

БЕЗПЕКА ТА ПРОЗОРИСТЬ: ЯК BLOCKCHAIN ЗМІНЮЄ ПЛАТІЖНІ СИСТЕМИ І ФІНАНСОВИЙ СЕКТОР**SECURITY AND TRANSPARENCY: HOW BLOCKCHAIN IS CHANGING PAYMENT SYSTEMS AND THE FINANCIAL SECTOR**

Дмитрик О.О., д.ю.н., професорка,
заслужена діячка науки і техніки України,
завідувачка кафедри фінансового права,

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого,
завідувачка відділу правових досліджень використання природних ресурсів
у сфері господарювання та забезпечення екологічної безпеки

НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку НАПрН України,

e-mail: o.o.dmytryk@nlu.edu.ua

ORCID: 0000-0001-5469-3867

Артеменко К.В., студентка 3 курсу, факультету прокуратури,

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого

У статті визначено, що життя кожної людини тісно пов'язано з грошима, їх обігом, адже сьогодні не можливо уявити здійснення купівлі-продажу товарів чи послуг без використання грошей, здійснення платежів, функціонування платіжних систем. Наголошено на актуальності питання використання з метою забезпечення захисту і безпеки технології blockchain (блокчейн) в різних галузях. Блокчейн відноситься до ряду цифрових технологій загального призначення для обміну інформацією та транзакцій цифрових активів у розподілених мережах. У статті із застосуванням загальних і спеціальних методів наукового пізнання акцентовано увагу на певних аспектах використання блокчейну в різних сферах, а саме: грошового обігу, платіжних систем, електронної комерції, банківській діяльності, сфері надання фінансових послуг та ін. Шляхом системного аналізу та синтезу досліджено основні компоненти та елементи blockchain (зокрема, блоки, ланцюжки, смарт-контракти, консенсус-алгоритми, їхні взаємозв'язки та взаємодії), а також визначено й описано основні характеристики, які додають технології блокчейн унікальності (децентралізація, незмінність, довіра, ефективність, прозорість, безпека). Через застосування індукції та дедукції, вивчення загальних закономірностей встановлено та оцінено вплив технології блокчейн на функціонування платіжних систем й банківської сфери, реалізацію кредитних відносин та інші, а також, враховуючи потенційні переваги, труднощі та можливі ризики, позначено перспективи використання розглядуваної технології у цих сферах. Висвітлено приклади успішних впроваджень блокчейну в фінансовій сфері, а також вказано на потенціал для подальшого розвитку і використання цієї технології у фінансовому секторі. Підсумовано, що процес використання технології блокчейну впливає на майбутнє фінансового сектора, що неминуче пов'язане з блокчейн-інноваціями, тож важливо продовжувати наукові дослідження та розвиток цієї технології. Забезпечення безпеки та прозорості стає ключовим елементом фінансових відносин, а блокчейн відіграє важливу роль у створенні надійного та інноваційного фінансового середовища для фінансового сектору.

Ключові слова: цифрові технології, децентралізація, цифрові активи, блокчейн, смарт-контракт, електронна комерція, гроші, платіжні операції, платіжні системи, фінтех, банки.

It is determined that the life of every person is closely related to money and its circulation, it is impossible to imagine the sale and purchase of goods or services without the use of payment systems since today. Thus, blockchain refers to a number of general-purpose digital technologies for information exchange and transactions of digital assets in distributed networks. The article focuses on certain aspects of blockchain use in various areas: money circulation, payment systems, e-commerce, banking, financial services, etc. The main advantages of blockchain are also explored for example there are increased security and confidentiality of data, reduction of fraud and process optimization. Examples of successful blockchain implementations in the financial sector are highlighted, as well as the potential for further development and use of this technology in the financial sector.

The article analyzes the use of blockchain in fintech through decentralized financial programs and smart contracts. The conclusion is that blockchain programs in fintech and other financial services have proven their readiness for adaptation and innovation. Using the example of DeFi, it is noted that using such a decentralized financial system, it is possible to provide simple, transparent and fast payment transactions, as well as banking services.

The example of the Ethereum blockchain was used to analyze domestic trade. The topic of international trade using blockchain technology was also covered.

