

ISSN 2617-5940

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ДЕРЖАВНОГО ПОДАТКОВОГО УНІВЕРСИТЕТУ

STU STATE TAX UNIVERSITY

1 | 2024

1 | 2024 ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ДЕРЖАВНОГО ПОДАТКОВОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ДЕРЖАВНИЙ ПОДАТКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ISSN: 2617-5940

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ДЕРЖАВНОГО ПОДАТКОВОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Електронне наукове видання

Випуск 1, 2024

Видавничий дім
«Гельветика»
2024

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР:
Оксана Гордей, д.е.н., професор, Державний податковий університет, Україна

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР:
Людмила Діденко, к.е.н., доцент, Державний податковий університет, Україна

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:
Олена Береславська, д.е.н., професор, Державний податковий університет, Україна
Олена Білик, д.н.д.у., доцент, Національний університет «Львівська політехніка», Україна
Анатолій Гулей, д.е.н., професор, Українська міжбанківська валютна біржа, Західноукраїнський національний університет, Україна
Микола Гусятинський, к.т.н., доцент, Державний податковий університет, Україна
Надія Давиденко, д.е.н., професор, Державний податковий університет, Україна
Юлія Коваленко, д.е.н., професор, Державний податковий університет, Україна
Володимир Корнєєв, д.е.н., професор, Державний податковий університет, Україна
Валентина Мартиненко, д.е.н., доцент, Державний податковий університет, Україна
Тарас Маршалок, д.е.н., доцент, Навчально-реабілітаційний ЗВО «Кам'янець-Подільський державний інститут», Україна
Світлана Онишко, д.е.н., професор, Державний податковий університет, Україна
Катерина Проскура, д.е.н., професор, Київський науково-дослідний інститут судових експертиз, Україна
Людмила Слюсарева, д.е.н., доцент, Державний податковий університет, Україна
Надія Стежко, д.е.н., професор, Державний податковий університет, Україна
Ірина Чуницька, д.е.н., професор, Державний податковий університет, Україна
Борис Язлюк, д.е.н., професор, Західноукраїнський національний університет, Україна
Гіві Бедіанашвілі, д.е.н., Інститут досліджень економічних та соціальних проблем глобалізації Європейського університету Грузії, Грузія
Лариса Белінська, д.е.н., Вільнюський університет, Литва
Флавіо Боссіо, PhD, Parthenope University of Naples, Італія
Владімер Глонті, доктор наук, Державний університет імені Шота Руставелі, Грузія
Агнешка Дзюбинська, PhD, Економічний університет у Катовицях, Польща
Сліман Ед-Давалі, PhD, Національна школа комерції і менеджменту, University Chouaib Doukkali, Марокко
Юзуф Зекірі, PhD, Південно-східний європейський університет, Республіка Північна Македонія
Тетяна Паєнтко, д.е.н., професор бізнес-школи Берлінського університету прикладних наук економіки і техніки, Німеччина
Рафаеле Петруцці, доктор філософії, керуючий директор Центру трансфертного ціноутворення WU в Інституті австрійського та міжнародного податкового права при WU (Віденський університет економіки та бізнесу), Австрія
Прадіп Кумар Рой, PhD, Коледж Маулана Азад, Калькутта, Індія
Мартін Сагаян, PhD, Карунський технологічно-науковий інститут, Індія
Рохаіл Хасан, PhD, Технологічний університет, Petronas, Малайзія
Іветта Шимберова, PhD, Технологічний університет Брно, Чехія
Анджей Які, доктор наук, Краківський економічний університет, Польща

Затверджено до поширення в мережі інтернет відповідно до рішення вченої ради
Державного податкового університету (протокол від 30.05.2024 р. № 16)

Журнал включено до переліку наукових фахових видань України в галузі економічних наук (категорія «Б»)
на підставі Наказу МОН України від 02.07.2020 р. № 886 (додаток 4)

Спеціальності: 051 Економіка; 071 Облік і оподаткування;
072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок; 073 Менеджмент; 075 Маркетинг;
281 Публічне управління та адміністрування

Наукометричні бази даних: Vernadsky National Library of Ukraine; Google Academy; Crossref;
The European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (ERIH PLUS); CiteFactor; MIAR;
Academic Journals Index (OAJI); INFOBASEINDEX; Turkish Education Index

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату
за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

Електронна сторінка видання: https://journals.dpu.kyiv.ua/index.php/collectioneconomy

© Державний податковий університет, 2024
© Оформлення «Видавничий дім «Гельветика», 2024

УДК 338.585:519.86
JEL Q10, Q18, D81
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.1

Віталій Вакуленко
кандидат економічних наук,
доцент кафедри менеджменту імені професора Й.С. Завадського,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7019-1832
Email: vakulenko@nubip.edu.ua

Володимир Мялковський
аспірант,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
ORCID: https://orcid.org/0009-0003-2801-5853
Email: myalkovsky@gmail.com

Лю Юнтао
доцент Школи бізнесу,
Новий Західний Університет, Каліфорнія, США
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-2141-9041
Email: yuntaoyura@gmail.com

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА НА ПРИФРОНТОВИХ ТЕРИТОРІЯХ

Анотація. *Повномасштабна війна, що розпочалась 24 лютого 2022 року, стала одним із найбільш негативних чинників розвитку сільського господарства в Україні. Сільське господарство, як ключова та стратегічно важлива галузь виробництва, за сучасних умов перебуває у складному становищі внаслідок агресивних дій ворога та руйнувань, які були ним спричинені. Особливо негативним є становище сільськогосподарських підприємств, які перебувають на прифронтових територіях, оскільки вони постійно страждають від ворожих обстрілів та мають низку загроз для виробництва. Попри це, вони продовжують свою діяльність, однак, за таких умов зростає ймовірність виникнення додаткових витрат, які можуть знизити собівартість продукції рослинництва та стати причиною зменшення рівня прибутку від збуту продукції. Тому виникає потреба у розробці шляхів, які мають забезпечити оптимізацію витрат виробництва, на що і було спрямоване це дослідження. Досліджуване питання недостатньо вивчене у наукових колах, що збільшує вагу цієї роботи для вітчизняної науки.* ***Мета дослідження****: визначити шляхи оптимізації витрат виробництва продукції рослинництва на прифронтових територіях як чинника зниження собівартості продукції та отримання більшого прибутку у складних для розвитку сільського господарства умовах.* ***Методи дослідження:*** *аналіз наукових джерел, присвячених досліджуваному питанню, метод систематизації та узагальнення.* ***Оригінальність та цінність дослідження.*** *У статті визначено основні аспекти оптимізації витрат виробництва продукції рослинництва у контексті сільськогосподарських підприємств, що розташовані на прифронтових територіях. Наведені важливі кроки, які мають забезпечити оптимізацію витрат виробництва у такому випадку. Отримані результати мають важливе значення для покращення сучасного стану розвитку сільського господарства в Україні. Також дослідження має важливе наукове значення, враховуючи недостатнє вивчення цього питання українськими науковцями навіть попри його високу актуальність та цінність з практичної точки зору. В подальшому досліджуване питання потребує додаткового розгляду, зокрема – з точки зору запровадження наведених кроків у практику реальних підприємств, що працюють на прифронтових територіях.*

Ключові слова: *сільське господарство, рослинництво, витрати, оптимізація витрат, прифронтові території.*

Vitalii Vakulenko
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of the Department of Management named after Professor J.S. Zavadsky,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
Email: vakulenko@nubip.edu.ua

Volodymyr Mialkovskyi
Postgraduate Student,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
ORCID: https://orcid.org/0009-0003-2801-5853
Email: myalkovsky@gmail.com

Yuntao Liu
Associate Professor of the School of Business,
New Western University, California, USA
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-2141-9041
Email: yuntaoyura@gmail.com

© Віталій Вакуленко, Володимир Мялковський, Лю Юнтао, 2024

OPTIMISATION OF CROP PRODUCTION COSTS IN FRONTLINE AREAS

Abstract. *The full-scale war that began on 24 February 2022 has become one of the most negative factors in the development of agriculture in Ukraine. Agriculture, as a key and strategically important sector of production, is currently in a difficult situation as a result of the enemy's aggressive actions and the destruction caused by it. The situation of agricultural enterprises located in the frontline areas is particularly negative, as they are constantly suffering from enemy shelling and face a number of threats to production. Despite this, they continue to operate, however, under such conditions, there is a growing likelihood of additional costs that may reduce the cost of crop production and cause a decrease in the level of profit from sales. Therefore, there is a need to develop ways to optimise production costs, which is the focus of this study. The issue under study is not sufficiently studied in scientific circles, which increases the importance of this work for national science.* ***The purpose of the study:*** *to identify ways to optimise the costs of crop production in the frontline areas as a factor in reducing production costs and generating more profit in conditions that are difficult for agricultural development.* ***Research methods:*** *analysis of scientific sources devoted to the research question, the method of systematisation and generalisation.* ***Originality and value of the study:*** *The article identifies the main aspects of optimising the costs of crop production in the context of agricultural enterprises located in the frontline areas. Important steps that should ensure optimisation of production costs in this case are presented. The results obtained are important for improving the current state of agricultural development in Ukraine. The study is also of great scientific importance, given the insufficient study of this issue by Ukrainian scholars, despite its high relevance and value from a practical point of view. In the future, the issue under study requires further consideration, in particular, in terms of implementing the above steps in the practice of real enterprises operating in the frontline areas.*

Keywords: *agriculture, crop production, costs, cost optimisation, frontline areas.*

Вступ. Виробництва сільськогосподарської продукції є однією з ключових сфер розвитку українського господарства. Однак, під час повномасштабної війни становище аграрної галузі перебуває у негативному стані, що спричинено окупацією значних територій, руйнуванням сільськогосподарських підприємств, зерносховищ та логістичних шляхів, мінуванням територій, у межах яких вирощується продукція рослинництва тощо. Попри це, сільське господарство, насамперед – рослинництво, продовжує розвиватись. Усе це викликає потребу у розробці ефективних рішень, які зможуть допомогти аграріям налагодити процес виробництва та забезпечити його високу результативність попри усі негативні чинники, які сьогодні впливають на розвиток галузі. Особливо важливим є запровадження таких кроків у прифронтових територіях, де аграрії стикаються з великою кількістю негативних факторів, які впливають на процес виробництва. Одним із таких є оптимізація витрат виробництва продукції рослинництва: раціональні витрати допоможуть підприємцям отримати відносно високу собівартість продукції при зниженні або налагодженні витрат, які за сучасних умов можуть бути високими. Усе це позитивно вплине на розвиток усієї галузі, а також дозволить виробникам продовжувати виробляти продукцію навіть на прифронтових територіях.

Літературний огляд. До питань оптимізації витрат сільськогосподарського виробництва звертались низка українських науковців. Х. М. Бадалов вивчав основні аспекти оптимізації структури витрат виробництва як чинника зниження собівартості продукції рослинництва [1]. О. В. Гривківська дослідила основні питання, пов'язані з витратами виробництва у сільському господарстві [2]. Т. І. Черкасова та Н. Д. Каражова дослідили особливості управління витратами аграрного підприємства [3]. Однак, наразі немає досліджень, у яких було б вивчено питання оптимізації витрат виробництва продукції рослинництва на прифронтових територіях, що підкреслює важливість даного дослідження для вітчизняної науки.

Методологія. У процесі дослідження використано загальнонаукові методи аналізу, синтезу, узагальнення, систематизації та аналогії, які були використані для опрацювання наукових джерел, що лягли в основу дослідження. Це дозволило провести детальне вивчення обраної теми відповідно до поставленої мети.

Основна частина. Будь-яке сільськогосподарське підприємство стикається з необхідністю оптимізації використання ресурсів, які у нього наявні, а також з необхідністю досягнення найбільш доцільного поєднання факторів, які впливають на появу витрат, та оптимізації структури витрат. Це пов'язано з тим, що виробництво сільськогосподарської продукції має здійснюватися згідно з принципами дбайливого використання виробничих ресурсів. Окрім цього, має бути сформована така собівартість продукції, яка б надала можливість забезпечити рентабельне господарювання. З огляду на це, якщо виробництво здійснюється за умов ефективного використання наявних ресурсів, то таке виробництво є найбільш ефективним. Саме так підприємство має змогу отримати найбільший прибуток, при цьому маючи низький рівень витрат у загальній структурі собівартості продукції, яку виробляє [1].

Зазначимо, що витрати є одним із ключових факторів, який в подальшому визначає рівень доходу, який сільськогосподарське підприємство отримає від реалізації продукції. З огляду на це, для аграрних підприємств є актуальним забезпечення оптимізації витрат, що дозволяє не стільки зменшити рівень загальних витрат на виробництво, скільки забезпечити найбільш доцільне співвідношення окремих складових загальної структури витрат, а також високу якість витрат, які спрямовуються на виробництво [2].

Витрати являють собою економічну основу визначення собівартості продукції, що надає можливість здійснити глибокий аналіз економічного стану підприємства та виявити резерви для підвищення ефективності виробництва продукції, реалізація яких має допомогти забезпечити соціальний та економічний розвиток підприємства. Тому у межах аграрного підприємства важливим напрямом управління є управління витратами, складовими якого є: планування собівартості, облік витрат і визначення собівартості аграрної продукції, калькування собівартості одиниці продукції, визначення напрямів та реалізація заходів, які спрямовані на зниження собівартості продукції.

Витрати є складовою загальної собівартості. Тому доцільно розглянути те, як саме здійснюється розрахунок собівартості продукції, яку виробляє аграрне

підприємство. Цей процес можна представити схематично на рис. 1.

Також слід зауважити, що у межах аграрного підприємства формується низка типів витрат, які є складовою собівартості кінцевої товарної продукції. Згідно з загальною класифікацією за способом включення до собівартості продукції витрати можна поділити на наступні категорії [4]:

– прямі витрати – ці витрати напряму пов'язані з використанням аграрних робіт та враховуються у виробничій собівартості продукції за їхньою прямою ознакою. Прикладом таких витрат є витрати на оплату праці;

– непрямі витрати – це загальновиробничі витрати, які пов'язані з процесами управління, організації та обслуговування виробництва продукції. Ці витрати не відносяться до певного об'єкта витрат.

Окрім цього, до основних витрат, які є складовими виробничої собівартості, можна віднести [5]:

– прямі матеріальні витрати. До цієї категорії належать витрати на виробництво та посадковий матеріал, витрати на добрива, пальне і мастильні матеріали, запасні частини для сільськогосподарської техніки та інше;

– прямі витрати на оплату праці. Це витрати на оплату праці робітників, які працюють у межах підприємства;

– інші прямі витрати. До цієї категорії витрат належать витрати на орендну плату за земельні частки (паї), витрати на амортизацію, втрати від браку продукції тощо;

– змінні та постійно розподілені загальновиробничі витрати. Зокрема, це можуть витрати на оплату послуг сторонніх організацій, які долучаються до виробництва продукції або інших бізнес-процесів у межах підприємства.

З огляду на це, підкреслимо, що витрати виробництва продукції у сільському господарстві слугують важливою складовою подальшого розрахунку собівартості продукції та визначення можливого прибутку. Актуальним є формування та розрахунок витрат на усіх підприємствах, які виробляють продукцію рослинництва. При цьому важливою також є оптимізація витрат, яка дозволяє забезпечити раціональне використання наявних ресурсів та раціоналізувати витрати на виробництво. Усе це є особливо важливим для тих сільськогосподарських підприємств, які виробляють свою продукцію у прифронтових територіях. При цьому витрати, з якими стикається підприємство, відрізняються від тих витрат, які враховуються у собівартості продукції тих підприємств, які виробляють продукцію на мирних територіях України.

При формуванні виробничих витрат продукції рослинництва враховується низка факторів, зокрема: природно-кліматичні умови, особливості землі та її використання як основного засобу виробництва, тривалість циклу виробництва продукції тощо. Витрати аграрного підприємства на прифронтових територіях

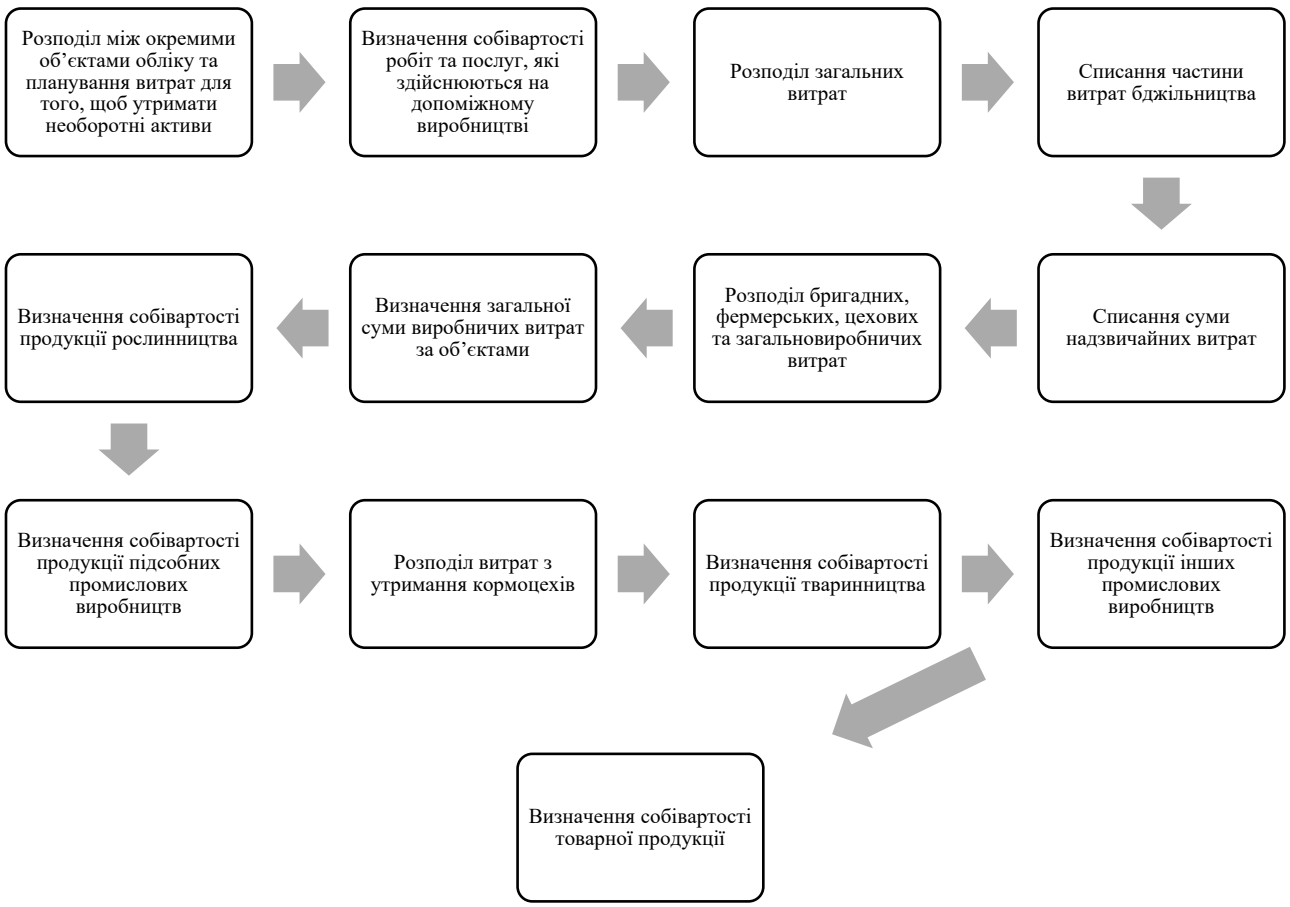


Рис. 1. Схема розрахунку собівартості продукції аграрного підприємства [3]

можуть бути також пов'язаними з ліквідацією наслідків ворожих обстрілів, вищим рівнем заробітної плати для працівників, які працюють у небезпечних умовах, застосуванням спеціальних технологій для посіву, зокрема – роботизованого обладнання, додаткові витрати на логістику тощо. Відповідно, рівень виробничих витрат такого підприємства є вищим, аніж при виробництві продукції рослинництва на віддалених від фронту територіях [6].

Оптимізація витрат виробництва продукції рослинництва у прифронтових територіях має бути спрямована, насамперед, на зменшення витрат на виробництво продукції, що допоможе знизити її собівартість. За таких умов аграрії можуть зіткнутись з низкою додаткових витрат, які можуть підвищити собівартість та зрештою стати причиною зниження прибутку від виробництва та реалізації продукції. Тому серед основних напрямів оптимізації витрат на виробництво продукції рослинництва можна зазначити:

– запровадження інновацій у процес виробництва, насамперед, пов'язаних з безпосереднім вирощуванням сільськогосподарських культур. Прикладом можуть слугувати ефективні комплексні мінеральні добрива, регулятори росту рослин, які дозволять підвищити врожайність та якість продукції;

– запровадження ІТ-технологій, які допоможуть більш точно спланувати врожайність, визначити дійсні посівні площі, запобігти перевитратам матеріально-технічних ресурсів, покращити організацію праці на виробництві [7];

– зменшення витрат на оплату праці;

– зменшення витрат на утилізацію відходів виробництва та їх повторне використання у вигляді добрив;

– використання власного насіння, що допоможе знизити витрати на придбання насіння та його транспортування до прифронтових територій;

– розробка ефективної системи управління витратами, що допоможе організувати якісно усі процеси, пов'язані з їх плануванням та формуванням [8; 9].

Висновки. Отже, згідно з результатами дослідження було встановлено, що оптимізація витрат виробництва продукції рослинництва є важливим аспектом розвитку сільськогосподарського виробництва на прифронтових територіях за сучасних умов. Враховуючи те, що сільськогосподарські виробники, продовжуючи свою діяльність у таких умовах, стикаються з додатковими факторами, які зумовлюють збільшення витрат на виробництво, оптимізація витрат допоможе забезпечити оптимальний рівень собівартості продукції, а також знизити частку витрат на її виробництво у структурі собівартості. Зазначені вище кроки зможуть допомогти оптимізувати витрати виробництва, а також загалом будуть сприяти розвитку сільськогосподарського сектору на прифронтових територіях.

Список використаних джерел:

1. Бадалов Х. М. Оптимізація структури витрат виробництва як чинник зниження собівартості продукції рослинництва. *Інвестиції: практика та досвід.* 2015. № 10. С. 90–94

2. Гривківська О. В. Витрати виробництва у сільському господарстві: стан та тенденції. *Агросвіт*. 2011. № 11.

3. Черкасова Т. І., Каражова Н. Д. Управління витратами аграрного підприємства. 2017. URL: https://economics.net.ua/files/science/form_ek_rozv/2017/124.pdf

4. Садовська І., Дрождіна І. Класифікація витрат на сільськогосподарських підприємствах. URL: https://sophus.at.ua/publ/2014_12_16_lutsk/sekcija_2_2014_12_16/klasifikacija_vitrat_na_silskogospodarskikh_pidpriemstvakh/75-1-0-1155

5. Грищук Г. В. Якість витрат на виробництво продукції рослинництва та її вплив на побудову обліку. *Вісник НТУ «ХПІ».* 2022. №2. С. 48–52.

6. Білокінь Ю. В., Волошина О. В. Особливості формування витрат в аграрному бізнесі. URL: https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/6263/1/237-239.pdf

7. Дивнич О. Д., Демиденко Л. М. Інноваційні напрями зниження собівартості виробництва продукції рослинництва. *Економіка і суспільство.* 2017. № 13. С. 435–441.

8. Vakulenko V. & Xiaowei L. (2022) Formation of information support system for the management of agricultural enterprises. *Economics & Education*, no. 7(3), pp. 6–11.

9. Вакуленко В. Л. Особливості впливу державної політики на розвиток аграрного сектору економіки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: міжнародні 0економічні відносини та світове господарство*. 2018. Випуск 21 (1). С. 35–37.

References:

1. Badalov Kh. M. (2015) Optymizatsiia struktury vytrat vyrobnytstva yak chynnyk znyzhennia sobivartosti produktsii roslynnytstva [Optimising the structure of production costs as a factor in reducing the cost of crop production]. *Investytsii: praktyka ta dosvid – Investments: practice and experience,* vol. 10, pp. 90–94.

2. Bilokin Yu. V. & Voloshyna O. V. (2019) Osoblyvosti formuvannia vytrat v ahrarnomu biznesi [Features of cost formation in the agricultural business]. Available at: https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/6263/1/237-239.pdf (accessed May 02, 2024)

3. Cherkasova T. I. & Karazhova N. D. (2017) Upravlinnia vytratamy ahrarnoho pidpryiemstva [Cost management of an agricultural enterprise]. Available at: https://economics.net.ua/files/science/form_ek_rozv/2017/124.pdf (accessed May 02, 2024)

4. Dyvnych O. D. & Demydenko L. M. (2017) Innovatsiini napriamy znyzhennia sobivartosti vyrobnytstva produktsii roslynnytstva [Innovative ways to reduce crop production costs]. *Ekonomika i suspilstvo – Ekonomika i suspilstvo*, vol. 13, pp. 435–441.

5. Hryshchuk H. V. (2022) Yakist vytrat na vyrobnytstvo produktsii roslynnytstva ta yii vplyv na pobudovu obliku [Quality of crop production costs and its impact on accounting]. *Visnyk NTU «KhPI»*, vol. 2, pp. 48–52.

6. Hryvkivska O. V. (2011) Vytraty vyrobnytstva u silskomu hospodarstvi: stan ta tendentsii [Production costs in agriculture: status and trends]. *Ahrosvit – Agrosvit*, vol. 11.

7. Sadovska I. & Drozhdina I. (2014) Klasyfikatsiia vytrat na silskohospodarskykh pidpryiemstvakh [Classification of expenses at agricultural enterprises]. Available at: https://sophus.at.ua/publ/2014_12_16_lutsk/sekcija_2_2014_12_16/klasifikacija_vitrat_na_silskogospodarskikh_pidpriemstvakh/75-1-0-1155 (accessed May 02, 2024)

8. Vakulenko V. & Xiaowei L. (2022) Formation of information support system for the management of agricultural enterprises. *Economics & Education*, no. 7(3), pp. 6–11.

9. Vakulenko V. L. (2018) Osoblyvosti vplivu derzhavnoi politiki na rozvitok agrarnogo sektoru ekonomiki [Peculiarities of state policy influence on the development of the agricultural sector of the economy]. *Naukoviy visnik Uzghorodskogo natsionalnogo universitetu. Seriya: Mizghnarodni ekonomichni vidnosini ta svitove gospodarstvo – Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: International economic relations and world economy*, vol. 21 (1), pp. 35–37.

Стаття надійшла до редакції 02.05.2024

УДК 336.744:004.9
JEL F31, C88
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.2

Оксана Гладченко
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1668-633X
E-mail: gov_2016-2017ns@ukr.net

Антон Омельчук
кандидат технічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6318-7464
E-mail: tareon@ukr.net

Тетяна Ратушняк
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9353-4268
E-mail: ratush_tanya@ukr.net

Богдан Кострицяя
здобувач першого (бакалаврського) рівня,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0009-0007-2829-4564
E-mail: bogdangonzalezzz@gmail.com

КРИПТОВАЛЮТА: ВІД ВІРТУАЛЬНИХ МОНЕТ ДО СТРАТЕГІЙ КОДУВАННЯ

Анотація. *У статті розглядаються актуальні проблеми, функціонування ринку криптовалюти на сучасному етапі розвитку світової фінансової системи. Також визначається коло проблем, які можуть виникнути на етапі створення криптобізнесу. Сьогодні з кожним днем популярність цифрових грошей зростає, про це пишуть відомі видання, в них вкладаються найбільші компанії, обговорюють в урядових кабінетах. З появи й до наших днів криптовалюта часто розглядається як альтернатива звичайним грошам. Її перевагами у сфері обігу вважають необмеженість та конфіденційність. Однак криптовалюта визначається як цифровий код, без підґрунтя в активах, та має обмежений контроль державних інституцій. Природа криптовалюти залишається предметом дискусій серед науковців та експертів, а її роль порівнюється з електронними грошима, цінними паперами та іншими віртуальними активами. Така неоднозначність відображається і в законодавстві різних країн та їхній судовій практиці. В Європейському Союзі існують директиви, спрямовані на детінізацію криптовалютних операцій, а окремі країни встановлюють власне законодавство щодо регулювання криптовалютного обігу. Україна також активно працює над розробкою свого законодавства у цій сфері, включаючи прийняття підзаконних актів та розгляд законопроєктів. У процесі дослідження було розглянуто історію виникнення перших криптовалют та їх подальший розвиток, а також різні види криптовалют та їх особливості. На сьогодні існує понад дві тисячі різновидів криптовалют, і ця кількість продовжує зростати, оскільки цифрові гроші стають все більш популярними серед користувачів Інтернету. Швидкий розвиток цього сектору вимагає належного регулювання з боку законодавства різних країн, а також відповідних бюджетних витрат для забезпечення стабільності в суспільстві. Хоча наявна література не дуже детально описує правові аспекти обігу криптовалют, аналіз позицій вчених та законодавців дає загальне уявлення про наростальний інтерес до цього ринку як в Україні, так і за її межами. З врахуванням належного регулювання та взаємодії з правовими нормами криптовалюти можуть стати важливою частиною повсякденного життя людей.*

Ключові слова: *фінансовий ринок, фінансова система, цифрова валюта, віртуальні гроші, електронні гроші, криптовалюта, майнінг, скальпінг.*

Oksana Hladchenko
PhD, Associate Professor of the Department of Computer
and Information Technologies and Systems,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1668-633X
E-mail: gov_2016-2017ns@ukr.net

Anton Omelchuk
PhD, Associate Professor of the Department of Computer
and Information Technologies and Systems,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6318-7464
E-mail: tareon@ukr.net

© Оксана Гладченко, Антон Олемьчук, Тетяна Ратушняк, Богдан Кострицяя, 2024

Tetyana Ratushnyak
PhD, Associate Professor of the Department of Computer and Information Technologies and Systems,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9353-4268
E-mail: ratush_tanya@ukr.net

Bohdan Kostrytsia
First (Bachelor) Level Graduate,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0009-0007-2829-4564
E-mail: bogdangonzalezzz@gmail.com

CRYPTOCURRENCY: FROM VIRTUAL COINS TO CODING STRATEGIES

Abstract. *The article discusses the current problems, functioning of the cryptocurrency market at the present stage of development of the world financial system. The range of problems that may arise at the stage of creating a crypto business is also determined. Today, the popularity of digital money is growing every day, well-known publications write about it, the largest companies invest in them, and discuss it in government offices. From its inception to the present day, cryptocurrency has often been seen as an alternative to conventional money. Its advantages in the field of circulation are considered to be unlimited and confidential. However, cryptocurrency is defined as a digital code, with no basis in assets, and has limited control by government institutions. The nature of cryptocurrency remains a matter of debate among academics and experts, and its role has been compared to electronic money, securities, and other virtual assets. Such ambiguity is also reflected in the legislation of different countries and their judicial practice. In the European Union, there are directives aimed at de-shadowing cryptocurrency transactions, and individual countries establish their own legislation to regulate cryptocurrency circulation. Ukraine is also actively working on the development of its legislation in this area, including the adoption of by-laws and consideration of draft laws. In the course of the study, the history of the emergence of the first cryptocurrencies and their further development, as well as various types of cryptocurrencies and their features were considered. Today, there are over two thousand varieties of cryptocurrencies, and this number continues to grow as digital money becomes increasingly popular among internet users. The rapid development of this sector requires proper regulation by the legislation of different countries, as well as appropriate budget expenditures to ensure stability in society. Although the available literature does not describe in great detail the legal aspects of cryptocurrency circulation, the analysis of the positions of scientists and legislators gives a general idea of the growing interest in this market both in Ukraine and abroad. With proper regulation and interaction with legal regulations, cryptocurrencies can become an important part of people's daily lives.*

Keywords: *financial market, financial system, digital currency, virtual money, electronic money, cryptocurrency, mining, scalping.*

Вступ. Активне впровадження інформаційних технологій призвело до трансформації традиційного фінансового ринку. Наприклад, у більшості громадян розвинених та країн, що розвиваються сьогодні не викликає труднощів використання банківської картки при оплаті товарів та послуг як безпосередньо у самому підприємстві торгівлі, так і через мережу Інтернет. Паралельно зростає кількість користувачів електронними гаманцями. Ще років 20 тому про дані технології нічого не було відомо. При цьому слід враховувати, що поява нових інструментів у фінансовій сфері вимагає своєчасної адаптації національного законодавства та підготовки населення до їх використання. У тому числі сьогодні на експертному та академічному рівні активно обговорюється питання про сутність та можливості використання криптовалют. Однак у більшості країн відсутня чітке поняття даного визначення. До того, існує невизначеність у класифікації електронних, цифрових та віртуальних грошей.

Якщо з електронними грошима все більш-менш зрозуміло, то поняття цифрових та віртуальних грошей досить розмиті. Оскільки світовий фінансовий ринок формує ряд можливостей для використання електронних та віртуальних грошей для проведення різноманітних транзакцій, необхідно більш детально вивчити це питання.

Таким чином, зрозуміти значення та потенційний вплив криптовалют на майбутнє фінансування означає усвідомити глибокі зміни, які відбуваються прямо перед нами. Саме цьому значенню буде присвячено дане дослідження: спробуємо розібратися що ж являють собою ці загадкові «крипти» і яке майбутнє вони будують перед нами.

Літературний огляд. Серед робіт закордонних авторів, присвячених вивченню криптовалюти як віртуальної електронної валюти, можна назвати «Сучасна світова фінансова система» (М. Мескон, М. Альберт та Ф. Хедоурі); «Передбачувана ірраціональність» (Д. Аріелі); «Розвивайте свій бізнес, фокусуючись на інших» (Б. Теркел); «Думати, як Стів Джобс» (Д. Сміт) та ін.

Вітчизняними авторами також видано багато робіт з цієї тематики, наприклад, «Сучасні інформаційні технології у фінансах» (М. В. Виноградський); «Концепція управління ефективним використанням фінансових ресурсів» (Д. О. Ляшов), «Практична мотивація та інноваційні підходи до стимулювання інноваційного розвитку» (С. П. Гіренко); «Методичні підходи оцінки ефективності бізнес-процесів» (К. І. Посилаєва) та ін.

Методологія. Методологія дослідження ґрунтується на використанні методів аналізу та синтезу, аналогії, методі класифікації та узагальнення, а також використовувалися метод порівняльного аналізу та аналізу літератури.

Основна частина. У світі, що стрімко рухається вперед за технологічним прогресом, поняття криптовалюти та інформатики стають не лише актуальними, але й необхідними для розуміння сучасних фінансових

та технологічних трендів. Криптовалюта, заснована на технології блокчейн, не лише перевернула уявлення про гроші, а й викликала революцію у фінансовій сфері. З іншого боку, інформатика, яка розвивається шаленою швидкістю, стає визначальним інструментом у вирішенні складних завдань та забезпеченні безпеки в цифровому світі.

Сама концепція криптовалюти виросла із необхідності створити безпечний, анонімний спосіб проведення транзакцій через Інтернет. В епоху загальної цифровізації даних потрібен новий підхід до поводження із засобами передачі вартості, що призвело до появи таких технологій, як блокчейн та використання криптографії для захисту транзакцій.

Однією з центральних проблем є необхідність вивчення взаємозв'язку між цими двома сферами технологій, зокрема, як розвиток інформатики впливає на функціонування та еволюцію криптовалют, а також як самі криптовалюти стимулюють розвиток інформаційних технологій. Питання безпеки, технічних вад та економічного впливу відкривають широкий простір для дослідження й аналізу.

З початку свого існування кількість різних криптовалют збільшилася експоненційно; на цей час є сотні активних варіантів на вибір – від широко відомого Bitcoin до менш відомих альтернатив типу Litecoin або Ripple.

Важливість цього класу активів продовжує зростати, оскільки все більше людей визнають потенційні переваги використання децентралізованих цифрових валют: відкритими бухгалтерськими записами (блокчейном), підвищеною прозорістю операцій до можливості швидких переказів по всьому світу без необхідності переплачувати за комісією посередникам.

Одним із ключових аспектів, що відрізняють криптовалюту від традиційних фінансових систем, є використання криптографії для забезпечення безпеки транзакцій та контролю створення нових одиниць валюти. Криптографія – це наука про захист інформації з використанням кодування, яка дозволяє лише відправнику та одержувачу розгадати зміст повідомлення.

Кожна транзакція у мережі криптовалюти шифрується з допомогою складних алгоритмів. Ключовий елемент цього процесу – це звані криптографічні ключі. Існує два типи ключів: публічний та приватний. Публічний ключ можна порівняти з номером банківського рахунку – він видно всім користувачам у блокчейні та використовується для відряджання грошей на ваш гаманець. Приватний ключ подібний до ПІН-коду банківської картки – він відомий лише власнику гаманця і використовується для підпису транзакцій, підтверджуючи право розпоряджатися вкладеними коштами.

Ця система забезпечує рівень безпеки, який унеможливлює підробку або зміну вже проведеної транзакції без доступу до відповідних приватних ключів. Що ж відбувається під час проведення транзакції? Користувач А хоче переказати гроші користувачеві В. Він створює повідомлення (транзакцію), яке містить публічні адреси відправника та одержувача, а також кількість криптовалюти, що перекладається. Потім це повідомлення шифрується за допомогою приватного ключа користувача.

Після цього зашифрована інформація розходиться по всіх учасниках блокчейну для верифікації (це робиться через процес майнінгу чи інші консенсусні алгоритми). Майнери або вузли перевіряють справжність транзакції, звіряючи її зі списком усіх раніше проведених операцій (історії блокчейну). Якщо більшість переконана у легітимності операції, вона додається до нового блоку даних.

Технології блокчейну, що лежать в основі криптовалюти, відкривають нові перспективи у забезпеченні безпеки та конфіденційності даних. Проте вони також створюють нові виклики у забезпеченні кібербезпеки та захисту приватності.

Криптовалюта впливає на міжнародні фінансові ринки та міждержавні відносини, створюючи нові можливості для фінансового обміну та співпраці. Розвиток криптовалюти вимагає постійного вдосконалення технологій інформатики, включаючи розробку нових алгоритмів шифрування, розподілені системи та обчислення, що відкриває широкий спектр можливостей для досліджень у цій галузі.

Криптовалюта – це передовий засіб обміну, який використовує надійну криптографію для забезпечення безпечних трансакцій та може бути управляється різними програмами. Вона використовує децентралізований контроль, а не централізовані фінансові системи, і зазвичай базується на інноваційних технологіях, таких як блокчейн. Біткоїн, який був створений у 2009 році, є однією з перших та найпопулярніших криптовалют. Зараз існує багато інших криптовалют, таких як Ethereum, Litecoin, Zcash і т.д. Криптовалюти дозволяють людям проводити трансакції та здійснювати покупки через розподілену мережу без централізованого контролю. Вони також відомі своєю волатильністю, яка змінюється з часом.

Регульована цифрова валюта є цифровою валютою, регульованою центральним (національним) банком відповідної держави. Цифрова регульована валюта нині існує тільки у вигляді ідеї, оскільки низка країн, серед яких Великобританія, Швеція та Уругвай, знаходяться на стадії планування та обговорення запуску цифрових версій своїх фіатних грошей.

До поняття «віртуальна валюта» потрібно віднести електронні гроші, що широко випускаються в багатьох країнах світу, а також криптовалюти.

Таким чином, під віртуальною валютою, як правило, розуміються нерегульовані центральним (національним) банком гроші, що знаходяться у сфері контролю тільки свого розробника, організації-засновника чи певного мережевого протоколу та приймаються до оплати у віртуальному світі [2, с. 102].

Для розв'язання проблеми, викладеної у статті, необхідно впровадження комплексного підходу, який охоплює як технологічні, так і економічні аспекти: розробка та впровадження нових алгоритмів шифрування для забезпечення безпеки та конфіденційності у транзакціях криптовалют, а також розвиток інформаційно-комунікаційних технологій для покращення ефективності обробки даних. Крім того, важливо вивчення і впровадження ефективних економічних стратегій, які сприяють стабільності та розвитку криптовалютних ринків, таких як регулювання та нормативне закріплення, заохочення інвестицій у нові технології, а також розвиток механізмів захисту від фінансових шахраїв та маніпуляцій.

Дослідженням ринку криптовалют та питаннями розробки прогностичних моделей курсів в Україні та

за кордоном займалися численні українські та міжнародні вчені. Серед них можна відзначити П. Грицюка, Т. Бабича, І. Шевченка, В. Моніка, Ю Цао, Ке Тана, Мустафу Альнасу, Ніколая Гіоргієва, Жозефа Хонду, Рудольфа Річтера, Фріц Розенбаха та інших.

Накамото Сатоші зосереджується на дослідженні впливу криптовалют, зокрема біткойна та технології блокчейн, на глобальну економіку. Автор розглядає переваги та виклики, які стоять перед цими інноваціями, включаючи їх потенціал для зміни економічних моделей і відносин міжнародних фінансових систем [6].

Дослідження Смальченка Н. Г є практичним керівництвом з основ та технічних аспектів криптовалют, зокрема біткойна. Автор розглядає технічні деталі, протоколи та алгоритми, які лежать в основі цих цифрових валют, і надає читачеві зрозуміле пояснення складних концепцій [8].

Долонов А. О. аналізує зміни у сучасних формах грошей, зокрема в контексті зростання інформаційних технологій та цифровізації економіки. Автор досліджує роль криптовалют у цьому процесі та їх потенціал для інновацій у фінансовій сфері [4]. Науковці представляють різні підходи до вивчення криптовалют та їх вплив на сучасну економіку та суспільство.

У наш час світ інформаційних технологій швидко розвивається, з'являються нові можливості та виклики у різних сферах життя. Однією з найбільш виняткових інновацій є концепція криптовалюти, яка революціонізує підходи до фінансів та економіки. Використовуючи принципи криптографії та технології блокчейн, криптовалюта надає можливість здійснювати безпечні, анонімні та швидкі фінансові операції у цифровому форматі.

Криптовалюта – це цифрова (віртуальна) валюта, основною одиницею якої є монета (англ. – coin) [4, с. 12]. Монета захищена від підробки, оскільки являє собою зашифровану інформацію, копіювати яку неможливо (використання криптографії визначило префікс «крипто» в назві) [2, с. 21].

Криптовалюти – цифровий актив/валюта, що використовують блокчейн для регулювання випуску та обороту рахункових одиниць для здійснення взаєморозрахунків усередині пірингової (заснованої на рівноправності учасників) мережі [3, с. 10]. Прикладами таких криптовалют є Bitcoin, Etherium, Litecoin, Zcash, Dash, Monero, а також багато інші. Їх розробниками виступають програмісти з усього світу.

В історії можна знайти приклади «приватних» грошей, про це свідчить американський філософ та економіст Д. Макклоскі, який наводить приклад банкнот Північного Мічигану, що циркулювали під час епохи вільного банкінгу в 1830–1850 роках у США, коли монополія державних грошей була під сумнівом [10, с. 15]. Однак випадки успішного функціонування таких децентралізованих грошей в сучасному розумінні відсутні.

Технологічним принципом функціонування криптовалют є блокчейн. Блокчейн – це криптографічно зашифрований розподілений реєстр у формі послідовно об'єднаних у ланцюг блоків, що зберігають інформацію про історії транзакцій у піринговій мережі. Історично першим блокчейн-проєктом стала криптовалюта Bitcoin, створена програмістом/колективом програмістів під псевдонімом Сатосі Накомото у 2008 році [11].

Криптовалюти суттєво відрізняються від сучасних грошей, зокрема, механізмом довіри. У традиційних національних валютних системах за це відповідає чинне законодавство, яке контролюється централізованою емісією та силою державного примусу. Технологія блокчейн дозволяє створювати довіру в середовищі, де учасники зазвичай не довіряють один одному, завдяки виконанню строгої алгоритмічної процедури, вбудованої в систему. Описані переваги – безпека, не змінюваність, відкритість та псевдонімність – дозволяють без будь-яких страхів незнайомим особам здійснювати обмін криптовалютами та значно знижують витрати на забезпечення загальної згоди [6]. Це забезпечило легітимізацію використання криптовалют (зокрема, Bitcoin) на ранній стадії їхньої еволюції в умовах відсутності державної легалізації їх обігу.

Можна провести аналогію з «каміннями раї» – великими вапняковими дисками, що видобувалися на деяких островах Мікронезії (Палау, Гуам) та використовувалися як платіжний засіб. Вони, завдяки своїм особливим властивостям та складнощам у видобутку та виготовленні, уникнули можливості підробки, циркулювали виключно за спільною згодою та навіть мали записи, що підтверджували перехід від одного власника до іншого. Відсутність центрального органу, що регулює емісію «раї», доповнює цю екзотичну метафору [12].

За задумом творців, для того, щоб скористатися криптовалютою Bitcoin, достатньо встановити програму клієнт та створити обліковий запис, до якого буде прив'язаний електронний гаманець. Після цього будь-який власник ноутбука/смартфона з доступом до інтернету зможе без посередників обмінюватися платіжними одиницями з іншими користувачами мережі Bitcoin. Важливою обставиною є те, що механізм довіри у цій піринговій мережі забезпечується вбудованими алгоритмами, роботу яких підтримували самі учасники мережі. Саме це, згідно з планами розробників, дозволить людям буквально вийти за межі наявної фінансової системи та самим вільно розпоряджатися своїми засобами.

Як було згадано, відмінною особливістю більшості криптовалют, і зокрема Bitcoin, є їх децентралізація: ланцюжок транзакцій зберігається не в якомусь одному місці, а в гаманцях усіх учасників. Крім того, зберігається вона в зашифрованому вигляді, що захищає її від злому та зміни (безпека). Усе необхідні для функціонування мережі операції виконуються в електронній середовищі різними пристроями залежно від механізму роботи конкретного блокчейну чи криптовалюти (наприклад, відеокарти, процесори). Крім того, ланцюг блокчейну неможливо змінити за відсутності консенсусного рішення учасників мережі. Нарешті, криптовалюти є відкритими та водночас псевдонімними (в окремих випадках анонімними) системами. Це означає, що інформація про транзакції між учасниками доступна в режимі «онлайн», проте інформація про самих учасників прихована [11].

Важливим для розуміння феномену криптовалют є майнінг. Діяльність з підтримки розподіленої платформи та створення нових блоків з можливістю отримати винагороду у формі емітованої валюти та/або комісійних зборів. Майнери здійснюють обчислення для здійснення транзакцій шляхом криптографічного

шифрування нових блоків, а винагороду стимулює людей витрачати свої обчислювальні потужності і тим самим підтримувати роботу мереж. Отже, переслідуються дві мети: «грошова» емісія; створення нових блоків.

