

ФАКТОР НЕВИЗНАЧЕНОСТІ У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ: ФІНАНСОВИЙ АСПЕКТ

UNCERTAINTY IN THE DIGITAL ECONOMY FROM A FINANCIAL PERSPECTIVE

УДК 336:004:330.131.7

DOI: <https://doi.org/10.32843/bses.72-43>**Супрун А.А.**

к.е.н., доцент,
доцент кафедри фінансів,
банківської справи та страхування
Державний університет
економіки і технологій

Ободець Д.О.

магістр
Державний університет
економіки і технологій

Лепеха А.А.

магістр
Державний університет
економіки і технологій

Suprun Anatoly

State University
of Economics and Technology

Obodets Daria

State University
of Economics and Technology

Lepekha Anna

State University
of Economics and Technology

У статті розглянуто невизначеність сьогоденних реалій в умовах розвитку цифрової економіки, думки вчених і практиків у фінансовій сфері щодо можливостей кількісного виміру ризиків та врахування невизначеності у фінансових операціях. Представлено думки відомих інвесторів про небезпечність неконтрольованого поширення похідних цінних паперів. Стисло охарактеризовано розвиток інформаційних технологій в Україні. Визначено, що цифрові технології докорінно змінили бізнес-процеси і суспільне життя на крає, але водночас згенерували безліч нових ризиків, які дуже важко навіть описувати, а тим більш вимірювати кількісно. Через це рівень загальної невизначеності подальшого розвитку глобальної фінансово-економічної системи збільшився у рази. На прикладах ринку природного газу (традиційний ринок) та біткоїну (новий ринок) показано надзвичайно високий ризик волатильності, що також формує невизначеність. На прикладі зламу системи безпеки корпорації Facebook представлено дію нових ризиків у конструкції «раптова подія – грошові втрати» через падіння курсу акцій.

Ключові слова: цифрова економіка, невизначеність, ризик, фінансовий ринок, віртуальні активи, криптовалюти, біткоїн, похідні цінні папери, акції.

В статье рассмотрены неопределенность современных реалий в условиях развития

цифровой экономики, взгляды ученых и практиков финансовой сферы о возможностях количественного измерения рисков и учета неопределенности в финансовых операциях. Представлены мнения известных инвесторов об опасности неконтрольного увеличения объемов производных финансовых ценных бумаг. Кратко охарактеризовано развитие сферы информационных технологий в Украине. Определено, что цифровые технологии кардинально изменили бизнес-процессы и общественную жизнь к лучшему, но в то же время сгенерировали много новых рисков, которые трудно даже описывать, а тем более измерять количественно. Поэтому уровень общей неопределенности дальнейшего развития глобальной финансово-экономической системы увеличился в разы. На примерах рынка природного газа (традиционный рынок) и биткойна (новый рынок) проиллюстрирован чрезвычайно высокий риск волатильности, что также формирует неопределенность. На примере взлома системы безопасности корпорации Facebook представлено действие новых рисков в конструкции «неожиданное событие – денежные потери» из-за падения курса акций.

Ключевые слова: цифровая экономика, неопределенность, риск, финансовый рынок, виртуальные активы, криптовалюты, биткойн, производные ценные бумаги, акции.

The paper studies the uncertainty of current realities in the development of the digital economy. Opinions of various scholars and practitioners in the financial field regarding the possibilities of quantitative measurement of risks and accounting for uncertainty in financial transactions are considered. The well-known Long-Term Capital Management Corporation, co-founded by Nobel Prize winners R. Merton and M. Scholes, is a prime example of the inability to fully quantify financial market risks. Views of well-known investors, scientists about the danger of uncontrolled distribution of derivative securities due to their complexity and unclear mechanism of their action are presented. The development of information technology in Ukraine, the level of state support for the industry and the growing role of IT in the economy (for example, the growth of export earnings) are briefly described. Ukraine has become a regional leader in the field of IT and claims a place in the world. It is determined that digital technologies have radically changed business processes and public life for the better. At the same time, they have generated many new risks that are very difficult to even describe, let alone quantify. The situation has become much more complicated with the advent of cryptocurrency and other virtual assets. Therefore, the level of general uncertainty about the further development of the global financial and economic system has increased many times over. The examples of the natural gas market (traditional market) and bitcoin (new market) show an extremely high risk of price volatility, which also creates uncertainty. The instance of the hacking of Facebook's security system shows the effect of new risks in the design (sudden event – monetary losses due to falling stock prices). All examples are events that have already taken place, but which no one could have predicted using the mathematical and statistical apparatus. In drawing conclusions, attention is focused on three aspects: first, the use of mathematical and statistical apparatus is necessary in finance, but subject to certain limitations (for example, the time horizon of forecasting); secondly, there are financial industries where the mathematical apparatus provides excellent results (the main example of commercial insurance); third, governments and central banks are urged to conduct detailed research and strengthen government control and oversight of virtual assets derived from securities that pose a particular threat to the global economy.

Key words: digital economy, uncertainty, risk, financial market, virtual assets, cryptocurrencies, bitcoin, derivative securities, stocks.