To summarize blockchain technology has already made a significant contribution to the development and optimization of various areas but its potential is far from being exhausted. In the future this technology can significantly change the financial sector, providing greater security, speed, transparency and accessibility for all users.

Keywords: digital technologies, decentralization, digital assets, blockchain, smart contract, e-commerce, money, payment transactions, payment systems, fintech, banks.

Постановка проблеми. Web3 – це нова інтеграція Інтернету, яка побудована на децентралізованих мережах блокчейнів і керується декількома гравцями, а не центральними органами влади, такими як Google або Microsoft. Це дає користувачам більший контроль над своїми особистими даними. Тому, взаємовідносини між людьми все більше вирішуються за допомогою використання новітніх технологій. На сьогоднішній день гостро стоїть дискусія про децентралізацію, анонімність, прозорість транзакцій у фінансовому секторі – все те, що встановлено технологією blockchain (блокчейн). Так, згідно з опитуванням американських працівників проведеним у лютому 2023 року,

понад третина (38%) працівників США заявили, що технологія блокчейн широко використовується в їхніх компаніях. Ще 44% сказали, що ця технологія буде широко використовуватися протягом трьох років, тоді як 18% повідомили, що до широкого використання в їх бізнесі залишилося більше трьох років [1]. Не випадково вчені наголошують, що зараз активно формується принципово інша, нова інноваційна модель світового господарства, зумовлена проривними інформаційними технологіями, високим рівнем довіри й інтересу мільйонів осіб до себе, водночас вона міцно ґрунтується на раніше вже трансформованих економічних відносинах і на принципі наявності

двох сфер життєвого простору сучасного суб'єкта економіки – реальної та віртуальної [2, с.43].

Збільшення впровадження блокчейну вимагає відповідних кроків від держави щодо встановлення (або навпаки) відповідних правових меж, у яких ця технологія функціонує. А це, своєю чергою, потребує розуміння того, що це за цифрова технологія, як вона працює, які переваги вона надає в різних сферах, включаючи грошовий обіг, платіжні системи, фінансові послуги, електронну комерцію, роздрібну торгівлю, рекламу та маркетинг та ін. Тож очевидно, що побудова ефективного і доцільного правового регулювання зазначеної сфери обумовлює проведення багатьох обговорень, досліджень та аналізу. Тому, з урахуванням масштабного інтересу людей у забезпеченні та реалізації їх прав у різних сферах окреслена тематика має значну актуальність.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Важливі аспекти розвитку, визначення певних особливостей, застосування, а також правового регулювання технології блокчейн висвітлено такими науковцями, як О. Баранов, О. Дубініна, І. Дунаєв, П. Кравченко, А. Кудь, І. Кузьмич, В. Рядінська, Р. Самсін, Б. Скрябін, О. Стащук, С. Теслюк, К. Токарева, М. Уткіна, А. Харченко, М. Чупріна та ін.

Метою статті є характеристика технології blockchain, позначення її особливостей та перспектив використання у різних сферах: платіжній, банківській, кредитній та ін., виконанні контрактів тощо. Досягнення поставленої мети передбачає застосування низки загальнонаукових і спеціально-юридичних методів наукового пізнання. Так, системний аналіз та синтез дозволили дослідити основні компоненти та елементи blockchain (зокрема, блоки, ланцюжки, смарт-контракти, консенсус-алгоритми, їхні взаємозв'язки та взаємодії), а також визначити та описати основні характеристики, які додають технології блокчейн унікальності (децентралізація, незмінність, довіра, ефективність, прозорість, безпека). Методи індукції та дедукції дозволили через вивчення загальних закономірностей встановити та оцінити вплив технології блокчейн на різні сфери, у тому числі платіжні системи, банківську сферу, кредитні установи та інші, з врахуванням взаємодії між ними, а також позначити перспективи використання розглядуваної технології у цих сферах, враховуючи потенційні переваги, труднощі та можливі ризики.