Існує два основних механізми майнінгу: Proof-of-Work (англ., дослівно «підтвердження роботи», скор. – POW, приклад – Bitcoin) та Proof-of-Stake (англ., дослівно «підтвердження ставки», скор. – POS, приклад – Dash) [5].

У першому випадку найбільший шанс зашифрувати новий блок та отримати винагороду має майнер із найбільшою обчислювальною потужністю, у другому – майнер із найбільшим балансом криптовалюти.

Механізм майнінгу дозволяє уникнути інфляції: творці криптовалют можуть обмежити швидкість створення нових блоків (тобто періодичність емісії), а також винагороду за створення (тобто обсяг емісії). Наприклад, блок ланцюга Bitcoin формується кожні 10 хвилин. Крім того, кожні 4 роки проводиться зменшення винагороди за знайдений блок ланцюга: спочатку він становив 50 BTC, з 2012 року – 25 BTC, з 2016 року – 12,5 BTC. Нарешті, у систему Bitcoin вбудовано обмеження на максимальну кількість монет: 21 мільйон [12].

Наведемо приклад роботи публічного блокчейну як платіжної системи: два користувачі мережі домовляються здійснити транзакцію (наприклад, криптовалюта в обмін на піцу). Відправник платежу вказує адресу гаманця одержувача, суму переказу, а також за потреби іншу інформацію. Транзакція верифікується одночасно його особистим, а також публічним ключем, після чого вона поєднується з іншими транзакціями, які проводяться водночас. Цей масив інформації криптографічно шифрується (хешується) майнерами та потрапляє новий блок, який продовжує ланцюг. Усі учасники (вузли мережі, ноди) оновлюють свої версії блокчейну та підтверджують, що блок сформований за правилами [7, с. 38]. Якщо блок сформований некоректно в результаті несанкціонованого втручання або через помилки передачі даних, то ноди не включають його в ланцюг і транзакція не виконується. Після цього задана сума переводиться на гаманець продавця, та угода вважається виконаною.

Зазначимо, що більшість криптовалют має свою підсистему, що дозволяє писати програмний код, який відрізняється від стандартної логіки проведення транзакцій (досить часто скрипти нею називають смартконтрактами) [1]. При класифікації можна використовувати поділ таких мов на Тюрінг повні та Тюрінг неповні. Вважають, що для написання смартконтрактів мова повинен мати Тюрінг повноту, проте є криптовалюти, в яких використовуються мови, функціонал яких обмежений навмисно настільки, що вони стають Тюрінг неповними, проте все ще придатними для написання смартконтрактів у класичному їх розумінні. Такою криптовалютою, наприклад, є Waves, мова RIDE в якій не має повноти за Тюрінгом [11].

Спочатку біткойн з'явився на хвилі розчарування сучасним капіталізмом після світового фінансової кризи 2008 року і поширювався як вірусна ідея у середовищі програмістів та інших представників діджератів. Перший суттєвий зліт ціни біткойна збігся в часі з банківською кризою на Кіпрі 2012–2013 років, а надалі зростання їхньої курсової вартості не раз збігалося з фінансовими потрясіннями [10, с. 33]. Це узгоджується з початковим задумом творців Bitcoin: зробити не просто нову валюту, а альтернативу всієї наявної монетарної системи.

Вже у перші роки існування псевдонімність Bitcoin та труднощі у відстеженні його транзакцій стали залучати різні нелегальні структури. Це сприяло створенню негативної аури навколо криптовалют у свідомості громадськості і навіть призвело до серйозних дебатів про необхідності повної заборони. Попри те, що у ФБР (за їх власними заяв) вже навчилися відстежувати транзакції з використанням Bitcoin, існує ряд інших валют (Monero, Zcash), які забезпечують при необхідності повну анонімність своїх користувачів [8, с. 17].

На початковому етапі люди користувалися лакунами у національних правових системах, та операції з криптовалютами перебували у «сірій» зоні [10, с. 9]. Тільки нещодавно різні країни розпочали розробку законодавчого регулювання їх обороту, що формально означало юридичну легалізацію в тому чи іншому статусі.

Варто зазначити, що немає єдиного підходу до регулювання обороту криптовалют: його визначають як засіб платежу, і як цифровий актив, як специфічний товар. На цей момент найбільший рівень прийняття криптовалют демонструють три категорії країн: розвинені країни (Японія, ЄС, Південна Корея, США), країни третього світу зі слабкою національною валютою (Зімбабве, Венесуела), також країни пострадянського простору Найменший рівень прийняття на державному рівні демонструють деякі арабські країни (зокрема у Саудівській Аравії обговорюється, наскільки криптовалюти відповідають законом шаріату), а також Китай, який істотно посилив законодавство щодо криптовалют, але про повну заборону сьогодні поки що ніде не йдеться [10].

У першому випадку (США/ЄС/Азія) прийняття криптовалют пов'язане з лояльним ставленням влади та наявністю нормативно-правової бази, високим достатком та рівнем освіти громадян, готових до таких економічних експериментів, а також з увагою з боку деяких інституційних інвесторів, що на цьому етапі дозволяє визначити рамки регулювання криптовалютної сфери. Однак у 2017 році багато національних урядів почали опрацьовувати законодавче регулювання цього ринку, і поки важко сказати, як це вплине на ситуацію. До того, ряд комерційних банків у великих країнах (TorontoDominion Bank у Канаді, Lloyds Banking Group в Англії, Shinhan Bank у Південній Кореї) серйозно обмежили операції своїх користувачів із криптовалютою.

У другому випадку (Венесуела/Зімбабве) варто говорити про неминучу втечу населення з національних валют на більш надійні (як альтернатива долара) поза залежно від позиції національної влади. Показовим також є той факт, що підвищений попит на криптовалюту призводить до ситуації, коли курс на неформальних біржових майданчиках у цих країнах виявляється суттєво вище середнього у світі. Це вкотре підтверджує тезу про криптовалюти як про «альтернативний фінансовий метанаратив».

На початковому етапі люди користувалися лакунами у національних правових системах, та операції з криптовалютами перебували у «сірій» зоні. Тільки

нещодавно різні країни розпочали розробку законодавчого регулювання їх обороту, що формально означало юридичну легалізацію в тому чи іншому статусі.

Всупереч тому, що легалізація не є настільки важливою для криптовалют, як для фіатних, цей механізм дозволив їм вийти з «сірої» зони в «білу», збільшити попит і, як наслідок, ринкову капіталізацію. Оборотною стороною процесу є коливання курсу в результаті негативних заяв національних регуляторів стосовно криптовалют: наприклад, у вересні 2017 року курс біткойна впав більш ніж на USD 1 000 (25%) в результаті заяви китайського регулятора про тимчасове призупинення роботи найбільших бірж [11].

У контексті криптовалют, інформатика використовується для розробки та аналізу криптографічних алгоритмів, створення блокчейн-технології, розробки програмного забезпечення для криптовалютних гаманців та бірж, а також для вивчення та оптимізації транзакційних систем.

1. Модель первинного розповсюдження монет. Перед тим, як будь-яка нова криптовалютна платіжна система буде запущена і почне функціонувати, певна частина монет може бути розподілена розробниками різними способами. Зазвичай це робиться двома способами: ICO (Initial Coin Offering, первинна пропозиція монет) або відділенням (хард-форком) від іншої криптовалюти, що функціонує. У випадку з хард-форком відбувається відгалуження від якоїсь вже наявної валюти, внаслідок якої її власники одержують нову валюту у співвідношенні 1:1. За таким сценарієм розподіл монет відбувався у криптовалюті Bitcoin Cash, яка є відгалуженням від Bitcoin.

2. Модель емісії монет. Криптовалюта може емітуватися децентралізованим або централізованим шляхом. У першому випадку кожен учасник мережі може стати емітентом при виконанні ряду умов, у другому – емітент заздалегідь визначений і не змінюється (частіше всього це розробник криптовалюти). Один із незвичайних способів – фіксована інфляція, зазначена у протоколі криптовалюти. Такий спосіб, наприклад, використовується у криптовалюті Stellar, і він є єдиним.

3. Приватність транзакцій. Можливість приховування інформації про транзакції в реєстрі, включаючи ключі відправника та одержувача, а також кількість переданих монет. Зазвичай вся інформація про транзакції зберігається у реєстрі у відкритому вигляді. В цьому випадку транзакції можна назвати частково приватними, оскільки всупереч тому, що в реєстрі відсутні персональні дані власників ключів, транзакції не можна назвати анонімними через те, що самі ключі відомі. Якщо ж приватність транзакцій повна, довільний користувач може дізнатися про транзакцію тільки факт її виконання, оскільки решта інформації, включаючи ключі відправника і одержувача залишається прихованою.

Приватність транзакцій може бути опціональною – у цьому випадку відправник може самостійно вирішити, чи транзакція буде повністю або частково. приватної. Якщо вона обов'язкова, то всі транзакції в криптовалюті приватні.

4. Сумісність з іншими валютами. Можливість проводити через платіжну систему криптовалюти транзакції з іншими валютами. На базі цієї концепції, наприклад, побудовано платіжну систему OmiseGO, що дозволяє оборот будь-якої валюти та будь-якого активу на її блокчейні [5].

5. Спрямованість криптовалюти. Криптовалюта може бути загального призначення чи спеціалізованого. Характеристика описує, чи криптовалюта була розроблена для вирішення заздалегідь певних специфічних завдань, або вона призначена для всіх можливих платежів.

6. Еволюція криптовалют від простих віртуальних монет до складних фінансових інструментів, а також на використання різних стратегій кодування для забезпечення безпеки та ефективності криптовалютних систем [12].

Висновки. Проаналізувавши проблему можна дійти висновку, що заробляти на криптовалюті можна різними способами, але щоб заробляти стабільно багато грошей тривалий період, необхідно ретельно підійти до вибудовування такого процесу та бізнесу. А саме, вивчити інформацію про криптовалюти, визначитися з валютою для майнінгу, придбати обладнання, підібрати приміщення з урахуванням великої витрати електрики та підвищення температури повітря під час роботи обладнання, налаштувати програмне забезпечення.

Криптовалюти нині перебувають у центрі тем цифровізації економіки. Початкове закріплення як платіжного сервісу за підтримки об'єктивної цінності, що створюється технологією блокчейн, ідейне наповнення та підтримка з боку криптоентузіастів дійсно дали привід розглядати їх як новітній етап цифрової еволюції грошей. У такому разі концепт грошей здійснив «гегельянський розворот»: відповідно до третього закону діалектики (заперечення – заперечення) у відповідь на все важчі системні економічні кризи та зростання недовіри до традиційних фінансових інститутів та фіатних валют криптовалюта виявилася у певному сенсі куди ближче до початкових форм грошей. Зріст курсової вартості також має бути добрим індикатором, що демонструє наявність платоспроможного попиту та інтересу до технології. Проте поки криптовалюти так і не стали «цифровим золотом», як це задумували творці Bitcoin, виявившись черговим класом спекулятивних активів у портфелі інвесторів.

Наплив фіктивного капіталу і, як наслідок, часті та суттєві коливання ціни не дозволяють надійно використовувати їх як засіб платежу; відсутність наднаціонального регулювання заважає їх легальному використанню у міжнародній торгівлі. Увага нелегального бізнесу додає негативну ауру Bitcoin та іншим криптовалютам і не сприяє їхньому всесвітньому прийняттю як засобу платежу. На додаток, низка дослідників ставлять під сумнів здатність традиційних криптовалют до масштабування, а також безпосередньо заявляють про те, що цей напрямок використання технології блокчейн тупиковий і що вона принесе більше користі в енергетиці, банкінгу чи логістиці.

Водночас об'єктивні процеси цифровізації економіки, а також ряд об'єктивних переваг криптовалют перед фіатними грошима дозволяють сподіватися, що якась блокчейн-валюта здатна стати основою економіки майбутнього, де всі розрахунки будуть здійснюватися в єдиній розподіленій мережі, і не служитимуть тільки засобом платежу, заощадження та міри вартості, а й одночасно трекером всієї системи господарювання.

Впровадження нових технологій не знімає потреби здійснення стратегічного планування розвитку економіки, забезпечення сталого та пропорційного розвитку всіх її секторів та зростання добробуту.

Отже, нині фіктивний капітал перетворює криптовалюти, на які спочатку покладалася роль тригера зміни світової фінансової системи, у чергову безплідну сутність капіталістичного реалізму, що використовується спекулянтами для особистого збагачення. А значить, криптовалюти вбудовуються в модель економічного хаосу, що має на меті подальшу централізацію світового капіталу.

Список використаних джерел:

1. Біткойн-гаманець – який вибрати? Збірник знань про біткоїн-гаманці. URL: https://egera.com/uk/kupyty-bitkoyn

2. Гонак І. Г. Види криптовалютних гаманців. *Інноваційна економіка*. 2022. № 1. С. 95–103. URL: http://inneco.org/index.php/innecoua/article/view/894/973

3. Двуліт З. П., Передало Х. С., Тиліпська Р. Б., Терно Р. М., Стибель Р. І. Криптовалюта: стан та тенденції розвитку. *Економіка та держава*. 2019. № 1. С. 10–14. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/1_2019/4.pdf

4. Долонов А. О. Криптовалюти: сутність, роль в економіці та особливості курсоутворення. Національний університет «Києво-Могилянська академія». 2022. 45 с. URL: http://surl.li/tugmz

5. Криптовалюти, блокчейн та NFT. URL: https://kmbs.ua/ua/news/postevent30052022

6. Накамото Сатоші. Біткоїн: електронна пірингова система готівки. 2008. URL: https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_uk.pdf

7. Скрипник В. Місце криптовалюти в системі об'єктів цивільних прав. *Цивільне право та процес*. 2018. № 8. С. 38–43.

8. Смальченко Н. Г. Поняття токену і токенізації активів: текстова частина до курсової роботи. Національний університет «Києво-Могилянська академія». 2020. 33 с. URL: http://surl.li/tugrh

9. Термінологічний словник з питань запобігання та протидії легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму, фінансуванню розповсюдження зброї масової знищення та корупції / Чубенко А. Г., Лошицький М. В., Павлов Д. М., Бичкова С. С., Юнін О. С. Київ : Ваіте, 2018. 826 с. URL: https://fiu.gov.ua/assets/userfiles/books/3_slovnyk.pdf

10. Федоров С. Державний контроль у сфері трейдингових операцій із криптовалютами: фінансово-правовий аспект. *Фінансове право*. 2020. № 8. С. 210–214. URL: http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2020/8/35.pdf

11. Чим відрізняються альткоїни від біткоїнів і чи варто в них інвестувати? URL: https://mc.today/uk/altkoyini/

12. Що таке арбітражна торгівля? URL: https://academy.binance.com/uk/articles/what-is-arbitrage-trading

References:

1. Bitcoin wallet – which one to choose? Compilation of knowledge about Bitcoin wallets. Available at: https://egera.com/uk/kupyty-bitkoyn

2. Honak I. H. (2022). Types of cryptocurrency wallets. *Innovative economy*, no. 1, pp. 95–103. Available at: http://inneco.org/index.php/innecoua/article/view/894/973

3. Dvulit Z. P., Peredalo H. S., Tylipska R. B., Terno R. M., Stybel R. I. (2019). Cryptocurrency: state and development trends. *Economy and the state*, no. 1, pp. 10–14. Available at: http://www.economy.in.ua/pdf/1_2019/4.pdf

4. Dolonov A. O. (2022). Cryptocurrencies: the essence, role in the economy and peculiarities of course creation: qualification work...bachelor. National University "Kyiv-Mohyla Academy". 45 p. Available at: http://surl.li/tugmz

5. Cryptocurrencies, blockchain and NFTs. Available at: https://kmbs.ua/ua/news/postevent30052022

6. Satoshi Nakamoto. Bitcoin: an electronic peering cash system. 2008. Available at: https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_uk.pdf

7. Skrypnyk V. (2018). The place of cryptocurrency in the system of civil rights objects. *Civil law and process*, no. 8, pp. 38–43.

8. Smalchenko N. G. (2020). The concept of token and tokenization of assets: the text part for the term paper. National University "Kyiv-Mohyla Academy". 33 p. Available at: http://surl.li/tugrh

9. Terminological dictionary on issues of prevention and counteraction of legalization (laundering) of proceeds obtained through crime, financing of terrorism, financing of proliferation of weapons of mass destruction and corruption / Chubenko A. G., Loshytskyi M. V., Pavlov D. M., Bychkova S. S., Yunin O.S. K.: Waite, 2018. 826 p. Available at: https://fiu.gov.ua/assets/userfiles/books/3_slovnyk.pdf

10. Fedorov S. (2020). State control in the sphere of trading operations with cryptocurrencies: financial and legal aspect. *Finance law*, no. 8, pp. 210–214. Available at: http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2020/8/35.pdf

11. How do altcoins differ from bitcoins and are they worth investing in? Available at: https://mc.today/uk/altkoyini/

12. What is arbitrage trading? Available at: https://academy.binance.com/uk/articles/what-is-arbitrage-trading

Стаття надійшла до редакції 05.05.2024

UDC 336.7:336.64
JEL D24, Q12
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.3

Nadiia Davydenko
Doctor of Economic Sciences, Professor,
Head of the Department of Public Finance,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7469-5536
E-mail: davidenk@ukr.net

Oksana Hordei
Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of Public Finance,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6938-0548
E-mail: ohordei@gmail.com

Halyna Skrypnyk
Ph.D., Associate Professor of the Department of Public Finance,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1246-1122
E-mail: ga_skrypnyk@ukr.net

Olena Novytska
Ph.D., Associate Professor of the Department of Public Finance,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6451-7808
E-mail: Novytska.ov@gmail.com

MANAGING THE CAPITALISATION OF AGRO-INDUSTRIAL ENTERPRISES

Abstract. *The agribusinesses that depend on significant financial investments for their stable existence face the need to create effective mechanisms for attracting capital reviewed in the context of the current business environment. The development and implementation of such mechanisms can significantly contribute to the growth of their market value and capitalization. This not only ensures the stability of enterprises in a volatile economic environment, but also opens up new opportunities for their development and expansion. The main purpose of the study is to systematize existing approaches to determining the market capitalization of enterprises, analyze financial indicators of agro-industrial enterprises and assess the impact of russia's full-scale invasion on these indicators. The goal is also to identify practical aspects of market capitalization formation on the example of domestic agro-industrial enterprises whose shares are actively traded on the open market. Uncovering this goal will allow for a better understanding of the dynamics and peculiarities of capitalization in the agricultural sector in the context of economic and political factors of influence. The article analyzes the theoretical and practical aspects of capitalization of agricultural enterprises. The author also considers their role and importance in the context of market indicators that reflect the efficiency of economic activity. Particular attention is paid to the impact of russia's full-scale invasion of Ukraine on February 24, 2022 on the agricultural sector and its capitalization. The adequacy of management decisions in response to current challenges depends on an accurate and objective analysis of the situation, which is possible through in-depth analytical assessment, the article emphasizes. The authors examine in detail the dynamics of key financial indicators on the example of specific agricultural enterprises, define the main tasks and goals of assessing their financial condition. Strategies for increasing the market capitalization of agro-industrial enterprises are proposed on the basis of analytical calculations. In order to improve the current situation in the context of market capitalization of agro-industrial enterprises, the authors propose a number of strategies that will contribute to the growth of the value of shares of these companies. One of the key areas is to increase the investment attractiveness of enterprises. This can be achieved by systematically informing investors about positive changes in the activities of enterprises. This will help reduce the level of their undervaluation by the market. It is important to expand the presence of enterprises in the market, in particular through the inclusion of their shares in alternative trading platforms. In addition, it is proposed to maximize dividend payments by efficiently using net profit and developing effective strategies for the realization of attracted investments. This will help to increase the capitalization of companies. Further research in this area will focus on a detailed analysis of the market capitalization of leading agricultural companies, as well as on identifying the key factors that contribute to its increase. Such an approach will not only provide a deeper understanding of the mechanisms of agricultural sector development, but will also make a significant contribution to the overall economic development of the country.*

Keywords: *capitalization, added market value, share, share price, agro-industrial enterprise, agricultural sector.*

© Nadiia Davydenko, Oksana Hordei, Halyna Skrypnyk, Olena Novytska, 2024

Надія Давиденко
доктор економічних наук, професор,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7469-5536
E-mail: davidenk@ukr.net

Оксана Гордей
доктор економічних наук, професор,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6938-0548
E-mail: ohordei@gmail.com

Галина Скрипник
кандидат економічних наук, доцент,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1246-1122
E-mail: ga_skrypnyk@ukr.net

Олена Новицька
кандидат економічних наук,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6451-7808
E-mail: Novytska.ov@gmail.com

УПРАВЛІННЯ КАПІТАЛІЗАЦІЄЮ АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Анотація. *У контексті сучасного бізнес-середовища, агропромислові підприємства, які залежать від значних фінансових інвестицій для свого стабільного існування, стикаються з необхідністю створення ефективних механізмів для приваблення капіталу. Розробка та реалізація таких механізмів може значно сприяти зростанню їх ринкової вартості та капіталізації. Це, в свою чергу, не тільки забезпечує стабільність підприємств у волатильному економічному ландшафті, але й відкриває нові можливості для їх розвитку та експансії. Основною метою даного дослідження є систематизація існуючих підходів визначення ринкової капіталізації підприємств, аналіз фінансових індикаторів агропромислових підприємств та оцінка впливу повномасштабного вторгнення росії на дані показники. Дослідження також має на меті виявлення практичних аспектів формування ринкової капіталізації на прикладі вітчизняних агропромислових підприємств, чиї акції активно обертаються на відкритому ринку. Це дозволить глибше зрозуміти динаміку та особливості капіталізації в агросекторі в умовах економічних та політичних викликів. В статті проводиться аналіз теоретичних та практичних аспектів капіталізації агропромислових підприємств, а також розглядається їхня роль і значення у контексті ринкових показників, які відображають ефективність господарської діяльності. Особлива увага приділяється впливу повномасштабного вторгнення рф в Україну 24 лютого 2022 року на агропромисловий сектор та його капіталізацію. В статті підкреслюється, що адекватність управлінських рішень у відповідь на сучасні виклики залежить від точного і об'єктивного аналізу ситуації, що можливо завдяки глибокому аналітичному оцінюванню. Автори детально досліджують динаміку ключових фінансових показників на прикладі конкретних агропромислових підприємств, визначають основні завдання та цілі оцінки їх фінансового стану. На основі аналітичних розрахунків пропонуються стратегії для збільшення ринкової капіталізації агропромислових підприємств. В якості покращення існуючої ситуації у контексті ринкової капіталізації агропромислових підприємств, автори пропонують ряд стратегій, які сприятимуть зростанню вартості акцій цих компаній. Одним із ключових напрямів є збільшення інвестиційної привабливості підприємств. Цього можна досягнути через систематичне інформування інвесторів про позитивні зміни в діяльності підприємств, що допоможе зменшити рівень їх недооціненості ринком; важливим є розширення присутності підприємств на ринку, зокрема через включення їх акцій до альтернативних торговельних платформ. Крім того, пропонується максимізувати дивідендні виплати шляхом ефективного використання чистого прибутку та розробки ефективних стратегій для реалізації залучених інвестицій, що в сукупності сприятиме збільшенню капіталізації компаній. Подальші дослідження у цій області будуть зосереджені на детальному аналізі ринкової капіталізації провідних агропромислових компаній, а також на ідентифікації ключових чинників, які сприяють її збільшенню. Такий підхід не тільки забезпечить глибше розуміння механізмів розвитку аграрного сектору, але й внесе вагомий вклад у загальний економічний розвиток країни.*

Ключові слова: *капіталізація, додана ринкова вартість, акція, ціна акції, агропромислове підприємство, аграрний сектор.*

Introduction. In the context of globalization and Ukraine's orientation toward economic processes in Europe, ensuring stable growth in the agricultural sector, strengthening its competitive position, and increasing its investment attractiveness are important factors. This emphasizes the need for agribusinesses to raise external capital through international stock markets. Agricultural companies need significant investments to finance new projects. The introduction of advanced technologies and increased productivity are necessary to achieve strategic goals. Due to the current challenges, including military operations in the country, the strategic management of agribusinesses requires effective solutions and rapid adaptation to changes in the global business environment.

The positive performance of companies on the stock markets, including an increase in market capitalization, contributes to: business expansion, introduction of innovative technologies, implementation of ambitious investment projects, international expansion and achievement of business goals. Market capitalization reflects the effectiveness of management decisions aimed at increasing the economic performance and market value

of the company, managing reputation and relations with stakeholders, as well as developing a corporate strategy based on the principles of sustainable development [9]. An increase in market capitalization indicates high financial stability, profitability, solvency and liquidity. The potential for long-term development of corporate agricultural enterprises will strengthen investor confidence and help attract investment.

Effective market capitalization management forms a solid foundation for increasing the value of companies and sustainable development of the agricultural sector of the Ukrainian economy [7]. In the context of acute global social, economic, environmental and food challenges, the importance of agro-industrial enterprises in ensuring food security and Ukraine's recovery from the war is growing. The importance of this study is amplified in the context of martial law and global threats, as agribusinesses often face difficulties in countering the risks associated with stock market volatility.

Today, Ukrainian agricultural companies have low market capitalizations on the stock markets. This hampers their ability to attract investment and finance long-term development projects. The experience of Ukrainian agrarian public companies entering international stock markets has revealed a number of systemic shortcomings in corporate governance. They are an obstacle to the use of strategic development potential through the issuance of securities. Increasing the market capitalization of agricultural enterprises is becoming a key task not only for corporate and financial management, but also for state regulation of sustainable development of the agricultural sector of Ukraine.

Literature review. The issues of managing market capitalization and market value are laid down in the works of such domestic scholars as Akimenko O., Bagatska K., Bazylevych V., Zymovets V., Katan L., Mogylova A., Nazarenko I., Podolska V., Remnova L., Suslikov A., Tereshchenko O., Shumska S. and others.

In particular, Mogylova A. describes capitalization as «…the process of increasing the capital of a company, which leads to an increase in the market value of this company» [14]. Kovalska L. systematizes the views of modern researchers on the definition of «…market capitalization of an enterprise…» and analyzes the characteristics of the formation of market capitalization of leading national companies whose shares are available for general circulation in the market [12].

In their research, Valentychyk N. and Kostyrko L. consider the capitalization management mechanism as a set of methods and tools designed to solve problems related to the creation and use of capital in order to increase market value and ensure sustainable development of companies [13]. According to them, the basis of the capitalization management mechanism should be aimed at increasing the value of the enterprise, which is determined through the chosen business model, which contributes to the creation of value based on certain principles and taking into account changes in key factors.

The study of Shumska S. makes it possible to understand that in the current conditions of development, the activation and transformation of various forms of total capital through innovation, investment and the use of both tangible and intangible, financial and information assets (obtained from external and internal sources) creates an impetus that affects the sphere of social production [20]. This can contribute to further expanded reproduction of tangible and intangible goods and services that meet growing private and public needs at a higher quality level. Thus, capitalization acts not only as a source of growth, but also as an important component of the mechanism for ensuring sustainable economic development.

Brovko L. and Chornovol O. analyze the need to implement risk management to increase the efficiency of company capitalization management [4]. Suslikov A. in his works outlined the key figures and elements of market capitalization management of enterprises. He believes that the subjects of market capitalization management of agrarian corporate enterprises include top management and financial management of corporations, underwriters and shareholders. The objects of management, according to him, are shares and their prices, dividends, investment risks, the value of the company's assets, financial results, capital and corporate image [19].

Despite the significant scientific achievements, significant theoretical and applied achievements of scientists, there are still aspects that require further development. In particular, the assessment of the financial development of agro-industrial companies, the study of the dynamics of changes in their market value and the identification of factors that affect them in the context of the war in the country.

Methodology. The system of indicators for assessing the financial progress and operational efficiency of agro-industrial enterprises is an integral part of the strategic objectives set by the financial manager. These tasks form the basis for the conceptualization of the evaluation system, as they determine the ultimate goals of economic activity. The main goal of financial management in a company is to increase its market value, which requires making management decisions aimed at maximizing the expected financial results. Under these conditions, all management decisions are made from the standpoint of maximizing the expected financial result. To determine the effectiveness of achieving the goal of «profit growth», absolute and relative indicators are used. The article uses the indicators of liquidity, return on capital and financial stability, which were used to determine the financial condition of agro-industrial enterprises and calculate the market capitalization as a stock indicator.

The main part of the research. The growing influence of the stock market on economic processes and the intensification of international capital flows have led to the development of market capitalization management. Market capitalization provides an indication of the size of a business within a particular industry.

Ukraine's agricultural sector plays a key role in ensuring the nation's food security, being one of the main drivers of the economy and an important source of export earnings. To ensure its stable operation and development, it is critical to have optimal resources that maximize economic benefits and increase market value [2].

A specific feature of Ukrainian agriculture is the presence on the market of a large number (more than 100) of vertically integrated agricultural enterprises that manage large areas of agricultural land and have significant amounts of financial resources. Borodina O. maintains that «…the corporate sector has monopolized the production of

highly mechanized and highly profitable products, while the individual sector is largely forced (for the sake of survival of the families employed in it) to engage in labor-intensive and low-income land management» [1].

The agro-industrial sector consists of small and medium-sized companies that specialize in growing crops or producing primary livestock products for further sale to processing companies or directly to consumers. The agro-industrial sector also includes large agricultural companies that carry out a full or partial cycle of agricultural production, including storage, processing, transportation, sales and marketing support in order to create and accumulate added value at these levels.

Before russia's full-scale invasion of Ukraine, the agricultural sector employed almost 20 percent of the workforce and contributed 11 percent to the country's GDP. The russian military aggression has highlighted the agricultural sector's most vulnerable point: the lack of diversification of export products. The solution is to reduce the export of raw materials and develop the agricultural processing industry in Ukraine. Despite the current challenges, the prospects for the development of the agricultural sector are significant due to Ukraine's fertile land, strategic location, efficient deployment of agricultural productive forces, and ability to adapt to market changes. A key indicator of the sector's development is gross value added, which is the difference between market output and intermediate consumption. As shown in Fig. 1 shows, there are several major trends in the development of Ukrainian agriculture in 1996–2022.

Mainly impact of global economic crisis resulted in decline in economic activity in 2009 as shown in Figure 1. Additional decline in the creation of new value in the agricultural sector of the economy was observed against the backdrop of military and political conflicts in 2014 and a russia's full-scale military invasion in 2022. In stable years, the role of the agricultural sector decreased, and during crises it increased. Between 2014 and 2021, agricultural enterprises contributed between 9 and 12 percent to the country's GDP, making the agricultural sector an important center of economic growth, despite the temporarily occupied territories and the decline in cultivated agricultural land.

A negative trend in the development of corporate agricultural enterprises and the capitalization of agriculture through domestic and foreign equity investments is the complete decline of the national stock market since 2018. In particular, the volume of share issues registered by the National Securities and Stock Market Commission in 2018 decreased by 16.8 times compared to 2017 and did not exceed even USD 1 billion in 2020–2022 (in international constant prices of 2015). The Ukrainian stock market functions to a certain extent at the expense of banks' equity capital and the registration of issues of shares listed on international stock exchanges.

The capitalization of agricultural enterprises in Ukraine is based on two methods: the capitalization of publicly traded agricultural companies is determined according to the market value of their shares traded on international stock markets (London and Warsaw stock exchanges), while the capitalization of other agricultural enterprises takes into account the value of their asset growth.

The financial condition of agro-industrial enterprises, 3 companies were selected to analyze (the selection criterion was access to financial statements): Ovostar Union Public Company Limited, KSG Agro S. A. and Kernel Holding S. A.

Ovostar Union Public Company Limited is an agro-industrial holding company that is the market leader in Ukraine and Europe in the segment of eggs and egg products production. The company is one of the five largest producers in Europe. The holding owns two brands: the Yasensvit trademark, which specializes in the production of chicken eggs, and the Ovostar trademark, which focuses on

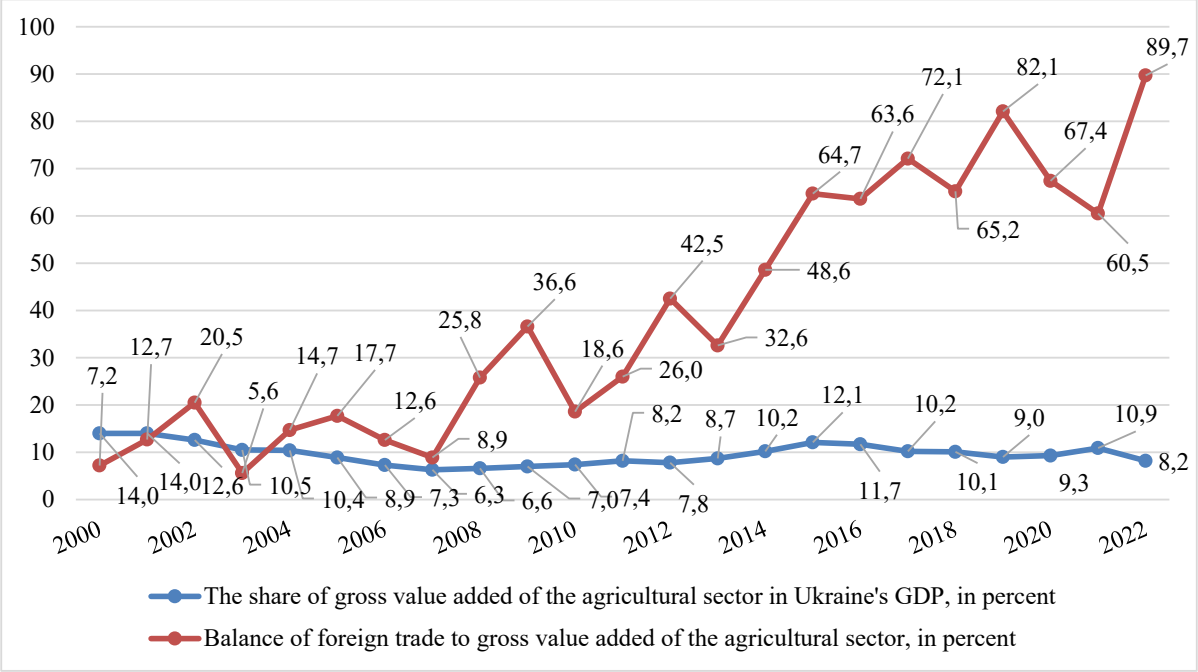


Figure 1. The place of the agricultural sector in the economic development of Ukraine

Source: calculated by the authors according to the State Statistics Service of Ukraine

the production of egg products. In 2017, Yasensvit received a license to export its products to the EU after successful certification, while Ovostar obtained such a permit in 2014. During 2021, 1.69 billion eggs were collected with a flock of 8.4 million chickens, of which 7 million were laying hens [16].

As a result of the russian military aggression, the company's assets were not seriously damaged. The group's main production facilities are located in Kyiv region, in the Fastiv and Bila Tserkva areas, and have escaped the military consequences. The poultry farms in Vasylkiv and Stavyshche and the egg processing plant in Vasylkiv did not suffer any material damage and continue to operate. The egg processing plant in Makariv, Buchansky district, was temporarily shut down, but resumed operations after the town was liberated and the plant was restored. Due to the military actions, in particular the blockade of the Black Sea, exports have decreased significantly, as has been the case across the agricultural sector.

KSG Agro S.A. is a vertically integrated innovative agricultural holding in Europe. The holding operates in various sectors of the agro-industrial complex, covering the production, storage, processing and sale of agricultural products. The company focuses on land cultivation, crop production and pig breeding. The holding's land portfolio amounts to 24 thousand hectares, and the number of pigs amounts to 55 thousand. The climate conditions of the Dnipropetrovsk region, where the main farms are located, contribute to the stability of the crops grown, including winter crops such as wheat, barley and rapeseed, as well as spring crops such as sunflower, corn and sorghum, including winter and spring peas. Despite the russian full-scale invasion, the company's assets were not significantly damaged [17].

Kernel Holding S.A. is an agro-industrial holding company that is a leader in the production and export of sunflower oil in the world, as well as a major supplier of agricultural products from the Black Sea basin to international markets. The company exports its products to more than 80 countries. The holding has 8 trademarks, namely Shchedryi Dar, Stozhar, Chumak, Qlio, Marinado, Le Blanc, Kernel and Premi [18] As a result of the russian full-scale invasion, 2 of the 9 oilseed processing plants were occupied by russia, which reduced the nominal capacity from 3.7 million tons to 3 million tons.

We consider it relevant to use liquidity, return on equity, and financial stability indicators to assess the financial condition. In our opinion, these indicators are the most significant in terms of capitalization of enterprises (Table 1). In general, the trend of liquidity ratios in corporate agricultural companies during 2017–2021 was positive. However, 2022 was an exception due to military events that negatively affected the financial position of companies such as Kernel and KSG Agro S.A., as well as a significant deterioration in the investment environment in Ukraine.

In the case of managing the market capitalization of companies, it is important to analyze the return on assets and capital, as these indicators reflect the effectiveness of financial management (Table 2).

During the analyzed period, there was an unstable dynamic of the level of return on equity of corporate agricultural companies with negative values in 2019 and 2022. The loss of enterprises in 2019 was caused by an increase in the cost of agricultural products, and thus low efficiency of production and sales of grain and oilseeds. In 2022, along with other martial law factors, the blockade of Ukraine's seaports and the loss of some grain due to the destruction of production and logistics infrastructure caused losses.

Debt management is important for managing the capitalization of corporate agricultural enterprises. Thus, in 2017–2022, the companies under study had a stable level of financial leverage, except for 2022, when the analyzed companies faced a significant increase in their debt burden, which led to a corresponding increase in their financial dependence (Table 3).

Debt management is important for managing the capitalization of corporate agricultural enterprises. Thus, during 2017–2022, the studied companies had a stable level of financial leverage, except for 2022, when the analyzed companies faced a significant increase in debt burden, which led to a corresponding increase in their financial dependence (Table 3).

The Long-term Debt to Capitalization ratio reflects the extent to which a company uses long-term liabilities to finance its operations or acquire assets. A high level of this ratio can increase the return on equity due to the «tax protection» effect of debt. However, a large proportion of long-term debt increases the risk of company bankruptcy [3]. Among the analyzed companies, KSG Agro S.A. has

Table 1

Liquidity dynamics of agricultural enterprises

Company	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Current Liquidity Ratio						
Ovostar Union N.V.	4.45	4.90	2.59	2.01	2.09	3.52
Kernel Holding S.A.	3.81	2.53	2.62	3.71	2.92	1.13
KSG Agro S.A.	0.42	0.46	0.50	0.75	1.14	0.62
Quick Liquidity Ratio						
Ovostar Union N.V.	1.05	1.00	0.20	0.08	0.10	0.67
Kernel Holding S.A.	1.53	1.13	1.18	2.27	0.79	0.24
KSG Agro S.A.	-0.005	0.005	0.01	0.004	0.03	0.02
Absolute Liquidity Ratio						
Ovostar Union N.V.	1.05	1.00	0.20	0.08	0.10	0.67
Kernel Holding S.A.	0.49	0.28	0.16	0.89	0.73	0.20
KSG Agro S.A.	0.02	0.005	0.01	0.004	0.03	0.01

Source: calculated by the authors based on the financial statements of companies

Table 2

Dynamics of profitability of capital utilization by agro-industrial enterprises, in percent

Company	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Return On Assets (ROA)						
Ovostar Union N.V.	17.1	12.0	-13.7	2.1	1.2	5.6
Kernel Holding S.A.	8.8	2.4	7.7	3.7	12.8	-1.0
KSG Agro S.A.	0.6	0.5	8.1	2.0	24.2	-0.3
Return On Equity (ROE)						
Ovostar Union N.V.	21.6	13.8	-16.7	2.6	1.5	7.5
Kernel Holding S.A.	15.3	4.5	14.0	7.9	26.3	-2.4
KSG Agro S.A.	-2.8	-2.3	-273.8	-16.3	75.5	0.9
Return On Capital Employed (ROCE)						
Ovostar Union N.V.	20.3	14.4	-15.4	1.3	1.7	7.9
Kernel Holding S.A.	15.5	8.0	13.6	12.3	25.3	24.4
KSG Agro S.A.	66.3	11.3	24.5	14.1	21.8	6.7

Source: calculated by the authors based on the financial statements of companies

Table 3

Dynamics of financial sustainability of agricultural companies

Company	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Debt Equity Ratio						
Ovostar Union N.V.	0.13	0.07	0.09	0.10	0.12	0.13
Kernel Holding S.A.	0.55	0.63	0.56	0.89	0.72	1.15
KSG Agro S.A.	-3.89	-3.44	-14.05	-4.35	1.42	-2.71
Long-term Debt to Capitalization						
Ovostar Union N.V.	0.08	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07
Kernel Holding S.A.	0.30	0.30	0.29	0.45	0.36	0.11
KSG Agro S.A.	2.28	2.95	1.14	1.42	0.53	2.88
Total Debt to Capitalization						
Ovostar Union N.V.	0.12	0.07	0.08	0.09	0.11	0.12
Kernel Holding S.A.	0.36	0.39	0.36	0.47	0.42	0.53
KSG Agro S.A.	1.35	1.41	1.08	1.30	0.59	1.58

Source: calculated by the authors based on the financial statements of companies

the highest indicators of this indicator, which indicates the prevalence of liabilities over the company's capital, threatening its ability to pay dividends and develop steadily.

The financial indicators of agricultural companies play a key role in the processes of managing market capitalization and determining stock prices. Market capitalization, which is the main stock market indicator, acts as a measure of investors' response to a company's business reputation, reflecting its attractiveness as a potential source of dividend income [8]. This indicator not only reflects the current investment attractiveness, but is also an important benchmark for assessing the long-term development prospects of a company. On the other hand, the level of capitalization of other companies shows how effectively they are able to increase their capital, which is used not only to cover current expenses but also to finance strategic initiatives and expand their business. The dynamics of the market capitalization of public corporate agricultural enterprises in 2017–2022 decreased significantly in general (Figure 2).

Among the studied companies, according to the data presented in Figure 2, Kernel Holding S.A. had the largest market capitalization, although this company suffered significant market value losses in 2022 compared to 2021 (75.3 percent). The main factors behind the decline in the market capitalization of agricultural companies in Ukraine are closely related to the degradation of the investment environment. The key reasons include the war in the country, insufficient protection of investors' rights, lack of transparency in business operations, and overvaluation of assets at the stage of their initial public offering. These factors not only cause economic losses for corporations and reputational damage, but also limit the inflow of significant investments needed for strategic development. In addition, they contribute to the further aggravation of the investment crisis in the country, as they form a negative perception of Ukraine among institutional investors as a place to allocate capital.

The main factors that determine the market capitalization of a company are the number of shares traded on the stock exchange and their market price (closing price). Kernel conducted an IPO and began listing its shares on the Warsaw Stock Exchange in 2007, and as of the end of 2021, the company's market capitalization was approximately USD 1.170 million. Figure 3 shows the summary data on the movement of Kernel's share prices by quarters during 2011–2021.

We can see that the share price of Kernel was at its peak in early 2011 and was at the level of 27.47 USD per 1 share as of the end of Q2 2011 in Fig. 3. From mid-2011 to the end of 2012, the share price was in a horizontal trend with alternating upward and downward fluctuations. In 2013 and

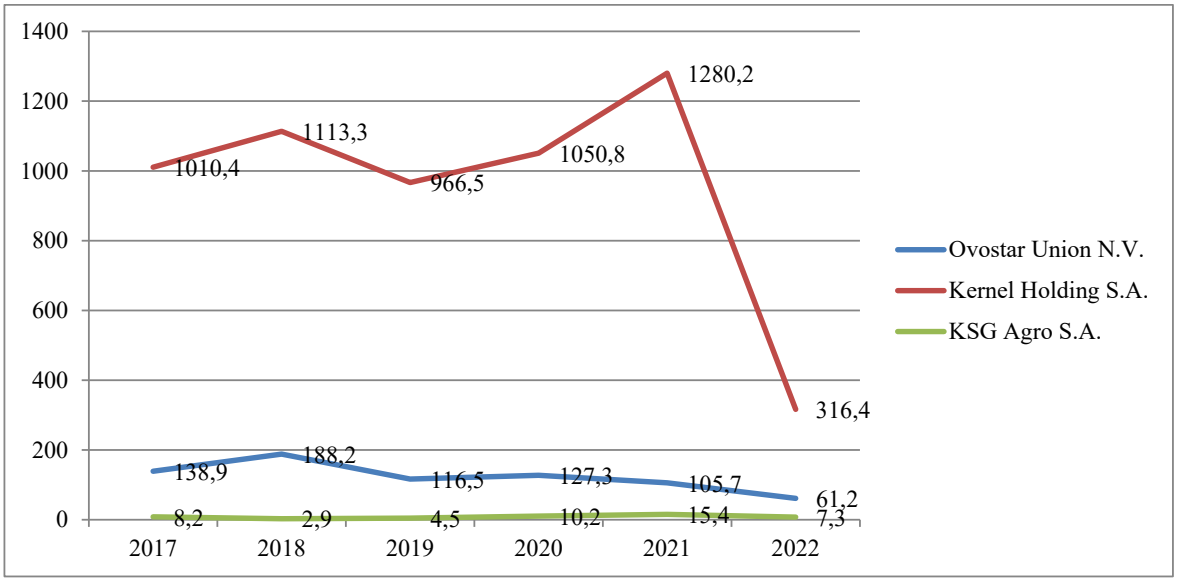


Figure 2. Market capitalization of agricultural companies, USD million*

*Converted into USD at the NBU exchange rate.

