінтех-компанії: рекомендується досліджувати та розвивати інноваційні технології для управління заставою, враховуючи потенційні регуляторні наслідки цих технологій та тісно співпрацювати з регуляторами для забезпечення стабільності та захищеності фінансової системи;

– учасники ринку криптовалют: крипто-ентузіасти повинні усвідомлювати особливі ризики та можливості, пов'язані з управлінням заставою в криптоіндустрії. Необхідно продовжувати розробку практик для безпечного зберігання та передачі цифрових активів та співпрацю з регуляторами для розробки відповідної нормативної бази з управління заставою в економіці криптовалют щодо дотримання законодавства про боротьбу з відмиванням грошей (AML) та фінансуванням тероризму (CFT).

Незважаючи на те, що це дослідження містить комплексний аналіз поточного стану управління заставою, подальші дослідження можуть бути розвинені у наступних напрямках:

– довгостроковий вплив пандемії COVID-19 та військових дій в Україні на управління заставою: це дослідження надало огляд безпосередніх впливів пандемії на управління заставою. Однак необхідні подальші дослідження, щоб зрозуміти довгострокові наслідки, зокрема, щодо регуляторних заходів і шляхів ризик-менеджменту;

– інтеграція фінтеху в управління заставою. Оскільки застосування фінтеху в управлінні заставою розвивається, наступні дослідження можуть бути зосереджені на практичному впровадженні цих технологій та їхньому впливі на ефективність, прозорість і управління ризиками в реальних умовах;

– регулювання управління заставою в криптоекономіці: враховуючи унікальні проблеми, пов'язані з управлінням заставою в криптовалютній економіці, подальші дослідження можуть бути зосереджені на розробці ефективної нормативно-правової бази, яка врівноважує потребу в інноваціях з управлінням ризиками та міркуваннями дотримання;

– вплив автоматизації на управління заставою: оскільки автоматизація стає все більш поширеною в управлінні заставою, подальші дослідження можуть глибше дослідити її вплив на операційну ефективність, управління ризиками та дотримання нормативних вимог, а також потенційні недоліки та способи їх пом'якшення.

Підсумовуючи, варто зазначити, що сфера управління заставою є складною та багатогранною, на неї впливають різні фактори, починаючи від глобальних пандемій та війн і закінчуючи технологічним прогресом. Тому, рухаючись вперед, для фінансових установ і регуляторів вкрай важливо постійно адаптуватися та впроваджувати інновації, щоб орієнтуватися в складнощах галузі, вирішувати поставлені виклики та використовувати усі наявні можливості. Це забезпечить стабільність і стійкість фінансових ринків, одночасно сприяючи їх зростанню та інноваціям.

Література

1. Білоус К. І. Особливості розрахунку маржинальних викликів. *Вчені записки* : зб. наук праць. 2022. № 28 (3). С. 37–45. DOI: https://doi.org/10.33111/vz_kneu.28.22.03.04.026.032.
2. Білоус К. І. Заставний портфель цінних паперів як об'єкт фінансового управління. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2021. Вип. 1-2. № 278-279. С. 19–23. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2021-1-2-278-279-19-23>.
3. *Global Financial Stability Report : Markets in the Time of COVID-19*. 2020 / International Monetary Fund : website. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2020/04/14/global-financial-stability-report-april-2020> (access date: 12.05.2023).