Виклад основного матеріалу. З моменту появи біткоїна в 2009 році використання блокчейну набуває обертів завдяки створенню різноманітних криптовалют, програм децентралізованого фінансування (DeFi), незамінних токенів (NFT) і смарт-контрактів та ін. Вона найбільш відома як технологія, що лежить в основі криптовалют, таких як Bitcoin та Ethereum. Водночас блокчейн має численні потенційні аспекти у застосуванні, окрім віртуальних активів і цифрових валют. Всебічного розголосу технологія блокчейн почала мати з 2014 року. Люди почали розуміти, що децентралізований підхід, що використовується у Bitcoin, можна застосовувати і в інших галузях. Забезпечення таких властивостей, як незмінюваність, цілісність, trustlessness, надійне узгодження тощо, отримало великий відгук у суспільстві [3, с.281].

Відповідно до словника Міріам Вебстер, технологію blockchain визначають як цифрову базу даних, що містить інформацію (наприклад, записи про фінансові операції), яку можна одночасно використовувати та поширювати у великій децентралізованій загальнодоступній мережі [4]. Технологія blockchain («ланцюг блоків») – це децентралізована цифрова система, яка використовується для безпечного та прозорого зберігання та відстеження інформації у вигляді ланцюга блоків даних. Кожен із таких блоків має дані про транзакції, які відбулися за певний період часу. До того ж, транзакція – це така операція, що здійснюється над даними, які знаходяться в блокчейні.

Блокчейн можна порівняти з книгою комірника. Кожна сторінка облікової книги містить дані про передачу цін-

ностей робітниками підприємства один одному та складу. Ці сторінки мають певний розмір, пронумеровані, а їх послідовність не можна змінювати. Книга комірника цілісна та нероздільна, як і блокчейн, в якому кожен блок пов'язаний із попереднім та наступним [5]. Загалом технологія блокчейн має потенціал революціонізувати спосіб зберігання та передачі даних, а її застосування виходить за рамки лише цифрових валют.

Як працює блокчейн:

1) коли кожна транзакція відбувається, вона записується як «блок» даних, який містить групу транзакцій з унікальним кодом «хеш» (геш): ці операції показують рух активу, який може бути матеріальним (продукт) або нематеріальним (інтелектуальний). Блок даних може записувати інформацію на ваш вибір: хто, що, коли, де, скільки і навіть конкретну умову;

2) кожен блок пов'язаний з блоками до і після нього: ці блоки утворюють ланцюжок даних, коли актив переміщується з місця на місце або власник змінюється. Блоки підтверджують точний час і послідовність транзакцій, а також блоки надійно зв'язуються між собою, щоб запобігти будь-якому блоку від зміни або вставці блоку між двома існуючими блоками. Тобто, відбувається перевірка, досягається вона консенсусом, який гарантує, що транзакція в блоці дійсна та стан ланцюга блоків оновлюється відповідним чином;

3) транзакції блокуються разом у незворотній ланцюжок: кожен додатковий блок посилює перевірку попереднього блоку і, отже, всього блокчейну. Це робить блокчейн очевидним для втручання, забезпечуючи ключову перевагу незмінності. Це усуває можливість втручання зловмисника – і створює реєстр транзакцій, яким всі учасники мережі можуть довіряти.

Традиційно у науковій літературі зазначаються такі переваги блокчейну:

1) прозорість і швидкість транзакцій (блокчейн дозволяє компаніям здійснювати транзакції в реальному часі, в будь-яку годину доби. Це є однією з відмінностей від банківських переказів та платежів, які доступні лише в робочий час і мають часові межі);

2) безпечність платежів (блокчейн не можна змінити або відмінити, що означає, що всі учасники можуть довіряти даним, які їм надаються. Так, технологія блокчейн дозволила організувати зберігання та синхронізацію даних серед сторін, що не довіряють одна одній. Тобто, ця технологія передбачає, що всі дані про транзакції (чи інші записи) згруповані в блоки, кожний із яких пов'язаний із попереднім);

3) надійність і здатність протистояти шахрайствам. М. Уткіна та А. Харченко зазначають, що для хакерських дій потрібно мати доступ до електронних баз даних на всіх комп'ютерах одночасно. Процес гешування, кодування є незворотнім, а тому, якщо документ вже знаходиться у блоці буде змінений, він отримає вже інший цифровий підпис – у висновку вийде з ланцюжка блоків (через зміну даних), що буде свідчити про невідповідність системі [6];

4) відсутність додаткових витрат у вигляді комісій на проведення транзакцій (блокчейн знижує витрати для компаній, особливо для тих, які здійснюють транзакції великого обсягу з високою вартістю, які призводять до збільшення комісії)

5) надійність технології;

6) обмеження впливу людського фактору на здійснення транзакцій (завдяки децентралізації);

7) незалежність від системи міжбанківських переказів SWIFT [7].