Source: calculated by the authors based on data from agro-industrial companies and stock exchanges

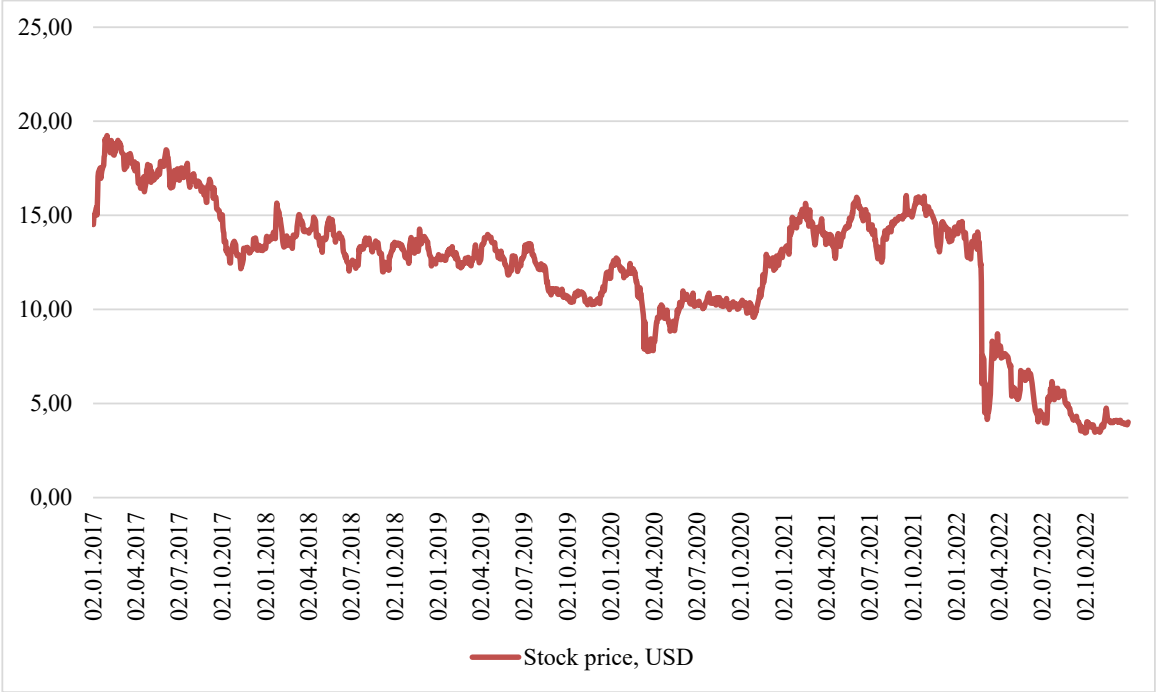


Figure 3. Dynamics of changes in Kernel's share price in 2017–2022

Source: compiled by the authors based on the data https://www.investing.com

2014, the share price declined under the influence of the unstable economic and political situation in the country, which led to the devaluation of the national currency. In 2015–2017, the price increased from approximately USD 8 per share to approximately USD 18 per share. USD per 1 share to approximately USD 18 per 1 share. After that, there was another decline, which reached its lowest point at the end of 2019, and as of the end of 2021, the price of Kernel's shares was at the level of approximately USD 14.5 per share.

Management of the capitalization of agro-industrial companies involves a targeted impact on the formation of the resource base, optimization of the structure of funding sources, analysis of factors influencing the market value and their further consideration in decision-making to achieve the company's strategic goals [15]. An important indicator of the formation and dynamics of market capitalization of enterprises is stock indices, which reflect the weighted average prices of selected companies [5]. At the same time, allowing to invest in a set of companies at the same time,

which is the basis of risk diversification, the availability of indices increases the overall level of investment activity, which helps enterprises to attract additional capital and increase their market capitalization.

Changes in share price can be caused by various internal and external factors, depending on their perception and reaction to them by trading participants on the stock exchange. Internal factors are mostly controlled and can be optimized by the company to increase the current economic benefits received by security holders in the form of an increase in the book value of equity through retained earnings or in the form of dividends.

External factors are weakly controlled by an individual company and are shaped by macroeconomic conditions, including economic growth rates, the overall industrial production index and by industry, inflation, interest rates of the issuer of monetary units, world oil prices, currency exchange rates, and other indicators. In the context of agricultural companies, we also consider the value of agricultural land to be a factor that may affect the share price. In Ukraine, the Law «On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine on the Turnover of Agricultural Land» came into force on July 1, 2021. This legislative act lifted the moratorium on the sale of agricultural land. As a result, market mechanisms will be able to provide an objective assessment of the value of land that can be acquired by business entities and, in the event of changes in the land market, shareholders will also be able to assess these changes accordingly. However, it is worth noting that in the short timeframe that has passed since the land market was opened, it is difficult to objectively assess the extent of the impact on the value of shares of agricultural companies.

A serious problem for the vast majority of publicly traded corporate agricultural enterprises is the overvalued book value of their shares, which after the initial public offering has significant differences from the market value [10]. On the one hand, investors can buy shares of such companies at a discount, but only if there are prospects for future growth. However, such a prospect is uncertain, as negative macroeconomic factors and the deterioration of the financial condition of companies indicate a lack of prerequisites for stock market growth, and thus make companies unattractive for investment. A particularly negative aspect is the negative values of the price/book value ratio, which means de facto a negative value of shareholder capital formed by the excess of liabilities over assets of the company.

The growth of the market capitalization of corporate agricultural companies is positively influenced by the increase in demand for agricultural products in foreign markets and foreign exchange earnings in the country, concentration of shares in the hands of effective owners who focus on the strategic development of companies, investments in the modernization of production facilities, and expansion of the product range [6].

Conclusions. Ensuring a sufficient level of capitalization should be only an intermediate goal of rural development, since the consequences are much more important. Thus, the consequences of a sufficient level of capitalization may include: increasing the capacity of the enterprises themselves, financing and development of social and community projects, environmental safety, achieving sustainable development of local areas, etc. In this context, taking into account the achieved level and strategic goals within the framework of the European community's rural development policy, the key priorities for Ukraine should be: support for new knowledge, skills, green technologies; stimulation of social innovations; development of local potential, diversification of the rural economy, development of local markets and jobs, etc.

Thus, the study determined that the level of capitalization of agro-industrial companies in Ukraine is determined on the basis of a dual approach: the capitalization of agro-industrial companies is set by the market valuation of shares listed on world stock exchanges, and the capitalization of other agro-industrial companies is set by the value of asset growth. In general, it was found that the agricultural sector of Ukraine showed moderate growth trends in 2017–2021, according to the vast majority of key parameters, and the dynamics of capitalization rates can be a key factor in the development of rural areas, but due to russian aggression, the above trends decreased in 2022.

Prospects for further developments in this research topic should include an in-depth study of the market capitalization of leading agricultural companies, as well as identifying the main factors of its growth, which will contribute to the growth of the country's economy as a whole.

References:

1. Agrarian and rural development for the growth and renewal of the Ukrainian economy: scientific report [edited by Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine Borodina O., Doctor of Economics Shubravska O.]; NAS of Ukraine, State Institution «Institute of Economics and Forecasting». NAS of Ukraine. Kyiv, 2018. 152 p.

2. Andriychuk V. (2005). Capitalization of domestic agriculture: essence, directions, mechanisms and first estimates of implementation. *Economic APK*. Issue 7. Pp. 69–74.

3. Bahatska K., Piuro B. (2017). Market capitalization of companies: world and domestic trends. *Accounting and Finance*. Issue 1 (75). P. 112–119.

4. Brovko L., Chornovol O. (2023). Risk management in the process of managing the capitalization of an agricultural enterprise. *Digital economy and economic security.* Issue 8(08). P. 62–66.

5. Vodolazska O. (2018). Methodological principles of financial management of business entities under conditions of uncertainty. *Economic analysis*. Vol. 30. No. 4. P. 82–87.

6. Davydenko N. (2015). Attracting foreign investment in the agricultural sector of the Ukrainian economy. *Scientific Bulletin of UzhNU Series: Economics*. Vol. 1 (45). P. 124–127.

7. Davydenko N. (2016). Capitalization in the context of financial stability and competitiveness of enterprises. *Scientific Bulletin of PUET. Series «Economic Sciences».* Issue 1. P. 9–15.

8. Davydenko N. (2016). Conceptual approaches to the capitalization of enterprises. *Economic Journal of Lesya Ukrainka Eastern European National University*. Issue 1. P. 62–67.

9. Davydenko N. (2011). Evaluation of the effectiveness of corporate governance by joint stock companies. *Bulletin of the Lviv Commercial Academy. Series: Economic*. Issue 35. P. 108–111.

10. Davydenko N. (2015). Financial leverage in optimizing the capital structure of joint-stock companies. *Agrosvit*. Vol. 1. P. 10–13.
11. Kozoriz M. (2007). The role and functions of capitalization in ensuring the economic development of business entities. *Regional economy*. Issue 2. P. 42–48.
12. Kovalska L. (2023). Practical aspects of market capitalization of domestic enterprises. *Economy and society*. Issue 56. Available at: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3009
13. Kostyrko L., Valentychyk N. (2017). Formation of the mechanism of management of capitalization of enterprises. *Journal of Economic Reforms*. Vol. 1. P. 50–59.
14. Mohylova A. (2013). Sources of enterprise capitalization: features of formation. *Mechanism of regulation of economy*. Vol. 1. P. 109–114.
15. Nedilska L. (2018). The main components of the growth of capitalization of agricultural enterprises. *Scientific readings*. Zhytomyr. Vol. 3. P. 73–76.
16. Official website of Ovostar Union Public Company Limited. Available at: http://www.ovostar.ua/en/ipo/regulatory_filings/current_reports/
17. Official website of KSG Agro S.A. Available at: https://ksgagro.com/investor-relations/finansova-zvitnist/
18. Official website of Kernel Holding S.A. Available at: https://www.kernel.ua/investor-relations/financial-reports/
19. Suslikov A. (2022). Theoretical principles of analysis of stock market dynamics and market capitalization of corporate agricultural enterprises. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. Vol. 7. No 1. P. 326–333.
20. Shumska S. (2020). Capitalization of the economy through the prism of capital theories and models of endogenous growth. *Economic space*. Vol. 153. P. 141–146.
21. Khumarova N., Laiko O. (2020). Theoretical basis of capitalization management of the enterprise. *Economics: the realities. Scientific journal*. Vol. 3 (49). P. 61–68.
22. Ho S. Y., & Iyke B. N. (2017). Determinants of stock market development: a review of the literature. *Studies in Economics and Finance*. Vol. 34 (1). P. 143–164.

Стаття надійшла до редакції 29.04.2024

УДК 336.7:658.14
JEL G14
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.4

Ростіслав Дюк
здобувач вищої освіти 3 рівня (PhD)
кафедри фінансових ринків та технологій,
Державний податковий університет;
голова правління,
Українська асоціація фінтех та інноваційних компаній
ORCID: https://orcid.org/0009-0000-5122-2859
E-mail: Rostyslav.dyuk@gmail.com

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ І ОСНОВНІ ТРЕНДИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ФІНАНСОВОГО СЕКТОРА

Анотація. Метою статті *є дослідження трансформації вартісних відносин в цифровій платформній економіці, що слугують основою для розвитку трендів сучасної цифровізації. Завданнями статті взято аналіз теоретичних основ трансформації вартісних відносин в процесі цифровізації, процес створення цінності в цифровій платформній економіці.* ***Методологія.*** *В процесі дослідження використовувалися такі наукові методи як аналіз, порівняння, узагальнення, методи групування, класифікації.* ***Результати.*** *Визначені такі особливості цифрової трансформації фінансового сектора як висока стандартизація, автоматизація, прозорість, ефективність, готовність до інновацій, поява фінтех-компаній і безпека, використання технологій блокчейн. Розглянуто три основні напрямки цифровізації функціонування фінансових установ: цифровізація роботи з клієнтами, цифровізація управління та цифровізація бізнес-моделей. Досліджено напрями цифровізації фінансового сектору – розвиток мобільних фінансових послуг, мобільний банкінг, краудфандинг, алгоритмічну торгівлю. Визначені наслідки впливу процесів диджиталізації на банківську діяльність в частині розвитку нових технологій – криптографії, біометрії, блокчейну. Відзначено, що в умовах цифровізації вагомою конкурентною перевагою банку стає «цифрове ядро» – типова модель цифрового банку, в основі якої лежить аналітика та скорингові моделі. Окреслено три основні області та три основні тенденції цифровізації страхування: телематика, розумний одяг, інтернет речей, та персоналізація; розширення клієнтської бази; спрощення процедур стархування. Узагальнено перспективні напрями цифрової трансформації фінансового сектора за такими сегментами, як платежі, заощадження та інвестиції, проектне фінансування та фонди, депозити та кредити, інвестиційний та корпоративний банкінг, управління ризиками. Визначено переваги фінтах-компаній у цих сегментах.* ***Оригінальність/цінність дослідження****. Результати дослідження підкреслюють, що цифрова трансформація фінансового сектору кардинально змінила спосіб надання фінансових послуг, створивши більш ефективне, прозоре та безпечне середовище. За допомогою інноваційних технологій фінансові організації розширили можливості вирішувати складні завдання, підвищувати якість послуг, знижувати витрати, відкривати нові можливості для подальшого розвитку.*

Ключові слова: *цифрова економіка, цифровізація, фінансові інструменти, шерінгова економіка, фінтех-компанії, мобільний банкінг, краудфандинг, блокчейну, цифровізація страхування, скорингові моделі, цифровий банк.*

Rostyslav Dyuk
3rd level graduate (PhD)
of the Department of Financial Markets and Technologies,
State Tax University;
Director of the Board,
Ukrainian Association of Fintech and Innovative Companies
ORCID: https://orcid.org/0009-0000-5122-2859
E-mail: Rostyslav.dyuk@gmail.com

THEORETICAL PRINCIPLES AND MAIN TRENDS OF DIGITALIZATION OF THE FINANCIAL SECTOR

Abstract. *The article is* ***aimed*** *at studying the transformation of value relations in the digital platform economy, which serve as the basis for the development of trends in modern digitalization. The objectives of the article are to analyze the theoretical foundations of the transformation of value relations in the process of digitalization, the process of creating value in the digital platform economy.* ***Methodology****. In the process of research, such scientific methods as analysis, comparison, generalization, grouping, classification methods were used.* ***Results****. The following features of the digital transformation of the financial sector are determined: high standardization, automation, transparency, efficiency, readiness for innovation, the emergence of fintech companies and security, the use of blockchain technologies. Three main directions of digitalization of functioning of financial institutions are considered: digitalization of work with clients, digitalization of management and digitalization of business models. The directions of digitalization of the financial sector are investigated – development of mobile financial services, mobile banking, crowdfunding, algorithmic trading. The consequences of the influence of digitization processes on banking in terms of the development of new technologies – cryptography, biometrics, blockchain – have been determined. It is noted that in the context of digitalization, a significant competitive advantage of the bank becomes a "digital core" – a typical model of a digital bank, which is based on analytics and scoring models. Three main areas and three main trends of digitalization of insurance are outlined: telematics, smart clothing, the Internet of Things, and personalization; expansion of the client base; simplification*

© Ростислав Дюк, 2024

of ageing procedures. Promising directions of digital transformation of the financial sector in such segments as payments, savings and investments, project financing and funds, deposits and loans, investment and corporate banking, risk management are generalized. The advantages of fintech companies in these segments are determined. ***Originality/value of research.*** *The results of the study emphasize that the digital transformation of the financial sector has radically changed the way financial services are provided, creating a more efficient, transparent and secure environment. With the help of innovative technologies, financial institutions have expanded their ability to solve complex problems, improve the quality of services, reduce costs, and open up new opportunities for further development.*

Keywords: *digital economy, digitalization, financial instruments, sharing economy, fintech companies, mobile banking, crowdfunding, blockchain, digitalization of insurance, scoring models, digital bank.*

Вступ. Основним трендом розвитку сучасної економіки є цифровізація, що ставить перед суб'єктами економічної діяльності нові завдання, приводячи їх до якісно нового рівня функціонування. Особливо цей процес торкнувся фінансових компаній. Серед причин, що стимулюють суттєву зміну середовища функціонування фінансових організацій, виділяють розвиток нових фінансових технологій. Останні кардинально змінюють вартісну основу фінансових операцій. Йдеться про блокчейн, «великі дані», «розумні контракти»); виникненні нових продуктів у сфері on-line кредитування та on-line інвестування, розроблення роботизованих версій штучного інтелекту; еволюції платіжних систем, що стають зручнішими та безпечнішими для потенційних клієнтів; використання передових технічних рішень; виникненні віртуальних валют».

Усе це тягне за собою переведення окремих операцій та послуг в електронні послуги; оптимізацію часу отримання фінансових послуг. Зазначені фактори значною мірою вплинули на трансформацію фінансового ринку.

Літературний огляд. Дослідженню особливостей цифрової трансформації фінансового сектора присвячено низку праць вітчизняних вчених, а саме: Т. Васильєва, С. Лєонов, П. Рубанов [1], В. Гаркавенко, І. Грінько [3], Ю. Клапків, О. Мелих [8], І. Ломачинська, А. Войцеховська [9], О. Шевченко, Л. Рудич [10], А. Шолойко [11] та багато інших. Серед західних вчених слід відмітити Alaimo C., Kallinikos J., Valderrama E. [16], Cusumano M., Gawer A., Yoffie D. [23], Zuboff S. [37], Yan T., Schulte P., Lee D. [35], Scardovi C. [32], Poznańska K., Marczak A. [30].

Однак дискусійним лишається питання щодо трансформації вартісних відносин в цифровій платформній економіці, що слугують основою для розвитку трендів сучасної цифровізації. Дослідження цього аспекту сучасної цифрової трансформації фінансового сектору економіки взято за мету нашої статті.

Методологія. В процесі дослідження використовувалися такі наукові методи як аналіз, порівняння, узагальнення, методи групування, класифікації.

Основна частина. Основним теоретичним питанням дослідження цифровізації став аналіз вартісних відносин між виробником і споживачем у платформній та шерінговій економіці. Економіка спільного використання або шерінгова економіка (sharing economy) – «соціально-економічна екосистема, яка зазвичай використовує інформаційні технології (цифрові платформи) для зв'язку між різними зацікавленими сторонами, щоб створити цінність, ділячись своїми надлишковими можливостями для продуктів і послуг» [27] – стала центральним способом організації економічних зв'язків. Це інформаційно-економічна модель, скерована на трансформацію капіталу з пасиву в актив шляхом використання сукупності механізмів спільного володіння, оренди, лізингу тощо. Вона базується на основі поведінкової економіки, яка стверджує, що ключовий вплив на здійснення економічної діяльності визначають психологічні чинники, які призводять до ірраціональності, альтруїзму людської діяльності [33]. Прогнозується, що глобальна економіка спільного використання досягне 335 мільярдів доларів США до 2025 року порівняно з 15 мільярдами доларів у 2014 році [29].

У шерінговій економіці, на відміну від традиційної, споживач підлаштовується під надавача послуг (пошук осіб, з якими по дорозі за невелику плату, що компенсує витрати на пальне під час поїздки на власному авто – платформа UBER). Таке кооперування має дещо спільне з об'єднанням у невеликих громадах та водночас – і сучасні відмінності: квартира, опублікована на сайті Airbnb (оренда житла) або авто (у випадку сервісу BlaBlaCar) залишається в приватній власності власника, а не у колективній власності, яка притаманна кооперації у невеликих громадах [12].

Економісти стверджують, що шерінгова економіка налагоджує співпрацю між людьми, у яких є надлишковий ресурс, і тими, кому його не вистачає. Таким чином, виникає як спільне споживання, так і спільне створення товару чи послуги. В основу шерінгової економіки закладено принцип Win Win, коли виграють обидві сторони-учасники економічної діяльності. Однак попри новизну таких бізнес-моделей соціальна складова бізнесу спільного використання (її принципи) не повинна перекриватися комерційною, бо тоді нівелюється різниця між традиційними моделями економіки та цифровими платформами. Саме у шерінговій економіці відбувається перехід від двостороннього ринку[1] до багатосторонньої платформи як феномена, що характеризує сучасну цифрову мережеву економіку[2].

[1] Визначальні ознаки двосторонніх ринків: суб'єкти легко поділяються на дві множини, які не перетинаються; ринок існує тільки на багатосторонній платформі; між сторонами ринку виникають прямі та перехресні позитивні і негативні мережеві ефекти. Двосторонній ринок – це особлива ситуація, коли фірма платформного типу обслуговує дві різні групи користувачів, залучених та утримуваних на платформі позитивними мережевими ефектами. У цьому контексті мова йде скоріше про використання розширеного поняття «ринок», що не збігається з поняттям галузевого ринку, як його розуміють антимонопольні органи Auer, D., Petit, N. (2020)

[2] Багатостороння платформа – це:
- особливий тип бізнес-моделі фірми, створює торговий майданчик, на якому виникає мікроринок;
- назва того типу бізнесу, який виникає між двома сторонами ринку і забезпечує їх взаємодію, надаючи вигоди від позитивних мережевих ефектів;
- технологічний стандарт – сукупність специфікацій, що забезпечують сукупність програм та апаратури;
- особливий тип стратегії, який пов'язаний з особливим типом мислення – платформенним мисленням.

Джерелом вартості, що продукується в процесі функціонування платформи є не власність і не товар (власник платформи не є власником товарів або послуг, що торгуються на платформі, і не несе за них відповідальність), і не виробництво, а специфічна суспільна корисність, яка твориться усіма користувачами платформи. Успішно реалізуючи платформну стратегію, фірма забезпечує інтернаціоналізацію позитивних зовнішніх ефектів, частково привласнюючи створену таким чином вартість, частково поділяючи її з користувачами мережі через підвищення корисності користування платформою. Отже корінь успішності багатосторонньої платформи криється в її здатності самої по собі створювати цінність.

Таким чином, платформна економіка докорінно змінила сам принцип створення ланцюжка доданої вартості. Якщо класичний алгоритм створення доданої вартості складається з послідовності виробництво – дистрибуція – маркетинг – споживач, то у випадку з платформами такий ланцюжок взагалі відсутній, а додана вартість будується на безперервному процесі відносин між платформою та користувачами. В динамічному платформному середовищі надзвичайно важко точно визначити, на якому етапі вартісного ланцюжка перебувають ті чи інші відносини між споживачем і виробником товару. Тобто спостерігається певний процес «квантування» економіки, тобто перехід до такого стану, коли складно визначити ролі компаній і споживачів на ринку, а можна говорити лише про їхню середню статистичну позицію в мережі.

Фахівці вважають, що основою створення вартості на платформі є полегшення обміну послугами та інформацією між різними сторонами багатостороннього ринку. Це відбувається з двох сторін. Перший – через підбір партнерів, в результаті пошуку та партнера для здійснення транзакцій, а другий – через зменшення «тертя» – трансакційних витрат – в результаті взаємодії попиту та пропозиції та проведення транзакції [23]. Платформи соціальних мереж, пропонують додаткові можливості для спільного створення цінностей [16], оскільки вони дозволяють користувачам створювати контент і обмінюватися ним. Трансакційні платформи отримують цінність (монетизують її) за допомогою різноманітних механізмів, у тому числі стягнення плати за доступ сторін до послуг платформи через плату за членство або доступ за використання, а також через вимогу комісії як відсоток від вартості, яку стягує сторона, що надає послугу. Багато трансакційних платформ, зокрема платформи соціальних мереж, отримують прибуток від монетизації даних, отриманих із профілів і поведінки своїх користувачів, їх аналізу та використання для цільової реклами, що призвело до критики щодо прихованого та неетичного їх використання [37].

Зміни механізмів економічної координації, виникнення нових технологій створення вартості і де-матеріалізація її носіїв, щодо надало можливості збільшення прибутку за рахунок зменшення трансакційних витрат, визначили напрями цифрових трансформацій фінансового сектору. Адже в основі фінансових продуктів лежить велика частка нематеріальної складової, інформації, а більшість фінансових процесів майже повністю реалізуються без будь-якої фізичної взаємодії, наприклад, онлайн-платежі або торгівля акціями чи придбання фінансових продуктів онлайн [6; 26].

Таким чином, цифрова трансформація супроводжується втіленням інноваційних цифрових технологій у фінансові операції та процеси. Завдяки останнім розробкам в IT-галузі процес діджиталізації призводить не тільки до посилення автоматизації процесів, але до фундаментальної реорганізації ланцюга створення вартості фінансових послуг з новими бізнес-моделями (наприклад, робо-консультантами), появи нових компаній – лідерів на фінансовому ринку (наприклад, Фейсбук, Тесла).

Визначають такі особливості цифрової трансформації фінансового сектору економіки:

1. Висока стандартизація: фінансові операції стають високоефективними за рахунок інтеграції з технологією, що призводить до їх стандартизації.

2. Автоматизація: застосування нових технологічних інструментів приводить до високого процесу автоматизації таких послуг, як замовлення на закупівлі, перевірка KYC, грошові перекази та формування рахунків-фактур, управління комплаєнс. функціями бухгалтерського обліку та операцій, які включають рахунки, звіти та аналіз.

3. Прозорість: цифровізація зробила рівень доступу до інформації однаковим для клієнтів та співробітників.

4. Ефективність: застосовуючи нові технології, такі як обробка великих даних та інструменти машинного навчання у фінансовому секторі, стало простіше і швидше аналізувати та прогнозувати бюджет установи, що полегшує планування і розподіл ресурсів.

5. Готовність до інновацій, що дозволяють оптимізувати бізнес-процеси та зробити їх більш комфортними та економічно вигідними для модернізації та зростання фінансових установ.

6. Поява FinTech-компаній, зростання еквайрингу та безготівкових платежів, збільшення ролі електронних грошей та платежів.

8. Безпека, що будується на технологіях блокчейну.

Ю. Клапків виділяє три області, де активно розвивається діджиталізація фінансового сектору.

1. Внутрішня діджиталізації охоплювала внутрішні процес, таких як платіжні операції чи управління портфелем. Метою діджиталізації внутрішніх процесів була автоматизація надання фінансових послуг для підвищення ефективності. Прикладами є електронне управління претензіями, банківські рахунки [5].

2. Орієнтована на провайдера діджиталізація орієнтована на стандартизацію процесів та функції додатків. Аутсорсинг бізнес-процесів розпочався з областей підтримки, трансформуючись до бек-офісних областей, таких як платежі, інвестиції, обробка кредитів з метою мінімізації затрачених ресурсів.

3. Орієнтована на споживача диджіталізація, яка зосереджена на клієнтів та їх бізнес-процеси, щодо зміщує орієнтир із фінансової послуги на потреби клієнта [5]. Окремі канали продажу фінансових послуг інтегрувалися в споживчі процеси чи туризм, подорожі, використання соціальних мереж, що видозмінило дизайн фінансових продуктів чи послуг [17]. Прикладами споживчої диджіталізації є електронні гаманці, що включають не лише оплату, але містять додаткові можливості накопичення, зберігання та витрачання балів лояльності, збереження особистих даних квитан-

цій чи автоматичних шаблонів. Ці нові послуги включають розробку однорангових бізнес-моделей, а також еволюцію нефінансових постачальників послуги.

Відповідно до цих сфер сформувалися такі основні напрями цифровізації функціонування фінансових установ, а саме:

1) цифровізація роботи з клієнтами – підвищення якості обслуговування клієнтів завдяки розширенню можливостей розуміння його потреб та шляхів їх задоволення Мова йде про активний збір інформації про потенційних і наявних клієнтів, використання цифрових комунікацій для зв'язку з клієнтами та збільшення робочих контактів зі ними через використання гаджетів. Ефективне вирішення проблем клієнта стає джерелом прибутку;

2) цифровізація управління: цифрова автоматизація, віртуалізація робочого простору і оптимізація виконавчого управління. Ці процеси допомагають оптимізувати управління життєвим циклом фінансового продукту, віддалена робота дає змогу ввести весь документообіг в електронному вигляді, об'єднувати віртуальні завдання робітників у одне колективне завдання.

3) цифровізація бізнес-моделей, що характеризуються електронним (цифровим) супровідом і дає змогу розширювати можливості фінансової установи та організації за допомогою Інтернету. Багато світових компаній створюють інтегровану глобальну мережу, за допомогою якої вони можуть приймати оперативні рішення для будь-якої філії.

Важливим напрямом цифрової трансформації фінансового сектора є розвиток мобільних фінансових послуг, які відносяться до всіх фінансових транзакцій, що проводяться через мобільний пристрій. Вони включають мобільний банкінг, мобільні гроші та мобільні платежі Інші послуги, що пропонуються здійснювати як мобільні фінансові послуги, включають послуги страхування та мікрофінансування [31]. Мобільний банкінг включає себе виконання дій з традиційним банківським рахунком, таких як отримання інформації про обліковий запис та проведення операцій за рахунками. Мобільний банкінг пропонується майже всіма великими банками в розвинених країнах і зазвичай використовується у формі додатку для мобільних пристроїв для безпечного виконання банківських транзакцій.

Одним із сучасних напрямків цифровізації є краудфандинг. Краудфандинг як механізм фінансування забезпечує альтернативний канал залучення коштів з використанням онлайн-платформи [34]. Він перетворює традиційне фінансове посередництво вебплатформу, яка знижує витрати та розширює базу інвесторів за рахунок більшої потреби у сильнішій передачі сигналів для подолання потенційно недостатнього інвестування через асиметричність інформації [36].

Ще одним напрямом фінансової трансформації фінансового сектора є алгоритмічна торгівля. Автоматизація інвестицій та інші нові технології змінили структуру ринків капіталу. Використання високошвидкісних і високопродуктивних обчислень, складних інструментів та алгоритмів, на основних фондових біржах по всьому світу створило можливості здійснення торгівлі цінними паперами алгоритмічними трейдерами (algorithmic traders, AT) [24]. Нині акції та деривативи в основному торгуються в електронному вигляді – з використанням цифрових додатків, автоматизованих та роботизованих підходів до управління, які засновані на машинному навчанні та штучному інтелекті та алгоритмах самонастроювання для вибору та виконання торгових стратегій [32].

Основною формою алгоритмічної торгівлі на фінансових ринках є високочастотна торгівля (*high-frequency trading*, HFT), в якій сучасне обладнання та алгоритми використовуються для швидкої торгівлі цінними паперами. Законодавчо закріпленого визначення HFT, разом з тим виділяють дві основні особливості HFT:

1) автоматизацію торговельного процесу;

2) високу швидкість транзакцій та відправлення (скасування) замовлень.

В останні роки з'явилися нові цифрові продукти, виникли нові бізнес-конгломерати, платформи, наприклад, *Amazon*, які створили нові бізнес моделі. До появи Інтернету драйвером бізнесу вважалося управління відносинами усередині компаній та оптимізація відносин з клієнтами – створювалися численні CRM (*Customer Relationship Management*) – та ERP (*Enterprise Resource Planning*) системи. З появою Інтернету компанії почали створювати сайти, через які клієнт знайомиться з компанією і спілкується з нею (відносини людини та організації). Потім з'явилися корпоративні сторінки у соціальних мережах, що призвело до нової філософії відносин з клієнтом і персоніфікації роботи з ним. Таким чином, «аналоговий» маркетинг став перетворюватися на digital-маркетинг [8]. Актуалізувалося завдання оптимізації каналів, фокус у продажах почав зміщуватися з відносин між людьми до оптимізації каналів, якими організація можна приватно спілкуватися з клієнтом. Внаслідок суттєво зросла роль аналізу BigData. Паралельно по-новому постає питання автоматизації операційної діяльності компаній з метою зниження витрат за рахунок автоматизації та таких FinTech-рішень, як заміна співробітників call-центру автоматичним IVR або інтелектуальними чат-ботами.

Процеси диджиталізації кардинально вплинули і на банківську діяльність. Клієнтоорієнтований підхід зробив ключовою функцією банківського ритейлу ідентифікацію людини та перетворив банки у довірчих партнерів під час проведення транзакцій, а розвиток нових технологій – криптографії, біометрії, блокчейну – дозволив перевести функцію довірчого агента у цифровий простір. Все це призводить до переходу фінансових компаній від моделі b2c (Business to Consumer[3]) до моделі b2b (Business to Business)[4].

Виник підхід «bank-as-a-platform», за якої банки залишають за собою функцію контролю основних банківських ризиків, функцію гарантії збереження депозитів, але всі відносини із зовнішнім світом будують через відкриту архітектуру і через інтерфейс API (Application Programming Interface), що дозволяє зовнішнім організаціям підключатися до банківської платформи (Making Banking as a Platform, 2020). Багато

[3] Продаж товарів чи послуг фізичним особам або кінцевим споживачам

[4] Продаж товарів чи послуг іншим фірмам та підприємцям

продуктів перетворюються на продукти "white label"[5], тож фінансові послуги можливо придбати навіть на касі рітейлера чи заправці.

В епоху цифровізації інформаційні цифрові технології пронизують усю структуру банківського бізнесу, починаючи за стратегічного рівня (цілі та завдання бізнесу, його функції), до процесів і моделі бізнесу (модель даних, архітектура інформаційних систем) і IT-архітектури (каталог інфраструктурних ПЗ, апаратні засоби та додатки).

Ядром сучасного банку стає CRM-система та фронт офіс, а ключовими співробітниками – продавці, маркетологи та продуктологи, інші функції можна передати на аутсорсинг. Банки можуть обирати постачальників послуг з ризик-менеджменту, процесингу, керування (хостингу) рахунками та бухгалтерії. Тому що в цифровому світі бек-офіс та бухгалтерські функції не є конкурентними перевагами; і щоб оптимізувати витрати на них, дані функції доцільно централізувати. Наприклад, єдиний бек-офісний центр можна створити або як загальний для кількох банків, або віддати інтегратору подібно до того, як вже створено загальні процесингові центри платежів або колл-центри. Відтак роль основної системи переходить від АБС до єдиної фронтальної системи, CRM та аналітики. Завданням банку лишається створення оптимальних каналів взаємодії з клієнтами, які також можна купувати як зовнішній сервіс, зокрема у хмарному рішенні. Тому не знижується важливість сегментації клієнтів та аналізу продуктової лінійки для кожного клієнтського сегмента.

В умовах цифровізації вагомою конкурентною перевагою банку стає «Цифрове ядро» – типова модель цифрового банку, в основі якої лежить CRM, BPM, аналітика та скорингові моделі. Відкрита банківська архітектура передбачає наявність набору адаптерів до різних каналів Це такий цифровий прошарок, через який реалізується робота із зовнішніми компаніями. Цей прошарок містить документообіг (work-fl owmanagement), який дозволяє координувати напрямок потоків інформації по різних каналах. Між цифровим ядром та клієнтами банку знаходиться фронт-енд, через який відбувається робота з клієнтськими обліковими записами. Таке рішення дозволяє банкам продавати як свої продукти, а й підключати аналогічні продукти інших банків, що не володіють аналогічною архітектурою чи рівнем розвитку технологій.

Зараз набуває поширення концепція маркетплейсу (financial marketplace) або фінансової екосистеми, – коли банк продає, у тому числі й інші продукти постачальників або партнерів з інших промисловостей [15]. Або разом із фізичним банком функціонує банк цифровий, наприклад, Touch Bank чи ModulBank. Тому маркетплейси зараз розглядають як окрему індустрію.

Це можна порівняти з тим, як на бензоколонках з'являються супермаркети. Люди заїжджають на заправку купити супутні продукти і заразом заправитися бензином. Заправляючи машину є можливість купити собі каву, не підозрюючи, що за цим стоять нафтові компанії. Так і сучасні банки створюють такі «бензоколонки з супутніми товарами».

Компанії, які займаються розробкою програмного забезпечення для банків, теж стежать за розвитком ринку фінансових послуг та пропонують нові ідеї та продукти. Одним з найактуальніших пропозицій сьогодні є різноманітні стратегії цифровій трансформації – банку допомагають визначити, чи доцільно йому створити цифрове відділення та оцифровувати у ньому всі бізнес-процеси. Це не означає, що в такому відділенні не залишиться співробітників, але операційні витрати при цифровій трансформації можуть бути оптимізовані.

Другий напрямок (dual brand) – створення поряд із традиційним банком цифрового онлайн-банку.

Ще одна можлива стратегія – white label banking, надання клієнту банківських послуг там, де він буває частіше, ніж у фізичному відділенні банку: на бензоколонці, в магазині, аптеці тощо. І нарешті, банк стає учасником екосистеми, партнером інших учасників цієї нової екосистеми через трансформацію у фінансову платформу (bank as a ptatform).

Фахівцями прогнозується, що функції обробки фінансової інформації виконуватимуться комп'ютеризованими центрами обробки даних, територіально розташованими в регіонах з низькими витратами на оренду землі та електроенергію [25]. При цьому «документарна» організація руху фінансових потоків і контрактів перебуватиме в офшорах, що забезпечує максимальну гнучкість у сфері законодавства та регулювання.

Аналізуючи цифрову трансформацію фінансового сектора, необхідно розглянути сектор страхування, в якому впровадження сучасних технологій, спрямованих на підвищення ефективності, об'єднання ризиків та управління претензіями стало відомо як InsurTech.

Сучасні моделі страхування стали більш адаптивними, вони створюють умови для потоку даних через різні гетерогенні джерела, такі як датчики або соціальні мережі. Поширення технології «великих даних» дозволило підприємствам InsurTech отримати конкурентну перевагу перед іншими учасниками ринку. Виділяють три основі області цифровізації, в яких «великі дані» вплинули на страхування.

По-перше, телематика, що використовує мобільні технології для моніторингу та оцінки поведінки кожного окремого суб'єкта-водія, тим самим формує індивідуальну модель розрахунку страхових ризиків, в якій основний ризик відстежується більш ретельно.

Пристрої з телематичною технологією (відомі як «чорна скринька») можуть визначати різні показники водіння, такі як місце розташування, час доби, пробіг, частота руху, поведінка в небезпечних зонах, швидкість, прискорення та звички гальмування. Потім ці метрики можуть бути аналізуватися для більш точної та індивідуальної моделі ціноутворення.

По-друге, розумний одяг, що дозволяє акумулювати біометричну інформацію, включаючи дані про фізичну активність, показники життєдіяльності та здоров'я, що дозволяє підвищити точність розрахунку ризиків для компаній, що працюють у сфері медичного страхування та страхування життя.

По-третє, Інтернет речей, що дозволяє генерувати та акумулювати інформацію з нових джерел даних.

[5] Концепція, що передбачає виробництв однією компанією під брендом іншої компанії

Вчені відзначають три основні тенденції цифровізації страхування:

1) персоналізація;

2) розширення клієнтської бази;

3) спрощення процедур [35].

Узагальнене представлення перспективних напрямів цифрової трансформації фінансового сектора представлені в таблиці 1 за такими сегментами, як платежі, заощадження та інвестиції, проектне фінансування та фонди, депозити та кредити, інвестиційний та корпоративний банкінг, управління ризиками (табл. 1).

Підсумовуючи, можемо окреслити такі тенденції цифрової трансформації фінансового сектора.

1. Зміна ролі високих технологій та їх конвергенція в бізнес процеси. Такі, як обчислення на основі груп великих даних, Інтернет-речей [5; 7] або хмарні обчислення [30], що дозволяють не лише автоматизувати існуючі бізнес-процеси, але й надавати абсолютно нові продукти, послуги, формувати нові бізнес-моделі для галузі фінансових послуг. Серед визначних прикладів можна назвати краудфандингові [11] або страхові платформи, які розробились як додаткові чи альтернативні можливості до діяльності банків та страхових компаній.

2. Зміна попиту і поведінки споживачів. Цифровізація забезпечує великий масив даних та створює канали комунікацій між компанією та клієнтом, що полегшує коригування пропозиції відповідно до індивідуальних потреб. Використання клієнтами електронних каналів взаємодії за останні роки стрімко зросло, і змусило багатьох постачальників фінансових послуг змінити розмір своїх філіальних та агентських мереж, реорганізувати управління каналами дистрибуції організувавши більш гібридну взаємодію з клієнтами та ширший спектр обслуговування. В результаті стає можливим стандартизація індивідуальних пропозицій на основі програмного забезпечення.

3. Зміна екосистем. Традиційні банки та фінансові компанії протягом останніх десятиліть зменшили ступінь власного виробництва (аутсорсингу), що призвело до більшої спеціалізації. Ця тенденція до зміни розміру внутрішніх операцій розпочалася у бек-офісах компаній і останнім часом посилюється у фронт відділеннях, що призводить до абсолютно нових екосистем,

Таблиця 1

Напрями цифрової трансформації основних бізнес функцій у фінансовому секторі

Фінансові інструменти	Характеристики сучасного стану фінансового сектора	Перспективні напрями розвитку
Платежі	Вільний обмін товарами та послугами та розвиток внутрішньої та міжнародної торгівлі за рахунок забезпечення безпечного, ефективного та результативного укладання угод	Нові криптовалюти стають поширеним засобом платежів, потенційно усуваючи посередництво у фіатних валютах. Технологія розподілених реєстрів знижує необхідність у традиційних механізмах посередництва у фінансовій системі
Заощадження та інвестування	Збереження, капіталізація та передача вартості в часі для оптимізації моделі споживання протягом життєвого циклу та забезпечення можливості розподілу багатства між різними поколіннями	Інвестування стає соціальним бізнесом, рішення приймаються на основі відгуків «соціальних мереж». Використання машинного навчання/ штучного інтелекту, дозволяє керувати активами, що виконується «роботами»;
Проектне фінансування та фонди	Об'єднання обмежених ресурсів з великої кількості різних джерел та їх спільне використання для фінансування великих проектів	Ініціативи краудфандингу, що імітують процес залучення початкового/венчурного капіталу, і процеси IPO, що знижують потребу в участі інвестиційних банків, та регульовані ринки капіталу як «демократизація» фінансування
Депозити та кредити	Переказ коштів між контрагентами (кредиторами та позичальниками) з допомогою повністю інтегрованої бізнес-моделі традиційних банків та гарантії безпеки	Нетрадиційні гравці поділяють діяльність і потенційно замінюють традиційних гравців як посередники. Цифрові технології, що забезпечують ефективне з'єднання кількох учасників та узгодження в реальному часі
Інвестиційний та корпоративний банкінг	Аналіз, об'єднання, поділ та/або передача фінансових ризиків через посередництво оптових/інвестиційних банків. Продукти управління фінансовими ризиками (деривативи) торгуються на позабіржовому або регульованому ринку	Нові моделі управління ризиками здатні обробляти структуровані та неструктуровані дані та створювати більш якісні прогнозні моделі з використанням машинного навчання/штучного інтелекту. Створення нових послуг та альтернативних, повністю цифрових елементів інфраструктури
Страхування та перестрахування	Об'єднання та передача (або розподіл) нефінансових ризиків, включаючи смертність та продовження життя, захворюваність і здоров'я), а також ризиків, пов'язаних зі вартістю власності та іншими загальними втратами	Впровадження IT в сектор страхування, усунення деяких ризиків і створення більш ефективних механізмів андерайтингу та ціноутворення. Більш ефективне та дієве об'єднання, структурування та розподіл ризиків
Управління ризиками	Проведення оцінки, ціноутворення, передача, зберігання, хеджування та покриття ризиків фінансового характеру	Використання нових прикладних методів аналітики, машинного навчання та інших підходів (автоматизовані, реактивні/проактивні політики, які здійснюються роботами

Джерело: складено автором на основі [32; 19]

включаючи, аплікації, іншуртехи, FinTech-стартапи, а також до залучення компаній поза сферою фінансових послуг [4].

4. Зміна регулювання. Незважаючи на те, що після фінансової кризи у 2008 р. регулювання фінансової сфери посилилося, в останні роки в багатьох країнах було ініційовано ініціативи щодо зниження рівня початкових стартів для FinTech-стартапів. Прикладами є Лондон, Сінгапур чи Гонконг, які запровадили так звану «FinTech пісочницю» для експериментів з новими продуктами та послугами та бізнес-моделями, сприяння розвитку ринку спеціалізованих організаційних підрозділів (наприклад, Innovate Finance у Великобританії) та надання фінансової підтримки (наприклад, у Сінгапурі) [22].

5. Розширення взаємодії традиційних банківських організацій – компанії FinTech [21]. Так, банки збільшують обсяги надання кредитів через онлайн-платформи, що стимулює фінансову доступність.

6. Активізація використання електронних платежів за такими напрямами, як [2]:

– зростання оборотів банківських (фінансових) послуг, вбудованих у бізнес-моделі небанківських організацій (*Banking-as-a-service BaaS*);

Ця послуга, яку також називають «вбудованим фінансуванням», що створює можливість для будь-якої технологічної компанії стати фінансово-технологічною компанією [20];

– посилення втручання держави у сектор FinTech. Формування нормативно-правової бази створить умови для впровадження нових послуг та продуктів на фінансовому ринку, дозволить зменшити асоціації інноваційних фінансових інструментів з шахрайськими операціями, знизить ризики для потенційних клієнтів, створить умови для розвитку платіжної екосистеми;

– переоцінка компаніями ризиків, пов'язаних з них з використанням послуг та продуктів сторонніх постачальників, зменшення залежності від посередників, підвищення рівня контролю за транзакціями та загальною безпекою засобів;

– використання біометричних методів підтвердження особи покупця. Для споживачів можливість підтверджувати покупки по зображенню обличчя або відбиткам пальців дозволить відмовитися від необхідності введення паролів, оскільки всі використовувані платіжні сервіси можуть бути захищені за допомогою однієї персональної функції. Це також прискорить весь процес, і забезпечить додатковий рівень безпеки, оскільки шахраям важче скопіювати персональні дані.

7. Гнучкість платежів. Великі гравці ринку, такі як PayPal і Chase, пропонують відстрочку платежу за схемою «купуй зараз, плати потім», яка надає можливість оплачувати покупки через певний період часу з нульовою процентною ставкою та фіксованою ставкою за щомісячні платежі. Концепція гнучкості включає не тільки варіанти відстрочених платежів, а й появу нових платіжних платформ.

8. Поступальний перехід до впровадження цифрових валют як важливий крок у розвитку платіжних систем та інструментів. Децентралізовані платіжні системи запобігають витоку даних та залежності від посередників. Блокчейни дозволяють миттєво обробляти транзакції, смарт-контракти забезпечують велику прозорість, а грошові кошти стають програмованими, запобігаючи шахрайству та ухилення від сплати податків.

Висновки. У результаті проведеного дослідження трендів цифрової трансформації фінансового сектора можливо зробити висновок, що сучасна цифрова трансформація – це не стільки створення нових фінансових технології, скільки формування принципово нової стратегії бізнесу, що базується на зміні вартісної основи сучасної економіки. Після четвертої промислової революції відбувся зсув від простого поширення інформаційної технології до розробки складної інновації на основі поєднання різних технологій новими способами. Під впливом цифровізації фінансові компанії і банківські установи змінюють форми і методи бізнесу й трансформують саму бізнесмодель, що дає можливість створювати вартість у нових сегментах ринку або знаходити нові центри і нові способи створення вартості в традиційних сферах фінансових послуг.

Список використаних джерел:

1. Васильєва Т. А., Лєонов С., Рубанов П. Трансформація обігових фінансових інструментів в умовах цифровізації фінансового сектору економіки. *Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка*. 2017. № 3. С. 15–21. DOI: https://doi.org/10.21272/1817-9215.2017.3-02

2. Галдика М. (2020) Майбутнє електронних платіжних систем: 5 прогнозів про те, що формуватиме ринок у 2021 році. URL: https://belretail.by/article/buduschee-elektronnyih-platejnyihsistem-prognozov-o-tom-chto-budet-formirovat-ryinok-v-godu

3. Гаркавенко В., Грінько І. Вплив цифровізації на трансформації глобального фінансового ринку. *Економіка та суспільство.* 2021. № 33. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-74

4. Катрич А. С. Фінтех – через трансформацію до нової економіки. *Глобальні ринки та фінансовий інжиніринг*. 2017. Том 4. № 1. С. 65–72. DOI: https://doi.org/10.18334/grfi.4.1.38025

5. Клапків Ю. М. Вплив інновацій та окремих елементів цифрового суспільства на процес креації вартості страхової послуги Фінансові послуги. *Науково-практичний збірник.* 2018. № 4. С. 33–38.