4. Mosser P. C. Central bank responses to COVID-19. *Business Economics*. 2020. Issue 55. No. 4. Pp. 191–201. DOI: <https://doi.org/10.1057/s11369-020-00189-x>.
5. *The Impact of COVID-19 and Government Intervention on Swaps Market Liquidity*. 2020 / International Swaps and Derivatives Association (ISDA) : website. URL: <https://www.isda.org/a/YfbTE/The-Impact-of-COVID-19-on-Swaps-Market-Liquidity.pdf> (access date: 15.05.2023).
6. *Holistic Review of the March Market Turmoil*. 2020 / Financial Stability Board : website. URL: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P171120-2.pdf> (access date: 15.05.2023).
7. Thorbecke W. How the coronavirus crisis is affecting the Korean economy : Evidence from the stock market. *Asia and the Global Economy*. 2021. Issue 1. No. 1. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aglobe.2021.100004>.
8. Duffie D. Still the World's Safe Haven? *Hutchins Center Working Paper*. 2020. Issue 62. 19 p.
9. Baldwin R., Mauro B. W. di. *Mitigating the COVID Economic Crisis : Act Fast and Do Whatever It Takes*. London: CEPR Press, 2020. 227 p. URL: <https://cepr.org/chapters/introduction-mitigating-covid-economic-crisis-act-fast-and-do-whatever-it-takes> (access date: 17.05.2023).
10. Aikman D., Giese J., Kapadia S., Mcleay M. Targeting financial stability: macroprudential or monetary policy? *ECB Working Paper Series*. 2019. No. 2278. 63 p. DOI: <https://doi.org/10.2866/038222>.
11. Arslan A., Drehmann M., Hofmann B. US dollar funding markets during the Covid-19 crisis – the international dimension. *BIS Working Papers*. 2020. Issue 15. 9 p.
12. Acharya V. V., Gale D., Yorulmazer T. Rollover Risk and Market Freezes. *The Journal of Finance*. 2011. Issue 66. No. 4. Pp. 1177–1209. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2011.01669.x>.
13. Білоус К. І. Вплив міжнародного регулювання на структуру та динаміку світового ринку деривативів. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2021. Вип. 9-10. № 286-287. С. 18–27. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2021-9-10-286-287-18-27>.
14. Foley S., Kwan A., Philip R., Ødegaard B. A. Contagious margin calls : How COVID-19 threatened global stock market liquidity. *Journal of Financial Markets*. 2022. Issue 59. 46 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2021.100689>.
15. Cont R., Kokholm T. Central clearing of OTC derivatives : Bilateral vs multilateral netting. *Statistics & Risk Modeling*. 2014. Issue 31. No. 1. Pp. 3–22. DOI: <https://doi.org/10.1515/strm-2013-1161>.
16. Anuj G. *Default protection : Collateral management grows in strength*. 2011 / Financial Times : website. URL: <https://www.ft.com/content/d9873d64-d7ca-11e0-a06b-00144feabdc0> (access date: 16.05.2023).
17. Field D., Stafford N. *Trends and challenges in collateral management*. 2017 / SimCorp : website. URL: <https://www.simcorp.com/en/insights/industry-articles/2017/challenges-in-collateral-management> (access date: 17.05.2023).
18. *A balancing act : the collateral challenge for capital markets firms*. 2017 / Deloitte : website. URL: <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/financial-services/articles/collateral-management-collateral-efficiency-regulation-challenge-for-capital-and-derivatives-markets-firms.html> (access date: 17.05.2023).
19. *Let automation take the strain out of collateral management*. 2022 / Euroclear : website. URL: <https://www.euroclear.com/newsandinsights/en/Format/Articles/collateral-management-steps-to-optimisation.html> (access date: 19.05.2023).
20. Arner D. W., Barberis J. N., Buckley R. P. The Evolution of Fintech : A New Post-Crisis Paradigm? *SSRN Electronic Journal*. 2015. Issue 2016-62. 45 p. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2676553>.
21. Milne A., Mainelli M. The Impact and Potential of Blockchain on the Securities Transaction Lifecycle. *SWIFT Institute Working Paper*. 2016. Issue 2015-007. 81 p.
22. Mougayar W. *The Business Blockchain : Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., 2016. 208 p.