Постановка проблеми. Цифрова економіка (економіка 4.0, цифрова трансформація) стала реалією сьогодення. Трансформація суспільно-економічних відносин під впливом цифрових технологій є об'єктивною реальністю, яка все ще триває. Зміни, що відбулися в технологіях в останнє десятиріччя, вражають, а їхній подальший вплив на суспільно-економічні відносини важко уявити та прогнозувати. При цьому світ отримав безліч переваг, але дуже багато і нових, малодослідже-

них ризиків. Якщо охарактеризувати сучасність одним терміном, то найчастіше на думку спадає термін «невизначеність». Прискорення економічних процесів, викликаних цифровими технологіями, породжує ситуацію невизначеності і нові ризики, реалізація яких завдає серйозних фінансових утрат як на мікро-, так і на макрорівні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Системний підхід до розмежування невизначеності і ризику, сформований Ф.Х. Найтом [1], досі

виступає фундаментом для проведення досліджень. Головною тезою при цьому було те, що ризик може бути вимірний кількісно, а невизначеність – ні. Згодом питання невизначеності і ризику у розв'язанні практичних фінансових завдань досліджувалися в працях багатьох авторів (Р. Мертон, М. Скоулс, В. Вітлінський, Н. Талеб). Серед практиків, які оцінювали невизначеність і ризик, найбільш відомими є В. Баффет та Д. Сорос. Основна проблема, яка сьогодні не розв'язана, полягає у застосуванні математичного апарату для управління ризиками.

Постановка завдання. Метою дослідження є ілюстрація на прикладах показових фінансових утрат дії фактору невизначеності в сучасній цифровій економіці.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ф.Х. Найт не тільки розмежував поняття «ризик» і «невизначеність», а й доводив, що підприємницький ризик може бути вимірний за допомогою математичного апарату. Якщо погодитися із цим повною мірою, то, маючи достатні масиви інформації (які зараз дуже швидко оброблюються за допомогою технології BigData), можна достатньо точно описувати фінансові процеси, оцінювати поточну і прогнозувати вартість фінансових активів, прогнозувати зміни у балансових статтях та статтях доходів і збитків. І такі операції проводяться щодня в управлінні фінансовим та реальним секторами економіки. Напевне, найбільш успішними вони є в комерційному страхуванні (проведення актуарних розрахунків практично повністю базується на математично-статистичних методах і моделюванні).

Цифрові технології дали новий поштовх для застосування математичного апарату у фінансах. Наприклад, багато операцій на фондовому ринку зараз проводяться фактично без утручання людини на основі сформованих алгоритмів.

Ідея того, що до суспільних наук, зокрема до фінансових процесів, може застосовуватися аналітичний апарат точних наук (таких як фізика і математика), швидко поширилася на практиці, особливо на фондовому ринку.

Нобелівські лауреати з економіки Р. Мертон та М. Скоулс, які виступили співзасновниками хедж-фонду Long-Term Capital Management [2], дотримувалися саме такої думки. Використовуючи фінансове моделювання, за розроблення методики якого автори й отримали Нобелівську премію, менеджери Long-Term Capital Management упродовж майже трьох років отримували доходність набагато вищу за середню по ринку, але через виникнення і співпадіння в часі багатьох негативних обставин фінансова модель фонду перестала працювати, і фонд опинився на межі банкрутства.

Відомий фінансист, практик інвестиційної справи і автор праць із фінансів і суспільного роз-

витку Д. Сорос, коментуючи ситуацію з Long-Term Capital Management, звертав увагу на хибність методів фінансового моделювання: «Лімітування збитків в управлінні ризиками, коли ситуація стає несприятливою, посилює тренд, який спричинив перші втрати» [3, с. 298].

Автором розроблено теорію рефлексивності суспільно-економічних процесів та проілюстровано її дію на прикладі фінансових ринків. Відповідно до цієї теорії, суб'єкти не можуть остаточно розуміти реальність складних суспільно-економічних процесів, але вимушені приймати рішення. Ці рішення також впливають на події, що формують двосторонню взаємодію, яка надає тому чи іншому елементу невизначеності. По суті, Д. Сорос також заперечує можливість отримати точні результати в суспільних науках завдяки використанню математичних моделей.

Ця ситуація як один із важливих аргументів щодо неможливості точного прогнозування за допомогою фінансових моделей економічних і фінансових процесів розглянута й у достатньо відомій науково-популярній праці Н. Талеба «Чорний лебідь» [4]. Ключовою тезою, яку автор доводить до читача, є те, що методологія точних наук не може бути застосована до дослідження суспільно-економічних процесів.

Напевне, найбільшим проявом практичного застосування кількісної теорії ризику є поява і розповсюдження похідних цінних паперів (катастрофічних облігацій, контрактів на курси базових фінансових активів, інструментів хеджування ризиків, інших деривативів). Один із провідних інвесторів у світі В. Баффет ще в 2003 р. назвав ринок деривативів «зброєю масового ураження». Згодом він назвав ці фінансові інструменти «бомбою уповільненої дії» [5].