Технологія блокчейну є найбільш привабливою у контексті розвитку платіжних систем і в цілому фінансового сектора, оскільки вона вирішує багато проблем, які зараз наявні у цій царині. І перед усім йдеться про безпеку та ефективність. Так, наразі є дуже багато компаній зі світу, які

використовують таку систему у фінансовій сфері, зокрема це OpenZeppelin, Propy Inc, Veem, Mastercard, SoluLab [8]. У той же час, аналітики Global Industry Analytics у своєму «FinTech Blockchain: Global Strategic Business Report» за 2023 рік оцінили, що глобальний ринок зростає з 1,4 мільярда доларів США у 2022 році до 43,1 мільярда доларів США до 2030 року [9]. Цей вибуховий ріст відбувається, коли компанії у фінансовому секторі знаходять більше способів використання блокчейну для підтримки існуючих продуктів і послуг, а також створення нових.

Найпопулярнішою сферою використання блокчейну є банківський сектор, оскільки безпека є надзвичайно важливою для фінансової сфери. Не можна оминути того факту, що Національний банк України затвердив в липні 2020 року Стратегію розвитку фінтеху до 2025 року [10]. Ця Стратегія втратила чинність у зв'язку з затвердженням нової Стратегії розвитку фінансового сектору України, сфокусованої на спротив російській агресії та відновленні країни [11]. Поряд із тим, досліджуючи ці два документи треба відзначити, що одним з стратегічних напрямків названо досягнення високого рівня цифрової та фінансової грамотності. Так, із ключових принципів зазначено стабільність, ефективність, безпека та прозорість. А тому, якщо у нас є перші кроки до використання фінтеху, треба проаналізувати історію застосування блокчейну у фінтех.

Привабливість блокчейну полягає в тому, як він керує розповсюдженням даних, тобто ніхто не має повного контролю над ними, а запис будь-якої транзакції не можна змінити або видалити. Це, у свою чергу, повністю змінює спосіб обробки даних, додаючи новий рівень прозорості та знижуючи ризики безпеки. Ось чому багато галузей підхопили це, включаючи фінтех.

Целуйко П. зазначає, що у фінтех блокчейн відіграє багато ролей, а не лише захист транзакцій, як можна було б припустити, виходячи з основного призначення блокчейну. Одна з ролей включає децентралізовані самоавтоматизовані смарт-контракти, які усувають посередників з угод покупця та продавця, написаних у код. Цей блокчейн-фінтех-додаток представлений у формі децентралізованих фінансів (або DeFi) [12].

Окрім того, блокчейн використовується численними криптокомпаніями такими як Blockstream – ця глобальна компанія, орієнтована на блокчейн, із такими продуктами: хостинг біткойн-майнерів, ліквідна мережа для випуску цифрових активів та ін.; Chain – технологічна компанія, що пропонує хмарну інфраструктуру та криптографічні реєстри (ledger); а також Ethereum (Етеріум) – одна із відомих блокчейн-платформ з незліченною кількістю децентралізованих грошових програм (dApps), створення смарт-контрактів.

Для розуміння як використовувати dApp і смарт-контракт можна навести як приклад гру CryptoKitties, яка була створена на Етеріумі та запущена у 2017 році. Вона дозволяла гравцям купувати, продавати, розводити віртуальних котів, кожен з яких унікальний і представлений у блокчейні незасемозамінним токеном (NFT). Так, кожен СтуртоKitty унікальний і має власний цифровий геном, який зберігається в смарт-контракті. Можна розводити будь-яких двох CryptoKitties, використовуючи генетичний алгоритм, нащадки виробляються зі своїми власними унікальними ознаками (або «кошачими ознаками»). Його візуальний вигляд, або фенотип, визначається незмінним генотипом, який зберігається в смарт-контракті [13]. Наведений приклад може здаватися дещо спрощеним з огляду на необхідність вирішення глобальних проблем, однак він наочно демонструє, які властивості розглядуваної технології є найвпливовішими і найефективнішими. До їх кола ми віднесемо унікальність, прозорість, автоматизацію процесів в управлінні віртуальними активами.