23. Lee I., Shin Y. J. Fintech : Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. *Business Horizons*. 2018. Issue 61. No. 1. Pp. 35–46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.003>.
24. Lin W.-Y., Hu Y.-H., Tsai C.-F. Machine Learning in Financial Crisis Prediction : A Survey. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*. Part C (Applications and Reviews). 2012. Issue 42. No. 4. Pp. 421–436. DOI: <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2011.2170420>.
25. Zetzsche D. A., Buckley R. P., Arner D. W., Barberis J. N. From FinTech to TechFin : The Regulatory Challenges of Data-Driven Finance. *SSRN Electronic Journal*. 2017. Issue 2017-001. No. 6. 41 p. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2959925>.
26. *Navigating Cryptocurrency Regulation : An Industry Perspective on the Insights and Tools Needed to Shape Balanced Crypto Regulation*. Global Future Council on Cryptocurrencies. Community Paper. September 2021 / World Economic Forum : website. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Navigating_Cryptocurrency_Regulation_2021.pdf (access date: 19.05.2023).
27. Tasca P., Tessone C. J. A Taxonomy of Blockchain Technologies : Principles of Identification and Classification. *Ledger*. 2019. Issue 4. 39 p. DOI: <https://doi.org/10.5195/ledger.2019.140>.
28. Blandin A., Cloots A. S., Hussain H., Rauchs M., Saleuddin R., Allen J. G., Zhang B. Z., Cloud K. Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study. *University of Cambridge Faculty of Law Research Paper*. 2019. No. 23/2019. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3379219>.
29. Gomber P., Kauffman R. J., Parker C., Weber B. W. On the Fintech Revolution : Interpreting the Forces of Innovation, Disruption, and Transformation in Financial Services. *Journal of Management Information Systems*. 2018. Issue 35. No. 1. Pp. 220–265. DOI: <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1440766>.
30. *Swarm Markets : Crypto Has a Collateral Problem – What’s the Solution?* 2023 / The Fintech Times : website. URL: <https://thefintechtimes.com/swarm-markets-crypto-has-a-collateral-problem-whats-the-solution> (access date: 23.05.2023).
31. Chiu J., & Koepl T. V. Blockchain-Based Settlement for Asset Trading. *The Review of Financial Studies*. 2019. Issue 32. No. 5. Pp. 1716–1753. DOI: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy122>.
32. Abdulhakeem S. A., Hu Q. Powered by Blockchain Technology, DeFi (Decentralized Finance) Strives to Increase Financial Inclusion of the Unbanked by Reshaping the World Financial System. *Modern Economy*. 2021. Issue 12. No. 01. Pp. 1–16. DOI: <https://doi.org/10.4236/me.2021.121001>.
33. Werbach K. Trust but Verify, why the Blockchain needs the Law. *Berkeley Technology Law Journal*. 2018. Issue 33. No. 2. Pp. 487–550.
34. Chiu I. H.-Y. Regulating Crypto-finance : A Policy Blueprint. *SSRN Electronic Journal*. 2021. European Corporate Governance Institute – Law Working Paper, No. 570/2021. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3805878>.
35. *Digital Assets, Distributed Ledger Technology, and the Future of Capital Markets*. 2021 / World Economic Forum : website. URL: <https://www.weforum.org/reports/digital-assets-distributed-ledger-technology-and-the-future-of-capital-markets> (access date: 24.05.2023).

References

1. Bilous, K. I. (2022). Features of the margin calls calculation [Osoblyvosti rozrakhunku marzhynalnykh vyklykiv], *Vcheni zapysky KNEU*, No. 28 (3), s. 37–45. DOI: https://doi.org/10.33111/vz_kneu.28.22.03.04.026.032 [in Ukrainian]
2. Bilous, K. I. (2021). Collateral security portfolio as an object of financial management [Zastavnyi portfel tsinnykh paperiv yak ob'ekt finansovoho upravlinnia], *Naukovyi visnyk Odeskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu*, No. 1-2 (278-279), s. 19–23. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2021-1-2-278-279-19-23> [in Ukrainian]
3. *Global Financial Stability Report: Markets in the Time of COVID-19*. 2020. International Monetary Fund: website. Retrieved from: <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2020/04/14/global-financial-stability-report-april-2020>.