Схожу думку про ринок похідних цінних паперів висловлював і Д. Сорос: «Ці інструменти необхідно ліцензувати, оскільки ринки перебувають у стані нерівноваги, яка ними ж і підсилюється» [3, с. 299–230].

Аналіз праць Воррена Баффета та Джорджа Сороса підводить до думки, що автори заперечують кількісну оцінку ризиків на ринках, більше покладаючись на досвід та інтуїцію.

Сьогоднішню нестабільність і малопроегностованість можна описати через низку достатньо показових прикладів.

Напевне, найбільш показовим таким прикладом став біткоїн. Поява нового фінансового активу (криптовалюти), що базувалася на той час на новій цифровій технології блокчейн, відразу не була поміченою загалом. Знадобилося понад вісім років (із 2008-го по 2016-й), щоб цей актив був визнаний і став справжньою несподіванкою для фінансових ринків. Ще більш несподіваною стала динаміка курсу біткоїну після 2016 р. (рис. 1).

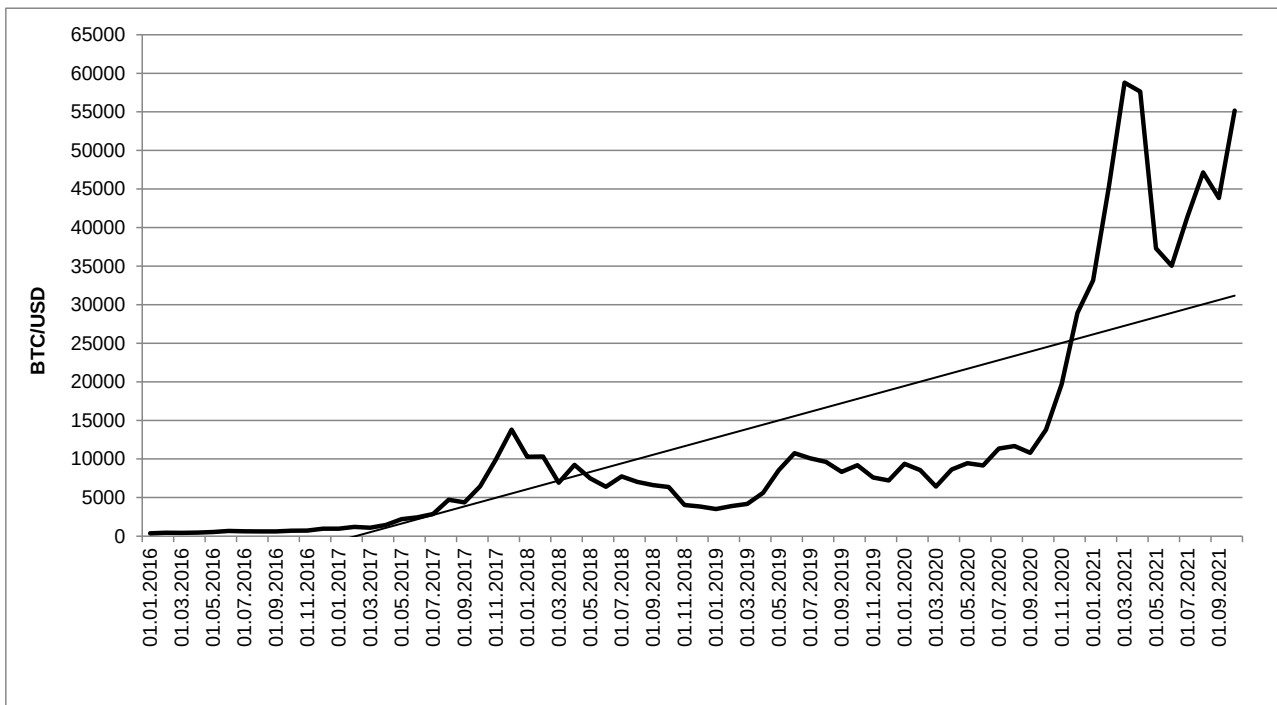


Рис. 1. Динаміка курсу біткоїна в 2016–2021 рр.

Джерело: складено авторами на основі [6]

На момент роботи над статтею (1 січня 2022 р.) курс біткоїна дорівнював 47 278 дол. США [6], а у жовтні 2021 р. його курс перевищував 65 тис дол. США (різниця 38%). Зважаючи на високий рівень волатильності, актив має чітко виражений спекулятивний характер. Назвати біткоїн валютою, грошима є абсолютним перебільшенням, оскільки він не виконує практично жодної з функцій грошей. Він обмежено виконує функції обміну і платежу та, зважаючи на колосальну волатильність і ризик виникнення зворотного тренду, не може розглядатися як засіб накопичення грошей. Зміна його вартості знаходиться під впливом великої кількості факторів, які важко (або неможливо) виміряти. По суті, біткоїн є яскравим прикладом невизначеності. Його виникнення – симбіоз між випередженням розвитку технологій над розвитком економічних відносин у суспільстві і складна економічна ситуація у суспільстві.