6. Клапків Ю. М. Теоретичні домінанти страхових послуг. Формування ринкової економіки в Україні. *Львівський національний університет імені Івана Франка.* 2016. Випуск 35/1. С. 210–217.

7. Клапків Ю. М. Консолідація страхової справи та високих технологій у insurtech стартапах. *Сучасні проблеми економіки та фінансів: Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції.* Київ, 30 жовтня 2018 р. Київ : КНЕУ, 2018. С. 117–119.

8. Клапків Ю. М., Мелих О. Ю. Трансформація діджитилізації ринку фінансових та страхових послуг. *Review of transport economics and management.* 2019. Вип. 2(18). С. 83. DOI: https://doi.org/10.15802/rtem.v18i2.190456

9. Ломачинська І., Войцеховська А. Трансформація бізнес-моделей підприємницької діяльності в умовах цифровізації економіки та фінансового сектору ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління.* 2021. Том 20. № 3(49). DOI: https://doi.org/10.18524/2413-9998.2021.3(49).252791

10. Шевченко О. М., Рудич Л. В. Розвиток фінансових технологій в умовах цифровізації економіки України. *Ефективна економіка*. 2020. № 7. DOI: https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.7.61

11. Шолойко А. С. Інфраструктура страхового ринку України : монографія. Київ : Логос, 2019. 408 с.

12. Як шерингова економіка змінює світ. *Економічна правда*. 2016. URL: https://www.epravda.com.ua/publications/2016/09/5/603709/

13. Auer D., Petit N. (2020) Two-Sided Markets and the Challenge of Turning Economic Theory into Antitrust Policy. *The Antitrust Bulletin,* pp. 426–461.

14. Making Banking as a Platform (BaaP) a Reality. The Financial Brand. URL: http://thefinancialbrand.com/58008/making-banking-platform-baaphappen.

15. Marketplace Banking – the "Uber-isation" of Financial Services. Mind The Product. URL: http://www.mindtheproduct.com/2016/08/marketplacebanking-uber-isation-financial-services

16. Alaimo C., Kallinikos J., Valderrama E. (2020). Platforms as service ecosystems: Lessons from social media. *Journal of Information Technology.* 35(1), 25–48.

17. Alt, Rainer & Puschmann, Thomas. (2016). Digitalisierung der Finanzindustrie. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-50542-7

18. Auer D., Petit N. (2020) Two-Sided Markets and the Challenge of Turning Economic Theory into Antitrust Policy. The Antitrust Bulletin, pp. 426–461.

19. Barrosoa M. Laborda J. (2022) Digital transformation and the emergence of the Fintech sector: Systematic literature reviewl Digital Business Volume 2. Issue 2. 100028. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666954422000084

20. Bernier M., Plouffe M. Financial innovation, economic growth, and the consequences of macro prudential policies. *Research in Economics*. 2019. No. 73. P. 33–173. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rie.2019.04.003

21. Casanova L., Cornelius P., Dutta S. Banks, Credit Constraints, and the Financial Technology's Evolving Role. *Financing Entrepreneurship and Innovation in Emerging Markets*. 2018. P. 161–184. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804025-6.00007-1

22. Chishti S., Barberis J. The FINTECH Book: The Financial Technology Handbook for Investors, Entrepreneurs and Visionaries // John Wiley and Sons, Ltd, 2016.

23. Cusumano M. A., Gawer A., & Yoffie, D. B. (2019). The business of platforms: Strategy in the age of digital competition, innovation, and power, New York: HarperBusiness.

24. Disrupting Finance. FinTech and Strategy in the 21st Century. Edited by Theo Lynn, John G. Mooney, Pierangelo Rosati, Mark Cummins. (2018) Palgrave Studies in Digital Business & Enabling Technologies. 175 p.

25. Jaeger P., Lin J., Grimes J., Simmons S. (2009). Where is the cloud? *Geography, economics, environment, and jurisdiction in cloud computing*. First Monday, 14 (5). Available at: https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/2456/2171

26. Klapkiv Y., Klapkiv L., Zarudna N. (2018). Online distribution of insurance of civil liability of owners of vehicles, the experience of Poland, opportunities of Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies.* Vol. 4. No. 1. P. 195–201. DOI: https://doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-1-195-201

27. Laamanen, T., Pfeffer, J., Rong, K., Van de Ven, A. (2016). Business models, ecosystems, and society in the sharing economy. *Academy of Management Discoveries*. Vol. 2(2). P. 218–222. DOI: https://doi.org/10.5465/amd.2016.0037

28. Łyskawa K.; Kędra, A.; Klapkiv L.; Klapkiv, J. (2019). Digitalization in insurance companies. International Scientific Conference: Contemporary Issues In Business, Management And Economics Engineering'2019; 9–10 May 2019, Published by Vilnius Gediminas Technical University Press, Vilnius, Lithuania. eISSN 2538-8711, ISBN 978-609-476-161-4/eISBN 978-609-476-162-1. DOI: https://doi.org/10.3846/cibmee.2019.086 pp.842-852

29. Mazareanu, E. (2019). Value of the global sharing economy. 2014–2025. *Statista*, August 9. Available at: https://www.statista.com/statistics/830986/value-of-the-global-sharing-economy/

30. Poznańska, K., & Marczak, A. (2018). Wykorzystanie technologii chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach w krajach Unii Europejskiej. *Studia i Prace WNEiZ US.* (52 T. 2. Zarządzanie), 481–493.

31. Salami I. (2019). Alternative Financing Aproaches and Regulation in Africa. Extending Financial Inclusionin Africa. Elsevier Inc., P. 279–296. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814164-9.00013-X

32. Scardovi C. (2014). Digital Transformation in Financial Services. *Springer International Publishing* AG. 236 p.

33. Shved V. V., Yablochnikov S. L. (2018). Features of the sharing economy in Ukraine. *Business. Education. Right. Herald business institute*. No. 2 (43), p. 76.

34. Wonglimpiyarat J. (2018). Challenges and dynamics of FinTech crowd funding: An innovation system aproach. *Journal of High Technology Management Research.* 11 p. DOI: https://doi.org/10.1016/j.hitech.2018.04.009

35. Yan T., Schulte P., Lee D., Chuen K. InsurTech and FinTech: Banking and Insurance Enablement. *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion*. Elsevier Inc., 2018. Vol. 1. P. 249–281. DOI: https://doi:10.1016/B978-0-12-810441-5.00011-7

36. Vismara S. (2018). Signaling to overcome inefficiencies in crowdfunding markets. In: Cumming, D., Hornuf, (Eds.). Handbook of Crowdfunding. Palgrave, London. P. 29–56.

37. Zuboff S. (2015). Big other: Surveillance capitalism and the prospects of an information civilization. *Journal of Information Technology*, 30(1), 75–89. DOI: https://doi.org/10.1057/jit.2015.5

References:

1. Vasylieva T. A., Lieonov S., Rubanov P. (2017). Transformatsiia obihovykh finansovykh instrumentiv v umovakh tsyfrovizatsii finansovoho sektoru ekonomiky [Transformation of current financial instruments in the conditions of digitalization of the financial sector of the economy]. *Visnyk Sumskoho derzhavnoho universytetu. Seriia Ekonomika*. № 3. P. 15–21. DOI: https://doi.org/10.21272/1817-9215.2017.3-02

2. Haldyka M. (2020) Maibutnie elektronnykh platizhnykh system: 5 prohnoziv pro te, shcho formuvatyme rynok u 2021 rotsi [The future of electronic payment systems: 5 predictions about what will shape the market in 2021]. Available at: https://belretail.by/article/buduschee-elektronnyih-platejnyihsistem-prognozov-o-tom-chto-budet-formirovat-ryinok-v-godu.

3. Harkavenko V., Hrinko I. (2021). Vplyv tsyfrovizatsii na transformatsi. Hlobalnoho finansovoho rynku [The impact of digitalization on transformation of Global financial market]. *Ekonomika ta suspilstvo*. № 33. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-74

4. Katrych A. S. (2017). Fintekh – cherez transformatsiiu do novoi ekonomiky [Fintech – through transformation to a new economy]. *Hlobalni rynky ta finansovyi inzhynirynh*. Tom 4. № 1. P. 65–72. DOI: https://doi.org/10.18334/grfi.4.1.38025

5. Klapkyv Yu.M. (2018) Vplyv innovatsii ta okremykh elementiv tsyfrovoho suspilstva na protses kreatsii vartosti strakhovoi posluhy. [The impact of innovations and individual elements of the digital society on the process of creating the value of insurance service]. *Finansovi posluhy. Naukovo-praktychnyi zbirnyk*. No. 4. P. 33–38.

6. Klapkiv Yu. M. (2016) Teoretychni dominanty strakhovykh posluh. Formuvannia rynkovoi ekonomiky v Ukraini [Theoretical dominants of insurance services. Formation of market economy in Ukraine]. *Lvivskyi natsionalnyi universytet imeni Ivana Franka*. Vol. 35/1. P. 210–217.

7. Klapkiv Yu. M. (2018) Konsolidatsiia strakhovoi spravy ta vysokykh tekhnolohii u insurtech startapakh. [Consolidation of insurance business and high technologies in insurtech startups]. *Suchasni problemy ekonomiky ta finansiv: Zbirnyk materialiv Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. Kyiv, 30 zhovtnia 2018 r. KNEU. P. 117–119.

8. Klapkiv Yu. M., Melykh O. Iu. (2019) Transformatsiia didzhytylizatsii rynku finansovykh ta strakhovykh posluh [Transformation of digitalization of the market of financial and insurance services]. *Review of transport economics and management*. Vol. 2(18). P. 83. DOI: https://doi.org/10.15802/rtem.v18i2.190456

9. Lomachynska I., Voitsekhovska A. (2021). Transformatsiia biznes-modelei pidpryiemnytskoi diialnosti v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky ta finansovoho sektoru rynkova ekonomika: suchasna teoriia i praktyka upravlinnia [Transformation of business models of entrepreneurial activity in conditions of digitalization of the economy and the financial sector market economy: modern management theory and practice]. *Rynkova ekonomika: suchasna teoriia i praktyka upravlinnia*. Tom 20. № 3(49). DOI: https://doi.org/10.18524/2413-9998.2021.3(49).252791

10. Shevchenko O. M., Rudych L. V. (2020). Rozvytok finansovykh tekhnolohii v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky Ukrainy. [Infrastructure of the insurance market of Ukraine]. *Efektyvna ekonomika*. Vol. 7. DOI: https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.7.61

11. Sholoiko A. S. (2019). Infrastruktura strakhovoho rynku Ukrainy: [Development of financial technologies in the conditions of digitization of the economy of Ukraine] monohrafiia. Kyiv: Lohos, 408 p.

12. Iak sherynhova ekonomika zminiuie svit (2016). [How the sharing economy is changing the world] Ekonomichna pravda. Available at: https://www.epravda.com.ua/publications/2016/09/5/603709/

13. Auer D., Petit N. (2020) Two-Sided Markets and the Challenge of Turning Economic Theory into Antitrust Policy. The Antitrust Bulletin, pp. 426–461.

14. Making Banking as a Platform (BaaP) a Reality. The Financial Brand. Available at: http://thefinancialbrand.com/58008/making-banking-platform-baaphappen.

15. Marketplace Banking – the "Uber-isation" of Financial Services. Mind The Product. Available at: http://www.mindtheproduct.com/2016/08/marketplacebanking-uber-isation-financial-services

16. Alaimo C., Kallinikos J., Valderrama E. (2020). Platforms as service ecosystems: Lessons from social media. *Journal of Information Technology*. Vol. 35(1), pp. 25–48.

17. Alt, Rainer & Puschmann, Thomas. (2016). Digitalisierung der Finanzindustrie. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-50542-7

18. Auer D., Petit N. (2020). Two-Sided Markets and the Challenge of Turning Economic Theory into Antitrust Policy. *The Antitrust Bulletin*, pp. 426–461.

19. Barrosoa M., Laborda J. (2022). Digital transformation and the emergence of the Fintech sector: Systematic literature reviewl Digital Business. Volume 2. Issue 2. 100028. Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666954422000084

20. Bernier M., Plouffe M. (2019). Financial innovation, economic growth, and the consequences of macro prudential policies. *Research in Economics*. Vol.73. P. 33–173. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rie.2019.04.003

21. Casanova L., Cornelius P., Dutta S. (2018). Banks, Credit Constraints, and the Financial Technology's Evolving Role. *Financing Entrepreneurship and Innovation in Emerging Markets*. P. 161–184. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804025-6.00007-1

22. Chishti S., Barberis J. The FINTECH Book: The Financial Technology Handbook for Investors, Entrepreneurs and Visionaries // John Wiley and Sons, Ltd, 2016.

23. Cusumano M. A., Gawer A., & Yoffie, D. B. (2019). The business of platforms: Strategy in the age of digital competition, innovation, and power, New York: HarperBusiness.

24. Disrupting Finance. FinTech and Strategy in the 21st Century. Edited by Theo Lynn, John G. Mooney, Pierangelo Rosati, Mark Cummins. (2018) Palgrave Studies in Digital Business & Enabling Technologies. 175 p.

25. Jaeger P., Lin J., Grimes J., Simmons S. (2009) Where is the cloud? Geography, economics, environment, and jurisdiction in cloud computing. *First Monday,* 14 (5). Available at: https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/2456/2171

26. Klapkiv Y. Klapkiv L., Zarudna N. (2018). Online distribution of insurance of civil liability of owners of vehicles, the experience of Poland, opportunities of Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*. Vol. 4. No. 1. P. 195–201. DOI: https://doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-1-195-201

27. Laamanen, T., Pfeffer, J., Rong, K., Van de Ven, A. (2016). Business models, ecosystems, and society in the sharing economy. *Academy of Management Discoveries.* 2(2). 218–222. DOI: https://doi.org/10.5465/amd.2016.0037

28. Łyskawa K.; Kędra, A.; Klapkiv L.; Klapkiv, J. (2019). Digitalization in insurance companies. International Scientific Conference: Contemporary Issues In Business, Management And Economics Engineering'2019; 9–10 May 2019, Published by Vilnius Gediminas Technical University Press, Vilnius, Lithuania. eISSN 2538-8711, ISBN 978-609-476-161-4/eISBN 978-609-476-162-1. DOI: https://doi.org/10.3846/cibmee.2019.086 pp.842-852

29. Mazareanu, E. (2019). Value of the global sharing economy. 2014–2025. Statista, August 9. Available at: https://www.statista.com/statistics/830986/value-of-the-global-sharing-economy/

30. Poznańska, K., & Marczak, A. (2018). Wykorzystanie technologii chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach w krajach Unii Europejskiej. Studia i Prace WNEiZ US. (52 T. 2. Zarządzanie), 481–493.

31. Salami I. (2019). Alternative Financing Aproaches and Regulation in Africa. *Extending Financial Inclusionin Africa. Elsevier Inc*., P. 279–296. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814164-9.00013-X

32. Scardovi C. (2014) Digital Transformation in Financial Services. Springer International Publishing AG. 236 p

33. Shved V. V., Yablochnikov S. L. (2018). Features of the sharing economy in Ukraine. Business. Education. Right. *Herald business institute*. No. 2 (43), p. 76.

34. Wonglimpiyarat J. (2018) Challenges and dynamics of FinTech crowd funding: An innovation system aproach. *Journal of High Technology Management Research.* 11 p. DOI: https://doi.org/10.1016/j.hitech.2018.04.009

35. Yan T., Schulte P., Lee D., Chuen K. (2018). InsurTech and FinTech: Banking and Insurance Enablement. *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion*. Elsevier Inc. Vol. 1. P. 249–281. DOI: https://doi:10.1016/B978-0-12-810441-5.00011-7

36. Vismara S. (2018). Signaling to overcome inefficiencies in crowdfunding markets. In: Cumming, D., Hornuf, (Eds.). Handbook of Crowdfunding. Palgrave, London. P. 29–56.

37. Zuboff S. (2015). Big other: Surveillance capitalism and the prospects of an information civilization. *Journal of Information Technology*, 30(1), 75–89. DOI: https://doi.org/10.1057/jit.2015.5

Стаття надійшла до редакції 02.05.2024

УДК 378:004.8
JEL I23, L86
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.5

Наталія Козій
кандидат економічних наук, доцент,
заступник декана факультету фінансів та цифрових технологій,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8230-2974
E-mail: globa.nataliya@ukr.net

Ганна Мельничук
кандидат економічних наук, доцент,
заступник декана факультету фінансів та цифрових технологій,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0640-0334
E-mail: melnichuk.anna.s@gmail.com

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У СФЕРІ ФІНАНСІВ

Анотація. *Стаття присвячена дослідженню ролі технологій штучного інтелекту та напрямів їх використання в освітньому процесі підготовки фахівців у закладах вищої освіти. Основна увага зосереджена на розкритті сутності штучного інтелекту, можливостей його застосування у вищій освіті, на аналізі ймовірного впливу цих технологій на якість освітнього процесу, а також на визначенні перспектив подальшого ефективного використання технологій штучного інтелекту у вітчизняній вищій освіті.* ***Метою*** *написання статті є дослідження можливостей та викликів використання штучного інтелекту в освітньому процесі підготовки фахівців у сфері фінансів в якості інноваційного дидактичного інструменту. Для досягнення визначеної мети дослідження було використано ряд загальнонаукових* ***методів****, а саме: аналізу та синтезу; порівняння і систематизації; логічного узагальнення; табличний метод.* ***Результати дослідження*** *вказують, що наразі штучний інтелект активно застосовується у сфері освіти. Ключовими напрямами його використання в освітньому процесі підготовки фахівців є такі: електронні асистенти навчання; автоматичне оцінювання завдань; системи відстеження прогресу здобувачів; віртуальні лабораторії та симуляції; підтримка особливих потреб; онлайн-курси та масштабна освіта.* ***Практичні приклади*** *показують, як сучасні технології штучного інтелекту можуть покращити освітній процес і зробити його більш персоналізованим, ефективним та цікавим для здобувачів вищої освіти. Використання штучного інтелекту в освітньому процесі підготовки фахівців у сфері фінансів може бути корисним, але вимагає відповідного рівня цифрових навичок і компетентностей, а також продуманих рішень, зокрема щодо етики, академічної доброчесності, безпеки, конфіденційності та якості вищої освіти. Враховуючи постійний розвиток і вдосконалення власне технологій штучного інтелекту, перспективами подальших наукових досліджень виступають оцінка потенціалу штучного інтелекту як інструмента в освітньому процесі в контексті вдосконалення навчання та забезпечення високого рівня якості вищої освіти.*

Ключові слова: *цифрові технології, штучний інтелект, цифровізація освітнього процесу, інструменти штучного інтелекту, якість підготовки фахівців.*

Nataliia Kozii
PhD, Associate Professor,
Deputy Dean of the Faculty of Finance and Digital Technologies,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8230-2974
E-mail: globa.nataliya@ukr.net

Anna Melnychuk
PhD, Associate Professor,
Deputy Dean of the Faculty of Finance and Digital Technologies,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0640-0334
E-mail: melnichuk.anna.s@gmail.com

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS AN INNOVATIVE TECHNOLOGY IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF TRAINING SPECIALISTS IN THE SPHERE OF FINANCE

Abstract. *The article is devoted to the study of the role of artificial intelligence technologies and directions of their use in the educational process of training specialists in institutions of higher education. The main focus is on revealing the essence of artificial intelligence, the possibilities of its application in higher education, on the analysis of the likely impact of these technologies on the quality of the educational process, as well as on determining the prospects for the further effective use of artificial*

© Наталія Козій, Ганна Мельничук, 2024

*intelligence technologies in domestic higher education. **The purpose** of writing the article is to research the possibilities and challenges of using artificial intelligence in the educational process of training specialists in the field of finance as an innovative didactic tool. To achieve the defined goal of the research, a number of general scientific **methods** were used, namely: analysis and synthesis; comparison and systematization; logical generalization; tabular method. **The results** of the study indicate that currently artificial intelligence is actively used in the field of education. Key areas of its use in the educational process of training specialists are the following: electronic teaching assistants; automatic evaluation of tasks; systems for tracking the progress of applicants; virtual laboratories and simulations; special needs support; online courses and large-scale education. **Practical examples** show how modern artificial intelligence technologies can improve the educational process and make it more personalized, effective and interesting for students of higher education. The use of artificial intelligence in the educational process of training professionals in the field of finance can be useful, but requires an appropriate level of digital skills and competences, as well as thoughtful decisions, in particular regarding ethics, academic integrity, security, privacy and quality of higher education. Taking into account the constant development and improvement of the actual technologies of artificial intelligence, the prospects for further scientific research are the assessment of the potential of artificial intelligence as a tool in the educational process in the context of improving learning and ensuring a high level of quality in higher education.*

***Keywords:** digital technologies, artificial intelligence, digitization of the educational process, artificial intelligence tools, quality of training of specialists.*

Вступ. Вагомий вплив на розвиток вищої освіти у сучасному світі здійснюють інформаційно-комунікаційні технології. Використання та застосування таких технологій, в тому числі штучного інтелекту (ШІ), може значно підвищити якість вищої освіти, адаптуючи освітній процес до індивідуальних потреб кожного здобувача. Використання ШІ у вищій освіті має важливе наукове підґрунтя та практичне значення, оскільки сприяє забезпеченню персоналізованості, адаптивності та інтерактивності освітнього процесу, дозволяє викладачу розробити якісний дистанційний курс й оперативно корегувати його, підібрати оптимальний формат навчання та способи оцінювання рівня засвоєння навчального матеріалу здобувачами тощо. Використання ШІ у вищій освіті відкриває великі можливості, але водночас ставить серйозні виклики, пов'язані з ефективністю, етикою, захищеністю даних та цифровою грамотністю. Розробка наукових і практичних рішень цих проблем має важливе значення для розвитку сучасної вищої освіти та обумовлює доцільність подальших досліджень цієї проблематики.

Метою статті є дослідження можливостей та викликів використання ШІ в освітньому процесі підготовки фахівців у сфері фінансів в якості інноваційного дидактичного інструменту. Для досягнення мети поставлено вирішення таких завдань як: проаналізувати роль технологій ШІ в освітньому процесі закладів вищої освіти та їх ймовірного впливу на якість освітнього процесу; окреслити різні аспекти застосування ШІ; визначити перспективи подальшого використання технологій ШІ у вітчизняній вищій освіті.

Літературний огляд. В останні роки спостерігається значне зростання активності наукової спільноти у сфері досліджень застосування ШІ в освіті. Це свідчить про великий потенціал цієї технології та її здатність модернізувати освітній процес в сучасних умовах. В. Дем'яненко у своїх працях розкриває механізми використання освітніх платформ з елементами ШІ для формування знань та дослідницьких здібностей [3]; А. Мельник звертає увагу на можливості використання ШІ в освітньому середовищі та труднощі, з якими стикаються викладачі та здобувачі освіти [4]. Застосування ШІ та нейронних мереж у процесі професійної освіти та етичні аспекти таких дій аналізують Д. Соменко, О. Трифонова та М. Садовий [6, с. 79]. Також у багатьох дослідженнях розглядаються потенційні ризики та виклики, які можуть виникнути внаслідок поширення практики застосування ШІ в освітньому процесі підготовки фахівців. Актуалізацію проблеми використання технологій ШІ у вищій освіті підтверджує факт збільшення у 2021–2022 рр. майже вдвічі-втричі, порівняно з попередніми роками, кількості публікацій, присвячених цьому питанню [14]. Тобто, залишається ряд важливих питань, які наразі потребують ґрунтовного вивчення. Це вказує на доречність і необхідність подальшого дослідження та розробки ефективних шляхів використання ШІ як інструмента підготовки фахівців у сфері фінансів, підвищення якості вищої освіти.

Методологія. Для досягнення визначеної мети дослідження було використано такі загальнонаукові методи як: аналізу та синтезу; порівняння і систематизації; логічного узагальнення; табличний метод.

Основна частина. Штучний інтелект являється властивістю інтелектуальних систем, яка забезпечує здатність до виконання характерних для людської особистості творчих функцій за рахунок адекватної інтерпретації зовнішніх даних, здатність здобувати знання та їх адаптивне використання для досягнення конкретних цілей. Дослідження та розробки в галузі ШІ здебільшого зосереджені на 5 компонентах людського інтелекту, а саме таких: навчання, мислення, вирішення проблем, сприйняття та використання мови.

Відзначимо, що незважаючи на зусилля багатьох дослідників, досі не існує загальноприйнятого визначення терміну «штучний інтелект». Одне із трактувань цього терміну було запропоноване Джоном Маккарті ще у 1956 р. на конференції в Дартмутів. Дослідник ШІ трактував як науку і мистецтво створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп'ютерних програм» [26]. В одній із наукових праць штучний інтелект визначається як «розробка агентів, які є гнучкими, пристосованими до різноманітних раніше невідомих ситуацій, здатними вчитися на власному досвіді та досягати цілей, які неможливі за допомогою звичайних комп'ютерних систем» [22].

Інші трактування цього терміну, які містяться у вітчизняних та іноземних джерелах фахової літератури представлено у табл. 1.

Проаналізувавши наведені вище визначення можна відзначити, що у більшості з них ШІ порівнюють з людським інтелектом. З технологічної точки зору особливістю саме штучного інтелекту є те, що останній являє собою функціонування штучної свідомості, представленої системою алгоритмів, створених і керованих нею самою, яка самонавчається і створює нову інформацію на основі наявних знань, набутих знань,

Таблиця 1

Підходи до визначення поняття «штучний інтелект» у працях дослідників

№ п/п	Назва джерела літератури	Визначення ШІ
1	Група експертів високого рівня з питань штучного інтелекту Європейської комісії	«ШІ – це система, розроблена людиною, яка має складні цілі, діє у фізичному або цифровому світі, усвідомлює своє оточення, інтерпретує структуровані або неструктуровані дані, які вона збирає, приймає найкращі рішення (відповідно до заздалегідь визначених параметрів) для досягнення своїх цілей, спираючись на знання, отримані з цих даних»[15].
2	Звіт Об'єднаного дослідницького центру ЄС	«Система ШІ – це програмна (а іноді й апаратна) система, розроблена людиною, з комплексною метою, що працює у фізичному або цифровому вимірах, розпізнає своє оточення шляхом збору структурованих або неструктурованих даних. Інтерпретувати, міркувати або обробляти інформацію, отриману з цих даних, щоб визначити найкращий курс дій для досягнення певної мети» [29].
3	Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР)	Система ШІ – це «система машин, яка може робити прогнози, рекомендації та рішення, що впливають на реальне або віртуальне середовище у відповідь на цілі, поставлені людиною» [24].
4	Міжнародний стандарт ISO/IEC TR 24028:2020	ШІ – це «здатність інженерної системи здобувати, обробляти та застосовувати знання та навички» [23].
5	Словник Коллінза	ШІ – це «тип комп'ютерної технології, яка спрямована на те, щоб машини працювали інтелектуально, подібно до того, як працює людський розум» [8].
6	Оксфордський словник	ШІ – це «здатність комп'ютерів або інших машин демонструвати або імітувати розумну поведінку; галузь дослідження, що стосується цього» [9].
7	Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні від 02.12.2020 № 1556.	«ШІ – це організована сукупність інформаційних технологій, які можуть бути використані для виконання складних завдань шляхом створення і використання методів наукових досліджень, алгоритмів обробки інформації, отриманої в процесі роботи або створеної самостійно, баз знань, моделей прийняття рішень, алгоритмів обробки інформації та визначення шляхів досягнення поставленого завдання» [7].

правил, соціальних законів і власного досвіду. Також варто звернути увагу на те, що більшість визначень базуються лише на функціях ШІ, і жодна з них не розглядає його конкретно як об'єкт дослідження. Цей підхід фактично зводиться до перерахування певних характеристик ШІ як «чорної скриньки» без уточнення того, що саме міститься всередині. Але не завжди за ознаками можна визначити об'єкт дослідження. Тому, на наше переконання, штучний інтелект необхідно визначати як об'єкт наукового дослідження, тобто як елемент навколишньої дійсності.

Отже, ШІ реалізується як сукупність функцій слабоструктурованої неформальної системи, що визначають її мету діяльності та можливість прийняття рішень, механізми навчання та самонавчання, оволодіння знаннями про знання, самосвідомість тощо.

Актуальність використання ШІ в освітньому процесі підготовки фахівців, зокрема у сфері фінансів, надзвичайно висока в сучасному світі. Важливість останнього підкреслюють наступні ключові можливості цієї технології:

– персоналізоване навчання – дозволяє створювати індивідуальні освітні програми, які враховують потреби та рівень кожного здобувача освіти, підвищує ефективність навчання та сприяє досягненню кращих результатів;

– адаптація до різних стилів навчання – має здатність адаптуватися до різних стилів навчання і навичок здобувачів, надаючи їм підтримку;

– забезпечення доступності – ШІ являється цінним інструментом для надання освіти тим, хто має обмежені можливості чи не має фізичного доступу;

– аналіз і прогнозування – ШІ допомагає аналізувати великі обсяги навчальних даних, дозволяючи університетам прогнозувати тенденції, визначати проблеми та вдосконалювати освітні програми;

– підтримка науково-педагогічних працівників – ШІ може автоматизувати адміністративні завдання, допомагати викладачам в управлінні аудиторією та надавати аналітичні дані для досліджень;

– навчання цифровим навичкам – використання ШІ в освіті допомагає здобувачам навчитися використовувати сучасні інформаційні технології та розуміти свої можливості та обмеження;

– інновації та дослідження – ШІ є сферою активного дослідження та розробки нових технологій, що стимулює інновації в освіті та інших сферах.

Наразі ШІ активно застосовується у вищій освіті. Насамперед це стосується адаптивного навчання, персоналізованого навчання, інтервального навчання, автоматичного оцінювання навчальних досягнень з можливістю аналізу відповідей та надання персоналізованої допомоги, оцінювання викладача здобувачами тощо [1, с. 16]. Велику роль у цьому відіграють чат-боти та голосові помічники. Перевагою чат-ботів є можливість спростити онлайн-навчання, зробити його більш персоналізованим і продуктивним. Прикладом можуть слугувати чат-боти Duolingo, Thinkster, Querium, Aita by Knewton [1, с. 20]. Науковець Н. Харістіані, провівши власне дослідження використання чат-боту як інструменту для створення сприятливого середовища для вивчення іноземної мови, дійшов висновку про його високий потенціал у цій сфері. Ним було акцентовано увагу на зручності чат-бота у використанні, оскільки доступ до нього є в будь-який час, а також на тому, що студенти почувалися більш впевнено у роботі з ботом, ніж у роботі з живим викладачем [20]. Сьогодні найбільшим попитом користується чат-бот ChatGPT, який

з'явився у 2022 р. Вчені звертають увагу на перевагах його застосування саме під час адаптованого персоналізованого навчання [27, с. 12]. Окремі дослідники зазначають про те, що використання ChatGPT робить навчання студентів ефективнішим, оскільки забезпечує якісний зворотний зв'язок, може виступати партнером у розмові та надавати власні поради стосовно підвищення рівня володіння іноземною мовою [12]. ChatGPT дає можливість студентам фінансових спеціальностей швидко зібрати та систематизувати значний масив фінансових даних для подальшого опрацювання та формулювання висновків.

Згідно з опитуванням Red Ventures, проведеним www.bestcolleges.com, 43% опитаних студентів використовували ChatGPT або подібну програму зі ШІ, причому половина з них заявили про використання цих програм для виконання завдань або іспитів. У свою чергу, 57% студентів заявили, що не мають наміру використовувати ШІ для виконання своїх завдань; 31% стверджують, що їхні інструктори, навчальні матеріали чи академічні кодекси честі прямо забороняють інструменти ШІ; 6 із 10 студентів коледжу (60%) повідомляють, що їхні вчителі не навчили їх етично чи відповідально використовувати інструменти ШІ; 61% студентів вважають, що такі інструменти ШІ, як ChatGPT, стануть новою нормою [19].

Нині технології ШІ активно використовуються у вищій освіті в багатьох країнах, і не лише в процесі вивчення іноземної мови. Приклади розвитку штучного інтелекту в галузі освіти в окремих країнах наведено в таблиці 2.

Варто відзначити наступні напрями активного використання ШІ в освітньому процесі підготовки здобувачів вищої освіти, в т.ч. і у сфері фінансів:

– електронні асистенти навчання – окремі платформи використовують ШІ для створення інтерактивних навчальних занять і персоналізованих завдань;

– автоматичне оцінювання завдань – дозволяє автоматично оцінювати завдання, такі як тести, есе та завдання з програмування, забезпечуючи швидке та об'єктивне оцінювання рівня знань;

– системи відстеження прогресу здобувачів – аналізує навчальні дані здобувачів, допомагаючи визначити їхні слабкі та сильні сторони, надаючи рекомендації щодо покращення;

– віртуальні лабораторії та симуляції – за допомогою ШІ університети створюють віртуальні середовища для проведення експериментів і симуляцій, що дозволяє здобувачам навчатися в безпечніших і доступніших умовах;

– підтримка особливих потреб – може підтримувати здобувачів з особливими потребами, надаючи адаптивні навчальні матеріали та інструменти;

– онлайн-курси та масштабна освіта – такі платформи, як Coursera, edX і Udacity, використовують ШІ для проведення онлайн-курсів і розширення доступу до вищої освіти для студентів у всьому світі.

Ці приклади свідчать про різноманітність застосувань ШІ в освіті та його потенціал для покращення освітнього процесу та розширення можливостей для здобувачів. Загалом використання ШІ у вищій освіті не лише покращує процес навчання та розвитку здобувачів, дозволяє викладачу із меншими затратами часу створювати навчально-методичне забезпечення дистанційних курсів, а й допомагає ЗВО краще адаптуватися до сучасних викликів і забезпечує якісну підготовку фахівців у сфері фінансів до майбутніх потреб ринку праці.

Наразі простежуються широкі можливості та перспективи подальшого використання ШІ у вищій освіті для перетворення освітнього процесу підготовки здобувачів у сфері фінансів на більш інноваційний, інклюзивний, ефективний та результативний шляхом впровадження нових високоякісних методів навчання, які є швидкими, персоналізованими та орієнтованими на здобувача. Ключовою метою ШІ в освітніх системах має бути максимальна індивідуалізація навчання, пропонування здобувачам персоналізованих траєкторій навчання відповідно до їхніх сильних і слабких сторін та дидактичного матеріалу, адаптованого до їхніх особливостей, при збереженні якості освіти та принципу інтеграції освітніх систем [16].

Суттєві зміни у використанні ШІ у сфері вищої освіти в сучасних умовах відбуваються за такими ключовими напрямками [14]:

1) оцінювання (зокрема, автоматичне оцінювання та оцінка навчального прогресу та ставлення здобува-

Таблиця 2

Розвиток штучного інтелекту в освітній сфері на прикладі зарубіжних країн

Країна	США	Фінляндія	Бельгія	Китай
Приклад розвитку штучного інтелекту	Завдяки ШІ в освіті, американські вчителі можуть якнайкраще адаптуватися до потреб учнів, менше займатися рутинними завданнями, і, в такий спосіб, заощаджувати собі час і зосереджуватися на більш важливих освітніх цілях. Дії в майбутньому можуть виглядати як автоматизований помічник, який допомагає учню виконувати домашнє завдання, або помічник, який зменшує навантаження вчителя (наприклад, може рекомендувати плани уроків, які відповідають його потребам і схожі на його розробки).	Протягом 2020–2021 рр. відбулася розробка, на сьогодні – це удосконалення онлайн-курсу «Елементи штучного інтелекту», надання можливості його широкого використання населенням країн ЄС з метою заохочення людей до засвоєння основ штучного інтелекту.	З 2020 р. почалася популяризація використання ШІ у навчанні, надано можливості його персоналізувати, обрати кожному конкретному учню зручний для нього темп у навчанні, вчасно виявляти рівень індивідуальних знань дитини, опрацьовувати та надавати інформацію учням та вчителям щодо необхідності повторного опрацювання окремих незасвоєних учнем тем, комфортної адаптації вчителів до потреб учнів.	Виділяються значні кошти на масштабні проекти з об'єднання провідних IT-компаній, стартапів і шкіл та виконання ними спільних завдань. У школах збільшується кількість класів, оснащених камерами ШІ та трекерами мозкових хвиль.

Джерело: узагальнено авторами за [2; 7]

чів до навчання, індивідуальне та групове оцінювання тощо);

2) прогнозування статусу навчання (прогнозування відсіву здобувачів, груп ризику, інноваційних здібностей, кар'єрних рішень), продуктивності чи задоволеності, покращення освітнього досвіду;

3) допомога (підтримка здобувачів в отриманні освіти, наприклад, антропоморфна присутність, яка включає віртуальних агентів і переконливе втручання через цифрові програми);

4) тьюторство (індивідуальні стратегії та підходи до особливостей і потреб здобувачів);

5) управління навчанням (аналітика навчання, послідовність виконання навчальних планів і програм, розробка інструкцій і розподіл слухачів).

В цілому застосування технологій ШІ у освітньому процесі відкриває перед ЗВО як нові можливості, так і провокує ряд загроз, які у зведеному вигляді представлено у табл. 3. Відзначимо, що Європейська асоціація університетів акцентує увагу на таких проблемних аспектах застосування ШІ як [17]: відсутність посилань на джерела інформації; неточність даних і алгоритмів; невизначеність інтелектуальної власності та авторського права; питання конфіденційності, безпеки та цілісності даних.

Враховуючи ключові аспекти наведеного в табл. 3 SWOT-аналізу, важливо дотримуватись наступних рекомендацій теоретичного, технологічного та практичного характеру, які необхідно реалізувати для успішного використання системи ШІ у вищій освіті [10; 13; 23]:

1) орієнтація здобувачів на стандарти якості та правила академічної доброчесності, тобто визначення певних «правил гри»;

2) забезпечення змістовної взаємодії з ШІ;

3) інтеграція освітніх теорій в онлайн-навчання за допомогою ШІ;

4) впровадження ШІ для збору та аналізу даних у реальному часі;

5) проведення більшої кількості емпіричних досліджень для перевірки реальних ефектів застосування ШІ в онлайн-вищій освіті;

6) поінформованість науково-педагогічного персоналу сфери вищої освіти в останніх розробках у сфері використання ШІ;

7) розуміння викладачами тієї ролі, яку вони можуть відігравати в практиці викладання та навчання завдяки технологіям ШІ;

8) керівники ЗВО повинні розуміти виклики, з якими стикаються викладачі, і вживати відповідних заходів для надання дієвої допомоги.

Висновки. Отже, у сучасному оцифрованому світі впровадження технологій ШІ в освітній процес підготовки фахівців, в т.ч. й у сфері фінансів, набуває все більшого значення та має значний потенціал з точки зору забезпечення автоматичного оцінювання, адаптивного та персоналізованого навчання й урахування індивідуальних потреб здобувачів. Практичні при-

Таблиця 3

SWOT-аналіз застосування ШІ у вищій освіті

Сильні сторони	**Слабкі сторони**
зміна фундаментальних структур в університетському суспільстві та формування нового дослідницького порядку денного у вищій освіті; зміна підзвітності на всіх рівнях навчального та наукового процесу; високоякісне передбачення з багатьма вхідними змінними та рекомендаціями на основі характеристик студентів, покращення академічної успішності студентів, а також покращення онлайн-процесів	недостатньо глибоке розуміння, труднощі в оцінці якості відповідей, ризик упередженості та дискримінації, брак навички мислення вищого рівня; безпекові та етичні аспекти, соціально-психологічні наслідки, втрата відчуття «бути людиною», своєрідний страх розчинення людей як соціальних істот, відсутність можливості для країн з менш цифровізованою економікою застосування ШІ у ЗВО; невирішеність питань щодо екологічних витрат на обробку величезних обсягів даних і передачу людських завдань машинам.
Можливості	**Ризики**
найсильніше проявляються в процесах викладання та навчання під час: генерації альтернативних методів висловлення думки; опозиція (додаткова аргументація) в дискусіях; вивчення і вирішення проблем (коучинг); створення вмісту для курсів (наприклад, визначення дискусійні питання); супровід студентів та індивідуальний зворотній зв'язок в режимі реального часу на основі інформації від студентів і викладачів; поліпшення навчальних планів і програм; вивчення та інтерпретація даних; динамічна оцінка навчальних досягнень; як окремий інструмент або інтегрований в інші системи та платформи, що використовуються у ЗВО; самовдосконалення, розширення доступу до інформації, сприяння комплексному та персоналізованому навчанню; зменшення навантаження на викладачів, що сприятиме продуктивності виконання ключових процесів і завдань; проведення прийому, утримання студентів.	відсутність розуміння контексту, загроза академічній доброчесності, закріплення дискримінації в освіті, демократизація плагіату та зниження когнітивних навичок високого рівня; заміна повноважень педагогічного та адміністративного складу; невміння викладачів вирішувати етичні проблеми застосування ШІ в освітньому контексті; обмеження рішень ШІ та його потенціал шкоди за відсутності формальної етичної основи для його виконання; неврахування специфіки освітніх галузей. Зокрема, педагогіка для сфери ШІ передбачає навчання роботі з непрозорими, частковими та неоднозначними ситуаціями, які відображають заплутаність відносини між людьми і технікою. Ця педагогіка пропонує студентам розглянути ШІ як соціально обмежений. Через це слід реалізувати два підходи в освоєнні педагогіки засобами ШІ: орієнтація студентів на стандарти якості навколо ШІ, тобто визначення певних «правил гри»; забезпечення змістовної взаємодії з системою ШІ на основі 3-х педагогічних стратегій: розвиток критичної цифрової грамотності для світу; завдання, що розвивають оцінне судження; розпізнавання емоцій і ролі довіри та сумніву.

Джерело: побудовано авторами на основі [10, 11, 13, 18, 23, 25, 28, 30]

клади показують, як сучасні технології ШІ можуть покращити освітній процес і зробити його більш персоналізованим, ефективним та цікавим для здобувачів вищої освіти. Разом з тим слід зазначити, що системи ШІ не можуть повністю замінити викладача в освітньому процесі. Однак вкрай важливо підтримувати баланс між використанням ШІ та роллю викладача, а також стежити за етичністю використання нових цифрових технологій. В цілому використання ШІ в освітньому процесі підготовки фахівців у сфері фінансів може бути корисним, але вимагає відповідного рівня цифрових навичок і компетентностей, а також продуманих рішень, зокрема щодо етики, академічної доброчесності, безпеки, конфіденційності та якості вищої освіти. Враховуючи постійний розвиток і вдосконалення власне технологій ШІ, перспективами подальших досліджень виступають оцінка потенціалу ШІ як інструмента в освітньому процесі в контексті вдосконалення навчання та забезпечення високого рівня якості вищої освіти.

Список використаних джерел:

1. Візнюк І., Буглай Н., Куцак Л., Поліщук А. Використання штучного інтелекту в освіті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми.* 2021. № 59. С. 14–22.
2. Головіна О. Штучний інтелект: як він вплине на освіту. *Нова українська школа.* URL: https://nus.org.ua/11.02.2020 (дата звернення: 28.04.2024)
3. Дем'яненко В. Механізми використання освітніх платформ з елементами штучного інтелекту для формування інформаційно-дослідницької компетентності. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2020. № 4. С. 93–100. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss_2020_4_11 (дата звернення: 28.04.2024).
4. Мельник А. В. Застосування штучного інтелекту в освітньому середовищі: потенціал та виклики. Розвиток педагогічної майстерності майбутнього педагога в умовах освітніх трансформацій : матеріали ІІІ Всеукраїнської наук.-практ. конференції. 7 квітня 2023 р. Глухів, 2023. С. 250–253.
5. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556-р / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020%D1%80#Text (дата звернення: 29.04.2024).
6. Соменко Д., Трифонова О., Садовий М. Використання штучного інтелекту та нейромереж в освітньому процесі з фахових дисциплін студентами спеціальності «Професійна освіта (цифрові технології)». *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*. 2023. № 1. С. 45–55.
7. Шпарик О. Цифрова трансформація середньої освіти: спільні стратегічні вектори США та країн ЄС. URL: https://undip.org.ua (дата звернення: 29.04.2024).
8. Штучний інтелект. Визначення та значення. Словник англійської мови Collins. URL: https://www.collinsdictionary.com/ (дата звернення: 29.04.2024).
9. Штучний інтелект, значення, етимологія та інше. Оксфордський словник англійської мови. URL: https://www.oed.com/?tl=true (дата звернення: 30.04.2024).
10. Bearman M., Ajjawi R. Learning to work with the black box: Pedagogy for a world with Artificial Intelligence. *British Journal of Educational Technology*. 2023. DOI: https://doi.org/10.1111/bjet.13337 (дата звернення: 30.04.2024).
11. Bearman M., Ryan J., Ajjawi R. Discourses of Artificial Intelligence in higher education: A critical literature review. Higher Education. 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2 (дата звернення: 01.05.2024).
12. Bin-Hady W., Al-Kadi A., et al. Exploring the dimensions of ChatGPT in English language learning: a global perspective. Library Hi Tech, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. DOI: https://doi.org/10.1108/LHT05-2023-0200 (дата звернення: 29.04.2024).
13. Chu H.-C., Hwang G.-H., Tu Y.-F., Yang K.-H. Roles and research trends of artificial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2022, 38(3), 22–42. DOI: https://doi.org/10.14742/ajet.7526 (дата звернення: 26.04.2024).
14. Crompton H., Burke D. Artificial Intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education.* 2023, 20(1). DOI: https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8 (дата звернення: 28.04.2024).
15. European Commission. A definition of Artificial Intelligence: main capabilities and scientific disciplines. Report High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. 2018. URL: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines (дата звернення: 01.05.2024)
16. European Parliament. (2021). European Parliament resolution of 19 May 2021 on artificial intelligence in education, culture and the audiovisual sector (2020/2017(INI)). URL: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX:52021IP0238 (дата звернення: 29.04.2024).
17. European University Association. Artificial intelligence tools and their responsible use in higher education learning and teaching. 2023, February. URL: https://www.eua.eu/resources/publications/1059 (дата звернення: 30.04.2024).
18. Farrokhnia M., Banihashem S. K., Noroozi O., Wals A. A SWOT analysis of CHATGPT: Implications for educational practice and Research. *Innovations in Education and Teaching International.* 2023, 1–15. URL: https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846 (дата звернення: 30.04.2024).
19. Half of College Students Say Using AI on Schoolwork Is Cheating or Plagiarism. URL: https://www.bestcolleges.com/research/collegestudents-ai-tools-survey/ (дата звернення: 29.04.2024).
20. Haristiani N. Artificial Intelligence (AI) Chatbot as Language Learning Medium: An inquiry. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019. URL: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1387/1/012020/pdf (дата звернення: 29.04.2024).
21. ISO/IEC TR 24028:2020 (en), Information technology – Artificial intelligence – Overview of trustworthiness in artificial intelligence.
22. Lenardon J. The regulation of artificial intelligence. Tilburg University. 2017.
23. Ouyang F., Zheng L., Jiao P. Artificial Intelligence in Online Higher Education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies.* 2022, 27(6), 7893–7925. DOI: https://doi.org/10.1007/s10639-022-10925-9 (дата звернення: 28.04.2024).
24. Paz-Alonso P., S. Bunge, and S. Ghetti Emergence of Higher Cognitive Functions: Reorganization of Large-Scale Brain Networks During Childhood and Adolescence. Oxford Hand Books. 2014.