Окрім того наведений приклад спонукає нас до пошуку відповіді на питання у іншій площині: чи можна казати про децентралізовану торгівлю не тільки внутрішньо, але й про зовнішню (міжнародну) через використання технології блокчейн? Однозначно, що так. Можливо здійснювати аукціони на багатьох дрібних торговельних майданчиках. Товар, який виставляється на продаж на одному майданчику – буде доступний для всіх інших, тим самим продавець надає зацікавленість у товарі мак-

симально великій аудиторії покупців. Тим самим, у продавця не виникає потреби дублювати товар, а отже зберігається власний час; торги ведуться одночасно – тобто у реальному часі, а тому кожний майданчик завжди знає всі ставки за кожним лотом [3, с.292].

Технологія блокчейн може вирішити проблеми, які виникають у міжнародній торгівлі через громіздкі, повільні процеси шляхом токенизації торгових документів, оптимізації процесів і забезпечення безпечного середовища для безпечних транзакцій. Наприклад, така платформа, як Marco Polo, використовує блокчейн, щоб пропонувати швидші, прозоріші та безпечніші рішення для фінансування торгівлі. Запровадження блокчейну у фінансуванні торгівлі, сприяє поглибленню співпраці між торговими партнерами [14].

Задля створення фінансової екосистеми застосовуються децентралізовані фінанси, тобто DeFi. Децентралізована фінансова система функціонує за допомогою трьох компонентів: децентралізовані програми (dApps), технологія блокчейн, смарт-контракти. Основний принцип DeFi це робота без центрального органу, що означає, що вона доступна кожному [15]. Таким чином, ця фінансова система пропонує низку фінансових послуг, таких як кредитування, запозичення та управління активами, без необхідності традиційних посередників, таких як банки [16]. dApps досягають своєї автономії, використовуючи смарт-контракти замість людей-посередників. Смарт-контракти – це самовиконувані комп'ютерні програми, які автоматично виконують договірні зобов'язання між двома сторонами, коли виконуються заздалегідь визначені фактори. Програми смарт-контрактів зберігаються в блокчейнах. Платформи смарт-контрактів, такі як Ethereum, використовують змодельовані комп'ютерні середовища, які називаються віртуальними машинами, для читання та виконання цих спеціальних типів програм. Чудовим прикладом dApp на практиці є додаток DAI DeFi. Ethereum, Solana, Polkadot і Cardano є одними з найбільших блокчейнів, які сьогодні підтримують сервіси DeFi [17].

У підсумку отримуємо, що DeFi – це спосіб фінансування на базі технології блокчейн, спрямована на усунення посередників при наданні фінансових послуг за допомогою смарт-контрактів. Використовуючи таку децентралізовану фінансову систему як DeFi, можна забезпечити прості, прозорі та швидкі платіжні операції, а також банківські послуги. Через смарт-контракти автоматизуються процеси, усуваючи посередників (які є у банку), забезпечується швидкий платіж та сам процес та сама система проста у використанні. Водночас, ми знаємо, що для транзакцій, кредитних або інших послуг потрібен час банку для перевірки інформації, кредитного скорингу, оформлення кредиту та розподілу коштів. Натомість, за допомогою технології блокчейн забезпечується полегшення цих процесів, оскільки токенизація дає змогу керувати активами в режимі реального часу, надавати автентифіковану документацію, що знижує операційні ризики і забезпечує перевірку фінансових документів.

Одне з найбільш важливих сфер застосування технології блокчейн є платіжні системи, зокрема їх оптимізація. Наприклад, Ripple, глобальна платіжна мережа, побудована на технології блокчейн, дозволяє фінансовим установам обробляти платежі в режимі реального часу з незначними комісіями, забезпечуючи економічно ефективну альтернативу традиційним методам оплати. Оскільки впровадження блокчейну зростає, це, ймовірно, призведе до глибших змін у світовому платіжному ландшафті, що дасть можливість компаніям і окремим особам здійснювати транзакції безперешкодно через кордони [14]. Так, у 2016 році Westpac, один із найбільших банків Австралії, у партнерстві з Ripple, корпоративним блокчейн-рішенням для глобальних платежів, запровадив недорогу транскордонну платіжну систему на основі технології блокчейн [18]. У травні 2023 року, Ripple виділив 1 млрд. доларів для розвитку та придбання компаній у криптоіндустрії.