Сплеск зростання курсу прийшов на часи пандемії, коли багато інвестицій (у туристичний, готельно-ресторанний бізнес, перевезення, інфраструктурні проєкти) стали неможливими або зменшилися до мінімуму. Через уповільнення економічного зростання у глобальному світі обвалилося багато сировинних ринків. Багато урядів емітували гроші для підтримки економіки. Світові спекулянти мали обмежену кількість заробітку.

Біткоїн як фінансово-економічне явище має і низку позитивів. Він базується на принципово новій цифровій технології блокчейну, яка може бути використана у багатьох сферах. Багато цен-

тральних банків (у т. ч. Національний банк України) експериментують над розробленням цифрових валют центральних банків (ЦВЦБ), що може згодом оптимізувати грошовий обіг і принести користь суспільству. Цікавість до криптовалют сприяє розвитку цифрової грамотності у суспільстві.

Україна стає регіональним лідером в ІТ-сфері та експорті відповідних послуг (рис. 2).

В Україні у 2019 р. почало діяти Міністерство цифрової трансформації України (Мінцифри), яке є центральним органом виконавчої влади. Мінцифри є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізацію державної політики: у сферах цифровізації, цифрового розвитку, цифрової економіки, цифрових інновацій та технологій, електронного урядування та електронної демократії, розвитку інформаційного суспільства, інформатизації; у сфері впровадження електронного документообігу; у сфері розвитку цифрових навичок та цифрових прав громадян; у сферах відкритих даних, розвитку національних електронних інформаційних ресурсів та інтероперабельності, розвитку інфраструктури широкомовного доступу до Інтернету та телекомунікацій, електронної комерції та бізнесу; у сфері надання електронних та адміністративних послуг; у сферах електронних довірчих послуг та електронної ідентифікації; у сфері розвитку ІТ-індустрії; у сфері розвитку та функціонування правового режиму «Дія Сіті» [7].

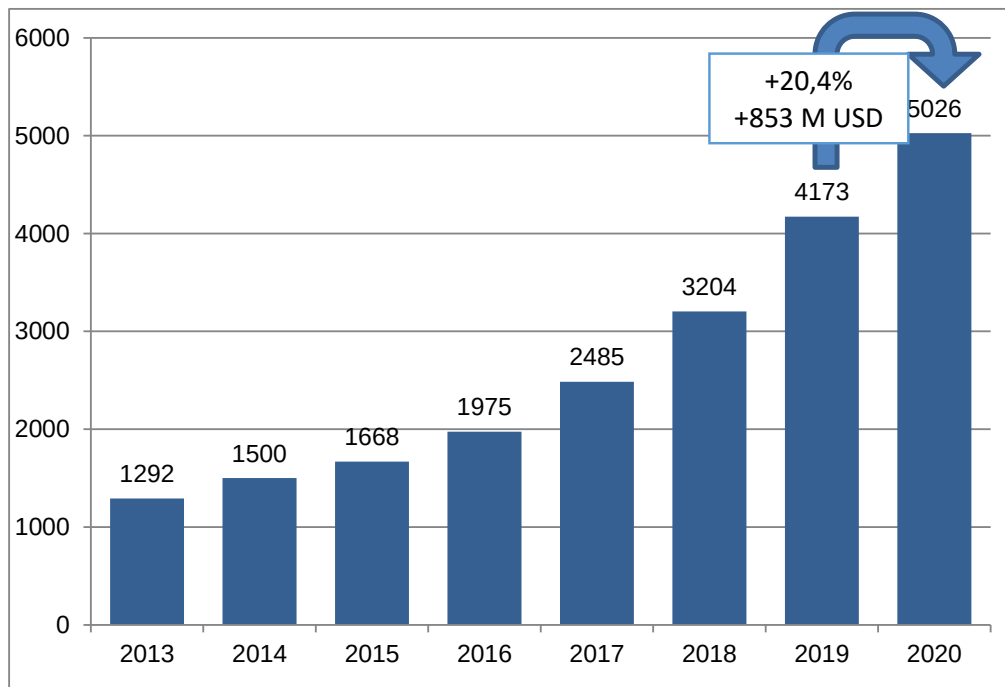


Рис. 2. Динаміка експорту української ІТ-галузі в 2013–2020 рр., м. USD

Джерело: складено авторами на основі [7]

За даними блокчейн-компанії Chainalysis, у 2021 р. Україна знаходилася на четвертій сходинці рейтингу глобального індексу використання криптоактивів [8].

Пройшов друге читання, але був ветований Президентом і знаходиться на доопрацюванні Закон України «Про віртуальні активи». Із його прийняттям операції з криптовалютами та іншими фінансовими активами наберуть офіційного правового статусу (що є далеко не в кожній розвиненій країні).