25. Pisica A. I., Edu T., Zaharia R. M., Zaharia R. Implementing Artificial Intelligence in higher education: PROS and cons from the perspectives of Academics. *Societies*. 2023, 13(5), 118. DOI: https://doi.org/10.3390/soc13050118 (дата звернення: 28.04.2024).

26. Pratik R. Artificial Intelligence: A Rising Star of Mobile Technology. 2021. URL: https://blog.intuz.com/artificial-intelligence-a-rising-star-of-mobile-technology/?utm_campaign=AI&utm_medium=Quora-ans&utm_source=Quora (дата звернення: 30.04.2024).

27. Rudolph J., Tan S., Tan S. ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning and Teaching*. 2023. T. 6, № 1. Pp. 1–22.

28. Sabzalieva E., Valentini A. ChatGPT and artificial intelligence in higher education: quick start guide. UNESCO International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean. 2023. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146.locale=en (дата звернення: 30.04.2024).

29. Samoili et al. AI WATCH. Defining Artificial Intelligence. JRC Technical Reports. European Union. 2020.

30. Times Higher Education. AI and the university. 2023. URL: https://www.timeshighereducation.com/campus/spotlight/ai-and-university (дата звернення: 01.05.2024).

References:

1. Vizniuk, I., Buhlai, N., Kutsak, L., Polishchuk, A. (2021). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v osviti [Use of artificial intelligence in education]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*, no.59, pp. 14–22.

2. Holovina, O. Shtuchnyi intelekt: yak vin vplyne na osvitu. [Artificial intelligence: how it will affect education]. Nova ukrainska shkola. Available at: https://nus.org.ua/11.02.2020 (accessed: 28.04.2024)

3. Demianenko, V. (2020). Mekhanizmy vykorystannia osvitnikh platform z elementamy shtuchnoho intelektu dlia formuvannia informatsiino-doslidnytskoi kompetentnosti. [Mechanisms of using educational platforms with elements of artificial intelligence for the formation of information and research competence]. *Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymy systemamy*, no. 4. pp. 93–100. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss_2020_4_11 (accessed: 28.04.2024).

4. Melnyk, A. V. (2023). Zastosuvannia shtuchnoho intelektu v osvitnomu seredovyshchi: potentsial ta vyklyky. Rozvytok pedahohichnoi maisternosti maibutnoho pedahoha v umovakh osvitnikh transformatsii: materialy III Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii. 7 kvitnia. Hlukhiv, pp. 250–253.

5. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini: Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 2 hrudnia 2020 r. № 1556-r / Verkhovna Rada Ukrainy. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020%D1%80#Text (accessed: 29.04.2024).

6. Somenko, D., Tryfonova, O., Sadovyi, M. (2023). Vykorystannia shtuchnoho intelektu ta neiromerezh v osvitnomu protsesi z fakhovykh dystsyplin studentamy spetsialnosti «Profesiina osvita (tsyfrovi tekhnolohii)». [The use of artificial intelligence and neural networks in the educational process of professional disciplines by students of the specialty «Professional education (digital technologies)»]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Seriia: pedahohika*, no. 1, pp. 45–55.

7. Shparyk, O. Tsyfrova transformatsiia serednoi osvity: spilni stratehichni vektory SShA ta krain YeS. Available at: https://undip.org.ua (accessed: 29.04.2024).

8. Shtuchnyi intelekt. Vyznachennia ta znachennia. Slovnyk anhliiskoi movy Collins. Available at: https://www.collinsdictionary.com (accessed: 29.04.2024).

9. Shtuchnyi intelekt, znachennia, etymolohiia ta inshe. Oksfordskyi slovnyk anhliiskoi movy. Available at: https://www.oed.com/?tl=true (accessed: 30.04.2024).

10. Bearman, M., Ajjawi, R. (2023). Learning to work with the black box: Pedagogy for a world with Artificial Intelligence. *British Journal of Educational Technology*. DOI: https://doi.org/10.1111/bjet.13337 (accessed: 30.04.2024).

11. Bearman, M., Ryan, J., Ajjawi, R. (2022). Discourses of Artificial Intelligence in higher education: A critical literature review. Higher Education. DOI: https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2 (accessed: 01.05.2024).

12. Bin-Hady W., Al-Kadi A., et al. Exploring the dimensions of ChatGPT in English language learning: a global perspective. Library Hi Tech, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. DOI: https://doi.org/10.1108/LHT05-2023-0200 (accessed: 29.04.2024).

13. Chu, H.-C., Hwang, G.-H., Tu, Y.-F., & Yang, K.-H. (2022). Roles and research trends of artificial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(3), 22–42. DOI: https://doi.org/10.14742/ajet.7526 (accessed: 26.04.2024).

14. Crompton, H., Burke, D. (2023). Artificial Intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education,* 20(1). DOI: https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8 (accessed: 28.04.2024).

15. European Commission. (2018). A definition of Artificial Intelligence: main capabilities and scientific disciplines. Report High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. Available at: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines (accessed: 01.05.2024).

16. 16. European Parliament. (2021). European Parliament resolution of 19 May 2021 on artificial intelligence in education, culture and the audiovisual sector (2020/2017(INI)). Available at: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX:52021IP0238 (accessed: 29.04.2024).

17. European University Association. (2023, February). Artificial intelligence tools and their responsible use in higher education learning and teaching. Available at: https://www.eua.eu/resources/publications/1059 (accessed: 30.04.2024).

18. Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2023). A SWOT analysis of CHATGPT: Implications for educational practice and Research. *Innovations in Education and Teaching International*, 1–15. DOI: https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846 (accessed: 30.04.2024).

19. Half of College Students Say Using AI on Schoolwork Is Cheating or Plagiarism. Available at: https://www.bestcolleges.com/research/collegestudents-ai-tools-survey/ (accessed: 29.04.2024).

20. Haristiani N. (2019). Artificial Intelligence (AI) Chatbot as Language Learning Medium: An inquiry. *Journal of Physics: Conference Series*. Available at: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1387/1/012020/pdf (accessed: 29.04.2024).

21. ISO/IEC TR 24028:2020 (en), Information technology – Artificial intelligence – Overview of trustworthiness in artificial intelligence.

22. Lenardon, J. (2017). The regulation of artificial intelligence. Tilburg University.

23. Ouyang, F., Zheng, L., Jiao, P. (2022). Artificial Intelligence in Online Higher Education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7893–7925. DOI: https://doi.org/10.1007/s10639-022-10925-9 (accessed: 28.04.2024).

24. Paz-Alonso, P., S. Bunge, and S. Ghetti. (2014). Emergence of Higher Cognitive Functions: Reorganization of Large-Scale Brain Networks During Childhood and Adolescence. Oxford Hand Books.

25. Pisica, A. I., Edu, T., Zaharia, R. M., & Zaharia, R. (2023). Implementing Artificial Intelligence in higher education: PROS and cons from the perspectives of Academics. *Societies*, 13(5), 118. DOI: https://doi.org/10.3390/soc13050118 (accessed: 28.04.2024).

26. Pratik, R. (2021). Artificial Intelligence: A Rising Star of Mobile Technology. Available at: https://blog.intuz.com/artificial-intelligence-a-rising-star-of-mobile-technology/?utm_campaign=AI&utm_medium=Quora-ans&utm_source=Quora (accessed: 30.04.2024).

27. Rudolph J., Tan S., Tan S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning and Teaching.* T. 6, № 1. Pp. 1–22.

28. Sabzalieva, E., Valentini, A. (2023). ChatGPT and artificial intelligence in higher education: quick start guide. UNESCO International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean. Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146.locale=en (accessed: 30.04.2024).

29. Samoili et al. (2020). AI WATCH. Defining Artificial Intelligence. JRC Technical Reports. European Union.

30. Times Higher Education (2023). AI and the university. Available at: https://www.timeshighereducation.com/campus/spotlight/ai-and-university (accessed: 01.05.2024).

Стаття надійшла до редакції 02.05.2024

УДК 316.4:338.242.4(470+477)
JEL E60, F52, H56
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.6

Андрій Липкань
аспірант кафедри економіки, підприємництва та економічної безпеки,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-7730-3071
E-mail: andrii.lypkan@ukr.net

СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ЗАГРОЗ ЕКОНОМІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ УКРАЇНИ В УМОВАХ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Анотація. *Російсько-українська війна не лише порушила територіальну цілісність і стабільність України, але й суттєво впливає на макроекономічний ландшафт, продукуючи серйозні загрози економічній безпеці, що призводять до значних економічних втрат.* ***Мета дослідження.*** *Мета дослідження полягає у статистичному оцінюванні впливу макроекономічних загроз економічній безпеці України на її реальний економічний розвиток в умовах російсько-української війни.* ***Методи дослідження/методологія.*** *У статті використано такі методи дослідження, як емпіричний, ретроспективний, порівняльний, графічний, регресійний і статистичний аналіз.* ***Результати.*** *У ході проведеного дослідження виявлено, що макроекономічні загрози економічній безпеці під час російсько-української війни суттєво загострилися і негативно впливають на стан національної економіки України особливо під час повномасштабного вторгнення що спричинило безпрецедентний річний економічний спад –28,8 % реального ВВП. Запропоновано періодизацію динаміки індексу фізичного обсягу ВВП (можна вважати показником динаміки реального ВВП) упродовж 1991–2023 рр., в межах якої виокремлено основних чотири періоди: стагнацію перехідного періоду від адміністративно-командної до ринкової економіки (1991–1999); економічне зростання під час ринкової трансформації національної економіки України (2000–2008); Велику Рецесію і пострецесійне сповільнення (2009–2013); російсько-українську війна та коронакризу (2014–2023). Обґрунтовано і доведено статистичну значущість впливу на індекс фізичного обсягу ВВП макроекономічних загроз економічній безпеці, зокрема підвищення рівня безробіття (за методологією МОП) з еластичністю ВВП –3,6 %; сповільнення темпів економічного зростання у порівнянні з країнами, що розвиваються з еластичністю ВВП +1 %; зростання індексу споживчих цін з еластичністю ВВП –0,7 %.* ***Оригінальність/цінність дослідження.*** *Цінність проведеного дослідження полягає у тому, що запропоновано універсальний алгоритм статистичної оцінки загроз економічній безпеці на розвиток національної економіки, який можна використовувати для будь-якої функціональної складової національної безпеки. Перспективами подальших досліджень автора є оцінювання впливу на економічний розвиток України в умовах воєнного стану виробничих, інвестиційно-інноваційних, демографічних, енергетичних, продовольчих, соціальних та фінансових загроз економічній безпеці.*

Ключові слова: *економічна безпека, економічне зростання, індекс, макроекономічні загрози, реальний ВВП.*

Andrii Lypkan
Postgraduate Student at the Department of Economics,
Entrepreneurship and Economic Security,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-7730-3071
E-mail: andrii.lypkan@ukr.net

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF MACROECONOMIC THREATS TO UKRAINE'S ECONOMIC SECURITY IN THE CONTEXT OF THE RUSSIAN-UKRAINIAN WAR

Abstract. *The Russian-Ukrainian war has not only disrupted Ukraine's territorial integrity and stability, but also significantly affects the macroeconomic landscape, creating serious threats to economic security and leading to significant economic losses.* ***Purpose.*** *The aim of the study is to statistically assess the impact of macroeconomic threats to Ukraine's economic security on its real economic development in the context of the Russian-Ukrainian war.* ***Research methods/Methodology.*** *The article uses such research methods as empirical, retrospective, comparative, graphical, regression and statistical analysis.* ***Finding.*** *The study found that macroeconomic threats to economic security during the Russian-Ukrainian war have significantly aggravated and negatively affected the state of the national economy of Ukraine, especially during the full-scale invasion, which caused an unprecedented annual economic decline of 28.8% of real GDP. The article proposes a periodisation of the dynamics of the physical GDP index (which can be considered an indicator of the dynamics of real GDP) during 1991–2023, within which four main periods are allocated: stagnation of the transition period from an administrative-command to a market economy (1991–1999); economic growth during the market transformation of the national economy of Ukraine (2000–2008); the Great Recession and post-recession slowdown (2009–2013); the Russian-Ukrainian war and the coronavirus crisis (2014–2023). The author substantiates and proves the statistical significance of the impact of macroeconomic threats to economic security on the index of physical GDP, in particular, an increase in the unemployment rate (according to the ILO methodology) with a GDP elasticity of –3.6%; a slowdown in economic growth compared to developing countries with a GDP elasticity of +1%; and an increase in the consumer price index with a GDP elasticity of –0.7%.* ***Originality/Value.*** *The value of the study lies in the fact*

© Андрій Липкань, 2024

that a universal algorithm for statistical assessment of threats to economic security to the development of the national economy has been proposed, which can be used for any functional component of national security. The author's prospects for further research are to assess the impact of production, investment and innovation, demographic, energy, food, social and financial threats to economic security on Ukraine's economic development under martial law.

Keywords: *economic security, economic growth, index, macroeconomic threats, real GDP.*

Вступ. Нині Україна знаходиться на перехресті складних викликів, пов'язаних з економічною безпекою у контексті російсько-української війни, що розпочалася у лютому 2014 року і триває дотепер, перейшовши у фазу повномасштабного вторгнення з 24 лютого 2022 року. Ця війна не лише порушує територіальну цілісність та політичну стабільність країни, але й суттєво впливає на її макроекономічний ландшафт, створюючи низку серйозних загроз економічній безпеці, наслідками яких стали значні економічні втрати. Так, лише упродовж першого року повномасштабного вторгнення прямі втрати об'єктів промисловості склали 11,3 млрд дол. США, інфраструктури – 36,2 млрд дол. США, агропромислового комплексу та земельних ресурсів 8,7 млрд дол. США [1, с. 4], що суттєво обмежило можливості країни для виробництва та експорту. Крім того, конфлікт призвів до масового переміщення населення, що створило додаткові виклики для економічної інтеграції та соціальної стабільності.

У світлі цих викликів, Україні необхідно вжити ефективних заходів для забезпечення своєї економічної безпеки. Це може включати реформи для стимулювання економічного зростання, пошук нових ринків та партнерів для торгівлі та інвестицій, а також удосконалення енергетичної стратегії для зменшення залежності від зовнішніх джерел. Крім того, Україні слід продовжувати співпрацю з міжнародними партнерами для підтримки економічної стабільності та зміцнення безпеки у регіоні.

Літературний огляд. Дослідження проблеми ідентифікації, формалізації та оцінювання загроз економічній безпеці держави останнім часом проводяться з урахуванням умов деструктивного впливу зовнішнього середовища на регіональному, національному та глобальному рівнях. При цьому зовнішнє середовище формується під впливом Великої Рецесії, гібридної та повномасштабної фаз російсько-української війни, коронакризи COVID–19 тощо. Серед авторів, які досліджували різні аспекти впливу загроз економічній безпеці держави, слід виокремити таких: В. Бобиль, Г. Лоскутова та М. Дронь [2], В. Гарькава [3], О. Гордей, О. Новицька, Ю. Курманчук і Д. Ульянчик [4], М. Криштанович та ін. [5], Н. Літвін, і Г. Січиокно [6], В. Мартиненко [7–9] та ін. Наукові праці згаданих учених закладають основу для нового осмислення проблеми дослідження макроекономічних загроз економічній безпеці України в умовах російсько-української війни, що потребує нових наукових розвідок.

Методологія. Під час проведення статистичної оцінки макроекономічних загроз економічній безпеці України в умовах російсько-української війни використовувалися такі методи дослідження: емпіричний аналіз для опису макроекономічних загроз економічній безпеці; ретроспективний аналіз у проведенні періодизації динаміки реального ВВП за весь період незалежності України; порівняльний аналіз у порівнянні темпів зростання ВВП України з країнами, що розвиваються та ВВП на особу в Україні з середнім значенням у країнах ЄС; графічний та регресійний аналіз при побудові лінійних моделей парної регресії впливу макроекономічних загроз економічній безпеці на реальний ВВП України; статистичний аналіз для оцінювання статистичної значущості отриманих моделей.

Метою статті є проведення статистичної оцінки впливу макроекономічних загроз економічній безпеці України на реальну динаміку економічного розвитку в умовах російсько-української війни.

Основна частина. Аналізуючи вплив макроекономічних загроз на стан економічної безпеки України в умовах воєнного стану, необхідно спочатку їх класифікувати. Так, до макроекономічних загроз економічній безпеці України слід віднести високий рівень «тінізації» національної економіки, присутність корупції на різних рівнях державної влади, низький рівень продуктивності виробничих ресурсів, порівняно з країнами, що розвиваються, спадну динаміку ВВП через руйнування інфраструктури та промислового потенціалу України, зростання рівня безробіття в Україні, прискорення інфляційних процесів, зниження схильності до заощаджень в умовах скорочення доходів населення тощо [10, с. 51]. Крім того, економічний спад, імпортозалежність економіки, прискорення інфляції та зростання рівня безробіття, зубожіння населення є суттєвими макроекономічними загрозами економічній безпеці України (табл. 1).

Дані, наведені у табл. 1, показують, що в цілому ступінь впливу макроекономічних загроз економічній безпеці України з року в рік посилювався упродовж російсько-української війни, а під час її фази повномасштабного вторгнення зріс суттєво. Так, упродовж 2013–2021 рр. середньорічний рівень безробіття (за методологією МОП) не перевищував 9 %, а за 2022–2023 рр. сягнув понад 20 %. Середньорічне значення індексу споживчих цін за 2013–2021 рр. становило 113 %, а за підсумком 2022 р. сягнуло близько 127 %, закріпившись наприкінці 2023 р. на позначці 105 % – у середньому 115,3 % за рік. При цьому рівень «тінізації» економіки відповідав середньорічному значенню 31,7 % у 2022 р. і знизився у 2023 р. до 30 %. За 2013–2023 рр. мінімум сальдо поточного рахунку платіжного балансу України склав –8,7 % ВВП у 2013 р., а максимум +5,5 % – у 2015 р. відповідно, у 2022 р. зафіксовано 5 % (друге найбільше значення), а у 2023 р. –5,2 % (друге найменше значення). Відношення обсягу ВВП на особу в Україні до середнього значення у країнах ЄС у 2022 р. становило 12,1 % за середньорічного значення 9,9 %. Упродовж 2013–2021 рр. Розрив між темпом зростання ВВП України та країн, що розвиваються, коливався від –0,4 % у 2019 р. до –14,1 % у 2015 р., проте у 2022 р. він сягнув рекордних –33,1 %, що свідчить про значні макроекономічні втрати внаслідок повномасштабного вторгнення.

Виходячи з проведеного аналізу, можна зробити висновок, що макроекономічні загрози економічній безпеці національної економіки під час російсько-укра-

Таблиця 1

Основні індикатори макроекономічних загроз економічній безпеці України у 2013–2023 рр.

Індикатор загрози	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. Рівень «тінізації» економіки, % до ВВП	30,4	36,0	35,0	33,0	32,0	29,0	28,0	30,0	32,0	32,0	30,0
2. Сальдо поточного рахунку платіжного балансу України, % до ВВП	–8,7	–3,4	+5,5	–2,0	–3,1	–4,9	–2,7	3,4	–1,9	+5,0	–5,2
3. Рівень безробіття (за методологією МОП), %	7,17	9,27	9,14	9,35	9,50	8,80	8,19	9,48	9,83	21,10	19,00
4. Різниця темпів росту ВВП України та темпів росту економік країн, що розвиваються, в. п.	–5,1	–11,3	–14,1	–2,0	–2,2	–1,3	–0,4	–2,0	–3,5	–33,1	д/н
5. Індекс споживчих цін, %	100,5	124,9	143,3	112,4	113,7	109,8	104,1	105,0	110,0	126,6	105,1
6. Відношення обсягу ВВП на особу в Україні до середнього значення у країнах ЄС, %	11,7	8,8	7,0	7,0	8,0	8,7	10,4	12,6	12,6	12,1	д/н
7. Індекс фізичного обсягу ВВП, %	104,3	93,4	90,2	102,4	102,4	103,5	103,2	96,2	103,4	71,2	105,3

Джерело: сформовано та проведено розрахунки за даними, наведеними у [11–13]

їнської війни суттєво загострилися у 2022–2023 рр., наслідком чого став безпрецедентний річний економічний спад –28,8 % реального ВВП, а саме індексу його фізичного обсягу (див. табл. 1). До цього рекордним був 2009 р., коли внаслідок Великої Рецесії падіння індексу фізичного обсягу ВВП склало –15,1 %. Для встановлення реальних масштабів економічного спаду слід провести ретроспективний аналіз динаміки реального ВВП України за весь період незалежності нашої держави та його періодизацію (рис. 1).

На рис. 1 наведено базисну динаміку індексу фізичного обсягу ВВП, коли за 100 % взято показник 1990 р. Як видно, з графіку, упродовж усього періоду незалежності реальний ВВП України не перевершив обсяги виробництва товарів, робіт, послуг кінцевого споживання початку 1991 р. і станом на кінець 2023 р. склав усього 49 %. За аналізований період найменшого значення 40,8 % обсягу початку 1991 р. ВВП сягнув наприкінці 1999 р., а найбільшого 74,4 % – 2008 р. На графіку базисного індексу фізичного обсягу ВВП за 33 роки аналізованого періоду можна виокремити такі характерні етапи розвитку національної економіки України:

1. *Стагнація перехідного періоду* (від адміністративно-командної до ринкової економіки) 1991–1999 рр., у ході якої постійний щорічний економічний спад супроводжувався реальними втратами у середньому –9,5 % ВВП, сягнувши історичного мінімуму 40,8 % ВВП початку 1991 р.; тобто за цей період реальний ВВП України зменшився у 2,45 рази.

2. *Економічне зростання періоду ринкової трансформації* національної економіки України 2000–2008 рр., під час якого реальний ВВП щороку збільшувався у середньому на 6,9 %, сягнувши історичного максимуму 74,4 % ВВП початку 1991 р.; тобто обсяг реального ВВП України у 2008 р., порівняно з 1999 р., збільшився на 82,2 %.

3. *Велика Рецесія і пострецесійне сповільнення* 2009–2013 рр., що характеризувалися економічним спадом 2009 р. –15,1 %, порівняно з 2008 р. та –36,8 %, порівняно з 1991 р., а також середньорічним зростанням реального ВВП +2,4 % упродовж 2009–2013 рр.,

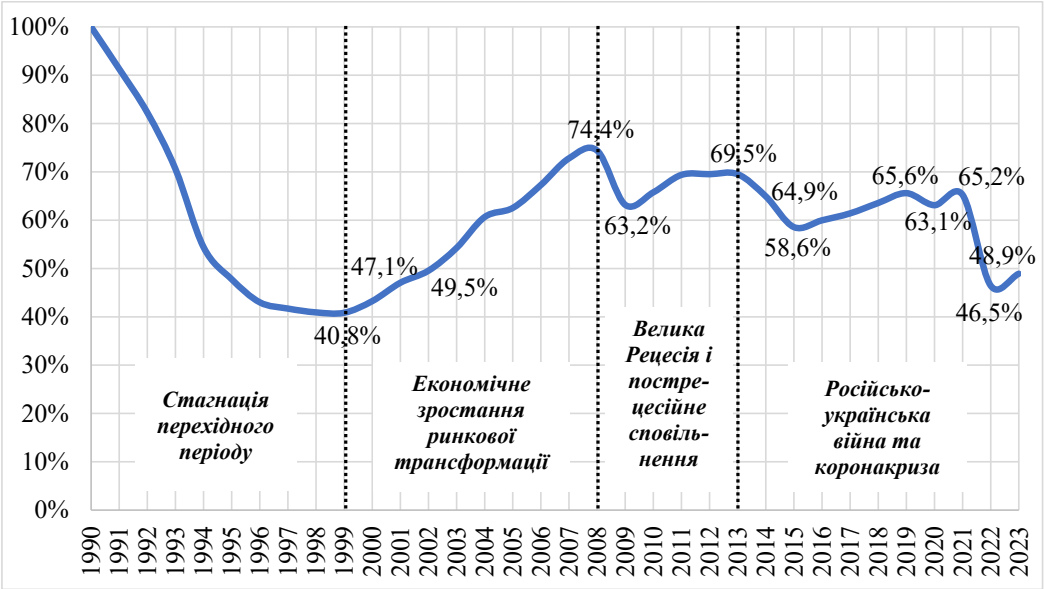


Рис. 1. Ретроспективна динаміка реального ВВП України у 1991–2023 рр. (1990 рік – базисний)

Джерело: сформовано та проведено розрахунки за даними, наведеними у [12]

у результаті чого реальний ВВП 2013 р. досяг 69,5 % обсягу ВВП початку 1991 р.

4. *Російсько-українська війна та коронакриза* 2014 р. – дотепер. Характеризується тимчасовою окупацією близько 7 % території упродовж 2014–2015 рр. в адміністративних межах Автономної Республіки Крим і частин Донецької та Луганської областей, наслідком чого стали втрати 10 % реального ВВП (58,6 % обсягу ВВП початку 1991 р. на кінець 2015 р.). Упродовж 2016–2019 рр. відбувалося відновлення економічного зростання у середньорічному вимірі +2,9 % ВВП, що забезпечило +12 % реального ВВП, порівняно з 2015 р. та +7 %, порівняно з рівнем початку 1991 р. Втрати –3,8 % ВВП у 2020 р., спричинені наслідками всесвітньої пандемії COVID–19, вдалося майже повністю відшкодувати у 2021 р. (+3,4 % ВВП), проте у 2022 р. під тимчасовою окупацією у 2022 р. вже було понад 20 %, а втрата близько 29 % виробничого потенціалу стала надзвичайно високою макроекономічною ціною повномасштабного вторгнення Російської Федерації на суверенну територію України, що відкинула національну економіку до рівня 2001–2002 р., оскільки реальний ВВП сягнув 46,5 % рівня 1991 р. у 2022 р. та близько 49 % у 2023 р. Тобто основним наслідком повномасштабного вторгнення у контексті економічної безпеки можна вважати повне руйнування виробничого потенціалу, накопиченого за 20-річний період розвитку національної економіки України.

Отже, слід констатувати, що найбільш складним і критичним періодом розвитку національної економіки України є останній, тому варто оцінити макроекономічні загрози економічній безпеці України в умовах російсько-української війни (рис. 2).

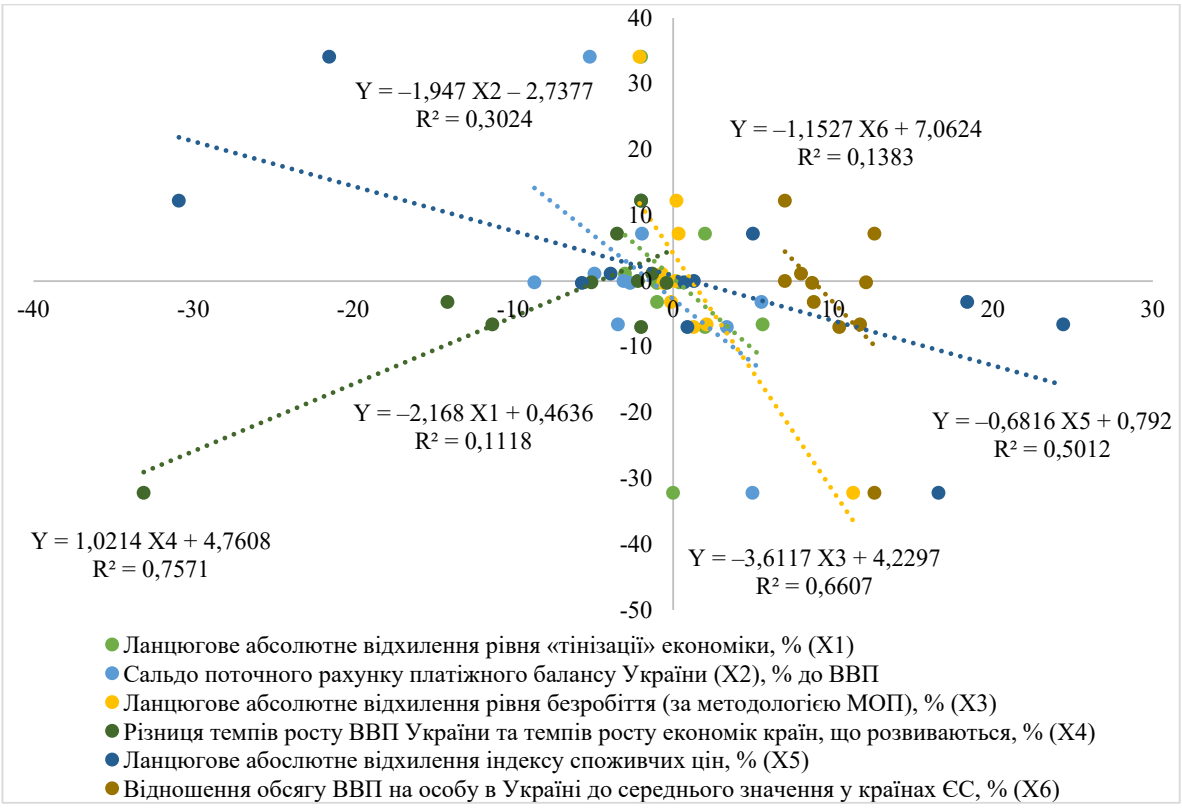
Перш ніж зробити економічну інтерпретацію одержаним на рис. 2 лінійним моделям впливу макроекономічних загроз економічній безпеці України на реальне економічне зростання упродовж 2013–2023 рр., необхідно оцінити їх статистичну значущість. Оскільки на рис. 2 виведено значення коефіцієнту детермінації (R2), головним статистичним індикатором його значущості є F-критерій Фішера, критичне значення якого у випадку 11 спостережуваних значень та парної моделі лінійної регресії складе: =FINV(0,05;1;11-1-1) – 5,1174 (розрахунок проведено в Excel). Для того, щоб оцінити статистичну значущість отриманих моделей, необхідно обчислити фактичне значення F-критерію для кожного з 6 значень коефіцієнта детермінації, наведеного на рис. 2. Проте, у [14, с. 634–635] запропоновано зворотну методику, якою слід скористатися, щоб знайти критичне значення коефіцієнта детермінації (R2), за якого F = 5,1174. Для цього використовується загальна формула:

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{N-M-1}{M}, \quad (1)$$

де M – кількість незалежних змінних (у нашому випадку 1 змінна);

N – кількість значень змінної у наборі (у нашому випадку 11 змінних).

Відомі значення F, M і N підставляються у формулу (1), тоді:



Примітка: *Y* – ланцюгове абсолютне відхилення індексу фізичного обсягу ВВП, %.

Рис. 2. Статистична оцінка впливу макроекономічних загроз економічній безпеці України на економічне зростання у період російсько-української війни

Джерело: сформовано та проведено розрахунки за даними, наведеними у табл. 1

$$F = 5{,}1174 = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{11-1-1}{1} = \frac{9R^2}{1-R^2};$$
$$9R^2 = 5{,}1174 \cdot (1-R^2);$$
$$9R^2 = 5{,}1174 - 5{,}1174R^2; \quad (2)$$
$$14{,}1174R^2 = 5{,}1174;$$
$$R^2 = 0{,}3625.$$

Отже, статистично значущий зв'язок наявний у тих моделях, коефіцієнт детермінації яких

$$R^2 \geq 0{,}3625. \quad (3)$$

Отже, лінійні моделі парної регресії, що формалізують кількісний вплив відповідної макроекономічної загрози на ВВП, коефіцієнт детермінації яких, менший за значення, наведене у формулі (3), вважаються статистично незначущими і їх недоцільно брати до уваги, оскільки вони вважаються недостовірними. Такими на рис. 2 виявилися моделі впливу на індекс фізичного обсягу ВВП: рівня «тінізації» економіки; сальдо поточного рахунку платіжного балансу України; відношення обсягу ВВП на особу в Україні до середнього значення у країнах ЄС. Статистично значущими, а отже, достовірними є решта моделей, економічна інтерпретація яких така: у 66 випадках зі 100 при зростанні рівня безробіття (за методологією МОП) на 1 % індекс фізичного обсягу ВВП зменшується на 3,6 % (ілюстрація дії закону Оукена [15, с. 40]); скорочення різниці темпу росту ВВП України, порівняно з темпом росту економік країн, що розвиваються на 1 % супроводжується економічним зростанням +1,02 % індексу фізичного обсягу ВВП (у 76 випадках зі 100); зростання індексу споживчих цін на 1 % спричиняло у 50,1 випадку зі 100 зменшення індексу фізичного обсягу ВВП на 0,7 %.

Висновки. Отже, отримані результати проведеної статистичної оцінки макроекономічних загроз економічній безпеці України в умовах російсько-української війни дозволяють зробити такі висновки. По-перше, виявлено, що під час російсько-української війни макроекономічні загрози економічній безпеці національної економіки України суттєво загострилися під час повномасштабного вторгнення що спричинило безпрецедентний річний економічний спад –28,8 % реального ВВП. По-друге, запропоновано періодизацію динаміки реального ВВП за весь період незалежності України, в межах якої виокремлено 4 періоди: стагнація перехідного періоду (від адміністративно-командної до ринкової економіки) 1991–1999 рр.; економічне зростання періоду ринкової трансформації національної економіки України 2000–2008 рр.; Велика Рецесія і пострецесійне сповільнення 2009–2013 рр.; російсько-українська війна та коронакриза 2014 р. – дотепер. По-третє, доведено і статистично обгрунтовано значущість впливу на реальний ВВП таких макроекономічних загроз економічній безпеці, як зростання рівня безробіття (еластичність ВВП –3,6 %), зниження темпів економічного зростання порівняно з країнами, що розвиваються (еластичність ВВП +1 %) та зростання споживчої інфляції (еластичність ВВП –0,7 %).

Список використаних джерел:

1. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії росії проти України за рік від початку повномасштабного вторгнення. URL: http://surl.li/jehot (дата звернення: 01.05.2024).
2. Бобиль В. В., Лоскутова Г. А., Дронь М. А. Ризики та джерела загроз зовнішньоекономічної безпеки України. *Review of Transport Economics and Management*. 2022. № 8(24). С. 12–19. DOI: https://doi.org/10.15802/rtem2022/257978
3. Гарькава В. Ф. Визначення загроз економічній безпеці регіону. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2019. Том 30(69). № 4. С. 103–108. DOI: https://doi.org/10.32838/2523-4803/69-4-18
4. Гордей О., Новицька О., Курманчук Ю., Ульянчик Д. Антилегалізаційний фінансовий моніторинг щодо корупційних дій в Україні. *Збірник наукових праць Державного податкового університету*. 2023. Вип. 2. С. 139–161. https://doi.org/10.33244/2617-5940.2.2023.139-161
5. Kryshtanovych M., Ortynskyi V., Krasivskyy O., Maziy N., Pasichnyk V. Methodical approach to countering threats of economic security in the context of ensuring the protection of national interests. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2021. Vol. 4. No. 39. P. 202–208. DOI: https://doi.org/10.18371/fcaptp.v4i39.241309
6. Літвін Н. М., Січиокно Г. Б. Класифікація актуальних загроз економічній безпеці держави в контексті кризових тенденцій національної економіки. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2019. № 1(53). С. 171–180. URL: http://surl.li/jwjer (дата звернення: 01.05.2024).
7. Martynenko V. V. Estimation of the efficiency of the tax component of the fiscal policy in Ukraine. *Strategic Management: Global Trends and National Peculiarities* / K. Shaposhnykov (ed.). Kielce, Poland : Publishing House "Baltija Publishing", 2019. P. 76–93.
8. Martynenko V. Assessment of favourableness for the tax system of ukraine in the international context. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2019. Vol. 5. No. 2. P. 124–130. DOI: https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-2-124-130
9. Мартиненко В. В. Оцінка впливу глобалізації на стан економічної безпеки України. *Бізнес Інформ*. 2013. № 10. С. 35–43. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2013_10_7 (дата звернення: 01.05.2024).
10. Липкань А. Ю. Загрози економічній безпеці України в умовах воєнного стану. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2023. Вип. 3(92). С. 45–59. DOI: https://doi.org/10.32782/2520-2200/2023-3-7
11. Статистика. *Національний банк України*. 2024. URL: https://bank.gov.ua/ua/statistic (дата звернення: 01.05.2024).
12. Статистична інформація. *Державна служба статистики України*. 2024. URL: https://ukrstat.gov.ua (дата звернення: 01.05.2024).
13. Показники економічної безпеки. *Доступ до правди*. 2023. URL: https://dostup.org.ua/request/118243/response/387368/attach/4/1.pdf?cookie_passthrough=1 (дата звернення: 01.05.2024).
14. Braslavska O., Penkova O., Plets I., Sus T., Biloshkurska N., Biloshkurskyi M. Management of the higher education institutions innovative potential: Formalization and evaluation. *Revista Inclusiones*. 2020. Vol. 7. No. 4. P. 624–645. URL: https://revistainclusiones.org/index.php/inclu/article/view/1575 (дата звернення: 01.05.2024).
15. Biloshkurska N., Biloshkurskyi M., Popadynets N., Plets I., Karpyak M. Unemployment's impact on the socio-economic development of Poland and Ukraine: Governance aspects. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej Zarządzanie*. Vol. 50. P. 31–45. DOI: https://doi.org/10.17512/znpcz.2023.2.03

References:

1. Kyiv School of Economics (2023) Zvit pro priami zbytky infrastruktury vid ruinuvan vnaslidok viiskovoi ahresii rosii proty Ukrainy za rik vid pochatku povnomasshtabnoho vtorhnennia [Report on direct damage to infrastructure caused by Russia's military aggression against Ukraine one year after the start of the full-scale invasion]. Available at: http://surl.li/jehot (accessed May 1, 2024) (in Ukrainian).

2. Bobyl, V., Loskutova, A., Dron, M. (2023) Ryzyky ta dzherela zahroz zovnishnoekonomichnoi bezpeky Ukrainy [Risks and sources of threats the foreign economic security of Ukraine]. *Review of Transport Economics and Management*, no. 8(24), pp. 12–19. DOI: https://doi.org/10.15802/rtem2022/257978 (in Ukrainian).

3. Harkava, V. F. (2019) Vyznachennia zahroz ekonomichnii bezpetsi rehionu [Determining the economic security threats in the region]. *Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University Series: Economy and Management*, no. 30(69), pp. 103–108. DOI: https://doi.org/10.32838/2523-4803/69-4-18 (in Ukrainian).

4. Hordei, O., Novytska, O., Kurmanchuk, Yu., Ulianchyk, D. (2021) Antylehalizatsiinyi finansovyi monitorynh shchodo koruptsiinykh dii v Ukraini [Anti-legalization financial monitoring regarding corruption in Ukraine]. *Collection of Scientific Papers of the State Tax University*, vol. 2, pp. 139–161. DOI: https://doi.org/10.33244/2617-5940.2.2023.139-161 (in Ukrainian).

5. Kryshtanovych, M., Ortynskyi, V., Krasivskyy, O., Maziy, N., Pasichnyk, V. (2021) Methodical approach to countering threats of economic security in the context of ensuring the protection of national interests. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, vol. 4, no. 39, pp. 202–208. DOI: https://doi.org/10.18371/fcaptp.v4i39.241309

6. Litvin, N. M., Sichyokno, G. B. (2019) Klasyfikatsiia aktualnykh zahroz ekonomichnii bezpetsi derzhavy v konteksti kryzovykh tendentsii natsionalnoi ekonomiky [Classification of actual threats to the economic security of the state in the context of crisis trends of the national economy of Ukraine]. *Science Notes of KROK University*, vol. 1(53), pp. 171–180. Available at: http://surl.li/jwjer (accessed May 1, 2024) (in Ukrainian).

7. Martynenko V. V. (2019) Estimation of the efficiency of the tax component of the fiscal policy in Ukraine In K. Shaposhnykov (Ed.). *Strategic Management: Global Trends and National Peculiarities* (pp. 76–93). Kielce: Publishing House "Baltija Publishing".

8. Martynenko, V. (2019) Assessment of favourableness for the tax system of ukraine in the international context. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 5, no. 2, pp. 124–130. DOI: https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-2-124-130

9. Martynenko, V. V. (2013) Otsinka vplyvu hlobalizatsii na stan ekonomichnoi bezpeky Ukrainy [Assessment of influence of globalization upon the state of economic security of Ukraine]. *Biznes Inform*, vol. 10, pp. 35–43. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2013_10_7 (accessed May 1, 2024) (in Ukrainian).

10. Lypkan, A. (2023) Zahrozy ekonomichnii bezpetsi Ukrainy v umovakh voiennoho stanu [Threats to Ukraine's economic security under martial law]. *Problems of Systemic Approach in the Economy*, vol. 3(92), pp. 45–59. DOI: https://doi.org/10.32782/2520-2200/2023-3-7 (in Ukrainian).

11. National Bank of Ukraine (2024) Statystyka [Statistics]. Available at: https://bank.gov.ua/ua/statistic (accessed May 1, 2024) (in Ukrainian).

12. State Statistics Service o-f Ukraine (2024) Statystychna informatsiia [Statistical information]. Available at: https://ukrstat.gov.ua (accessed May 1, 2024) (in Ukrainian).

13. Dostup do pravdy (2023) Pokaznyky ekonomichnoi bezpeky [Economic security indicators]. Available at: https://dostup.org.ua/request/118243/response/387368/attach/4/1.pdf?cookie_passthrough=1 (accessed May 1, 2024) (in Ukrainian).

14. Braslavska, O., Penkova, O., Plets, I., Sus, T., Biloshkurska, N., Biloshkurskyi, M. (2020) Management of the higher education institutions innovative potential: Formalization and evaluation. *Revista Inclusiones*, vol. 7, no. 4, pp. 624–645. Available at: https://revistainclusiones.org/index.php/inclu/article/view/1575 (accessed May 1, 2024)

15. Biloshkurska, N., Biloshkurskyi, M., Popadynets, N., Plets, I., Karpyak, M. (2023) Unemployment's impact on the socio-economic development of Poland and Ukraine: Governance aspects. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej Zarządzanie*, vol. 50, pp. 31–45. DOI: https://doi.org/10.17512/znpcz.2023.2.03

Стаття надійшла до редакції: 03.05.2024

УДК 657.37:336
JEL M40
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.7

Андрій Макурін
доктор економічних наук,
доцент кафедри міжнародних відносин і аудиту,
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8093-736X
E-mail: makurin.a.a@nmu.one

Семен Козаревич
аспірант кафедри менеджменту,
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
E-mail: kozarevych.Se.V@nmu.one

ДОСЯГНЕННЯ ЧИННИКІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НА МІЖНАРОДНОМУ РІВНІ

Анотація. Мета дослідження *є виокремлення основних чинників сталого розвитку, які забезпечать основу для реалізації всієї концепції розвитку. Стан та аналіз чинників сталого розвитку в Україні.* ***Методи дослідження.*** *Були використані наступні методи дослідження, серед них статистичні методи для формування та оцінки стану цілей сталого розвитку, та проєкти змін в Україні 2023. Метод аналізу та синтезу які дозволили виокремити чинники сталого розвитку та виокремити перспективу їх поліпшення. Метод синтезу та логічного узагальнення для формування висновків дослідження.* ***Методологія дослідження*** *полягає в формуванні принципів за якими можна оцінити показники сталого розвитку та порівняти їх стан між собою. Виокремити основні цілі сталого розвитку в Україні та надана їх характеристику.* ***За результатами дослідження*** *встановлено, що сталий розвиток є найважливішою характеристикою промислових підприємств, що функціонують в умовах нестабільного зовнішнього середовища. Якщо промислове підприємство стійко розвивається, то воно має ряд переваг перед іншими суб'єктами господарювання в залученні інвестицій, кредитів, впровадження результатів НТП, виборі контрагентів, підборі кваліфікованих кадрів. Визначено, що досягнення цілей сталого розвитку підприємствами залежить від розвитку чинників конкурентоспроможності. Глобальні ринки на яких представлена продукція підприємств характеризуються чинниками, які пов'язані з інновацією, креативністю та новими технологіями. Тобто, чинник інновації формує конкуренцію між підприємствами регіону чи підприємствами, які представляють надбання та розвиток своїх країн. На ринках багатьох найменувань товарної продукції інноваційна активність є ключовим чинником конкурентоспроможності. Встановлено, що середовищем виникнення таких чинників бувають внутрішні: продукція, ресурси, компетентності, культура. Зовнішні: країнові, регіональні, галузеві. За джерелами походження – галузеві, макроекономічні та чинники світової економіки.* ***Цінність дослідження*** *полягає в виокремленні з 17 чинників сталого розвитку, важливих та пріоритетних для нашої країни. Що дозволяє орієнтуватись на таку систему взаємин між наукою, виробництвом і суспільством, при якій інновації є основою розвитку промисловості і економіки при досягненні сталого розвитку.*

Ключові слова: *чинники сталого розвитку, ресурсо-ефективність, інновації, інвестиції, енергоефективність.*

Andrii Makurin
Doctor of Economic Sciences,
Associate Professor of the Department of International Relations and Audit,
Dnipro University of Technology
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8093-736X
E-mail: makurin.a.a@nmu.one

Semyon Kozarevych
Postgraduate Student of the Department of Management,
Dnipro University of Technology
E-mail: kozarevych.Se.V@nmu.one

ACHIEVING THE FACTORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AT THE INTERNATIONAL LEVEL

Abstract. The purpose *of the study is to identify the main factors of sustainable development, which will provide a basis for the implementation of the entire concept of development. Status and analysis of factors of sustainable development in Ukraine.* ***Research methods.*** *The following research methods were used, among them statistical methods for the formation and assessment of the state of sustainable development goals, and projects of changes in Ukraine 2023. The method of analysis and synthesis allowed to single out the factors of sustainable development and single out the perspective of their improvement. The method of synthesis and logical generalization for the formation of research conclusions.* ***Methodology*** *consists in the formation of principles according to which indicators of sustainable development can be evaluated and their status compared with each other. Identify the main goals of sustainable development in Ukraine and provide their characteristics.* ***Finding****, it was established that sustainable development is the most important characteristic of industrial enterprises operating in conditions*

© Андрій Макурін, Семен Козаревич, 2024

of an unstable external environment. If an industrial enterprise develops steadily, then it has a number of advantages over other business entities in attracting investments, loans, implementation of NTP results, selection of contractors, selection of qualified personnel. It was determined that the achievement of sustainable development goals by enterprises depends on the development of competitiveness factors. The global markets where the company's products are presented are characterized by factors related to innovation, creativity and new technologies. That is, the factor of innovation creates competition between enterprises of the region or enterprises that represent the assets and development of their countries. Innovative activity is a key factor in competitiveness in the markets of many commodity products. It has been established that the environment for the emergence of such factors is internal: products, resources, competences, culture. External: national, regional, industry. According to the sources of origin – sectoral, macroeconomic and factors of the world economy. ***The value of the research*** *lies in the identification of 17 factors of sustainable development that are important and priority for our country. What allows us to focus on such a system of relations between science, production and society, in which innovation is the basis of the development of industry and the economy while achieving sustainable development.*

Keywords: *factors of sustainable development, resource efficiency, innovations, investments, energy efficiency.*

Вступ. На сучасному етапі розвитку людства прийнято вважати, що сталий розвиток дозволяє задовільнити потреби сучасного покоління без шкоди майбутньому планети. Проте на етапі розвитку людства вже зараз спостерігається використання такої кількості ресурсів, що для майбутніх поколінь треба 2,5 такої планети як наша Земля. Реалізація принципів сталого розвитку ґрунтується на умовах модернізації всіх галузей економіки, шляхом переходу до енергозберігаючих, ресурсо-ефективних та чистих технологій виробництва. Оскільки на порядку денному на XXI століття – програма зі сталого розвитку, що була схвалена під час зустрічі на вищому рівні на Конференції Організації Об'єднаних Націй з питань довкілля та подальшого розвитку (Ріо-де-Жанейро, Бразилія, 1992). На зустрічі були присутні глави і представники урядів 179 країн світу, які прийняли цей програмний документ та зобов'язання впровадити принципи сталого розвитку на рівні національної політики та законодавства. Які полягають в балансі між трьома чинниками цивілізаційного прогресу: соціальним, економічним та екологічним [1]. Ці цілі які були ухвалені та відображали розвиток тисячоліття замінили на цілі розвитку з 2015–2030 які нараховують 17 глобальних напрямів, яким відповідає 169 завдань. Процес визначення завдань цілей сталого розвитку та встановлення базового рівня для організації подальшого моніторингу започаткував національний дискурс щодо вимірювання суспільного прогресу у цілому та удосконалення системи національної статистики [2].