Можна говорити і про платформу кредитування. Так, за допомогою блокчейну у фінансах позичальники можуть безпосередньо мати справу з кредиторами щодо процентної ставки, розстрочок і тривалості транзакції за допомогою

незмінних смарт-контрактів. Позичальники та кредитори можуть домовитися про умови смарт-контрактів. Якщо позичальники не в змозі дотримуватися умов, тоді смарт-контракт додає комісії за прострочення платежу до фактичної суми, яку потрібно сплатити кредитору.

Показово, що такі відомі банки, як ING і Credit Suisse, успішно обміняли високоякісні ліквідні активи на суму 25 мільйонів євро за допомогою кредитної програми на основі блокчейну. Блокчейн може додати системи довіри без посередника, що робить весь процес безперервним [19].

Держави в усьому світі використовують цифрові методи для модернізації судових процесів і побудови партнерських відносин із громадянами. Технологічний прогрес дозволив підвищити прозорість державного фінансування, щоб зробити систему надійною. Наприклад, громадяни можуть відстежувати, скільки гривень витрачається на будівництво дороги. Якщо держави почнуть використовувати публічний блокчейн для зберігання інформації, пов'язаної з витратами, витраченими на розвиток міст, боротьби громадян з корупцією можна буде уникнути. Отже, блокчейн у здатен підвищити ефективність багатьох систем. До прикладу, у 2017 році Міністерство аграрної політики та продовольства України, Державне агентство з питань електронного урядування та Transparency International Україна презентували оновлений Державний земельний кадастр, який тепер працюватиме за технологією Blockchain [20].

Висновки. У цій статті ми розглянули важливість та переваги використання технології блокчейн різних сферах: платіжній, банківській, кредитній та ін., виконанні контрактів тощо. Ця технологія дозволяє створити безпечну, ефективну та децентралізовану інфраструктуру для фінансових операцій, забезпечуючи високий

рівень захисту від шахрайства та забезпечуючи швидкість та доступність для всіх користувачів.

Оскільки індустрія фінансових послуг продовжує адаптуватися до цифрової ери, впровадження технології блокчейн відіграватиме вирішальну роль у формуванні її майбутнього ландшафту. Від оптимізації платіжних систем до модернізації відповідності нормативним вимогам, блокчейн має потенціал трансформувати традиційні бізнес-моделі та практики, відкриваючи нову еру ефективності, безпеки та прозорості фінансових послуг.

Блокчейн-програми у фінтех та інших фінансових послугах довели свою готовність до адаптації та інновацій. Ось чому прогнозується, що в майбутньому потенціал блокчейну буде тільки розширюватися, ще більше впливатиме на наше життя.

Щодо банківської справи технологія блокчейн може зробити банки більш ефективнішими та безпечнішими завдяки збільшенню швидкості міжнародних грошових переказів, залишенню чіткого запису, зменшенню людської помилки та виключенню посередників із ланцюжка.