Отже, не варто очікувати ситуації, за якої уряди, центральні банки або приватні інвестори раптово втратять інтерес до криптовалют та інших віртуальних активів, проте варто з'ясувати, наскільки це може викликати хаос у фінансах. На нашу думку, ймовірність такої ситуації є. Вона витікає з неконтрольованої емісії віртуальних активів. Здатність приватних осіб самостійно емітувати гроші або інші фінансові активи є абсолютно небезпечною. Обов'язково (за самою логікою фінансового ринку) з'являться похідні (деривативи) на базові криптоактиви і поширяться, збільшуючи у разі той фінансовий «пузир», який уже існує на глобальному фінансовому ринку.

Складність абсолютно всіх нових фінансових інструментів, їх доступність завдяки новим цифровим технологіям генерують можливість фінансової кризи надзвичайно великих масштабів, яка обов'язково перекинеться на реальну економіку в глобальному масштабі. І ще один важливий аспект: зважаючи на величезну кількість факторів і

невизначеність причинно-наслідкових зв'язків між ними, абсолютно неможливо спрогнозувати час виникнення такої кризи (це особиста думка авторів, яка може спростовуватися прихильниками застосування кількісних методів у фінансах).

У сучасному суспільно-економічному середовищі практично не повинно існувати поняття «цього не може бути». Необхідно будувати бізнес, розвивати економіку і суспільство, регулювати фінансову систему, виходячи з постулату «трапиться може все, що завгодно».

Якщо біткоїн є віртуальним активом, досі незрозумілим більшості загалом, то ситуація на ринку природного газу, яка почалася у другій половині 2021 р. і продовжує розвиватися далі, є абсолютно іншою. Ринок газу існує багато десятиріч. На ньому існують свої правила, оператори і споживачі, відносини між якими є давніми. Ринок регулюється законодавчо-нормативними актами. Діє система контрактів. І до 2021 р. усі фактори працювали. Коливання цін на ринку виникали, але вони не були катастрофічними. За багатьма ознаками природний газ є критичним ресурсом для багатьох країн. Попередження про те, що Російська Федерація буде використовувати його як зброю, по суті, ігнорувалися. Природний газ є більш екологічним паливом, ніж вугілля або мазут, а частка відновлюваної енергії навіть у розвинених країнах Європейського Союзу є недостатньою для покриття зростаючої потреби в енергоносіях для виробництва, бізнесу і домогосподарств (рис. 3).

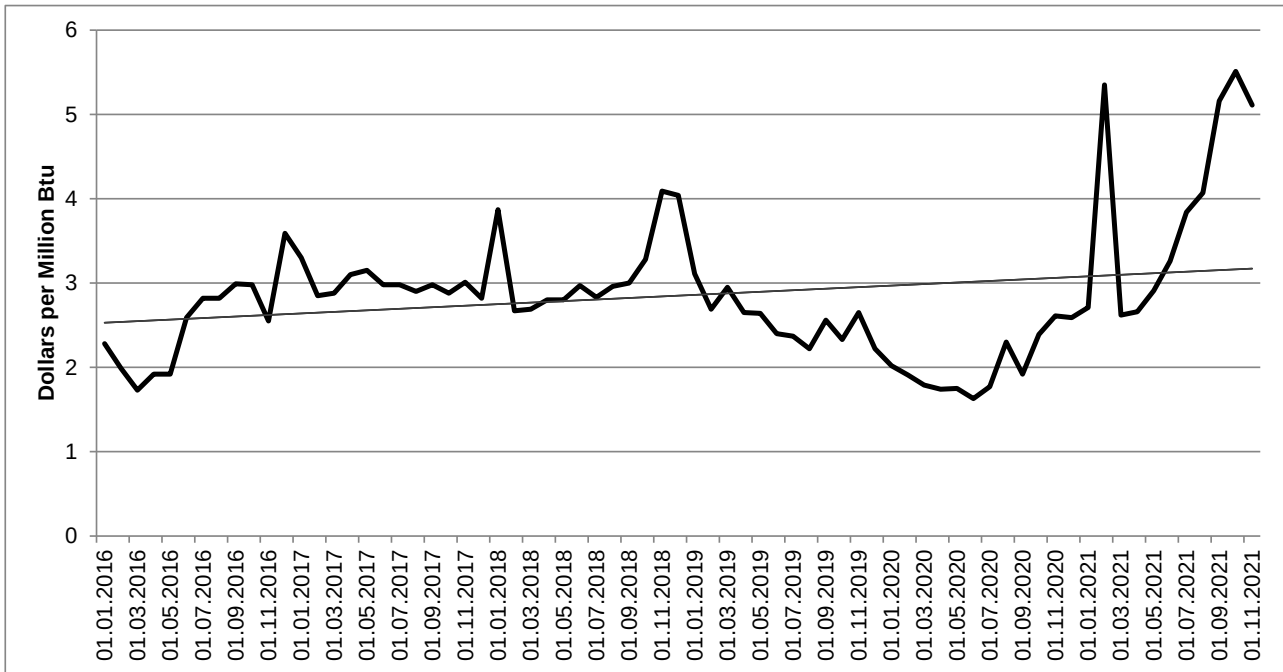


Рис. 3. Динаміка ринку газу в 2016–2021 рр.