Необхідно активізувати впровадження наукових досліджень, модернізувати технологічну спроможність секторів промисловості у всіх регіонах, у тому числі шляхом сприяння розвитку інновацій та збільшення частки працівників науково-дослідної та дослідно-конструкторської сфери, а також шляхом залучення приватних інвестицій у науково-дослідну сферу країни [3]. Модернізувати інфраструктуру та модифікувати промисловість, забезпечивши їх сталий розвиток, посилити ефективне використання ресурсів та екологічно безпечних технологій і процесів виробництва є пріоритетним напрямом.

Літературний огляд. Теоретично-методологічною базою дослідження є роботи вітчизняних та зарубіжних науковців, присвячені проблемам сталого розвитку, економічної, соціальної та екологічної безпеки підприємств та країни в цілому. Серед них варто зазначити: Гусара Л. В., Боліла Н. В. [4] які розглядали екологічну компоненту – чинником сталого розвитку підприємств промисловості. Автори встановили, що у сучасних умовах господарювання підприємств виникають консолідовані ризики прояву зовнішніх та внутрішніх чинників різного спрямування, які суттєво впливають на результати економічної діяльності та на їхню економічну безпеку та впровадження інновацій. Оскільки стале природокористування як складник економічної безпеки країни та регіону підтримується шляхом раціонального використання природних ресурсів та застосування інноваційних виробничих технологій. Двигун А. О. [5] розглядав проблеми та перспективи розвитку освіти як чиннику сталого розвитку громад. Автор наголошує на тому, що тенденцій розвитку освіти та процеси секторальної децентралізації у сфері освіти, сучасні проблеми, які постали в управлінні освітньою галуззю після завершення першого етапу адміністративно-територіальної реформи в Україні негативно впливають на досягнення освітньої компоненти в цілях сталого розвитку. Запропонував напрями та шляхи вирішення проблем у подальшому розвитку галузей освіти, як впливово чинника сталого розвитку, оскільки освіта відіграє надзвичайно важливу роль у формуванні громадянського суспільства і розвитку країни в цілому. Ільченко-Сюйва Л. В., Слюсарчук О. П. [6] досліджували питання пов'язані з соціальною відповідальною інвестиційною діяльністю як чинник сталого розвитку. Науковці встановили, що соціально відповідальна інвестиційна діяльність у сучасних умовах може стати одним із чинників досягнення сталого розвитку, оскільки дає можливість поєднати економічну, соціальну та екологічну складову (основних векторів сталого розвитку). Дослідили світовий досвід соціального відповідального інвестування та наведено проблеми розвитку соціально відповідального інвестування в контексті державного регулювання інвестиційної діяльності та діяльності фінансових посередників.

Методологія. Дослідження досягнення чинників сталого розвитку базується на різних методах, які дозволяють проаналізувати стан таких чинників та виокремити перспективу їх поліпшення. Були використані статистичні методи, аналіз та синтез, логічне узагальнення для формування висновків дослідження.

Метою дослідження є виокремлення основних чинників сталого розвитку, які забезпечать основу для реалізації всієї концепції розвитку. Стан та аналіз чинників сталого розвитку в Україні.

Основна частина. Згідно зі щорічним звітом Global Digital Overview, станом на початок 2023 року інтернетом користувалися 5,16 млрд людей, а це приблизно 64% від населення Землі. При цьому серед міського населення інтернет-юзерів 78,3%, а серед сільського лише 45,8%. Україна піднялася в глобальному рейтингу швидкості мобільного інтернету на 15 позицій,

повідомляє Ookla Speedtest Global Index, – з 77 місця в січні 2021 на 62 позицію в січні 2022 року. Згідно з дослідженням Ookla, середня швидкість завантаження в мобільній мережі зросла майже на 10 Мбіт/с – з 19,66 Мбіт/с на початку 2021 до 29,06 Мбіт/с у 2022 [7].

Основні цілі сталого розвитку в Україні узагальнено на рисунку 1. враховуючи потребу до подій повномасштабного вторгнення росії в Україну 24 лютого 2022 року.

Особливу увагу варто приділити цілі №9 яка полягає в інновації та інфраструктурі, оскільки інновації та інвестиції є рушійною силою змін в економічному розвитку та добробуті населення. Підвищенню рівня зайнятості населення у промисловості призведе до збільшенню частки у валовому внутрішньому продукті, враховуючи національні умови.

Не менш важливим чинником сталого розвитку є досягнення цілі № 4 яка пов'язана з якісною освітою. Оскільки будь який розвиток та інновації залежать від рівня, професіоналізму, компетентності робітників підприємства. Основою в реалізації цієї мети є гарантування отримання усіма, хто навчається, знань та навичок, необхідних для сприяння сталому розвитку, зокрема, шляхом проведення освітніх заходів щодо сталого розвитку, прав людини, гендерної рівності, сприяння культурному розвитку та відмові від насильства, правильного розуміння витрачання ресурсів.

З метою збереження вичерпних ресурсів та природних копалин – досягнення цілі № 7 сталого розвитку є використання відновлюваної енергії. Реалізація цього положення полягає в забезпеченню розвитку інфраструктури та модернізації технологій з метою забезпечення загального доступу до сучасних та сталих енергетичних послуг у країнах, що розвиваються, а також в промислових регіонах.

Ціль № 11 полягає в досягненні збалансованості між сталим розвитком та споживанням ресурсів для розвитку міст, спільнот, регіонів й країн. Повний контроль та взаємодія яка ґрунтується на підтримці позитивних економічних, соціальних та екологічних змін та зв'язків між містами, передмістями та сільськими місцевостями. Основна задача – мінімізувати негативний екологічний вплив міст, приділяючи особливу увагу якості повітря і управлінню переробкою відходів.

Відповідальне споживання, економія ресурсів та бережливе виробництво є ціллю № 12 сталого розвитку. Необхідно забезпечити розробку та впровадження інструментів моніторингу впливу сталого розвитку на промислові регіони. Крім того, є необхідним забезпечити відповідний рівень загальної обізнаності усіх людей про сталий розвиток та відповідний спосіб життя. Варто заохочувати підприємства, особливо великі та транснаціональні корпорації, використовувати раціональні методи виробництва та висвітлювати їх впровадження у своїх регулярних звітах.

Сталий розвиток є найважливішою характеристикою промислових підприємств, що функціонують в умовах нестабільного зовнішнього середовища. Якщо промислове підприємство стійко розвивається, то воно має ряд переваг перед іншими суб'єктами господарювання в залученні інвестицій, кредитів, впровадження результатів НТП, виборі контрагентів, підборі кваліфікованих кадрів. При цьому промислове підприємство не вступає в конфлікт з державою,

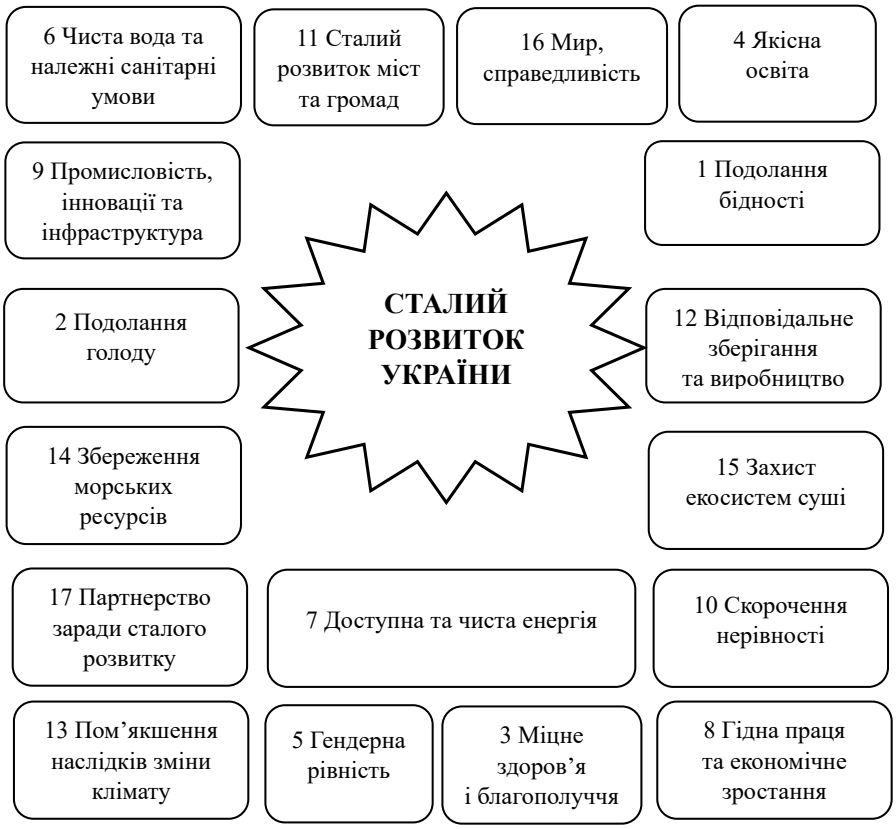


Рис. 1. Сталий розвиток в Україні

Джерело: узагальнено авторами на основі [8]

суспільством і екосистемою, оскільки сплачує своєчасно і в повному обсязі податки, платежі, збори, виплачує гідну заробітну плату, дивіденди, здійснює природоохоронну та ресурсозберігаючу діяльність. Чим вище рівень стійкості промислового підприємства, тим воно більш незалежно від несподіваної зміни зовнішньої кон'юнктури і, отже, менше ризик банкрутства і повного припинення функціонування [9].

У таблиці 1 узагальнено кількість цілей сталого розвитку та проєктів на території України станом на 2023 рік які сприяють сталому розвитку підприємств та регіонів.

Беззаперечно, досягнення цілей сталого розвитку підприємствами залежить від розвитку чинників конкурентоспроможності. Глобальні ринки на яких представлена продукція підприємств характеризуються чинниками, які пов'язані з інновацією, креативністю та новими технологіями. Тобто, чинник інновації формує конкуренцію між підприємствами регіону чи підприємствами, які представляють надбання та розвиток своїх країн. На ринках багатьох найменувань товарної продукції інноваційна активність є ключовим чинником конкурентоспроможності. А отже, питання управління інноваціями потребує системного дослідження, з виокремленням основного вектора розвитку та досягнення певних складових інноваційного процесу [11].

Інноваційна активність з позицій комплексного підходу для українських підприємств вимагає комплексу змін, які стосуються оновлення виробничого обладнання, впровадження нових технік та технологій, розвитку інтелектуального потенціалу підприємства. Однією з проблем є активізація системних інновацій на українських підприємствах та формування необхідного обсягу фінансових ресурсів за для реалізації інновацій та досягнення пріоритетних цілей. Враховуючи рівень відставання українських підприємств від зарубіжних конкурентів питання інвестицій в інновації є непереборним без прийняття певних стратегічних рішень, а тому активізувати процеси можна за рахунок реалізації окремих проєктів.

Особливості з досягнення відповідних чинників інновації та становлення конкуренції вітчизняними підприємствами з іноземними партнерами потребує детальної класифікації чинників розвитку підприємств. Так їх поділяють за критеріями та чинниками. Наприклад за середовищем виникнення бувають внутрішні: продукція, ресурси, компетентності, культура. Зовнішні: країнові, регіональні, галузеві. За джерелами походження – галузеві, макроекономічні та чинники світової економіки. Щодо сфери походження зазвичай класифікують на науково-технічні, організаційно-економічні, соціальні, екологічні, політичні. Сфера формування відіграє важливу роль в формуванні вектору управління і досягнення відповідних інновацій за напрямами – фактор зовнішнього середовища, ринкового середовища, потенціалу. За тривалістю інновації на підприємстві бувають постійні і змінні. У розрізі фінансування цінові та нецінові [12].

Інноваційні процеси на підприємстві пов'язані з розробкою, пошуком, освоєнням, удосконаленням та подальшою комерціалізацією нових продуктів, технологічних процесів та систем. Інноваційний розвиток пов'язаний з системою факторів та умов, які необхідні для його збільшення. Основними рисами інновації є високий ризик, новизна та збільшення комерціалізації. До основних рис інновації можна віднести наявність так званого життєвого циклу інноваційного процесу, стадіями якого є: зародження, зростання, зрілість, насичення, спад. У загальноекономічному плані інновації − це оновлення основного капіталу (виробничих фондів) або виробленої продукції на основі впровадження нововведень − досягнень науки, техніки,

Таблиця 1

Цілі сталого розвитку та проєкти змін в Україні 2023 р.

№	Назва цілі	Кількість проєктів	Міста України	Роз'яснення
1	Ні бідності	6	Львів, Чернівці, Миколаїв, Харків	По всім регіонам
2	Ні голоду	1	Черкаси	Розвиток напрямку
3	Гарне здоров'я	2	Черкаси	Розвиток напрямку
4	Якісна освіта	6	Житомир, Біла Церква, Черкаси	Програми реалізації
5	Гендерна рівність	2	Умань, Кропівницький	В усіх галузях
6	Чиста вода та належні санітарні умови	1	Звенігород	Програми реалізації
7	Відновлювана енергія	0		
8	Гідна праця та економічне зростання	10	Тернопіль, Вінниця, Київ,	По всім регіонам
9	Інновації та інфраструктура	3	Дрогобич, Черкаси	По всім регіонам
10	Зменшення нерівності	1	Черкаси	Розвиток напрямку
11	Сталий розвиток міст та спільноти	2	Львів, Дрогобич,	Програми реалізації
12	Відповідальне споживання	0	Харків, Київ, Вінниця, Львів	По всім територіям
13	Боротьба зі зміною клімату	8	Вінниця, Харків, Полтава	По всій країні
14	Збереження морських екосистем	0		
15	Збереження екосистем суші	8	Вінниця, Миколаїв, Харків.	Розвиток суші та міст
16	Мир та справедливість	112	Львів, Київ, Чернівці, Чернігів	Розвиток напрямку
17	Партнерство заради стійкого розвитку	12	Київ, Чернівці, Дніпро	Розвиток напрямку

Джерело: узагальнено автором на основі [10]

технології; це закономірний, об'єктивний процес вдосконалення суспільного виробництва.

Висновки. В дослідженні проаналізовано основні чинники сталого розвитку для нашої країни. Виокремлено показники такого розвитку та їх стан. Проаналізовано проєктні зміни в Україні для підвищення значення показників розвитку. Країни з розвиненою ринковою економікою формують таку систему взаємин між наукою, виробництвом і суспільством, при якій інновації є основою розвитку промисловості і економіки, визначають найважливіші напрямки наукової діяльності. Таким чином, звідси випливає висновок**,** що формування і побудова механізму інноваційного розвитку країни (регіону) можливо спільними зусиллями держави, підприємницьких структур і наукового середовища, а також суспільства в цілому.

Список використаних джерел:

1. Цілі розвитку тисячоліття – Millennium Development Goals. URL: https://wikiukuk.top/wiki/Millennium_Development_Goals
2. Стратегія сталого розвитку України до 2030 року : проект-2017 / ПРООН в Україні ; ГЕФ. Київ, 2017. 112 с.
3. Japanese government picks Osaka as venue for 2019 G-20 summit. URL: https://www. japantimes.co.jp/news/2018/02/21/ national/japa nese-government-picks-osaka-venue-2019-g-20-summit/#.Xej0Dc6xUdV
4. Гусарова Л. В. Екологічний компонент економічної безпеки як чинник сталого розвитку підприємств будівництва. *Науковий погляд: економіка та управління*. 2020. № 2 (68). С. 121–124.
5. Двігун А. О. Проблеми та перспективи розвитку освіти як чинники сталого розвитку громад. *Review of transport economics and management*. 2021. № 21. С. 15–20.
6. Ільченко-Сюйва Л. В., Слюсарчук О. П. Соціально відповідальна інвестиційна діяльність як чинник сталого розвитку. *Інвестиції: практика та досвід.* 2019. № 10. С. 109–114.
7. Кожухова Т. В. Формування та трансформація глобальної системи фінансування сталого розвитку : монографія. Кривий Ріг : Чернявський Д.О., 2017. 336 с.
8. The Global Competitiveness Report. World economic forum. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetit ivenessReport2019.pdf
9. Аналіз державних стратегічних документів України щодо врахування адаптованих для України Цілей Сталого Розвитку до 2030 року : резюме аналітичної доповіді. Київ : ІСЕД, 2017. 20 с.
10. The Importance of Ukraine and the Russian Federation for Global Agricultural Markets And The Risks Associated With The Current Conflict, 2022. URL: https://policycommons.net/artifacts/2473500/the-importance-of-ukraine-and-therussian-federation-for-global-agricultural-markets-and-the-risks-associated-with-the-current-conflict/3495557/
11. Буряк Є. В., Редько К. Ю., Чорновол А. О., Орленко О. В. Соціально – економічні аспекти сталого розвитку України в умовах війни. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. 2022. № 34.
12. Прямі іноземні інвестиції (ПІІ) в Україну. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/economy/fdi/

References:

1. Tsili rozvytku tysiacholittia – Millennium Development Goals [Millennium Development Goals]. Available at: https://wikiukuk.top/wiki/Millennium_Development_Goals
2. Stratehiia staloho rozvytku Ukrainy do 2030 roku (2017) [Strategy of sustainable development of Ukraine until 2030]. PROON v Ukraini ; HEF. Kyiv, 112 p
3. Japanese government picks Osaka as venue for 2019 G-20 summit [The Japanese government will host Osaka as the venue for the 2019 G-20 summit]. Available at: https://www.japantimes.co.jp/news/2018/02/21/national/japanese-government-picks-osaka-venue-2019-g-20-summit/#.Xej0Dc6xUdV
4. Husarova L. V. (2020) Ekolohichnyi komponent ekonomichnoi bezpeky yak chynnyk staloho rozvytku pidpryiemstv budivnytstva [Environmental component of economic security as a factor of sustainable development of construction enterprises]. *Naukovyi pohliad: ekonomika ta upravlinnia*. Vol. 2 (68). P. 121–124.
5. Dvihun A. O. (2021) Problemy ta perspektyvy rozvytku osvity yak chynnyky staloho rozvytku hromad [Problems and prospects of education development as factors of sustainable development of communities]. *Review of transport economics and management*. Vol. 21. P. 15–20.
6. Ilchenko-Siuiva L. V., Sliusarchuk O. P. (2019) Sotsialno vidpovidalna investytsiina diialnist yak chynnyk staloho rozvytku [Socially responsible investment activity as a factor of sustainable development]. *Investytsii: praktyka ta dosvid.* P. 109–114.
7. Kozhukhova T. V. (2017) *Formuvannia ta transformatsiia hlobalnoi systemy finansuvannia staloho rozvytku*: *monohrafiia* [Formation and transformation of the global system of financing sustainable development]. Kryvyi Rih: Cherniavskyi D.O 334 p.
8. The Global Competitiveness Report. World economic forum. Available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCo mpetitivenessReport2019.pdf
9. Analiz derzhavnykh stratehichnykh dokumentiv Ukrainy shchodo vrakhuvannia adaptovanykh dlia Ukrainy Tsilei Staloho Rozvytku do 2030 roku : reziume analitychnoi dopovidi (2017) [Analysis of the state strategic documents of Ukraine regarding the consideration of the Sustainable Development Goals adapted for Ukraine by 2030: summary of the analytical report]. Kyiv : ISED, 20 p.
10. The Importance of Ukraine and the Russian Federation for Global Agricultural Markets And The Risks Associated With The Current Conflict (2022). Available at: https://policycommons.net/artifacts/2473500/the-importance-of-ukraine-and-therussian-federation-for-global-agricultural-markets-and-the-risks-associated-with-the-current-conflict/3495557/
11. Buriak Ie. V., Redko K. Yu., Chornovol A. O., Orlenko O. V. (2024). Sotsialno-ekonomichni aspekty staloho rozvytku Ukrainy v umovakh viin. [Social and economic aspects of sustainable development of Ukraine in the conditions of war]. *Naukovi zapysky Lvivskoho universytetu biznesu ta prav*, vol. 34.
12. Priami inozemni investytsii (PII) v Ukrainu [Direct foreign investment]. Available at: https://index.minfin.com.ua/ua/economy/fdi/

Стаття надійшла до редакції: 02.05.2024

УДК 336.71:351.863
JEL G21
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.8

Наталія Москаленко
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри фінансових ринків та технологій,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3725-2864
E-mail: NAVIMO@ukr.net

КОНЦЕПТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ БАНКУ

Анотація. Мета статті *– дослідження категорії фінансова безпека банку та її взаємозв'язку з економічної безпекою країни. У статті визначено ключові аспекти фінансової безпеки банку, її принципи та фактори, що впливають.* ***Методи дослідження.*** *Дослідження ґрунтується на загально-науковому діалектичному методі пізнання, за допомогою якого всі процеси та явища, що відбуваються в банку та банківській системі, розглянуто та досліджено у відношенні з зовнішніми та внутрішніми чинниками, що впливають на його фінансову безпеку. Застосовувалися методи: синтез, узагальнення, порівняння.* ***Результати.*** *У статті досліджено поняття фінансової безпеки банку та визначила його ключові характеристики. Упорядковано загрози банку, визначено ендогенні та екзогенні фактори, що впливають на середовище функціонування банку. Автором дано власне визначення фінансової безпеки банку як основи економічної безпеки країни, визначено принципи, згідно з якими банк повинен здійснювати свою діяльність, та описано систему інтегрованої діагностики банківських ризиків, на основі якої банку слід керувати своїми ризиками. Розглянуто законодавчі акти, які визначають новітні детермінанти для формування стратегії фінансової безпеки банків, а саме: Стратегія економічної безпеки України на період до 2025 року, Стратегія забезпечення державної безпеки, Стратегія розвитку фінансового сектору України до 2025 року, Стратегія розвитку фінтеху в Україні до 2025 року. Трансформаційні процеси в банківської діяльності ставлять перед даними фінансовими установами нові проблеми та виклики. Фінансова стійкість та ризик-менеджмент у банках, на думку автора, активно розширюються до поняття фінансова безпека банку, якому і присвячена стаття. Необхідність дослідження цього визначення відповідно до сучасних реалій закономірно спричинить подальшу розробку теорії фінансової безпеки банку. Крім того, активне залучення до банківської діяльності різних фінансових організацій та сфери послуг логічно призведе до розвитку теорії фінансової безпеки банку до теорії фінансової безпеки екосистеми банку, що відповідатиме змінам у банківській сфері.*

Ключові слова: *фінансова безпека, загрози банківської діяльності, фінансова стабільність, банк, стійкість, ризик, інформація.*

Nataliia Moskalenko
Candidate of Economics Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Financial Markets and Technologies,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3725-2864
E-mail: NAVIMO@ukr.net

CONCEPTAL ASPECTS OF THE BANK'S FINANCIAL SECURITY

Abstract. The purpose of the article *is to study the category of financial security of the bank and its relationship with the economic security of the country. The article defines the key aspects of the bank's financial security, its principles and influencing factors.* ***Research methods.*** *The research is based on the general-scientific dialectical method of cognition, with the help of which all processes and phenomena occurring in the bank and the banking system are considered and analyzed in relation to external and internal factors affecting its financial security. Methods were used: synthesis, generalization, comparison.* ***Results.*** *The article examines the concept of bank financial security and identifies its key characteristics. Threats to the bank are organized, endogenous and exogenous factors affecting the environment of the bank's functioning are defined. The author gave his own definition of the bank's financial security as the basis of the country's economic security, defined the principles according to which the bank should carry out its activities, and described the system of integrated diagnostics of banking risks, on the basis of which the bank should manage its risks. The legislative acts that determine the latest determinants for the formation of the financial security strategy of banks are considered, namely: the Strategy of Economic Security of Ukraine for the period until 2025, the Strategy for Ensuring State Security, the Strategy for the Development of the Financial Sector of Ukraine until 2025, the Strategy for the Development of Fintech in Ukraine until 2025. Transformational processes in banking activities pose new problems and challenges to these financial institutions. Financial stability and risk management in banks, according to the author, are actively expanding to the concept of financial security of the bank, to which the article is dedicated. The need to study this definition in accordance with modern realities will naturally lead to the further development of the theory of bank financial security. In addition, active involvement in the banking activity of various financial organizations and the service sector will logically lead to the development of the theory of financial security of the bank to the theory of financial security of the bank ecosystem, which will correspond to changes in the banking sector.*

Keywords: *financial security, threats of bank activity, financial stability, bank, stability, risk, information.*

© Наталія Москаленко, 2024

Вступ. Фінансова безпека є одним із важливих складових успішного функціонування банку. Потреба у постійній підтримці фінансової безпеки обумовлено завданням забезпечення стабільності та досягнення головних цілей. Саме тому питання фінансової безпеки завжди буде актуальним для будь-якого керівника, оскільки ігнорування цієї проблеми часто веде до небажаних результатів.

Необхідність розробки концептуальних засад забезпечення фінансової безпеки банку обумовлена її безпосереднім впливом на економічну безпеку країни. Банківська діяльність нерозривно пов'язана з ризиками, продиктованими як ендогенними, так і екзогенними факторами. Завчасна ідентифікація загроз та причин нестійкості для банків дозволяє підвищити ефективність своєї діяльності, запобігти незворотним негативним явищам та захистити своїх клієнтів. Наявність у банках конструктивних методів підтримки фінансової безпеки зумовлює його стійке функціонування. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває розробка науково обґрунтованої теорії фінансової безпеки банку та використання її на практиці з урахуванням специфіки сучасних реалій у світі та нестабільної економічної ситуації в країні зумовленої військовим вторгненням країни агресора.

Літературний огляд. Дослідженню проблем забезпечення економічної та фінансової безпеки у різних сферах присвятили свої роботи такі вчені та економісти: Д. Артеменко, О. Барановський, І. Бланк, Т. Болгар, О. Вовчак, Е. Дмитренко, А. Єпіфанов, М. Єрмошенко, А. Єрмошенко, В. Коваленко та багато інших. Водночас, єдиного підходу з цих питань ще не вироблено.

Враховуючи тривалий процес формування знань про економічну та фінансову безпеку та механізму їх забезпечення, ряд аспектів проблеми потребують подальшого дослідження.

Необхідно, також, зазначити про недостатню кількість наукових і прикладних робіт, в яких розглядається проблематика забезпечення фінансової безпеки під час повномасштабного вторгнення країни агресора.

Мета статті полягає у дослідженні категорії фінансова безпека банку та її взаємозв'язку з економічної безпекою країни, також визначено ключові аспекти фінансової безпеки банку, її принципи та фактори, що впливають.

Методи дослідження. Дослідження грунтується на загально-науковому діалектичному методі пізнання, за допомогою якого всі процеси та явища, що відбуваються в банку та банківській системі, розглянуто та досліджено у відношенні з зовнішніми та внутрішніми чинниками, що впливають на його фінансову безпеку. Застосовувалися методи: синтез, узагальнення, порівняння.

Основна частина. Нині фінансова безпека набула особливого значення на практиці. Велика кількість різноманітних загроз всім суб'єктів господарювання, а банків особливо, за умови їх реалізації здатні призвести до дестабілізації фінансового сектору та економіки загалом. Така ситуація зумовила звернення до поняття фінансової безпеки як економічної категорії. В економічній літературі складно знайти єдине трактування, проте варто зазначити, що більшість економістів та фінансистів сходяться на думці, що фінансова безпека є певними відносинами щодо формування, розподілу, перерозподілу та використання коштів у суворій відповідності до законодавства країни. Це зумовлено специфікою банківської діяльності та акумулюванням великого обсягу фінансових ресурсів у банках. Дестабілізація одного з банків може призвести до незворотних економічних наслідків та, безумовно, позначитися на фінансовому стані інших банків.

В дослідженнях, М. Єрмошенка «фінансовою безпекою є такий стан фінансово-кредитної сфери, який характеризується збалансованістю і якістю системної сукупності фінансових інструментів, технологій і послуг, стійкістю до внутрішніх і зовнішніх негативних чинників (загроз), здатністю цієї сфери забезпечувати захист національних фінансових інтересів, достатні обсяги фінансових ресурсів для всіх суб'єктів господарювання і населення та в цілому – ефективне функціонування національної економічної системи і соціальний розвиток» [6, с. 39].

Натомість, широке визначення даного поняття дає О. І. Барановський [1, с. 153], застосовуючи при цьому ґрунтовний комплексний підхід: «… фінансова безпека – це:

– важлива складова частина економічної безпеки держави, що базується на незалежності, ефективності і конкурентоспроможності фінансово-кредитної сфери України, яка відображається через систему критеріїв і показників її стану, що характеризують збалансованість фінансів, достатню ліквідність активів і наявність необхідних грошових і золотовалютних резервів;

– ступінь захищеності фінансових інтересів на усіх рівнях фінансових відносин [1, с. 153];

– рівень забезпеченості громадянина, домашнього господарства, верств населення, підприємства, організації, установи, регіону, галузі, сектору економіки, ринку, держави, суспільства, міждержавних утворень, світового співтовариства фінансовими ресурсами, достатніми для задоволення їх потреб і виконання існуючих зобов'язань;

– стан фінансової, грошово-кредитної, валютної, банківської, бюджетної, податкової, розрахункової інвестиційної, митно-тарифної та фондової систем, а також системи ціноутворення, який характеризується збалансованістю, стійкістю до внутрішніх і зовнішніх негативних впливів, здатністю відвернути зовнішню фінансову експансію, забезпечити фінансову стійкість (стабільність), ефективне функціонування національної економічної системи та економічне зростання [1, с. 154];

– стан фінансових потоків в економіці, що характеризується збалансованістю і наявністю апробованих механізмів регулювання і саморегулювання;

– якість фінансових інструментів і послуг, що запобігає негативному впливові можливих прорахунків і прямих зловживань на фінансовий стан наявних і потенційних клієнтів, а також гарантує (у разі потреби) повернення вкладених коштів» [1, с. 155].

Серед вітчизняних науковців у галузі економіки та фінансів немає єдності думок щодо визначення «фінансова безпека банку». Існують різноманітні підходи до тлумачення цього поняття, означимо основні з них:

Т. М. Болгар, А. О. Єпіфанов вважають, що «фінансова безпека банку – це стан банківської установи, що визначається збалансованістю і стійкістю до впливу внутрішніх та зовнішніх загроз, здатністю досягати

поставленої мети і формувати достатній обсяг фінансових ресурсів для забезпечення свого стійкого розвитку» [3, с. 98].

С. О. Дмитров вважає, що «фінансова безпека банку – це захист фінансових інтересів банку, його стійкості і фінансового середовища, в якому він функціонує» [3, с. 35].

На думку О. І. Хітріна, фінансову безпеку банку можна визначити як динамічний стан, коли він: 1) юридично і технічно здатний виконувати властиві йому функції; 2) забезпечує захист життєво важливих соціально-економічних інтересів держави і суспільства, господарюючих суб'єктів, громадян від негативного впливу зовнішніх і внутрішніх чинників та загроз; 3) володіє потенціалом як для якісного, так і для кількісного зростання, має в своєму розпорядженні методи та механізми для реалізації даного потенціалу [16, с. 49].

О. Д. Вовчак вважає, що «банківські установи мають розвивати у своїй діяльності напрямок підтримки фінансової безпеки, формувати стратегію фінансової безпеки, яка має бути узгоджена із загальною конкурентною стратегією банків. Саме цей напрямок у банківській діяльності допоможе запобігти загрозам з боку світових кризових явищ, по-перше, фінансовому ринку та, по-друге, реальному сектору національної економіки» [4, с. 86].

Існує велика кількість підходів та авторських поглядів інтерпретації даного поняття, проаналізувавши їх, можна зробити висновки, що, їх об'єднує спільна риса – це усвідомлення і встановлення важливості фінансової безпеки банківської установи як чинника забезпечення та захисту реалізації національних інтересів, соціально-економічного сталого розвитку всього суспільства.

Акцент на безпеці банку та банківської системи на сучасному етапі економічного розвитку та в умовах військових подій відображається і в нормативно-правових документах які визначають національну безпеку держави та регламентують розвиток фінансового сектору економіки України, ключовими з них є: Стратегія економічної безпеки України на період до 2025 року [11]; Стратегія забезпечення державної безпеки [12]; Стратегія розвитку фінансового сектору України до 2025 року [13]; Стратегія розвитку фінтеху в Україні до 2025 року [14].

Відповідно до Стратегії забезпечення державної безпеки, фінансова безпека забезпечується через виконання наступних заходів: розвиток міжнародного співробітництва в сфері безпеки, боротьба з тероризмом, його фінансуванням, кіберзлочинністю, запобігання розповсюдженню зброї масового знищення, протидії легалізації (відмиванню) доходів, одержаних протиправним шляхом, та транснаціональній організованій злочинності [12].

Стратегія розвитку фінансового сектору України до 2025 року передбачає стратегічні напрями, такі як: ефективне регулювання фінансового сектору та удосконалення наглядових заходів; забезпечення стійкості державних фінансів; підтримка економіки за рахунок кредитування; створення умов для залучення довгострокових ресурсів; підвищення рівня та доступності користування фінансовими послугами, посилення захисту прав інвесторів та кредиторів; підвищення рівня фінансової обізнаності населення та інклюзії; розвиток інфраструктури ринків капіталу, інтеграція фінансового ринку держави у світовий фінансовий простір; розвиток цифрової економіки; розвиток відкритої архітектури фінансового ринку та оверсайта, розвитку ринку FinTech, цифрових технологій та платформ регуляторів; забезпечення розвитку SupTech&RegTech [13; 8].

Зазначені стратегії та нові виклики у фінансовій сфері становлять підґрунтя переосмислення, виокремлення нових загроз для подальшого розвитку банківської системи.

На нашу думку, фінансова безпека банку є поняттям, яке консолідує фінансову стійкість, фінансову стабільність, ризик-менеджмент банку та банківські гарантії для свої клієнтів та контрагентів. Її можна визначити як комплекс заходів, направлених на забезпечення захисту фінансових ресурсів банку та операцій із ними, а також, банківської інформації від різних загроз і ризиків для підтримки стабільного функціонування банку та його репутації на фінансовому ринку. Виходячи з вищесказаного, в якості основних аспектів фінансової безпеки можна виділити такі:

1. Протидія шахрайству. Включає в себе розробку та активне впровадження ефективних систем контролю та процедур виявлення та запобігання різного роду шахрайства, яке пов'язане з протиправними діями з грошовими коштами, платіжними картками, цінними паперами та іншими банківськими продуктами.

2. Протидія легалізації (відмиванню) доходів та запобігання використання фінансових ресурсів на фінансування протизаконної діяльності. Вона включає неухильне дотримання законодавства щодо протидії відмивання доходів та фінансуванням тероризму і фінансування зброї масового знищення, а також розробку та впровадження внутрішніх процедур для перевірки клієнтів з метою запобігання використанню банківських ресурсів для протиправних цілей.

3. Забезпечення інформаційної безпеки включає захист персональних даних клієнтів, конфіденційної інформації про банківські операції, а також корпоративну та фінансову інформацію від несанкціонованого доступу, крадіжки, витоку та інших загроз розголошення та розголосу даних.

4. Управління ризиками включає ідентифікацію, аналіз та оцінку потенційних загроз та ризиків банку, які пов'язані безпосередньо з банківською діяльністю, а також розробку та впровадження стратегічних та тактичних рішень для мінімізації ризиків та підтримки стабільної діяльності банку.

Надійне середовище для безпечної діяльності банку формується під впливом ендогенних та екзогенних факторів. До ендогенних чинників можна віднести професійне управління банком, рівень організації внутрішнього контролю у банку, оперативність прийняття управлінських рішень та інші чинники, які формуються у самому банку. До екзогенних факторів можна віднести фактори, визначені Стратегією розвитку фінансового сектору України до 2025 року [13] та Стратегією розвитку фінтеху в Україні до 2025 року [14], наприклад, політика щодо забезпечення кібербезпеки, управління платіжними ризиками, платіжні інструменти банку та інші.

Наявність різноманітних загроз спричинило необхідність їх упорядкування та класифікації залежно від основного ознаки.

1. За природою виникнення, тобто. залежно від сфери, де вони зародилися: економічні; політичні; соціальні; правові; фінансові.

2. За можливості реалізації, тобто. залежно від ймовірності настання ризикової події: реальні; потенційні.

3. За величиною збитків, тобто. залежно від обсягу фінансових втрат: незначні; значні; катастрофічні.

4. За можливості прогнозування, тобто. залежно від можливості підготовки до реалізації ризику: передбачувані; непередбачувані.

5. За масштабом поширення наслідків, тобто. залежно від залучення різних суб'єктів господарювання до кризової ситуації: точкові; локальні; загальні.

6. За можливості виявлення, тобто. залежно від можливості виявлення загрози: явні; приховані.

Дослідження існуючих класифікацій економічних загроз комерційних банків показала, що вони поділяють на зовнішні та внутрішні. На зовнішні загрози банк вплинути практично не може, але може їх спрогнозувати, а от послабити дію внутрішніх загроз кредитна організація може [8, с. 143].

Подібне впорядкування загроз банку дає можливість їх належним чином виявити та враховувати в своїй діяльності і тим самим підвищити фінансову безпеку та сприяти його стійкості. Крім того, для підтримки стабільності свого функціонування банку слід здійснювати свою діяльність відповідно до ключових принципів, які сприятимуть її підтриманню.

1. Конфіденційність – гарантія збереження та нерозголошення інформації про клієнтів та їх операції, обмеження доступу до банківської інформації всіма можливими способами.

2. Надійність – забезпечення стабільності функціонування банку, підтримання його фінансової стійкості, рентабельності та ліквідності на достатньому рівні.

3. Безпека – забезпечення захисту фінансових ресурсів та банківських інструментів від різноманітних загроз та ризиків.

4. Протидія відмиванню доходів та неухильне дотримання всіх необхідних нормативно-правових актів та перешкоджання здійсненню незаконних операцій за допомогою використання банківських інструментів.

5. Управління ризиками – ідентифікація, аналіз та оцінка ризиків, пов'язаних з банківською діяльністю, оперативне прийняття рішень щодо їх мінімізації та запобігання реалізації.

6. Професіоналізм – залучення до банківської діяльності висококваліфікованих фахівців, які мають необхідні компетенції, знання та навички.

7. Відповідальність – зобов'язання банку перед своїми клієнтами за збереження їх фінансових коштів, а також, за виконання умов укладених договорів.

8. Динамізм – постійний розвиток та вдосконалення своїх продуктів та послуг відповідно до мінливих потреб клієнтів та можливість підтримки конкурентоспроможності на ринку.

Перелічені принципи не є вичерпними, але є обов'язковими для дотримання банками з метою забезпечення належного рівня фінансової безпеки банку. Забезпечення фінансової безпеки банку неможливо розділити із процесом нівелювання банківських ризиків. Кваліфіковане управління ними дозволяє банку балансувати, дотримуючись співвідношення ризик-прибутку.

Однак велике значення для управління ризиками має своєчасне їхнє виявлення та оцінка ймовірності їх реалізації. Основними цілями банку при цьому є: забезпечення сталого розвитку, забезпечення та захист інтересів стейкхолдерів, посилення своїх конкурентних переваг, підвищення ефективності своєї діяльності, зростання довіри клієнтів.

На нашу думку, система інтегрованої діагностики ризиків у банку здатна виявити ризик на стадії його зародження. Ризик може різнитися залежно від різних показників (розмір банку, обсяг активів, кредитна політика, цільова аудиторія клієнтів тощо). У загальному вигляді можна виділити три основні етапи, які циклічні та присутні при застосуванні інтегрованої діагностики ризиків у банку:

1. Етап ідентифікації, на якому проводиться аналіз та опис невідповідності між поточним станом діагностики ризиків та бажаною метою для досягнення в майбутньому, або найкращою практикою управління ризиками. Завданням цього етапу є співвідношення фактичних показників діяльності банку з цільовими. Це може бути досягнуто за допомогою різних інструментів аналізу (анкета, інтерв'ю, дослідження та збирання матеріалів, вивчення можливих ІТ-рішень).

Етап ідентифікації завершується розробкою заходів щодо згладжування відмінностей між фактичними та цільовими параметрами.

2. Етап прийняття рішень, в межах якого приймається рішення про те, чи банк повинен відповідати найкращій практиці за всіма параметрами, а також обирається один з альтернативних варіантів системи діагностики ризиків. На даному етапі необхідно вибрати сценарій, згідно з яким банк здійснюватиме свою діяльність, а також, визначити стратегічні цілі та встановити параметри, які є обов'язковими для досягнення. Найбільш проблематичним є вибір сценарію, який найкраще дозволить розкрити потенціал банку та нівелювати всі загрози.

Етап прийняття рішень завершується розробкою тактичного плану дій з урахуванням можливостей банку, потреб клієнтів, інтересів стейкхолдерів та економічної ситуації в країні.

3. Етап реалізації, у якому здійснюється впровадження схваленого варіанту. На даному етапі банк формує колектив з реалізації обраного сценарію, а також безпосередньо впроваджує компоненти та системи діагностики ризиків на основі обраних реперних точок, що забезпечить управління ризиками з урахуванням їх ранньої ідентифікації [7, с. 119].

Симбіоз захисту інформації, дотримання законодавства, протидії шахрайству з кваліфікованим та своєчасним управлінням ризиками, що має базуватися на системі інтегрованої діагностики ризиків, сприятиме фінансовій безпеці банку, підвищенню його конкурентоспроможності та привабливості для клієнтів, а також забезпечить його рентабельне функціонування та забезпечить належний рівень фінансової безпеки банку.

Висновки. Сьогодні розвиток фінансових інструментів та цифрових технологій у фінансовій сфері призвели до зростання ризиків та загроз у банках. Поняття фінансова стійкість, фінансова стабільність та ризик-менеджмент не охоплюють повною мірою питання функціонування банку. На наш погляд, консолідуючим поняттям, яке не лише об'єднає перераховані вище

терміни, а й відповідатиме сучасним реаліям, виступає фінансова безпека банку. Варто зазначити, що даному терміну в науковій літературі приділяється недостатньо уваги, але при цьому, інтуїтивно зрозумілий і доступний до сприйняття. Більшість економістів розглядають економічну безпеку, що може повною мірою задовольнити запити економіки. Важливу увагу займає фінансова безпека банку як основу економічної безпеки країни. Це логічно виходить з характерних особливостей банківської діяльності, яка забезпечує циркуляцію фінансових ресурсів в економіці.

У зв'язку з цим дано визначення поняття фінансової безпеки, яке послідовно розкрито у ключових аспектах, що його характеризують. Сучасний банк має будувати свою діяльність у вигляді створення ефективної системи внутрішнього контролю; забезпечення дотримання законодавства, що регламентує банківську діяльність; впровадження системи захисту інформації про клієнтів та фінансові операції; безперервного управління ризиками на базі системи інтегрованої діагностики ризиків та забезпечення високого професіоналізму своїх співробітників за допомогою належного рівня освіти. Для забезпечення та підтримки фінансової безпеки банку упорядковано загрози банку, а також наведені принципи, згідно з якими банк має здійснювати свою діяльність. Цифрові інструменти повинні бути не тільки цілям реалізації фінансових операцій, а й сприяти мінімізації банківських ризиків.