4. Mosser, P. C. (2020). Central bank responses to COVID-19. *Business Economics*, Vyp. 55, No. 4, pp. 191–201. DOI: <https://doi.org/10.1057/s11369-020-00189-x>.
5. *The Impact of COVID-19 and Government Intervention on Swaps Market Liquidity* (2020). International Swaps and Derivatives Association (ISDA): website. Retrieved from: <https://www.isda.org/a/YfbTE/The-Impact-of-COVID-19-on-Swaps-Market-Liquidity.pdf> (access date: 17.05.2023).
6. *Holistic Review of the March Market Turmoil. 2020* / Financial Stability Board : website. Retrieved from: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P171120-2.pdf> (access date: 17.05.2023).
7. Thorbecke, W. (2021). How the coronavirus crisis is affecting the Korean economy: Evidence from the stock market. *Asia and the Global Economy*, Vyp. 1, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aglobe.2021.100004>.
8. Duffie, D. (2020). Still the World's Safe Haven? *Hutchins Center Working Paper*, Vyp. 62, 19 p. Retrieved from: <https://www.brookings.edu/research/still-the-worlds-safe-haven>.
9. Baldwin, R., & Mauro, B. W. di. (2020). *Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes*. CEPR Press, London, 227 p. Retrieved from: <https://cepr.org/chapters/introduction-mitigating-covid-economic-crisis-act-fast-and-do-whatever-it-takes>.
10. Aikman, D., Giese, J., Kapadia, S., & Mcleay, M. (2019). Targeting financial stability: macroprudential or monetary policy? *ECB Working Paper Series*, No. 2278. 63 p. DOI: <https://doi.org/10.2866/038222>.
11. Arslan, A., Drehmann, M., & Hofmann, B. (2020). US dollar funding markets during the Covid-19 crisis – the international dimension. *BIS Working Papers*, Vyp. 15. 9 p. Retrieved from: <https://www.bis.org/publ/bisbull15.pdf>.
12. Acharya V. V., Gale D., & Yorulmazer T. (2011). Rollover Risk and Market Freezes. *The Journal of Finance*, Vyp. 66, No. 4, pp. 1177–1209. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2011.01669.x>.
13. Bilous, K. (2021). Impact of international regulation on the structure and dynamics of the global derivatives market [Vplyv mizhnarodnoho rehuliuвання na strukturu ta dynamiku svitovoho rynku deryvatyviv], *Naukovyi visnyk Odeskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu*, No. 9-10 (286-287), s. 18–27. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2021-9-10-286-287-18-27> [in Ukrainian]
14. Foley, S., Kwan, A., Philip, R., & Ødegaard, B. A. (2022). Contagious margin calls: How COVID-19 threatened global stock market liquidity. *Journal of Financial Markets*, Issue 59, 46 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2021.100689>.
15. Cont, R., & Kokholm, T. (2014). Central clearing of OTC derivatives: Bilateral vs multilateral netting. *Statistics & Risk Modeling*, Issue 31, No. 1, pp. 3–22. DOI: <https://doi.org/10.1515/strm-2013-1161>.
16. Anuj, G. (2011). *Default protection: Collateral management grows in strength*. Financial Times: website. Retrieved from: <https://www.ft.com/content/d9873d64-d7ca-11e0-a06b-00144feabdc0>.
17. Field, D., & Stafford, N. (2017). *Trends and challenges in collateral management*. SimCorp : website. Retrieved from: <https://www.simcorp.com/en/insights/industry-articles/2017/challenges-in-collateral-management>.
18. *A balancing act: the collateral challenge for capital markets firms* (2017). Deloitte: website. Retrieved from: <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/financial-services/articles/collateral-management-collateral-efficiency-regulation-challenge-for-capital-and-derivatives-markets-firms.html>.
19. *Let automation take the strain out of collateral management* (2022). Euroclear: website. Retrieved from: <https://www.euroclear.com/newsandinsights/en/Format/Articles/collateral-management-steps-to-optimisation.html>.