Джерело: складено авторами на основі [9]

Але між ринками газу і біткоїну є принципова різниця:

- газ – це реальний актив, а біткоїн – віртуальний. Обсяги виробництва і споживання газу є дуже прозорим процесом. Уряди країн мають багато шляхів запобігання виникненню подібної до сьогоднішньої ситуації у наступних періодах: створення достатніх страхових запасів у газосховищах, коли ціна буде прийнятною; формування більш чітких прогнозованих контрактів; відкриття нових покладів, доступних для транспортування; розвиток альтернативних джерел енергії. Методи захисту від хаосу, пов'язаного з віртуальними активами, поки що не розроблено;

- варіативність на ринку газу в представленому часовому періоді, обчислена авторами, становить 25,4%, тоді як на ринку біткоїна – 124%. Отже, сама динаміка змін на ринку віртуальних активів є набагато більшою. Відповідно, ступень ризику, пов'язаний із віртуальними активами, у рази вищий, аніж з активами реальними.

Такі технології, як BigData, блокчейн, 3D-друк, мобільний банкінг, кардинально покращують життя людей, але генерують і безліч ризиків. Багато з них є невивченими. Ілюстрацією цього є злам однієї з найбільших технологічних компаній Facebook 4 жовтня 2021 р. Усі вебпродукти Facebook, Instagram, TikTok і WhatsApp одночасно перестали працювати. Водночас перестала працювати криптобіржа Coinbase. За низкою оцінок, були втрачені дані 1,5 млрд користувачів мережі, які згодом було реалізовано (повністю або частково) у Даркнеті [10].

Варіативність курсу акцій Facebook у 2012–2021 рр. становила майже 62%, що також є високим показником, але ризик інвестування на тривалий термін компенсується чітко вираженим зростаючим трендом (рис. 4).

Переважає більшість зменшення курсу акцій компанії була пов'язана або з витоків інформації, або з урядовими штрафами.

За даними MarketsInsider, відразу після отримання повідомлення про злам курс акцій Facebook зменшився з 340,19 дол. США до 326,23 дол. США, тобто на 4,8%, а капіталізація компанії при цьому зменшилася на 5,9 млрд дол. США (рис. 5).

Ще один показовий момент: співробітники компанії не змогли відразу потрапити на свої робочі місця через непрацюючі електронні перепустки. Варто собі уявити, яких масштабів могли би бути збитки, якщо б це був злам не соціальної мережі, а об'єкта критичної інфраструктури.

Висновки з проведеного дослідження. Цифрова революція, яка відбулася в останні роки і сформувала нову реальність, цифрову економіку, змінила практично всі аспекти суспільно-економічного життя.

Безперечно, саме цифрові технології стали генератором глобального економічного зростання. З'явилися абсолютно нові можливості щодо оптимізації інформаційних, матеріальних і фінансових ресурсів, але водночас з'явилися й абсолютно нові ризики.

Невизначеність стала всеохоплюючою, навіть в умовах появи нових обчислювальних потужностей можливості моделювання і пошуку причинно-