Список використаних джерел:

1. Барановський О. І. Філософія безпеки: монографія: у 2-х т. Т. 2. Безпека фінансових інститутів. Київ : УБС НБУ, 2014. 715 с.
2. Барановський О., Путінцева Т. Формування комплексної програми забезпечення фінансової безпеки комерційних банків. *Світ фінансів*. 2021. № 3 (68). С. 65–79.
3. Болгар Т. М. Фінансова безпека банків в умовах ринкової трансформації економіки України : дис... канд. екон. наук : 08.00.08. Дніпропетровськ, 2009. 212 с. С. 98.
4. Вовчак О. Д., Сеницщ П. М. Зміцнення банківської системи як чинника безпеки фінансової системи держави / *Актуальні питання фінансової безпеки держави* : матер. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Харків, 21 лютого 2014 р.). Харків, 2014. С. 84–87.
5. Гаряга Л.О., Куліш Р.Р. Фінансова безпека банківської діяльності в умовах цифровізації. *Проблеми економіки*. 2019. № 4 (42). С. 163–171.
6. Єрмошенко М. М. Фінансова безпека держави: національні інтереси, реальні загрози, стратегія забезпечення. Київ : КНТЕУ, 2001. 309 с.
7. Клюско Л. А., Москаленко Н. В. Інновації у сфері банківського бізнесу. *Збірник наукових праць Університету державної фіскальної служби України*. 2019. № 2. С. 109–128.
8. Коваленко В. В. Фінансова безпека банків: реалії та перспективи забезпечення. *Економічний форум*. 2022. № 2. С. 141–151. DOI: https://doi.org/10.36910/6775-2308-8559-2022-2-18
9. Лісняк А. Є. Формування стратегії забезпечення фінансової безпеки банку. Науковий вісник Ужгородського національного університет. 2018. № 22(2). С. 72–77.
10. Мордань Є. Ю., Журавка О. С., Діденко К. В., Кравченко Я. І. Фінансова безпека банків: сутність та оцінка. *Бізнес-інформ*. 2021. С. 243–251.
11. Стратегія економічної безпеки України на період до 2025 року: Указ Президента України № 347 від 11.08. 2021 р. URL: https://www.president.gov.ua/documents/3472021-39613 (дата звернення: 15.04.2024).
12. Стратегія забезпечення державної безпеки: Указ Президента України № 56 від 16.02.2022 р. URL: https://www.rnbo.gov.ua/ua/Ukazy/5264.html (дата звернення: 15.04.2024).
13. Стратегія розвитку фінансового сектору України до 2025 року: Рішення Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку № 797 від 27.12.2019. URL: https://ips.ligazakon.net/document/kl190364 (дата звернення: 15.04.2024).
14. Стратегія розвитку фінтеху в Україні до 2025 року. Сталий розвиток інновацій, кешлес та фінграмотність. Національний банк України, 9 липня 2020 р. URL: https://bank.gov.ua/ua/file/download?file=Strategy_finteh2025.pdf (дата звернення: 15.04.2024)
15. Фінансова безпека підприємств і банківських установ : монографія / Єпіфанов А. О., Пластун О. Л., Домбровський В. С. та ін. ; за заг. редакцією д-ра екон. наук, проф. А. О. Єпіфанова. Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ», 2009. 295 с.
16. Хитрін О. І. Фінансова безпека комерційних банків. *Фінанси України*. 2004. № 11. С. 118–124.

References:

1. Baranovsjkyj, O. I. (2014). Filosofija bezpeky: monoghrafija: u 2-kh t. T. 2. Bezpeka finansovykh instytutiv. Kyiv: UBS NBU. [in Ukrainian]
2. Baranovsky, O., & Putintseva, T. (2021). Formuvannya kompleksnoyi prohramy zabezpechennya fiinansovoyi bezpeky komertsiynykh bankiv [Formation of a comprehensive program to ensure the financial security of commercial banks]. *Svit finansiv – World of Finance*, vol. 3 (68), pp. 65–79. [in Ukrainian]
3. Bolhar, T. M. (2009). Finansova bezpeka bankiv v umovakh rynkovoi transformatsii ekonomiky Ukrainy [Financial security of banks in the conditions of market transformation of Ukraine economy]. (Thesis 08.00.08) [in Ukrainian]
4. Vovchak, O. D., & Senyshch, P. M. (2014). Zmitsnennia bankivskoi systemy yak chynnyka bezpeky finansovoi systemy derzhavy [Strengthening of the banking system as a factor of the security of the financial system of the state]. *Aktualni pytannia finansovoi bezpeky derzhavy:* zbirnyk naukovykh prats Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii (m. Kharkiv, 21 liutoho 2014 r.). Topical issues of financial security of the state Kharkiv: materials of the International scientific and practical Internet conference, pp. 84–87. [in Ukrainian]
5. Garyaga, L. O., Kulish, R. R. (2019). Finansova bezpeka bankivskoyi diyal′nosti v umovakh tsyfrovizatsiyi [Financial security of banking activities in the minds of digitalization]. *Problemy ekonomiky – Economic Problems*, vol. 4 (42), pp. 163–171. [in Ukrainian]
6. Yermoshenko, M. M. (2001), Finansova bezpeka derzhavy: natsional'ni interesy, realni zahrozy, stratehiia zabezpechennia [Financial safety of the state: national interests, real threats, provision strategy]. Kyivskyj natsional'nyj torhovel'no-ekonomichnyj universytet, Kyiv. [in Ukrainian]

7. Kliusko, L. A., Moskalenko, N.V.(2019) Innovatsii u sferi bankivskoho biznesu [Innovations in the sphere of banking business]. *Zbirnyk naukovykh prats Universytetu derzhavnoi fiskalnoi sluzhby Ukrainy* [Collection of scientific works of the University of State Fiscal Service of Ukraine], 2, 109–128. [in Ukrainian]

8. Kovalenko V. V. (2022). Finansova bezpeka bankiv: realiyi ta perspektyvy zabezpechennya [Financial security of banks: realities and prospects of provision]. *Ekonomichnyy forum – Economic Forum*, vol. 2, pp. 141–151. DOI: https://doi.org/10.36910/6775-2308-8559-2022-2-18 [in Ukrainian]

9. Lisnyak, A. E. (2018). Formuvannya stratehiyi zabezpechennya finansovoyi bezpeky banku [Forming a strategy for ensuring the financial security of the bank]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytet – Scientific Bulletin of Uzhhorod National University*, 22, 2, 72–77. [in Ukrainian]

10. Mordan, E.Yu., Zhuravka, O. S., Didenko, K.V., & Kravchenko, Ya.I. (2021).Finansova bezpeka bankiv: sutnist ta otsinka [Financial security of banks: essence and assessment]. *Biznes-inform – Business Inform*, vol. 1, pp. 243–251. [in Ukrainian]

11. Decree of the President of Ukraine (2021). Strategy of economic security of Ukraine for the period up to 2025: № 347 of 11.08.2021. Available at: https://www.president.gov.ua/documents/3472021-39613 (accessed 15.04.2024). [in Ukrainian]

12. Decree of the President of Ukraine (2022). Strategy for ensuring state security. Available at: https://www.rnbo.gov.ua/ua/Ukazy/5264.html (accessed 15.04.2024). [in Ukrainian]

13. Decision of the National Commission on valuable papers and the stock market (2019). Strategy for the development of the financial sector of Ukraine until 2025. Available at: https://ips.ligazakon.net/document/kl190364 (accessed 15.04.2024). [in Ukrainian]

14. National Bank of Ukraine (2020). Strategy for the development of fintech in Ukraine until 2025. Steel development of innovation, cashless and financial literacy. Available at: https://bank.gov.ua/ua/file/download?file=Strategy_finteh2025.pdf .(accessed 15.04.2024). [in Ukrainian]

15. Finansova bezpeka pidpryiemstv i bankivskykh ustanov : monohrafiia / Yepifanov A. O., Plastun O. L., Dombrovskyi V. S. ta in. ; za zah. redaktsiieiu d-ra ekon. nauk, prof. A. O. Yepifanova. Sumy : DVNZ «UABS NBU», 2009. 295 p. [in Ukrainian]

16. Khytrin O. I. (2004). Finansova bezpeka komertsiinykh bankiv. *Finansy Ukrainy*. № 11. pp. 118–124. [in Ukrainian]

Стаття надійшла до редакції 17.04.2024

УДК [519.8+330.4](656.8)
JEL C60, L87
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.9

Ігор Романич
кандидат економічних наук,
доцент кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики,
Львівський національний університет імені Івана Франка
ORCID: https://orcid.org/0009-0007-1980-3582
E-mail: igorromanych@gmail.com

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЗАДАЧІ УПРАВЛІННЯ РОЗПОДІЛОМ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ

Анотація. *Актуальність моделювання практичних задач поштової логістики полягає у тому, що такі моделі можуть бути використані як інструмент побудови економічних стратегій поведінки поштово-логістичних компаній.* ***Мета статті.*** *В операційній діяльності підприємств часто виникає задача, якому з наявних на ринку країни перевізників довірити на доставку до кінцевого споживача свій потік посилок, чи іншими словами потік замовлень. Цей процес вибору відбувається в умовах жорсткої конкуренції та боротьби як за клієнта-отримувача, так і за клієнта-відправника. Метою статті є дослідження практичних аспектів операційної діяльності поштово-логістичної компанії в частині управління розподілом поштових відправлень на кількох перевізників-субпідрядників.* ***Методи дослідження.*** *У статті побудовано графічну, алгоритмічну, а також економіко-математичну моделі задачі управління розподілом поштових відправлень, при цьому застосовано графічний метод та методологію економіко-математичного моделювання. Цільова функція моделі полягає у мінімізації сумарних витрат компанії на організацію передачі логіко-логістичних груп посилок конкретним перевізникам та транспортних витрат на доставку цих посилок за напрямками в межах конкретного перевізника згідно тарифів, які обумовлені в контрактах.* ***Результати.*** *Результатом побудови і використання зазначеної моделі є новий інструмент удосконалення стратегії поштово-логістичної компанії, який у кінцевому підсумку мінімізує частину витрат компанії та покращує її фінансовий результат.* ***Оригінальність/цінність.*** *Для побудови моделі задачі управління розподілом поштових відправлень оригінально застосовано варіантну задачу розвитку і спеціалізації виробництва із булевими змінними. У свою чергу, обґрунтовані стратегії поведінки призводять до оптимізації загальної господарської діяльності компанії.*

Ключові слова: *поштова логістика, поштово-логістична компанія, управління розподілом поштових відправлень, графічний метод, методологія економіко-математичного моделювання, варіантна задача розвитку і спеціалізації виробництва.*

Ihor Romanych
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of Department of Digital Economics and Business Analytics,
Ivan Franko National University of Lviv
E-mail: igorromanych@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0007-1980-3582

ECONOMIC AND MATHIMATICAL MODEL OF THE PROBLEM OF MAIL DISTRIBUTION MANAGEMENT

Abstarct. *The relevance of modeling of practical problems of postal logistics means that these models can be used as a tool for building of economic strategies for the performance of postal and logistics companies.* ***Purpose of the article.*** *In the operational activities of enterprises often arises the problem for which of the carriers available on the country's market to entrust the delivery of their parcels flow, or in other words, the flow of orders. This selection process takes place in conditions of strong competition and struggle for both the client-receiver and the client-sender. The purpose of the article is to study the practical aspects of the operational activities of a postal and logistics company in the part of managing the postal items distribution to several subcontractor carriers.* ***Research methods.*** *The graphic, algorithmic, as well as economic and mathematical model of the problem of mail distribution management are built in the article, while using the graphic method and methodology of economic and mathematical modeling. The objective function of the model is to minimize the company's total costs for organizing the transfer of logical and logistical groups of parcels to the specified carriers and transport costs for the delivery of these parcels to destinations within the carriers according to the tariffs specified in the contracts.* ***Findings.*** *The result of building and using the specified model is a new tool for improving the strategy of the postal and logistics company, which finally minimizes the part of the company's costs and improves its financial results.* ***Originality/value.*** *To build a model of the problem of mail distribution management a variant problem of production development and specialization with Boolean variables was originally used. In turn, well-founded behavioral strategies lead to the optimization of the company's overall economic activity.*

Keywords*: postal logistics, postal and logistics company, mail distribution management, graphic method, methodology of economic and mathematical modeling, variant problem of development and specialization of production.*

Вступ. Поштова логістика непомітно посіла важливу роль у нашому повсякденному економічному житті. Окрім простих посилок чи листів, якими обмінюються люди в середині країни чи між країнами, ми купляємо чи замовляємо онлайн різноманітні товари, починаючи від парфумів, одягу та товарів для дому,

© Ігор Романич, 2024

і закінчуючи побутовою технікою, товарами спеціального призначення, дронами. Поштово-логістичні компанії ведуть постійну боротьбу як за клієнта-отримувача, так і за клієнта-відправника, впроваджуючи різноманітні акції, бонусні програми, гнучку тарифну політику, спеціальні умови доставки. Все це вимагає від поштово-логістичних компаній постійного у досконалення технологій діяльності, оптимального управління витратами, і в тому числі витратами операційними.

Транскордонна логістика в умовах війни в Україні, в тому числі поштова, прямо залежить від безперебійної та злагодженої роботи міжнародних автомобільних пунктів пропуску на кордонах з державами Європейського Союзу. Це легко пояснюється повною відсутністю авіа сполучення, закритим кордоном з Республікою Білорусь, а також частковою блокадою морських портів.

До недавнього минулого з катастрофічним рівнем ризику проблема виникла там, де ніхто цього не очікував – на українсько-польському кордоні, який в умовах війни став основними воротами обміну товарами, зброєю, гуманітарною допомогою.

Виходячи з економічних позицій проблема виникла через те, що на загальноєвропейському ринку вантажного транспорту останнього десятиліття традиційно домінували польські перевізники. Однак після отримання транспортного безвізу українські перевізники також почали освоювати цей ринок. Заробітна плата до прикладу польського водія в кілька разів вища, ніж українського, відтак послуги європейських перевезень почали активно захоплювати українські компанії, витісняючи звідти поляків, угорців, румунів, литовців, словаків, чехів. Безперечно, це сильно вдарило по кишені європейців. Можемо зробити наступний висновок – ця проблематика не про перевезення між Україною та Польщею, а про величезний внутрішній європейський ринок транспортних перевезень, – а це в свою чергу величезні гроші [11].

Наприкінці минулого року у Федерації роботодавців України підрахували прямі втрати економіки нашої держави від блокування автомобільних пунктів пропуску на польсько-українському кордоні. За минулий рік ці втрати склали понад 400 млн. євро. Якщо ж рахувати також й непрямі втрати, як наприклад, штрафи щодо імпортерів та експортерів за зриви контрактних зобов'язань, відмова від укладання контрактів з українськими контрагентами на поточний рік тощо, то вони очевидно вимірюються мільярдами євро [1]. Опитування серед 55-ти транспортних компаній показало, що в середньому один день простою через страйк на польсько-українських пунктах пропуску вартував одній компанії втрат у розмірі близько 1 млн. грн. Сукупна орієнтовна сума збитків з початку простою, завданих опитаним компаніям, складає більш ніж 300 млн грн [6].

Окрім простою вантажних автомобілів як такого автоматично виникла наступна проблема – дефіцит вільних вантажівок, і як наслідок суттєве зростання тарифів на вантажні перевезення. Перевізники не тільки не могли, а й просто не бажали брати замовлення в тих умовах. Логістичний бізнес був змушений різними способами і шляхами рятувати ситуацію з так званою першою милею (first mile), несучи при цьому значні збитки.

Літературний огляд. Проблемам логістики, парадигмі логістичного управління, методам математичного моделювання в логістиці присвятили наукові праці такі вчені як В. В. Сисоєв, О. М. Горяїнов, Л. О. Ящук, В. І. Скіцько, О. М. Криворучко, Є. В. Крикавський та інші.

У роботах [5; 10] досліджено особливості надання поштово-логістичного сервісу на прикладі діяльності двох провідних українських логістичних операторів ринку.

У роботі [9] здійснено економіко-математичну постановку задачі управління розподілом поштових відправлень.

Незважаючи на бурхливий практичний розвиток логістичних процесів, теоретична сторона діяльності поштово-логістичних компаній досліджена в досить обмеженій частині і потребує відповідно подальшого опису та аналізу технологічних процесів, використовуваних інформаційних систем, а також математичного моделювання логістичних процесів таких підприємств.

Методологія. В процесі дослідження використано системний аналіз як науковий метод пізнання в частині послідовності дій з установлення структурних зв'язків між елементами логістичних систем підприємства.

Під час побудови моделі задачі управління розподілом поштових відправлень використано метод економіко-математичного моделювання, а також графічний метод в частині побудови графічної та алгоритмічної моделей.

Для застосування варіантної задачі розвитку і спеціалізації виробництва для побудови моделі сформульованої задачі було використано метод аналогій.

Основна частина. Загальновідомо, що будь-яке підприємство, яке хоче досягти успіху на ринку, планує, аналізує та намагається оптимізувати свої загальні витрати. Поштово-логістичні компанії не є винятком із правила, такі компанії прагнуть якомога менших операційних витрат у своїй господарській діяльності.

Економічна постановка задачі

В операційній діяльності учасників ринку eCommerce, онлайн-продавців (marketplaces) та й власне поштово-логістичних посередників часто виникає задача – котрому з працюючих на ринку країни перевізників та поштово-логістичних операторів довірити на доставку до кінцевого споживача свій потік посилок, чи то потік замовлень. Такий процес вибору перевізників так чи інакше відбувається в умовах жорсткої конкуренції [2; 7], тобто боротьби перевізників за своїх клієнтів, а відтак – за свої доходи.

Компанії-відправники повинні розподілити наявний обсяг посилок на кілька «логічно-логістичних» груп. Логічно-логістична група – це зібрана фізично певна кількість посилок, які об'єднує одна або декілька спільних характеристик, наприклад, схожа форма упакування, подібна вага, однакова цінність тощо.

Задача управління розподілом поштових відправлень з економічної точки зору формулюється так [9]: якому перевізнику, в якій кількості, в яку географічну область, з яким сервісом доставки, відправнику необхідно передати «логічно-логістичні» групи посилок-замовлень підприємства з мінімальними сукупними витратами на доставку та за умови задоволення всіх логістичних потреб кінцевих споживачів. Загальна кількість посилок, які підлягають передачі на доставку, їх адресні і фізичні характеристики – відомі.

Вибір конкретних перевізників та об'єми поштових відправлень, які передаватимуться на доставку цим перевізникам, залежить від повної або часткової наявності, наприклад, таких комбінацій факторів:

1) кількість пунктів PUDO (Pick Up and Drop Off) різних типів у країні та їх розподіл за регіонами;

2) віддаленість PUDO від основної концентрації адрес проживання кінцевих отримувачів посилок;

3) тарифи на доставку посилок за категоріями і за географічною ознакою згідно контракту;

4) наявність у логістичного оператора послуги адресного обслуговування (to door delivery); географічне покриття, для якого надається ця послуга;

5) наявність у логістичного оператора послуги післяплати (COD – cash on delivery).

Математична постановка задачі

З економіко-математичної точки зору – це оптимізаційна задача [4], будуючи модель якої необхідно враховувати наступні критерії та обмеження:

1) виконання критерію мінімізації витрат на організацію передачі посилок перевізникам;

2) виконання критерію мінімізації витрат на доставку посилок кінцевим споживачам;

3) виконання критерію максимізації ступеня задоволеності кінцевих споживачів сервісом поштово-логістичної компанії;

4) можливість та наявність необхідних інструментів у поштово-логістичної компанії для опитування своїх отримувачів, яким чином і з яким сервісом вони бажають отримати замовлення;

5) посилки, що передаються конкретному перевізнику, доставляються кінцевому отримувачу із конкретно зазначеним сервісом, який наявний в портфелі цього перевізника і наперед відомий;

6) якщо перевізник не надає бажаний сервіс для даної «логічно-логістичної» групи посилок, яку поштово-логістичній компанії вигідно передати цьому перевізнику – обирається хай дорожчий, але гарантовано наявний сервіс перевізника.

Сформулюємо *задачу управління розподілом поштових відправлень* в загальному вигляді. Підприємство, яке передає посилки на доставку своїм кінцевим отримувачам, має підписані контракти з декількома поштово-логістичними операторами (перевізниками), котрі працюють на ринку країни. Кількість підписаних контрактів підприємства з перевізниками становить K. Нехай маємо на складі підприємства m груп посилок. Під групою розумітимемо певну кількість посилок, акумульованих за однорідною ознакою; кількість посилок в групі та їх характеристики відомі. Наявні групи посилок необхідно розподілити між n напрямками доставки; кількість напрямків доставки в межах одного перевізника відома. Виходячи з умов контракту, відомі витрати на організацію передачі $i-oї$ групи посилок на доставку $k-ому$ перевізнику – V_i^k, а також тарифи на доставку $i-oї$ групи посилок за $j-им$ напрямком $k-ого$ перевізника – t_{ij}^k. Також відома пропускна здатність доставки $j-ого$ напрямку $k-ого$ перевізника B_j^k. Кількість наявних груп посилок $i-ого$ виду відома і складає A_i. Необхідно організувати передачу посилок на доставку кінцевим споживачам таким чином, щоб сумарні логістичні витрати підприємства були мінімальними.

Цільова функція моделі, яка забезпечує виконання двох перших критеріїв, описаних вище, полягатиме у мінімізації сумарних витрат компанії на організацію передачі логічно-логістичних груп посилок конкретним перевізникам та транспортних витрат на доставку цих посилок за напрямками в межах конкретного перевізника згідно тарифів, які обумовлені в контрактах.

Графічна та алгоритмічна моделі задачі

Побудуємо графічну модель [8] сформульованої задачі (рис. 1).

Графічна модель – це зображення модельованої системи за допомогою наочних геометричних засобів. У широкому сенсі до графічних моделей належать: блок-схеми, в яких графічні елементи використовуються для відображення причинно-наслідкових, часових і просторових зв'язків між елементами модельованої системи; моделі теорії графів; різноманітні геометричні площинні конструкції. Графічні моделі мають певні переваги над аналітичним, зокрема доступність, наочність, хоча й незручний у разі великої розмірності вигляд [12].

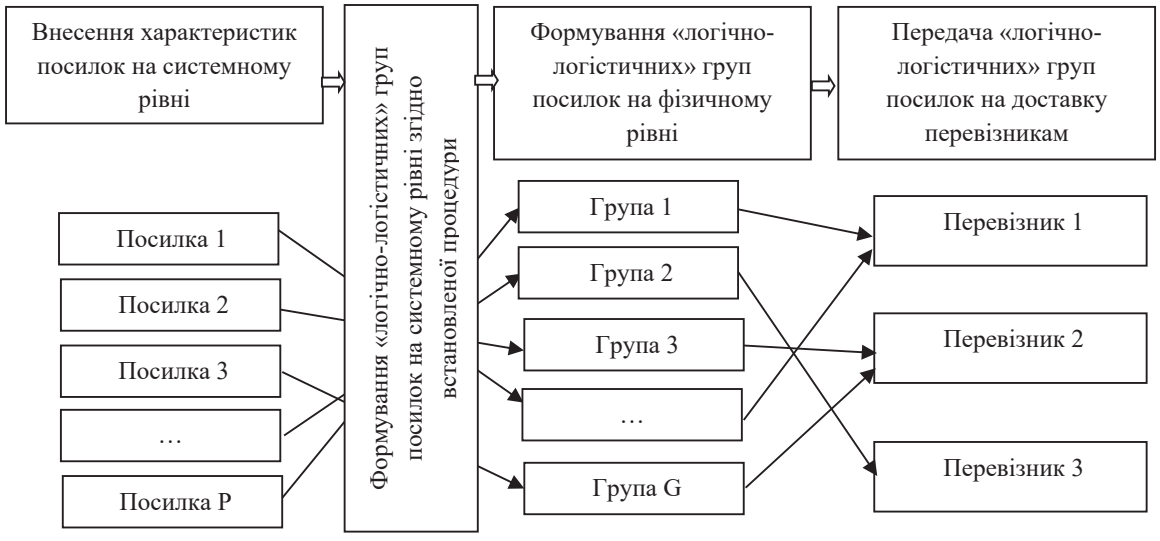


Рис. 1. Графічна модель задачі управління розподілом поштових відправлень

Джерело: побудовано автором

Зобразимо укрупнену алгоритмічну модель [8] задачі управління розподілом поштових відправлень, враховуючи встановлені обмеження (рис. 2).

Алгоритмічна модель – це запис алгоритму функціонування системи у певний спосіб. Поняття алгоритмічної моделі є узагальненням поняття алгоритму і його застосуванням для моделювання процесів і систем [3].

Економіко-математична модель задачі

Сформульовану задачу можна звести до варіантної задачі розвитку і спеціалізації виробництва. Введемо булеві змінні у модель, які будуть мати наступну інтерпретацію: логічно-логістична група посилок передається тому чи іншому перевізнику тільки тоді, коли з його боку виконуються всі необхідні логістичні умови, необхідні для задоволеності кінцевих отримувачів, тобто вибирається стратегія економічної поведінки (формула 1).

Другим типом невідомих величин виступатимуть x_{ij}^k – кількість груп посилок $i-ого$ виду, що будуть передані на доставку $k-ому$ перевізнику (з яким компанія-відправник має підписаний логістичний контракт) за $j-им$ напрямком.

Таким чином, економіко-математична модель задачі управління розподілом поштових відправлень матиме наступний вигляд (1) – (6):

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{K} t_{ij}^k \cdot x_{ij}^k + \sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{K} V_i^k \cdot x_i^k \to min \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{K} x_{ij}^k = \sum_{k=1}^{K} A_i \cdot x_i^k ,\ \overline{i=1,m} \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^k \le B_j ,\ \overline{j=1,n},\ \overline{k=1,K} \quad (3)$$

$$x_i^k = \begin{cases} 1, \textit{якщо } i-\textit{та група послок передається на доставку } k-\textit{му перевізнику} \\ 0, \textit{якщо } i-\textit{та група послок не передається на доставку } k-\textit{му перевізнику} \end{cases} \quad (1)$$

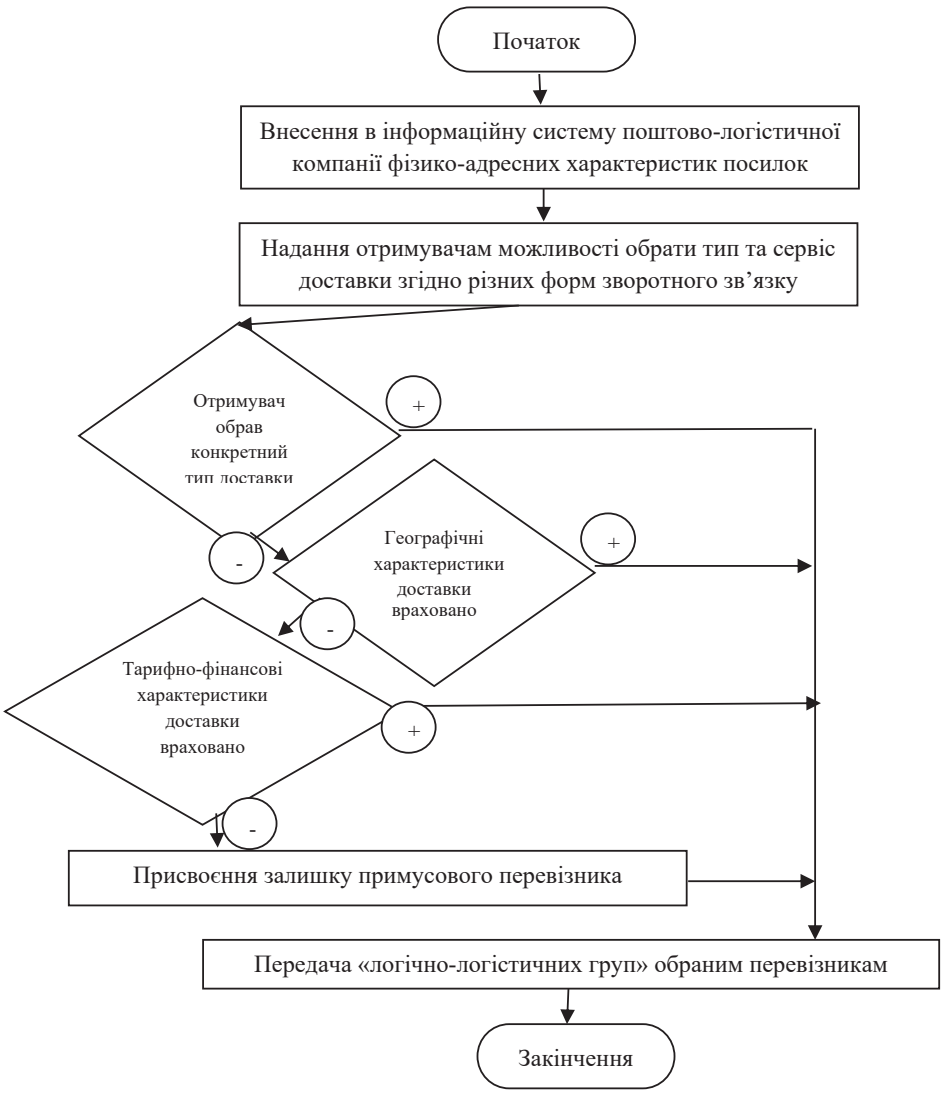


Рис. 2. Алгоритмічна модель задачі управління розподілом поштових відправлень

Джерело: побудовано автором

$$\sum_{k=1}^{K} x_i^k = 1,\ \overline{i=1,m} \quad (4)$$

$$x_i^k \left(1 - x_i^k\right) = 0,\ \overline{i=1,m},\ \overline{k=1,K} \quad (5)$$

$$x_{ij}^k \geq 0,\ \overline{i=1,m},\ \overline{j=1,n},\ \overline{k=1,K}\ . \quad (6)$$

Висновки. В статті здійснено економічну та математичну постановки задачі *управління розподілом поштових відправлень*, а також побудовано її графічну, алгоритмічну та економіко-математичну моделі. З точки зору методології моделювання поставлену задачу зведено до варіантної задачі розвитку і спеціалізації виробництва, ввівши у неї булеві змінні.

Побудована модель сформульованої задачі є черговим практично дослідженим автором аспектом операційної діяльності поштово-логістичної компанії, водночас черговим реалізованим інструментом побудови економічних стратегій поведінки поштово-логістичних компаній в частині управління витратами.

Подальші наукові дослідження у цьому напрямку передбачають: виділення і дослідження окремих практичних задач діяльності поштово-логістичних компаній, побудова концептуальних моделей виділених задач діяльності поштово-логістичних компаній, побудова економіко-математичних моделей практичних задач діяльності поштово-логістичних компаній.

Список використаних джерел:

1. Блокада українського кордону : стали відомі втрати економіки від страйку польських перевізників. URL: https://prm.ua/blokada-ukrainskoho-kordonu-staly-vidomi-vtraty-ekonomiky-vid-strayku-polskykh-pereviznykiv/ (дата звернення: 02.05.2024).

2. Головін Владислав. «Нова пошта» покінчила з монополією «Укрпошти». Держоператор прокинувся і повертається в бій. URL: https://forbes.ua/company/nomer-vidstezhennya-02012021-811 (дата звернення: 01.05.2024).

3. Дубовой В. М., Квєтний Р. Н., Михальов О. І., Усов А. В. Моделювання та оптимізація систем : підручник. Вінниця : ТД «Едельвейс», 2017. 804 с.

4. Капустян В. О., Мажара Г. А., Фартушний І. Д. Моделювання економіки : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 265 с.

5. Кобилюх О. Я., Гірна О. Б. Логістичний оператор: інноваційний шлях розвитку на українському та міжнародному ринку експрес-доставки. *Економіка та суспільство*. 2022. № 44. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-87

6. Компанії-члени ЕВА втрачають по 1 млн. грн. щоденно через блокування кордону польськими перевізниками. URL: https://forbes.ua/news/kompanii-chleni-eba-vtrachayut-po-1-mln-grn-shchodenno-cherez-blokuvannya-kordonu-polskimi-pereviznikami-22112023-17422/ (дата звернення: 20.04.2024)

7. Литвиненко С. Л., Габріелова Т. Ю., Литвиненко Л. Л., Дуксенко О. П. Сценарне моделювання інтегрування вітчизняних логістичних компаній до ринків європейського союзу. *Ефективна економіка (електронний журнал)*. 2019. № 12. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7527

8. Романич І. Б. Алгоритмічно-графічна модель задачі управління розподілом поштових відправлень. *International Scientific Conference Innovation and investment mechanisms for the development of international relations and market economy*: Conference Proceedings (April 5–6, 2024. Kielce, Poland): Baltija Publishing, 2024. С. 37–40.

9. Романич І. Б. Оптимізація управління розподілом поштових відправлень із застосуванням інформаційних технологій. *Ефективність міжнародної економічної інтеграції* : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф., м. Київ, 3 листопада 2023 р. Львів-Торунь : Liha-Pres, 2023. С. 33–34.

10. Сай Л. П., Айдарова А. О. Особливості поштово-логістичного сервісу в умовах активізації українсько-польської співпраці під час дії воєнного стану, на прикладі ТОВ «Торговий дім «Міст Експрес». *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління (електронний наук.-практ. журнал)*. 2022. № 5. DOI: https://doi.org/10.54929/2786-5738-2022-5-04-07

11. Страйк польських перевізників: чому почався та яких збитків зазнає українська економіка. URL: https://fakty.com.ua/ua/ukraine/20231122-strajk-polskyh-pereviznykiv-chomu-pochavsya-ta-yakyh-zbytkiv-zaznaye-ukrayinska-ekonomika/ (дата звернення: 24.04.2024).

12. Термінологічно-тлумачний словник «Моделювання економіки». URL: https://slovnyk.me/dict/economod_terms (дата звернення: 01.05.2024).

References:

1. Blokada ukrainskoho kordonu : staly vidomi vtraty ekonomiky vid strayku polskykh pereviznykiv [Blockade of the Ukrainian border: economic losses due to the strike of Polish carriers became known]. Avaliable at: https://prm.ua/blokada-ukrainskoho-kordonu-staly-vidomi-vtraty-ekonomiky-vid-strayku-polskykh-pereviznykiv/ (accessed May 02, 2024).

2. Holovin Vladyslav. «Nova poshta» pokinchyla z monopoliyeyu «Ukrposhty». Derzhoperator prokynuvsia i povertayetsia v biy [Holovin Vladyslav. "Nova Poshta" ended the monopoly of "Ukrposhta". The state operator has woken up and returns to battle]. Avaliable at: https://forbes.ua/company/nomer-vidstezhennya-02012021-811 (accessed May 01, 2024).

3. Dubovoy V. M., Kvietnyy R. N., Mykhaliov O. I., Usov A. V. (2017) *Modeliuvannia ta optymizatsiya system : pidruchnyk* [Modeling an optimization of systems : textbook]. Vinnytsia : Edelveys, 804 p. (in Ukrainian).

4. Kapustian V. O., Mazhara H. A., Fartushnyy I. D. (2022) *Modeliuvannia ekonomiky : pidruchnyk* [Modeling of economics : textbook]. Kyiv : Ihor Sikorskyy KPI, 265 p. (in Ukrainian)

5. Kobyliukh O. Ya., Hirna O. B. (2022) Lohistychnyy operator: innovatsiynyy shliakh rozvytku na ukrayinskomu ta mizhnarodnomu rynku ekspres-dostavky [Logistics operator: innovative way of development on the ukrainian and international market of express deliveries]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economics and society*, vol. 44. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-87

6. Kompaniyi-chleny EBA vtrachayut po 1 mln. hrn. shchodenno cherez blokuvannia kordonu polskymy pereviznykamy [EBA member companies lose UAH 1 million every daily due to blocking of the border by Polish carriers]. Avaliable at: https://forbes.ua/news/kompanii-chleni-eba-vtrachayut-po-1-mln-grn-shchodenno-cherez-blokuvannya-kordonu-polskimi-pereviznikami-22112023-17422/ (accessed April 20, 2024).

7. Lytvynenko S. L., Habrielova T. Yu., Lytvynenko L. L., Duksenko O. P. (2019) Stsenarne modeluvannia intehruvannia vitchyznianykh lohistychnykh kompaniy do rynkiv yevropeyskoho soyuzu [Scenario modeling of domestic logistics companies' integration into the EU markets]. *Efektyvna ekonomika – Effective economy*, vol. 12. Avaliable at: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7527

8. Romanych I. B. (2024) Alhorytmichno-hrafichna model zadachi upravlinnia rozpodilom poshtovykh vidpravlen [*Algorithmic and graphic model of the problem of mail distribution management*]. *Innovation and investment mechanisms for the development of international relations and market economy*: *International Scientific Conference* (Kielce, April 5th–6th, 2024). Kielce: Baltija Publishing, pp. 37–40. (in Ukrainian)

9. Romanych I. B. (2023) Optymizatsiya upravlinnia rozpodilom poshtovykh vidpravlen iz zastosuvanniam informatsiynykh tekhnolohiy [Optimization of mail distribution management using the information technologies]. *Efektyvnist mizhnarodnoyi ekonomichnoyi intehraciyi*: Vseukrainska naukovo-praktychna konferenciya (Kyiv, November 3rd, 2023). Lviv-Torun: Liha-Pres, pp. 33–34. (in Ukrainian)

10. Say L. P., Aydarova A. O. (2022) Osoblyvosti poshtovo-lohistychnoho servisu v umovakh aktyvizatsii ukrainsko-polskoyi spivpratsi pid chas diyi voyennoho stanu, na prykladi TOV «Torhovyy dim «Mist Ekspres» [Eculiarities of the postal logistics service in the conditions of the activation of ukrainian-polish cooperation during martial law, on the example of LLC «Mist Express Trading House»]. *Problemy suchasnykh transformatsiy – Problems of modern transformations*, vol. 5. DOI: https://doi.org/10.54929/2786-5738-2022-5-04-07

11. Strayk polskykh pereviznykiv: chomu pochavsia ta yakykh zbytkiv zaznaye ukrainska ekonomika [The strike of Polish carriers: why it started and what losses the Ukrainian economy suffers]. Avaliable at: https://fakty.com.ua/ua/ukraine/20231122-strajk-polskyh-pereviznykiv-chomu-pochavsya-ta-yakyh-zbytkiv-zaznaye-ukrayinska-ekonomika/ (accessed April 24, 2024).

12. Terminolohichno-tlumachnyy slovnyk «Modeliuvannia ekonomiky» [Terminological and explanatory dictionary «Modeling of economics»]. Avaliable at: https://slovnyk.me/dict/economod_terms (accessed May 01, 2024).

Стаття надійшла до редакції: 02.05.2024

УДК 330.5
JEL B00, N01
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.10

Валентин Романовський
аспірант кафедри економічної теорії,
Київський національного економічний університет
імені Вадима Гетьмана
ORCID: https://orcid.org/0009-0004-4971-0748
E-mail: VRomanovskiy2001@gmail.com

ЗАХИСТ ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ В ІТ СЕКТОРІ: ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА СУЧАСНІСТЬ

Анотація. *Метою статті є комплексний аналіз економіки інтелектуальної власності в ІТ-секторі, її ролі та значення для розвитку галузі, а також виявлення ключових проблем та перспектив у цій сфері. В процесі дослідження використовувалися такі наукові методи як аналіз, порівняння, узагальнення, методи групування, класифікації. Досліджено теоретичні питання економіки інтелектуальної власності. Визначено, що захист інтелектуальної власності має давню історію, що сягає ще 500 року до нашої ери в Стародавній Греції, де ремісники ставили особливі знаки на своїх виробах для ідентифікації авторства. Характерною рисою ІТ-бізнесу є те, що основними активами компаній служать не нерухомість чи вироблена продукція, а права інтелектуальної власності на програмне забезпечення, а також бренд та логотип, які дозволяють вирізнятися серед конкурентів. Визначено, що сьогодні ІТ-компанії активно використовують різні форми інтелектуальної власності для захисту інновацій та отримання економічних вигід від комерціалізації своїх розробок. Нині в більшості країн світу прийнято авторсько-правову модель охорони комп'ютерних програм. У багатьох країнах такі програми можуть отримати патентну охорону, якщо вони відповідають критеріям новизни, винахідницького рівня та промислової придатності, особливо якщо вони є частиною технологічних процесів або пристроїв. Звичними практиками в ІТ галузі є ліцензування програмного забезпечення, продаж цифрових продуктів і послуг, а також передача технологій. На сьогоднішній день в Україні існує серйозна проблема з захистом авторських прав на програмне забезпечення. Недосконале законодавство та недостатній захист авторських прав на програмне забезпечення можуть гальмувати розвиток вітчизняної ІТ-індустрії та стримувати її конкурентоспроможність на глобальному ринку. Для вирішення цієї проблеми Україні необхідно звернутися до кращих світових практик та врахувати досвід провідних країн у сфері захисту інтелектуальної власності на комп'ютерні програми. Вдосконалення чинного законодавства, посилення правової охорони змісту комп'ютерних програм та створення сприятливих умов для розвитку ІТ-галузі є нагальними завданнями.*

Ключові слова: *інтелектуальна власність, ІТ-індустрія, авторське право, патенти, інновації, комерціалізація технологій.*

Valentyn Romanovskyi
Postgraduate Student of the Department of Economic Theory,
Vadym Hetman Kyiv National University of Economics
ORCID: https://orcid.org/0009-0004-4971-0748
Email: VRomanovskiy2001@gmail.com

PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS IN THE IT SECTOR: HISTORY OF DEVELOPMENT AND PRESENT

Abstract. *This article provides a comprehensive analysis of the economics of intellectual property (IP) in the IT sector, examining its role and significance for the development of the industry and identifying key challenges and prospects in this area. The research employs scientific methods such as analysis, comparison, generalization, grouping, and classification. Theoretical aspects of IP economics are investigated. It is determined that IP protection has a long history, dating back to 500 BC in ancient Greece, where artisans placed special marks on their products to identify authorship. A characteristic feature of the IT business is that the main assets of companies are not real estate or manufactured products, but IP rights to software, as well as brands and logos that allow them to stand out from competitors. It is determined that today IT companies actively use various forms of IP to protect innovations and obtain economic benefits from the commercialization of their developments. Currently, in most countries of the world, the copyright model of protection for computer programs has been adopted. In many countries, such programs can obtain patent protection if they meet the criteria of novelty, inventive level, and industrial applicability, especially if they are part of technological processes or devices. Common practices in the IT industry include software licensing, the sale of digital products and services, and technology transfer. Today, there is a serious problem in Ukraine with the protection of copyright for software. Imperfect legislation and insufficient protection of copyright for software can hinder the development of the domestic IT industry and restrain its competitiveness in the global market. To solve this problem, Ukraine needs to turn to the best world practices and take into account the experience of leading countries in the field of IP protection for computer programs. Improving the current legislation, strengthening legal protection for the content of computer programs, and creating favorable conditions for the development of the IT industry are urgent tasks.*

Keywords: *intellectual property, IT industry, copyright, patents, innovation, technology commercialization.*

© Валентин Романовський, 2024

Вступ. Стрімкий розвиток інформаційних технологій та цифрової економіки в XXI столітті призвів до зростання ролі інтелектуальної власності як ключового активу в IT-секторі. Програмне забезпечення, алгоритми, бази даних, цифрові продукти та послуги стали основними джерелами доходів та конкурентних переваг багатьох IT-компаній. Однак, захист прав інтелектуальної власності й ефективне використання цих інтелектуальних активів стикаються з низкою правових, економічних, технологічних та етичних викликів.

По-перше, швидкі технологічні зміни та інновації в галузі IT створюють складнощі для чинних систем правового захисту інтелектуальної власності, зокрема патентів та авторських прав. Існують суперечки щодо патентоспроможності програмного забезпечення та алгоритмів, а також проблеми з визначенням обсягу прав інтелектуальної власності на цифрові продукти та послуги.

По-друге, виникають питання щодо балансу між захистом прав інтелектуальної власності IT-компаній та забезпеченням суспільних інтересів, таких як доступ до технологій, свобода інновацій та конкуренція на ринку. Надмірна монополізація та жорсткий контроль над інтелектуальною власністю можуть стримувати розвиток галузі та гальмувати технологічний прогрес.

По-третє, глобальний характер IT-індустрії та відмінності в законодавстві різних країн створюють проблеми для ефективного захисту та комерціалізації інтелектуальної власності на міжнародному рівні. Відсутність гармонізації правових норм призводить до подальших конфліктів та невизначеності.

По-четверте, питання етики та соціальної відповідальності також набувають ваги у сфері інтелектуальної власності в IT-секторі. Зокрема, виникають дискусії щодо доступу до критично важливих технологій, таких як медичне програмне забезпечення, та ролі інтелектуальної власності у забезпеченні рівних можливостей та інклюзивного розвитку.

Такі виклики вимагають ретельного вивчення та пошуку збалансованих рішень, які б забезпечували належний захист інтелектуальних прав IT-компаній, стимулювали інновації та інвестиції в галузь, водночас сприяючи технологічному прогресу та врахуванню суспільних інтересів.

Літературний огляд. Питання економіки інтелектуальної власності в IT-індустрії активно досліджуються вченими та фахівцями. Зокрема, Косяченко К. Е. проаналізував основи, функції та значення інтелектуальної власності [3]. Орлюк О. П., вивчаючи даних Європейського офісу інтелектуальної власності та Американського офісу патентів і торговельних марок, ідентифікував інтелектуальну власність як ключовий елемент економічного зростання [5]. Аяппан П. та Чін Л., аналізуючи дані, виявили, що країни з високим рівнем захисту інтелектуальної власності, зокрема торговельних марок та промислових зразків, показують кращі показники економічного зростання завдяки притоку іноземних інвестицій [9]. Водночас, швидкі технологічні зміни та постійна поява нових бізнес-моделей вимагають подальших досліджень цієї сфери.

Попри численні дослідження, низка питань залишається невирішеною. Зокрема, потребують вивчення шляхи гармонізації інтересів IT-компаній та суспільства у сфері інтелектуальної власності, баланс між захистом прав та доступом до технологій, а також роль інтелектуальної власності у забезпеченні технологічного лідерства та конкурентоспроможності IT-індустрії.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є комплексний аналіз економіки інтелектуальної власності в IT-секторі, її ролі та значення для розвитку галузі, а також виявлення ключових проблем та перспектив у цій сфері.

Методологія. В процесі дослідження використовувалися такі наукові методи як аналіз, порівняння, узагальнення, методи групування, класифікації, графічного представлення.

Основна частина. Інтелектуальна власність у сфері IT не відрізняється від інтелектуальної власності в інших галузях. Вона дозволяє власнику отримувати повну вигоду від продукту, який пройшов шлях від ідеї до виходу на ринок. Інтелектуальна власність у IT-секторі займає надзвичайно важливе місце, адже технологічні інновації та цифрові продукти є ключовими активами багатьох компаній галузі. Історія виникнення економіки інтелектуальної власності у IT-індустрії тісно пов'язана із розвитком самих інформаційних технологій та еволюцією правового регулювання у цій сфері.

У контексті стрімкого розвитку технологій авторам та винахідникам, що сприяють прогресу, необхідний захист створюваної ними інтелектуальної власності. Це гарантія того, що без попереднього дозволу ніхто не зможе використовувати авторський об'єкт, а власник отримає вигоду від його комерціалізації. Як захистити авторські права розробникам програмного забезпечення та уникнути порушення інтелектуальних прав?