20. Arner, D. W., Barberis, J. N., & Buckley, R. P. (2015). The Evolution of Fintech: A New Post-Crisis Paradigm? *SSRN Electronic Journal*, Issue 2016-62. 45 p. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2676553>.
21. Milne, A., & Mainelli, M. (2016). The Impact and Potential of Blockchain on the Securities Transaction Lifecycle. *SWIFT Institute Working Paper*, Issue 2015-007. 81 p. Retrieved from: <https://ssrn.com/abstract=2777404>.
22. Mougayar, W. (2016). *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 208 p.
23. Lee, I., & Shin, Y. J. (2018). Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. *Business Horizons*, Issue 61, No. 1, pp. 35–46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.003>.
24. Lin W.-Y., Hu Y.-H., Tsai C.-F. (2012). Machine Learning in Financial Crisis Prediction: A Survey. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, Issue 42, No. 4, pp. 421–436. DOI: <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2011.2170420>.
25. Zetsche, D. A., Buckley, R. P., Arner, D. W., & Barberis, J. N. (2017). From FinTech to TechFin: The Regulatory Challenges of Data-Driven Finance. *SSRN Electronic Journal*, Issue 2017-001, No. 6, 41 p. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2959925>.
26. *Navigating Cryptocurrency Regulation : An Industry Perspective on the Insights and Tools Needed to Shape Balanced Crypto Regulation*. Global Future Council on Cryptocurrencies. Community Paper. September 2021. World Economic Forum: website. Retrieved from: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Navigating_Cryptocurrency_Regulation_2021.pdf.
27. Tasca, P., & Tessone, C. J. (2019). A Taxonomy of Blockchain Technologies: Principles of Identification and Classification. *Ledger*, Issue 4, 39 p. DOI: <https://doi.org/10.5195/ledger.2019.140>.
28. Blandin, A., Cloots, A. S., Hussain, H., Rauchs, M., Saleuddin, R., Allen, J. G., Zhang, B. Z., & Cloud, K. (2019). Global Cryptoasset Regulatory Landscape Study. *University of Cambridge Faculty of Law Research Paper*, No. 23/2019, 124 p. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3379219>.
29. Gomber, P., Kauffman, R. J., Parker, C., & Weber, B. W. (2018). On the Fintech Revolution: Interpreting the Forces of Innovation, Disruption, and Transformation in Financial Services. *Journal of Management Information Systems*, Issue 35, No. 1, pp. 220–265. DOI: <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1440766>.
30. *Swarm Markets: Crypto Has a Collateral Problem – What’s the Solution?* (2023). The Fintech Times: website. Retrieved from: <https://thefintechtimes.com/swarm-markets-crypto-has-a-collateral-problem-whats-the-solution>.
31. Chiu, J., & Koepl, T. V. (2019). Blockchain-Based Settlement for Asset Trading. *The Review of Financial Studies*, Issue 32, No. 5, pp. 1716–1753. DOI: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy122>.
32. Abdulhakeem, S. A., & Hu, Q. (2021). Powered by Blockchain Technology, DeFi (Decentralized Finance) Strives to Increase Financial Inclusion of the Unbanked by Reshaping the World Financial System. *Modern Economy*, Issue 12, No. 01, pp. 1–16. DOI: <https://doi.org/10.4236/me.2021.121001>.
33. Werbach, K. (2018). Trust but Verify, why the Blockchain needs the Law. *Berkeley Technology Law Journal*, Issue 33, No. 2, pp. 487–550. Retrieved from: <https://www.jstor.org/stable/26533144>.
34. Chiu, I. H.-Y. (2021). Regulating Crypto-finance: A Policy Blueprint. *SSRN Electronic Journal*. European Corporate Governance Institute – Law Working Paper, No. 570/2021. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3805878>.
35. *Digital Assets, Distributed Ledger Technology, and the Future of Capital Markets* (2021). World Economic Forum : website. Retrieved from: <https://www.weforum.org/reports/digital-assets-distributed-ledger-technology-and-the-future-of-capital-markets>.