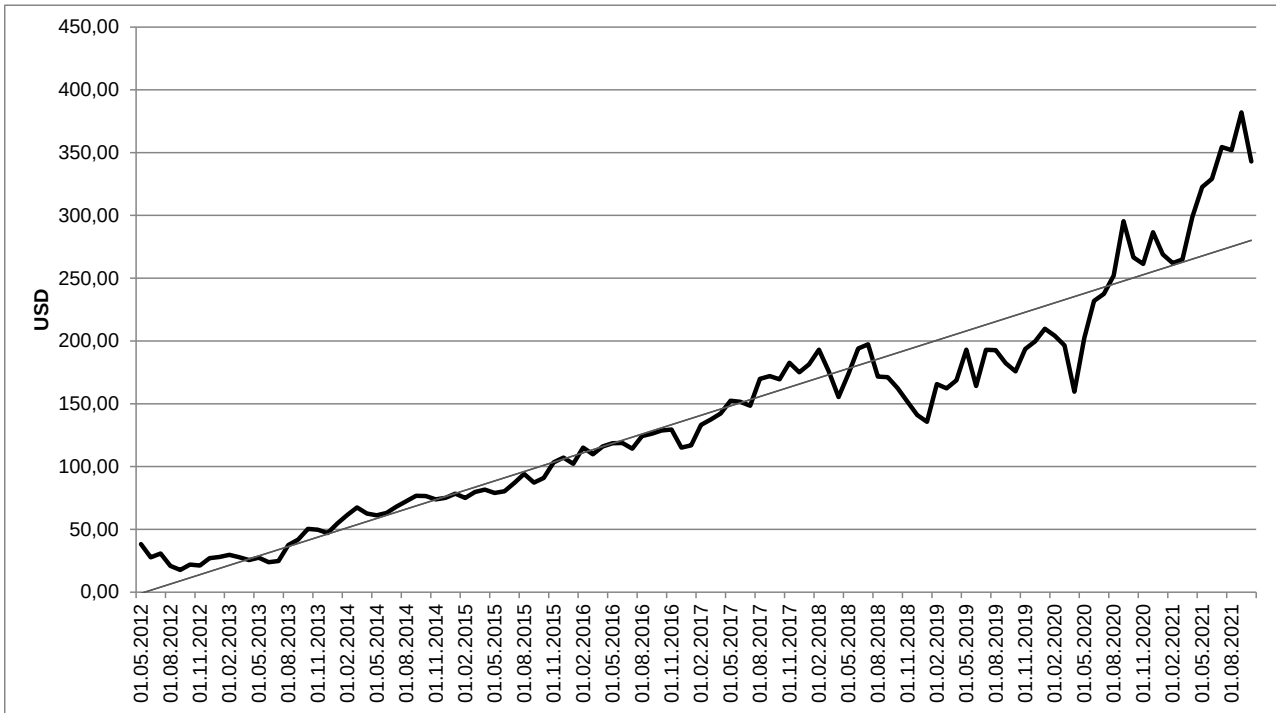


Рис. 4. Динаміка курсу акцій Facebook у 2012–2021 рр.

Джерело: складено авторами на основі [10]

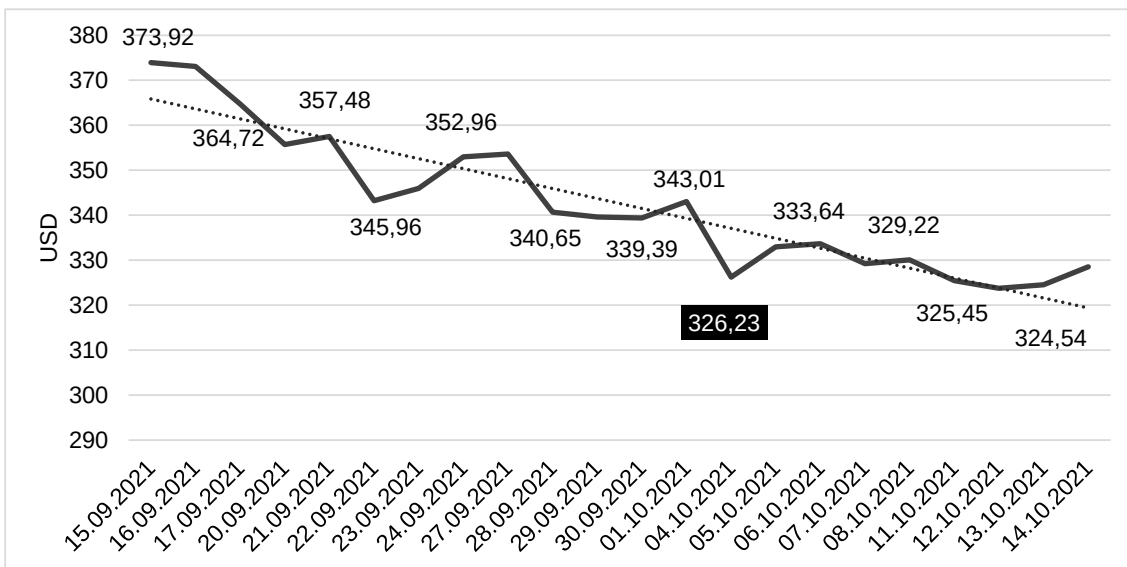


Рис. 5. Зменшення курсу акцій Facebook після зламу системи 4 жовтня 2021 р.

Джерело: складено авторами на основі [10]

наслідкових зв'язків погіршилися, а горизонти фінансового прогнозування зменшилися.

Невизначеність легко продемонструвати за допомогою аналізу динамічних рядів на традиційних ринках (проілюстровано на ринку природного газу). Варіативність практично всіх ринків є зависокою.

Ще більшу небезпеку має фінансовий ринок. На ньому накопичилися величезні обсяги похідних фінансових активів із неоднозначною оцінкою вартості, позабалансових операцій на позикові кошти,

складних фінансових інструментів, в основі яких немає нічого крім спекуляцій. Нещодавно до цієї і так достатньо токсичної маси доєдналися криптовалюти та інші віртуальні активи. Зараз уже ніхто не розуміє, що, власне, відбувається на глобальному фінансовому ринку (ні державні контролюючі органи, ні приватні інвестори), і це породжує колосальну невизначеність. Нова фінансова криза, зважаючи на глобалізацію, може практично зруйнувати світову економіку.

Значні ризики породжують кібератаки, збої у цифрових технологіях та інформаційних системах можуть тягнути за собою фінансові наслідки, які важко піддаються оцінці.