Однак, важливо враховувати, що впровадження технології блокчейн також вимагає вирішення великої кількості технічних, регуляторних та конфіденційних питань. Потрібно розробляти стандарти та правила, які б дозволили регулювати цю нову систему та захищати інтереси користувачів. У підсумку, технологія блокчейн вже має значний вклад у розвиток та оптимізацію різних сфер (платіжній, банківській, кредитній та ін.), але її потенціал ще далеко не вичерпаний. У майбутньому ця технологія може значно змінити фінансовий ландшафт, забезпечуючи більшу безпеку, швидкість, прозорість та доступність для всіх користувачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Arielle Feger. Blockchain technology: What it is, benefits, and its cross-industry applications. URL: <https://www.insiderintelligence.com/insights/blockchain-technology-applications-use-cases/> (дата звернення 15.09.2023).
2. Кудь А.А. Трансформація економічних відносин та способів їх реалізації в умовах розвитку цифрових технологій. *Вісник Львівського університету. Серія економічна*. 2022. Випуск 62. С. 42–58. URL: <http://dx.doi.org/10.30970/ves.2022.62.0.6204> (дата звернення 15.09.2023).
3. Блокчейн і децентралізовані системи: навч.посібник для студ.закл.вищ.осв. У трьох частинах. Ч. 1 / П. Кравченко, Б. Скрабін, О. Дубініна. Харків: ПРОМАРТ, 2022. 460 с.
4. Dictionary Merriam-Webster. URL: <https://www.merriam-webster.com/> (дата звернення 15.09.2023).
5. Освітній серіал «Криптограмотність та блокчейн. Модуль 1». URL: <https://osvita.diiia.gov.ua/courses/crypto-and-blockchain-module1> (дата звернення 15.09.2023).
6. Уткіна М.С., Харченко А.Л. Blockchain як революційне явище у сфері технологій та права інтелектуальної власності. *“Young Scientist”*. 2020. № 4. С. 472. URL: <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/2092/2071> (дата звернення 15.09.2023).
7. Сташук О.В., Теслюк С.А., Кузьмич І.В. Перспективи використання технології блокчейн у фінансовому секторі. *Електронний журнал «Економіка та суспільство»*. 2022. № 40. URL: <https://www.economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1562/1503> (дата звернення 15.09.2023).
8. Sam Daley. Blockchain in Finance: What it is and how it's used. 2023. URL: <https://builtin.com/blockchain/blockchain-banking-finance-fintech> (дата звернення 15.09.2023).
9. Global FinTech Blockchain Strategic Business Report 2023: Digital Transformation of Financial Services Sector Drives Market Growth. URL: <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/03/31/2638759/28124/en/Global-FinTech-Blockchain-Strategic-Business-Report-2023-Digital-Transformation-of-Financial-Services-Sector-Drives-Market-Growth.html> (дата звернення 15.09.2023).
10. Стратегія розвитку фінтеху в Україні до 2025 року. URL: <https://bank.gov.ua/ua/files/DDWIAwXTdqdClp> (дата звернення 15.09.2023).
11. Стратегія розвитку фінансового сектору в Україні URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/strategiya-rozvitku-finsovogo-sektoru-ukrayini> (дата звернення 15.09.2023).
12. Tseluyko P. What are blockchain applications on fintech – examples and use cases. URL: <https://merge.rocks/blog/what-are-blockchain-applications-in-fintech-examples-and-use-cases> (дата звернення 15.09.2023).
13. Stephen Graves, Matt Hussey, Scott Chipolina. What are CryptoKitties? 2020. URL: <https://decrypt.co/resources/cryptokitties> (дата звернення 15.09.2023).
14. Imane Adel. How blockchain is transforming the entire financial services industry. 2023. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/06/07/how-blockchain-is-transforming-the-entire-financial-services-industry/?sh=457b47812753> (дата звернення 15.09.2023).
15. Akash Takyar. How can blockchain revolutionize the finance sector? URL: <https://www.leewayhertz.com/10-use-cases-of-blockchain-in-finance/> (дата звернення 15.09.2023).
16. Max Clark. DeFi vs Traditional Finance: A Comparative Study. 2023. URL: <https://blockchainreporter.net/defi-vs-traditional-finance-a-comparative-study/> (дата звернення 15.09.2023).
17. What is decentralized finance (DeFi)? URL: <https://www.kraken.com/uk-ua/learn/what-is-decentralized-finance-defi> (дата звернення 15.09.2023).
18. YouTeam Editorial Team. 10 Use Cases of Blockchain Technology in Banking 2023. URL: <https://youteam.io/blog/10-use-cases-of-blockchain-technology-in-banking/> (дата звернення 15.09.2023).
19. Blockchain set to transform collateral lending. 2018. URL: <https://www.ing.com/Newsroom/News/Blockchain-set-to-transform-collateral-lending.htm> (дата звернення 15.09.2023).
20. State land cadastre transferred to blockchain technology. 2017. URL: <https://ti-ukraine.org/en/news/derzhavnyi-zemelnyi-kadastreishov-na-tekhnohiiu-blokchein/> (дата звернення 15.09.2023).