Таким чином, у цілому за проведеним дослідженням можна сформулювати такі висновки:

– під час застосування математично-статистичного апарату у фінансах важливий часовий інтервал: чим він менший, тим менший і рівень невизначеності. У багатьох компаніях стратегічним горизонтом для фінансового прогнозування є вже три роки;

– існують фінансові сфери, де математика, статистика, моделювання дають відмінні результати. Прикладом цього є страхування. Звісно, що тут удосконалення можливе за допомогою більш інтенсивного збирання і більш якісної обробки даних, чому сприяють цифрові технології (BigData, DataScience);

– урядам і центральним банкам країн необхідно визначитися з питанням ставлення до віртуальних активів і їх головного різновиду – криптовалют, а також підсилити нагляд за похідними фінансовими активами. Мета цих заходів – запобігання новій глобальній фінансовій кризі, а можливо, і фінансовому хаосу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Найт Ф.Х. Риск, неопределенность и прибыль / пер. с англ. Москва : Дело, 2003. 360 с.
2. Ловенстайн Р. Когда гений терпит поражение. Взлет и падение компаний Long-Term Capital Management. Москва : Олимп-Бизнес, 2017. 416 с.
3. Сорос Д. Відкрите суспільство. Реформування глобального капіталізму. Харків : Фоліо, 2018. 368 с.
4. Талеб Н.Н. Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости / пер. с англ. ; 2-е изд., доп. Москва : КоЛибри ; Азбука-Аттикус, 2013. 736 с.
5. Баффетт назвал деривативы «бомбой замедленного действия». URL: <https://www.rbc.ru/finances/01/05/2016/5725281f9a7947be00113dec> (дата звернення: 08.01.2022).
6. Курс біткоіна. *Мінфін* : вебсайт. URL: <https://minfin.com.ua/currency/crypto/bitcoin/> (дата звернення: 18.11.2021).
7. IT в Україні. Експорт комп'ютерних послуг. *DLF* : вебсайт. URL: <https://dlf.ua/wp-content/uploads/2021/07/Eksport-IT-poslug-v-Ukrayini-DLF-attorneys-at-law-diagrama.png> (дата звернення: 18.11.2021).
8. Україна на 4-й сходинці рейтингу глобального індексу використання криптоактивів. *Урядовий портал*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/ukrayina-na-4-j-shodinci-rejtingu-globalnogo-indeksu-vikoristannya-kriptoaktiviv> (дата звернення: 20.12.2021).

9. Ф'ючерсні ціни на природний газ (NYMEX). URL: <https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/rngwhhdm.htm> (дата звернення: 20.12.2021).

10. Злили дані 1,5 млрд осіб: з'явилися деталі наслідків масштабного збою у Facebook. URL: <https://apostrophe.ua/ua/news/society/2021-10-04/slilidannyye-15-mlrd-chelovek-poyavilis-detali-posledstviy-masshtabnogo-sboya-v-facebook/245689> (дата звернення: 09.01.2022).

REFERENCES:

1. Nayt F.H. (2003) *Risk, neopredelennost i pribyl* [Risk, uncertainty and profit]. Moscow: Delo. (in Russian)
2. Lovenstayn R. (2010) *Kogda geniy terpit porazhenie. Vzlet i padenie kompaniy Long-Term Capital Management* [When a genius is defeated. The rise and fall of companies of Long-Term Capital Management]. Moscow: Olimp-Biznes. (in Russian)
3. Soros D. (2018) *Vidkrite suspilstvo. Reformuvannya globalnogo kapitalizmu* [Open society. Reforming global capitalism]. Harkiv: Folio. (in Ukrainian)
4. Taleb N.N. (2013) *Chernyy lebed. Pod znakom nepredskazuemosti* [Black Swan. Under the sign of unpredictability]. Moscow: KoLibri, Azbuka-Attikus. (in Russian)
5. Baffett nazval derivativyi «bomboy zamedlenogo deystviya» [Buffett called derivatives "ticking time bomb"]. Available at: <https://www.rbc.ru/finances/01/05/2016/5725281f9a7947be00113dec> (accessed 08 Januare 2022).
6. Kurs bitkoina [Bitcoin exchange rate]. Available at: <https://minfin.com.ua/currency/crypto/bitcoin/> (accessed 30 October 2021).
7. IT v Ukraini. Eksport kompiuternykh poslug [IT in Ukraine. Export computer services]. Available at: <https://dlf.ua/wp-content/uploads/2021/07/Eksport-IT-poslug-v-Ukrayini-DLF-attorneys-at-law-diagrama.png> (accessed 18 November 2021).
8. Ukraina na 4-y skhodyntsi reitynhu hlobalnoho indeksu vykorystannia kryptoaktiviv [Ukraine ranks 4th in the global cryptocurrency index]. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/news/ukrayina-na-4-j-shodinci-rejtingu-globalnogo-indeksu-vikoristannya-kriptoaktiviv> (accessed 20 December 2021).
9. Fiuchersni tsiny na pryrodnyi haz (NYMEX) [Natural gas futures prices (NYMEX)]. Available at: <https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/rngwhhdm.htm> (accessed 20 December 2021).
10. Zlyly dani 1,5 mlrd cholovik: zavylyisia detali naslidkiv masshtabnoho zboiu v Facebook [1.5 billion people have been leaked: details of the aftermath of a major Facebook crash have surfaced]. Available at: <https://apostrophe.ua/ua/news/society/2021-10-04/slilidannyye-15-mlrd-chelovek-poyavilis-detali-posledstviy-masshtabnogo-sboya-v-facebook/245689> (accessed Januare 2022).