Один з найраніших відомих літературних джерел про захист інтелектуальної власності датується 500 роком до нашої ери, коли кухарям у грецькій колонії Сібарис було надано багаторічну монополію на створення певних кулінарних делікатесів. Існує принаймні три інші відомі згадки про інтелектуальну власність у давнину, які описав Адам Мур із посиланням на відому працю Брюса Багбі [10]. У першому випадку Вітрувій (257–180 рр. до н.е.) виявив випадки крадіжки інтелектуальної власності під час літературного конкурсу в Александрії, виступаючи суддею на цьому конкурсі. Ще два випадки також стосуються римського права [16].

Перші звернення до концепції авторських прав датуються першим століттям нашої ери, коли, незважаючи на відсутність в римському праві інституту інтелектуальної власності, римські юристи обговорювали питання про те, яким чином повинні захищатися результати інтелектуальної праці [16].

У середньовічній Європі приймалися законодавчі акти з інтелектуальної власності, зокрема гільдії або об'єднання ремісників отримували від державних структур повноваження контролювати промислові галузі та керувати їх діяльністю. Ці гільдії також регулювали, які товари мали право на імпорт, продаж і виробництво, а також умови введення нових винаходів на ринок. Проте, аналізуючи їхню роботу, можна зрозуміти, що вони скоріше стримували новаторство, аніж підтримували його [15].

Як зазначає Сайбіл Фореман, поява авторського права в більшості європейських країн відбулася як

результат прагнення держави регулювати і контролювати результати діяльності ремісників, зокрема друкарів [12, с. 79].

Багато дослідників вважають, що перші нормативно-правові акти, що стосуються авторських прав, походять від системи привілеїв у Венеції [17, с. 711]. Одним із перших нормативно-правових актів, що стосуються захисту авторських прав, став акт, виданий Флорентійською Республікою 19 червня 1421 року для захисту прав відомого архітектора Філіппо Брунеллескі. Цей нормативно-правовий акт не лише визнавав права авторів та винахідників на результати їхньої інтелектуальної праці, але й стимулював розвиток інституту інтелектуальної власності в Європі [16].

Розвиток права інтелектуальної власності визначався не тільки необхідністю заохочення творчості та створення винаходів, а й різними політичними та релігійними мотивами. Так, у 1556 році в Англії була встановлена монополія на друк з метою обмеження впливу протестантського руху Реформації та розповсюдження його ідей [13].

У 1709 році був ухвалений Статут королеви Анни під назвою «Акт про сприяння науці шляхом надання авторам і купцям прав на копіювання друкованих книг на певний термін», який надавав законодавчий захист прав на книги та інші літературні твори. Документ вважається одним з перших законів, що закріпив ідею, згідно з якою автор твору має власні авторські права на своє творіння [8, с. 1]. Статут визначав, що копіювання є єдиним дозволеним методом вільного друку та передруку книг, порушення якого мало місце, коли книги друкувалися, передруковувалися та продавалися без відповідного дозволу. У випадку порушення авторських прав особа, відповідальна за порушення, мусила сплатити штраф у розмірі одного пені за кожен аркуш книги. Частину цього штрафу отримував автор, а іншу частину – держава. Незаконні копії книг також підлягали знищенню [12, с. 82].

Паралельно з розвитком авторського права в Англії протягом XVI-XVIII століть, відбувалося формування авторського права у Франції, де концепція авторського права відрізнялася від англійської моделі прав на копіювання творів. У Франції ця концепція з'явилася у XVI столітті та розвивалася в XVII столітті. Перше ексклюзивне право на публікацію своїх робіт отримав Гійом Морле, лютніст короля Генріха II, у 1551 році. Також завдяки системі королівських привілеїв були надані монополії видавцям і введена система цензури.

Термін дії цих привілеїв був досить короткий і не перевищував десяти років, після чого твір ставав державним надбанням. У 1566 році було випущено Ордонанс Мулена, який став першою законодавчою ініціативою у сфері авторського права у Франції, вимагаючи від книготоргівців і видавців отримання відповідних патентів, хоча він і не містив згадок про авторів творів [12, с. 32–33]. У Франції права авторів на їхні твори були визнані і закріплені відносно повно та детально тільки у 1793 році з прийняттям Закону «Про авторські права на літературні та художні твори» [14], а в США законодавство про авторські права було прийнято в 1790 році.

В США право інтелектуальної власності почало свій розвиток після отримання незалежності від Англії, коли колонії (за винятком Делавера) прийняли власні нормативно-правові акти про авторське право, які значно відрізнялися один від одного, що призвело до зниження цінності авторських і патентних прав. Ця проблема була вирішена розробниками Конституції США, які передали питання авторського права під юрисдикцію федеральних органів влади [13].

Витоки економіки інтелектуальної власності у ІТ-секторі можна відстежити ще з середини XX століття, коли відбувався стрімкий розвиток комп'ютерних технологій та програмного забезпечення. Однією з визначних подій у цій галузі стало створення у 1951 році першої комерційної комп'ютерної програми – Universal Automatic Computer (UNIVAC). Її розробники, компанія Remington Rand, зіткнулися з проблемою захисту своїх інтелектуальних прав на програмне забезпечення [2, с. 35].

На той час не існувало чітких юридичних норм щодо інтелектуальної власності на комп'ютерні програми, що створювало значні виклики для ІТ-компаній. Перші спроби захистити авторські права на програмне забезпечення були зроблені шляхом використання патентів та авторських угод між розробниками та клієнтами. Однак ці механізми виявилися недосконалими та не забезпечували достатнього захисту.

У листопаді 1961 року в США відбулась перша в історії реєстрація комп'ютерної програми як об'єкта авторського права. Проте, американці ще 19 років вивчали доцільність застосування авторського права до програмного забезпечення, а лише у 1980 році доповнили свій закон про авторські права відповідними змінами. США, яке офіційно визнало комп'ютерні програми об'єктами авторського права. Це дозволило ІТ-компаніям захищати свої інтелектуальні активи та отримувати економічні вигоди від їх комерціалізації [2, с. 37].

Першим законом, який включив комп'ютерні програми до переліку об'єктів авторського права, став закон, прийнятий у Філіпінах у 1972 році. За ним слідували Франція, Німеччина, Японія та Велика Британія у 1985 році, Іспанія у 1987 році, а Канада у 1988 році. Міжнародні дискусії щодо захисту комп'ютерних програм розпочались у 1971 році за участю Всесвітньої організації інтелектуальної власності (ВОІВ). ВОІВ у 1978 році затвердила Типові положення про охорону програмного забезпечення.

Хоча Бернська конвенція не визначає комп'ютерні програми як об'єкт авторського права, Угода по торговим аспектам прав інтелектуальної власності (ТРІПС) та Договір ВОІВ по авторському праву розглядають їх як літературні твори згідно з цією конвенцією.

У Європейському економічному співтоваристві це питання також отримало увагу. На основі звіту Комісії ЄЕС 1988 року, у 1991 році було прийнято Директиву Ради ЄЕС, яка визначила основні положення авторського права, що мали бути імплементовані у національне законодавство країн-членів до січня 1993 року [3, с. 119–120].

Таким чином, сьогодні в більшості країн світу прийнято авторсько-правову модель охорони комп'ютерних програм. Водночас у багатьох країнах такі програми можуть отримати патентну охорону, якщо вони відповідають критеріям новизни, винахідницького рівня та промислової придатності, особливо якщо вони є частиною технологічних процесів або пристроїв.

З розвитком Інтернету та цифрових технологій у 1990-х роках економіка інтелектуальної власності у IT-секторі набула ще більшого значення. Нові технології, такі як веб-браузери, інтернет-сервіси та цифрові продукти, вимагали ефективного захисту авторських прав, патентів та торгових марок.

Сьогодні економіка інтелектуальної власності у IT-індустрії є надзвичайно розвиненою та різноманітною. IT-компанії активно використовують різні форми інтелектуальної власності, такі як авторські права, патенти, торгові марки та комерційну таємницю, для захисту своїх інновацій та отримання економічних вигод від їх комерціалізації. Ліцензування програмного забезпечення, продаж цифрових продуктів та послуг, а також передача технологій стали звичними практиками у цій галузі.

Торгівля правами інтелектуальної власності займають значне місце в міжнародній торгівлі. Статистичні дані торгівлі ПІВ для окремих країн у 2022 р. представлено на рис. 1.

Сполучені Штати Америки відіграють провідну роль у світовій торгівлі ПІВ. У 2022 році плата за ліцензування та використання ІВ становила 14% експорту послуг США та 8% імпорту послуг США. У 2019 році Китай обігнав історичне лідерство США та став найкращим заявником патентів згідно з Договором про патентну кооперацію (PCT), якою керує Всесвітня організація інтелектуальної власності (ВОІВ). У 2022 році Китай і Сполучені Штати склали відповідно 25,2% і 21,2% від загальної кількості поданих заявок PCT (278 100). Деякі аналітики відзначають, що кількість патентних заявок є одним із кількох показників рівня інновацій і що патенти можуть відрізнятися за якістю.

IT в Україні не лише змінюють спосіб життя та роботи, але й стають критичним чинником зміцнення економіки країни. За останнє десятиліття спостерігалося швидке зростання. Частка експорту комп'ютерних послуг в експорті послуг зросла на 35,3 в.п. і склала 4% ВВП.

Цифрове середовище посилює проблеми правозастосування, враховуючи зростання онлайн-піратства та інші фактори. У 2019 році світова торгівля контрафактними та піратськими товарами досягла приблизно 464 мільярдів доларів, або 2,5% світової торгівлі. У 2022 фінансовому році Служба митної та прикордонної служби США повідомила про вилучення 20 812 партій товарів, які порушують права інтелектуальної власності, орієнтовною вартістю майже 3 мільярди доларів. Китай, який історично був домом для потужної торгівлі підробленими товарами, залишався найбільшим джерелом таких вилучень.

Особливості інтелектуальної власності в IT-сфері включають авторські та патентні права. Авторське право – це набір прав, які автоматично належать тому, хто створює оригінальний авторський твір. Вони включають, зокрема, право відтворювати твір, створювати на його основі похідні роботи, розповсюджувати копії, а також публічно виконувати та демонструвати об'єкт інтелектуальної власності.

Згідно зі статтею 4 Договору Всесвітньої організації інтелектуальної власності про авторське право (1996 р.), комп'ютерні програми вважаються літературними творами у контексті статті 2 Бернської конвенції про охорону літературних та художніх творів. Таке захист здійснюється щодо комп'ютерних програм, незалежно від методу чи форми їхнього представлення.

На мови програмування не поширюються авторські права. Так, програмне забезпечення створюється за допомогою тієї чи іншої мови програмування, але сама мова не охороняється, лише готові проекти, створені з її використанням. Мова програмування більше є інструментом, який допомагає створити програму, тоді як кінцевий результат, виражений у формі програми чи сайту, може бути захищений.

Наприклад, у 2011 році виник спір між американською компанією SAS Institute, яка надає комплект програмного забезпечення для збору та аналізу даних,

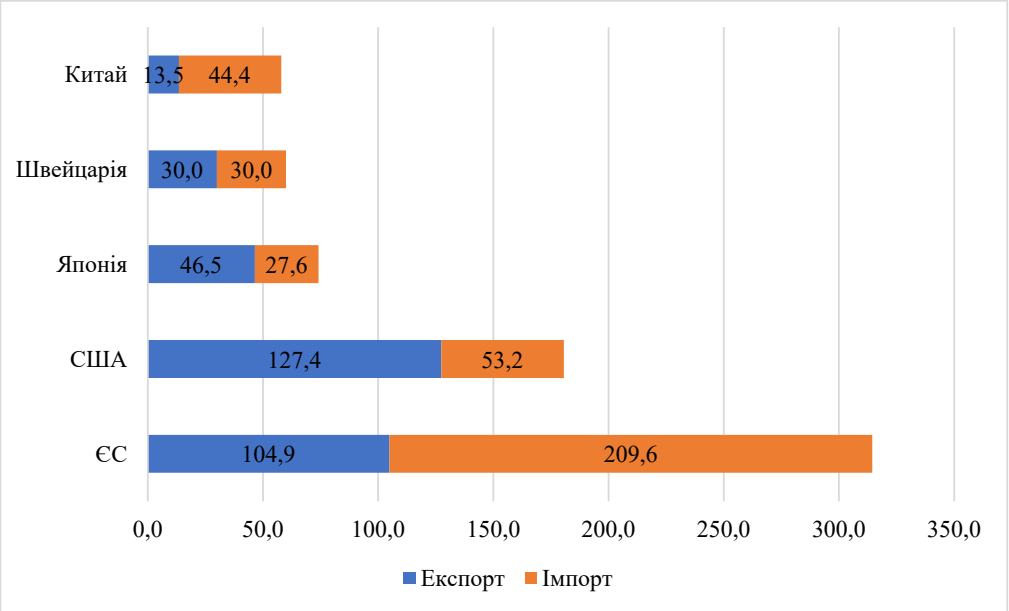


Рис. 1. Торгівля ПІВ для окремих країн, 2022 р., млрд дол США

Джерело: [18]

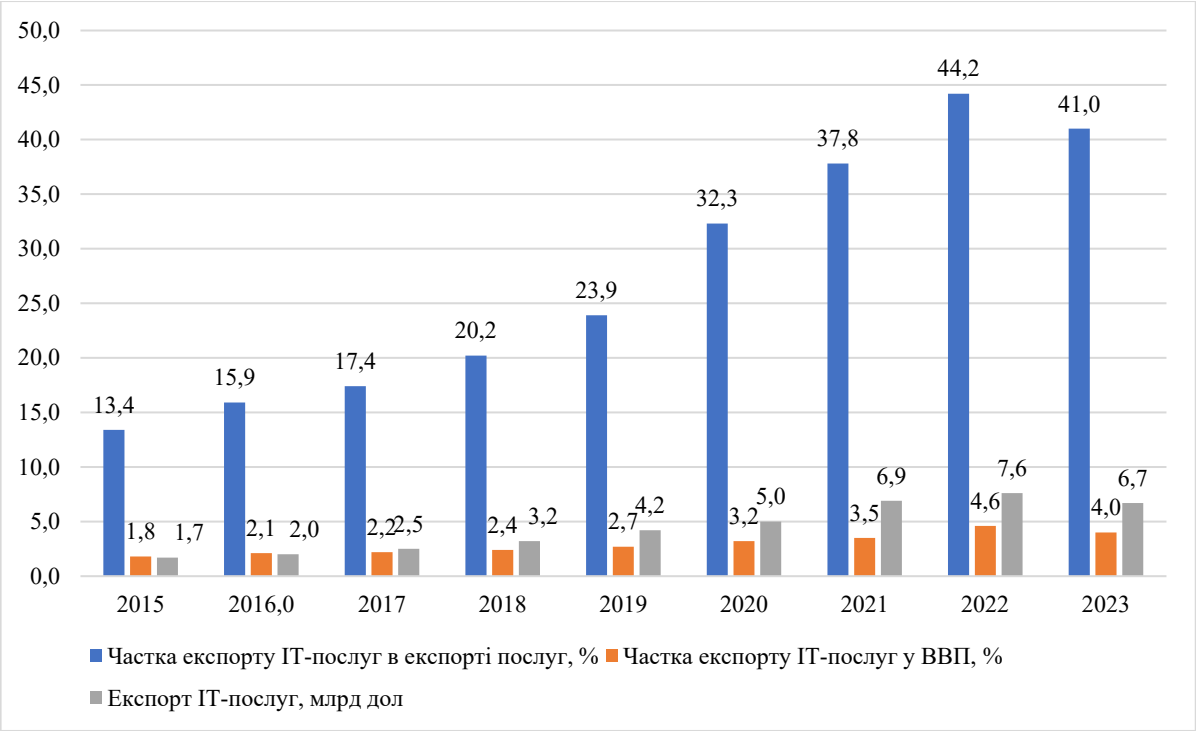


Рис. 2. Роль ІТ-сфери у розвитку країни

Джерело: [11]

та британською компанією World Programming Limited. У системі SAS працює тільки мова SAS, що забезпечує повну прив'язку до постачальника. World Programming створила альтернативну систему, в якій система SAS могла працювати без мови SAS – це призвело до спору. SAS Institute стверджували, що World Programming Limited неправильно використала ліцензію SAS Learning Edition [9, с. 540].

Європейський суд встановив, що на функціонал комп'ютерних програм, а також на мову програмування, не поширюються авторські права. Суд вислухав аргументи World Programming Limited, які полягають у тому, що мову програмування можна порівняти з мовою, що використовується письменниками, і заявив, що мови програмування – це просто різні цифрові словники, такі як HTML, Java, що використовуються для виконання комп'ютером певних завдань.

Згідно з другою частиною статті 180 Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом та Європейським співтовариством з атомної енергії, захист надається математичному вираженню комп'ютерної програми в будь-якій формі. Ідеї та принципи, на яких базується будь-який елемент програми, включаючи інтерфейс, авторським правом не охороняються.

Отже, аналізуючи чинний правовий підхід, можна стверджувати, що повноцінний захист авторства алгоритмів та їхньої реалізації є неможливим, що не сприяє розвитку ІТ-сектору.

Характерною рисою ІТ-бізнесу є те, що основними активами компаній служать не нерухомість чи вироблена продукція, а права інтелектуальної власності на програмне забезпечення, а також бренд та логотип, які дозволяють вирізнятися серед конкурентів. Згідно з ст. 429 Цивільного кодексу України, особисті немайнові права на об'єкт, створений у рамках трудового договору, належать працівникові-творцеві. Законом може бути передбачено, що певні особисті немайнові права на такий об'єкт належатимуть юридичній чи фізичній особі, у якої працює автор [7].

Майнові права на ІТ-продукти зазвичай належать не авторам, оскільки програми пишуть програмісти, а майнові права належать роботодавцям чи третім особам (замовникам). Використання майнових авторських прав на програмні продукти, зокрема публічне виконання, відтворення, переробка, поширення, передача в оренду та інше, завжди вимагає укладення авторських договорів.

Згідно з частиною 2 статті 16 Закону України «Про авторське право і суміжні права», виключне майнове право на службовий твір належить роботодавцю, якщо інше не передбачено трудовим договором (контрактом) та (або) цивільно-правовим договором між автором і роботодавцем [6].

Наразі роботодавці не приділяють достатньої уваги належному оформленню майнових прав на програмні продукти, вважаючи, що все, що створено працівником, за замовчуванням належить роботодавцю. Це призводить до численних проблем у подальшому використанні продуктів і судових спорів.

Згідно з пунктом 35 постанови пленуму Вищого господарського суду України від 17.10.2012 р. № 12, якщо твір і/або об'єкт суміжного права створений (здійснений, вироблений) за службовим завданням роботодавця або за його рахунок, або в рамках виконання службових обов'язків, визначених трудовим договором (контрактом), або за замовленням, то виключні майнові права на такий об'єкт належать сторонам договору спільно, якщо інше не передбачено

договором. Одночасно особисті немайнові права залишаються за авторами – фізичними особами.

Аналогічно потрібно ретельно врегульовувати правовідносини між замовником та розробником при розробці програмного забезпечення за цивільно-правовою угодою, оскільки за ст. 430 Цивільного кодексу України, майнові права інтелектуальної власності на об'єкт, створений на замовлення, належать творцю та замовникові спільно, якщо інше не передбачено договором [7]. Лише власник дає згоду на копіювання, зміну, розповсюдження, продаж або модифікацію об'єкта інтелектуальної власності. Якщо хтось захоче використовувати результат творчої діяльності програміста, наприклад, об'єктний код, захищений як літературний твір, він повинен зв'язатися з автором і попросити про це дозволу.

Розробник (фізична особа), який написав програму, виступає її автором, йому належать два види прав:

– Особисті немайнові права: на ім'я, на авторство, на публікацію та на недоторканність. Вони невідчужувані та завжди залишаються за ним.

– Виключне право – майнове, з ним пов'язане будь-яке використання об'єкта інтелектуальної власності, воно може передаватися іншим особам [4, с. 83].

– Як правило, компанія-розробник отримує виключне право від фізичної особи через відповідний договір.

Основна мета авторського права в ІТ полягає в тому, щоб заохочувати і винагороджувати авторів шляхом надання майнових прав на створення нових творів і зробити ці твори доступними для загального огляду. Надаючи творцям виключне право, що дозволяє їм захищати свої творчі роботи від неправомірного використання, автори отримують економічну вигоду, а суспільство – вигоду від використання творчих робіт.

Необхідно врахувати, що промисловий підхід до розробки програмного забезпечення потребує більш чіткої та всебічної охорони таких продуктів. Підхід, який розглядає програмні продукти як літературні твори, здається нелогічним та не відповідає реальній суті таких продуктів, оскільки охороняється лише матеріальне втілення програмного продукту, тоді як зміст продукту залишається поза охороною. Таким чином, сама ідея, процес або метод, які лежать в основі продукту, не підлягають охороні. Водночас зовнішній вигляд продукту можна змінити, отримавши новий продукт, що не порушує авторські права оригінального продукту. Крім того, тривалий термін авторського права для ІТ-продуктів здається недоречним, адже через кілька років такий продукт може стати не тільки застарілим, але й непотрібним [1, с. 225].

Для захисту ідей, а не лише форм їх вираження, ІТ-продукти також можна захищати як винаходи чи корисні моделі. Однак цей процес є довгим та вартісним, і більш підходить для великих ІТ-компаній, аніж для індивідуальних та малих осіб. Крім того, патентування ІТ-продуктів часто вимагає дотримання умови промислової придатності, що передбачає практичне застосування продукту, а не просто теоретичну розробку.

Патентне право – це сукупність правових норм, які регулюють майнові та немайнові відносини, пов'язані з реалізацією промислової власності, до якої відносяться, зокрема, об'єкти патентного права. Патентне право дає можливість правовласнику монопольно розпоряджатися створеними результатами інтелектуальної діяльності. Для патентоспроможності вони повинні володіти певними ознаками. Винаходи повинні бути новими, мати винахідницький рівень і бути промислово придатними.

Захист авторських прав програмістів діє щодо різних об'єктів інтелектуальної власності – до них відносяться твори науки, літератури та мистецтва. Авторські права також поширюються на програмне забезпечення, яке охороняється як літературний твір. Якщо мова йде про програмне забезпечення, то під охорону потрапляють ісходний та об'єктний код, аудіовізуальне представлення (дизайн та оформлення інтерфейсу), а також підготовчі матеріали, необхідні програмісту для роботи.

Дизайн-макети, ескізи, 3D-моделі, ілюстрації, анімації, різні графічні елементи, використані під час створення програмного забезпечення, – все це також є об'єктами авторського права, які можуть використовуватися, зокрема, в ІТ-галузі. Для реалізації продукту важливо провести дослідження та визначити, яку задачу буде вирішувати об'єкт і яким чином. Результати дослідження можуть бути виражені у вигляді тексту та опубліковані як стаття або методичний посібник, і вони також охороняються авторським правом.

Згідно зі статтею 4 Закону України «Про авторське право і суміжні права», піратством у сфері авторського права вважається публікація, відтворення, імпорт на митну територію України, експорт з митної території України та розповсюдження підроблених копій творів, включно з комп'ютерними програмами та базами даних [6].

На сьогоднішній день в Україні існує серйозна проблема з захистом авторських прав на програмне забезпечення. За даними від 2016 року, Україна очолила рейтинг країн за порушенням прав інтелектуальної власності. Також, згідно з інформацією від корпорації Microsoft у 2015 році, майже 85% програмного забезпечення, використаного в державних установах України, було неліцензійним.

Будь-який автор чи правовласник прагне максимально захистити свої авторські права від порушень. Однак, умови в Україні ускладнюють цей процес через недосконалі механізми захисту та боротьби з піратством. Крім того, великою проблемою є розповсюдження програмних продуктів через Інтернет, що ускладнює виявлення та припинення порушень авторських прав, особливо коли порушниками є фізичні особи. Згідно з ч. 11 п. 46 постанови пленуму Вищого господарського суду України № 12, публічний доступ до конфіденційних даних про фізичну особу, які зберігаються в реєстраційних даних власників доменів, закритий. У разі необхідності, заявник може звернутися до господарського суду за витребуванням таких даних. Таким чином, єдиним способом виявити особу порушника або власника сайту, де розміщено контрафактний продукт, є звернення до суду. Попри активне обговорення проблем захисту програмних продуктів в Україні, жодних позитивних змін у цьому напрямі наразі не відбулося. Прогресивні законопроекти з цього питання продовжують залежати у комітетах Верховної Ради України.

Висновки. Розвиток ІТ-індустрії в Україні відіграє значущу роль у забезпеченні економічного зростання держави, підвищенні добробуту населення та

інтеграції у світовий економічний простір. За останні роки спостерігається зростання рівня та попиту на об'єкти інтелектуальної власності у сфері інформаційних технологій, зокрема на міжнародних ринках. Однак, питання належної правової охорони об'єктів права інтелектуальної власності в IT-галузі України, особливо комп'ютерних програм, залишається актуальною проблемою. Недосконале законодавство та недостатній захист авторських прав на програмне забезпечення можуть гальмувати розвиток вітчизняної IT-індустрії та стримувати її конкурентоспроможність на глобальному ринку.

Для вирішення цієї проблеми Україні необхідно звернутися до кращих світових практик та врахувати досвід провідних країн у сфері захисту інтелектуальної власності на комп'ютерні програми. Ефективна система захисту інтелектуальної власності в IT-секторі дозволить не лише запобігти численним правопорушенням незаконного використання програмного забезпечення, а й забезпечить суттєвий розвиток України у сфері комп'ютерних технологій. Це, в свою чергу, сприятиме зростанню економіки держави, залученню інвестицій, створенню нових робочих місць та підвищенню конкурентоспроможності вітчизняної IT-продукції на світовому ринку.

Список використаних джерел:

1. Білан П. В. Окремі аспекти правової охорони прав інтелектуальної власності на комп'ютерну програму. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2022. № 7. С. 224–226. URL: http://lsej.org.ua/7_2022/50.pdf

2. Бутнік-Сівеський О. Економіко-правова природа оцінки майнових прав інтелектуальної власності – крок до розвитку. Інтелектуальна власність. 2020. № 6. С. 33–45.

3. Косяченко К. Е. Зміст та особливості правового регулювання і реалізації права інтелектуальної власності в контексті цивільно-правових відносин. *Юридичний науковий електронний журнал.* 2022. № 6. С. 118–121. URL: http://lsej.org.ua/6_2022/28.pdf

4. Носач Ю., Войтко С. Удосконалення процесів комерціалізації об'єктів права інтелектуальної власності у сфері комп'ютерних технологій. *Підприємництво та інновації.* 2019. № 7. С. 80–84. DOI: https://doi.org/10.37320/2415-3583/7.13

5. Орлюк О. П. Як правильна політика захисту інтелектуальної власності впливає на економічне зростання. Економічна правда. 2024. URL: https://www.epravda.com.ua/columns/2024/02/12/7097893

6. Про авторське право і суміжні права : Закон України від 23 грудня 1993 року № 3792-XII. *Відомості Верховної Ради України.* 2016. № 6. Ст. 61.

7. Цивільний кодекс України від 16 січня 2003 року № 435-IV. *Відомості Верховної Ради України.* 2016. № 9. Ст. 89.

8. An explanatory note concerning the origins of the United Kingdom intellectual property legal regime. World Intellectual Property Organization. URL: http://www.wipo.int/export/sites/www/wipolex/en/notes/gb.pdf.

9. Ayappan P., Chin L. Intellectual property rights, foreign direct investment and economic growth. *International Journal of Economics and Management*. 2018. Vol. 12. No. 2. P. 535–548. URL: http://www.ijem.upm.edu.my/vol12_noS2/

10. Bugbee B. Genesis of American Patent and Copyright Law. Washington (DC): Public Affairs Press, 1967.

11. Digital tiger the power of Ukrainian IT research for 2023. URL: https://itukraine.org.ua/files/ITU_GT.pdf

12. Foreman S. Copyright Law: World Study. Delhi : University Publications, 2012.

13. History and Sources of Intellectual Property. National Paralegal College. URL: http://nationalparalegal.edu/public_documents/courseware_asp_files/patents/IntroIP/History.asp

14. Loi du 19 juillet 1793, relative aux droits de propriété littéraire et artistique. Lois et Actes du Gouvernement. 1793. T. VII.

15. May C., Sell S. K. Intellectual Property Rights: A Critical History. Boulder : Lynne Rienner Publishers, 2006.

16. Moore A. Intellectual Property. The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2011 Edition) / ed. by E. N. Zalta. URL: http://plato.stanford.edu/archives/sum2011/entries/intellectual-property

17. Prager F. D. History of Intellectual Property From 1545 to 1787. *Journal of the Patent Office Society.* 1944. № 26(11). P. 711–760.

18. World Bank. National Accounts Data : Gross Domestic Product (current US$). URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD

References:

1. Bilan, P. V. (2022). Okremi aspekty pravovoi okhorony prav intelektualnoi vlasnosti na kompiuternu prohramu [Some aspects of legal protection of intellectual property rights for computer programs]. *Yurydychnyi naukovyi elektronnyi zhurnal,* 7, 224–226. Available at: http://lsej.org.ua/7_2022/50.pdf

2. Butnik-Siverskyi, O. (2020). Ekonomiko-pravova pryroda otsinky mainovykh prav intelektualnoi vlasnosti – krok do rozvytku [Economic and legal nature of valuation of intellectual property rights – a step towards development]. *Intelektualna vlasnist*, 6, 33–45.

3. Kosiachenko, K. E. (2022). Zmist ta osoblyvosti pravovoho rehuliuvannia i realizatsii prava intelektualnoi vlasnosti v konteksti tsyvilno-pravovykh vidnosyn [Content and features of legal regulation and implementation of intellectual property rights in the context of civil relations]. *Yurydychnyi naukovyi elektronnyi zhurnal*, 6, 118–121. Available at: http://lsej.org.ua/6_2022/28.pdf

4. Nosach, Yu., & Voitko, S. (2019). Udoskonalennia protsesiv komertsializatsii obiektiv prava intelektualnoi vlasnosti u sferi kompiuternykh tekhnolohii [Improving the commercialization processes of intellectual property rights objects in the field of computer technologies]. *Pidpryiemnytstvo ta Innovatsii*, 7, 80–84. DOI: https://doi.org/10.37320/2415-3583/7.13

5. Orliuk, O. P. (2024). Yak pravylna polityka zakhystu intelektualnoi vlasnosti vplyvaie na ekonomichne zrostannia [How proper intellectual property protection policy affects economic growth]. *Ekonomichna Pravda*. Available at: https://www.epravda.com.ua/columns/2024/02/12/7097893

6. Zakon Ukrainy "Pro avtorske pravo i sumizhni prava" [Law of Ukraine "On Copyright and Related Rights"]. (2016). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy,* 6, art. 61.

7. Tsyvilnyi kodeks Ukrainy [Civil Code of Ukraine]. (2016). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, 9, art. 89.

8. An explanatory note concerning the origins of the United Kingdom intellectual property legal regime. (n.d.). World Intellectual Property Organization. Available at: http://www.wipo.int/export/sites/www/wipolex/en/notes/gb.pdf

9. Ayappan, P., & Chin, L. (2018). Intellectual property rights, foreign direct investment and economic growth. *International Journal of Economics and Management*, 12(2), 535–548. Available at: http://www.ijem.upm.edu.my/vol12_noS2/

10. Bugbee, B. (1967). Genesis of American Patent and Copyright Law. Public Affairs Press.

11. Digital tiger the power of Ukrainian IT research for 2023. (2023). Available at: https://itukraine.org.ua/files/ITU_GT.pdf
12. Foreman, S. (2012). Copyright Law: World Study. University Publications.
13. History and Sources of Intellectual Property. (n.d.). National Paralegal College. Available at: http://nationalparalegal.edu/public_documents/courseware_asp_files/patents/IntroIP/History.asp
14. Loi du 19 juillet 1793, relative aux droits de propriété littéraire et artistique [Law of 19 July 1793, relating to literary and artistic property rights]. (1793). Lois et Actes du Gouvernement, VII.
15. May, C., & Sell, S. K. (2006). Intellectual Property Rights: A Critical History. Lynne Rienner Publishers.
16. Moore, A. (2011). Intellectual Property. In E. N. Zalta (Ed.), The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2011 Edition). Available at: http://plato.stanford.edu/archives/sum2011/entries/intellectual-property
17. Prager, F. D. (1944). History of Intellectual Property From 1545 to 1787. *Journal of the Patent Office Society*, 26(11), 711–760.
18. World Bank. (n.d.). National Accounts Data: Gross Domestic Product (current US$). Available at: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD

Стаття надійшла до редакції: 28.04.2024

УДК 327.5:33
JEL F51, F63, F6
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.11

Павло Худіков
аспірант 1-го року навчання,
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
ORCID: https://orcid.org/0009-0007-1782-7628
E-mail: pavelkhudikov77@gmail.com

Людмила Петренко
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри інформатики та системології,
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7851-9644
E-mail: lpetrenko@kneu.edu.ua

Владислав Ніжегородцев
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем,
Державний податковий університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9434-0564
E-mail: nizhegorodcev@ukr.net

ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ НА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОЦЕСИ

Анотація. *У статті досліджуються підходи до аналізу впливу військових конфліктів на соціально-економічні процеси в країні. Сучасні світові тенденції диктують умови, за яких необхідно враховувати безліч загроз та складових компонентів конфліктів, що передбачають проведення об'єктивного аналізу альтернативних моделей та алгоритмів вирішення задач аналізу впливу військових конфліктів на соціально-економічні процеси, можливостей побудови прогнозних значень економічних показників. В дослідженні виконано аналіз існуючих економіко-математичних методів та запропоновано використання алгоритмів лінійної та нелінійної регресії, Баєсівські мережі, нейронні мережі та машинне навчання для задач аналізу впливу військових конфліктів на соціально-економічні процеси. Використання запропонованих математичних методів надає змогу побудови моделі прогнозування впливу військових конфліктів на соціально-економічні показники розвитку.*

Ключові слова: *військовий конфлікт, соціально-економічні процеси, задача прогнозування, модель.*

Pavlo Khudikov
Postgraduate Student of the First Year of Studies,
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman
ORCID: https://orcid.org/0009-0007-1782-7628
E-mail: pavelkhudikov77@gmail.com

Liudmyla Petrenko
PhD in Economics,
Associate Professor of the Department of Informatics and Systemsology,
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7851-9644
E-mail: lpetrenko@kneu.edu.ua

Vladyslav Nizhegorodtsev
Ph.D., Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Computer and
Information Technologies and Systems,
State Tax University
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9434-0564
E-mail: nizhegorodcev@ukr.net

APPROACHES TO THE ANALYSIS OF THE IMPACT OF MILITARY CONFLICTS ON SOCIO-ECONOMIC PROCESSES

Abstract. *The article examines approaches to the analysis of the impact of military conflicts on socio-economic processes in the country. Local armed conflicts and civil wars of the modern period have different specifics, tactics and intensity, which accordingly affects their economic consequences. Modern world trends dictate the conditions under which it is necessary to take*

© Павло Худіков, Людмила Петренко, Владислав Ніжегородцев, 2024

into account the multitude of threats and constituent components of conflicts, which require an objective analysis of alternative models and algorithms for solving the problems of analyzing the impact of military conflicts on socio-economic processes, opportunities for constructing forecast values of economic indicators. Analyzing the multifaceted consequences of the war in Ukraine, we can identify the following aspects: an increase in commodity prices and inflationary pressure, disruptions in trade and supply chains between neighboring countries, and a decrease in business and investor confidence. The main economic indicators for measuring the impact of military conflicts on socio-economic processes: gross domestic product, number of refugees, national currency, Export/Import. The study analyzed the existing economic and mathematical methods and proposed the use of linear and nonlinear regression algorithms, Bayesian networks, neural networks and machine learning for the analysis of the impact of military conflicts on socio-economic processes. The use of the proposed mathematical methods makes it possible to build a model for predicting the impact of military conflicts on socio-economic indicators of development. The paper determined that, according to correlation indicators, the indicator of the gross domestic product depends most on industry, the influence of past and present flows of refugees on the future growth of this indicator was investigated based on the ARMA model.

Keywords: *military conflict, socio-economic processes, forecasting problem, model.*

Вступ. Незважаючи на чисельні дослідження впливу світових війн на національні економіки, локальні збройні конфлікти та громадянські війни сучасного періоду мають іншу специфіку, тактику та інтенсивність, що відповідно впливає на їхні економічні наслідки. Сучасні тенденції диктують умови, при яких необхідно враховувати безліч загроз та складових компонентів конфлікту, що передбачає проведення об'єктивного аналізу альтернативних моделей та алгоритмів вирішення задач аналізу впливу військових конфліктів на соціально-економічні процеси. Висновки окремих досліджень, що проводились на базі локальних конфліктів 1980-х років у Латинській Америці, на сьогодні застаріли та суттєво відрізняються від впливу сучасних конфліктів. Наразі постає потреба в побудові моделі, що може прогнозувати вплив військових конфліктів на соціально-економічні процеси в Україні.

Літературний огляд. Дослідженням питань, пов'язаних з впливом міжнародних конфліктів на соціально-економічні процеси займались такі зарубіжні вчені, як Гарсіа-Алонсо М., Данн Дж., Левін П., Сміт Р. [1], Хегре Х,. Гейтс С. Еллінгсен Т. Гледіч П. [2], Коллієр П., Хоффлер А. [3], Кребс Л., Седерман Л., Хаг С. [4], Річардсон Л. [5], Сандлер Т. [6], Тейлер Т. [7] та інші. Економічні наслідки конфліктів представлено в роботі Сандлера Т. [6]. Форми, специфіка та наслідки збройних конфліктів розглянуто в дослідженні Фурсіної Н. [8].

Метою дослідження є дослідження можливостей застосування математичних моделей для оцінювання впливу військових конфліктів на соціально-економічні процеси в Україні та інших розвинутих країнах.

Методологія. В дослідженні проаналізовано алгоритми лінійної та нелінійної регресії, Баєсівські мережі, нейронні мережі та машинне навчання для вирішення задач аналізу впливу військових конфліктів на соціально-економічні процеси.

Основна частина. Соціально-економічні процеси – це зміни в суспільстві та економіці, які відображаються на рівні життя учасників цих процесів, стабільності політичної та економічної ситуації в країні, умовах безпеки та захищеності її населення. Ці процеси обумовлюють соціальні зміни, у яких відображаються соціально-економічні властивості політичних процесів.

Військова агресія проти України викликала масштабні руйнування виробничого капіталу та інфраструктури, принесла людські жертви та соціальні втрати. Війна призвела до скорочення робочих місць і доходів, зменшення купівельної спроможності і обсягів накопичених активів. У 2022 році національна економіка втратила 29,2% реального ВВП, а 13,5 млн осіб змушені були покинути свої домівки. Більше 7 млн осіб опинилися за межею бідності, а рівень бідності сягнув 24% населення. Експерти Світового банку і Єврокомісії оцінюють пошкодження від війни в Україні в період з 24 лютого 2022 р. до 24 лютого 2023 р. в сумі 134,7 млрд доларів, а потреби у відновленні – 410,6 млрд доларів [9].

За результатами щорічного моніторингу економіки миру, що проводить Institute for Economics and Peace, світ став менш мирним у 13 раз за останні 15 років, з середній рівень миролюбності в країні погіршився на 0,42 % за минулий рік. Головний рушійний фактор змін у мілітаризації було збільшення зобов'язань щодо фінансування миротворчої діяльності ООН нижчі військові витрати у відсотках від ВВП. Проте, хоча середній показник військових витрат покращився, загальні світові військові витрати зросли через велике збільшення військових витрат, пов'язаних з конфліктом в Україні [10].

Аналізуючи багатосторонні наслідки війни в Україні, можемо визначити аспекти [11]:

– *зростання цін на біржові товари й тиску інфляції*. Росія та Україна є великими постачальниками біржових товарів. Через війну вони не працюють, як раніше. Світові ціни на нафту, газ та пшеницю стрімко підскочили. Враховуючи, що йдеться про 30% світового експорту самої лише пшениці, ціни на продовольство сягнули рекордних рівнів. Підвищення цін має свої наслідки. Зростає інфляція, яка знецінює доходи та збільшує попит. Країни, які залежать від імпорту газу, стикаються із гіршим фіскальним і торговим дефіцитом, тоді як деякі експортери на Середньому Сході й в Африці виграють від вищих цін.

– *порушення в торгівлі та ланцюгах постачання між сусідніми країнами.* Сусідні країни змушені справлятися із порушеннями в торгівлі, ланцюгах постачання і ремітуванні. На це наклався безпрецедентний потік біженців. Згідно з даними ООН, на Східну Європу припадає найбільше витрат через понад 3 млн біженців з України. Країни, чия торгівля, туризм і фінанси найбільше залежать від Росії та України, теж відчувають додатковий тиск. Європейські країни, які покладаються на імпорт російського газу, зіткнулися зі зростанням інфляції та повільнішим відновленням від пандемії. Уряди можуть потерпати від фіскального тиску, який чинить на них необхідність вкластися в енергетичну безпеку й оборону.

– *зменшення впевненості бізнесу та інвесторів.* Геополітична напруга спровокувала невпевненість бізнесу та інвесторів в усьому світі. Ціни на активи опинилися під тиском, що призвело до погіршення фінансових умов.

Під час аналізу впливу військових конфліктів на соціально-економічні процеси необхідно розглянути:

– тривалість конфлікту впливає на макроекономічні показники;

– знижуючи негативний ефект у випадку позиційних бойових дій або зіткнень низької інтенсивності без значної руйнації інфраструктури;

– інтенсивність бойових дій та їхня локалізація в районах економічної активності є ключовим чинником негативних змін у економіці;

– вплив на ВВП, видатки уряду, експортно-імпортні показники, видатки домогосподарств та внутрішні інвестиції є індикаторами, що мають схожу динаміку, як в умовах міждержавних збройних конфліктів, так і в умовах громадянських війн;

– збройні конфлікти безпосередньо впливають на споживчі видатки та видатки домогосподарств.

Основні економічні показники для вимірювання впливу військових конфліктів на соціально-економічні процеси:

– ВВП (валовий внутрішній продукт);
– кількість біженців;
– національна валюта;
– Експорт/Імпорт.

Розглянемо економіко-математичні методи, які можуть бути використані для аналізу впливу військових конфліктів на соціально-економічні процеси.

Лінійна регресія – це алгоритм машинного навчання, заснований на керованому навчанні. Він виконує завдання регресії. Регресія моделює цільове прогнозоване значення на основі незалежних змінних. Здебільшого використовується для з'ясування зв'язку між змінними та прогнозуванням. Різні моделі регресії відрізняються залежно від типу зв'язку між залежними та незалежними змінними, які вони розглядають, і кількості незалежних змінних, які використовуються. Існує багато назв для залежної змінної регресії. Його можна назвати змінною результату, змінною критерію, ендогенною змінною або регресією. Незалежні змінні можна назвати екзогенними змінними, змінними-предикторами або регресорами. Лінія лінійної регресії:

$$Y = a + bX, \quad (1)$$

де X – пояснювальна змінна,

Y – залежна змінна.

Нахил прямої дорівнює b, а a – перетин (значення y, коли x = 0).

Байєсовські мережі – це різновид імовірнісної графічної моделі, яка використовує байєсівський висновок для ймовірнісних обчислень. Байєсовські мережі спрямовані на моделювання умовної залежності, а отже, і причинно-наслідкового зв'язку, представляючи умовну залежність ребрами в орієнтованому графі. Завдяки цим зв'язкам можна ефективно робити висновки щодо випадкових величин на графіку за допомогою факторів. Використовуючи зв'язки, визначені нашою байєсовською мережею, ми можемо отримати компактне, факторизоване представлення спільного розподілу ймовірностей, використовуючи переваги умовної незалежності. Байєсова мережа – це спрямований ациклічний граф, у якому кожне ребро відповідає умовній залежності, а кожен вузол відповідає унікальній випадковій величині. Формально, якщо ребро (A, B) існує в графі, що з'єднує випадкові величини A і B, це означає, що P(B|A) є фактором спільного розподілу ймовірностей, тому ми повинні знати P(B|A) для усі значення B і A, щоб зробити висновок.

Нейронні мережі, також відомі як штучні нейронні мережі (ANN) або імітовані нейронні мережі (SNN), є підмножиною машинного навчання та є основою алгоритмів глибокого навчання. Їх назва та структура навіяні людським мозком, імітуючи спосіб, яким біологічні нейрони передають сигнали один одному. Штучні нейронні мережі (ШНМ) складаються з вузлових шарів, що містять вхідний рівень, один або більше прихованих шарів і вихідний рівень. Кожен вузол, або штучний нейрон, з'єднується з іншим і має відповідну вагу та поріг. Якщо вихід будь-якого окремого вузла перевищує вказане порогове значення, цей вузол активується, надсилаючи дані на наступний рівень мережі. В іншому випадку дані не передаються на наступний рівень мережі. Нейронні мережі покладаються на навчальні дані, щоб навчатися та підвищувати свою точність з часом. Однак, коли ці алгоритми навчання точно налаштовані на точність, вони стають потужними інструментами в інформатиці та штучному інтелекті, що дозволяє класифікувати та кластеризувати дані з високою швидкістю. Завдання з розпізнавання мовлення або розпізнавання зображень можуть тривати хвилини чи години порівняно з ручною ідентифікацією експертів-людей. Однією з найвідоміших нейронних мереж є пошуковий алгоритм Google.

Традиційними і найбільше поширеними є регресійні методи, насамперед лінійна багатофакторна регресія (2.1):

$$P = w_0 + w_1x_1 + w_2x_2 + ...w_nx_n, \quad (2)$$

де P – можливість дефолту;

w_n – вагові коефіцієнти;

x_n – характеристики клієнта.

Нюанс даної моделі полягає в тому, що в ліва частина рівняння приймає значення від 0 до 1, а змінні в правій частині можуть приймати будь-які значення від «–» до «+».

Метод групового врахування аргументів (МГВА) базується на заданні правил ускладнення моделі, системі опорних функцій, критерія селекції та методу регуляризації згідно зовнішнім критеріям. ЕОМ проводить генерацію моделей-претендентів, селекцію згідно зовнішнім критеріям та відсів моделей, що не пройшли селекцію. В зв'язку з чим основну структуру алгоритму самоорганізації можна навести у такому вигляді:

– попередня обробка спостережень з урахуванням системи обраних опорних функцій (скорочується кількість претендентів);

– генерація множини моделей-претендентів;

– обчислення критеріїв селекції, що є зовнішніми доповненнями, та пошук моделі оптимальної складності.

Головна ідея МГВА полягає в наступному: стверджується, що для задачі однократного прогнозу доцільно знизити точність визначення оцінок коефіцієнтів рівняння регресії, але за рахунок цього придати йому більшу регулярність. Тому нашою метою в цій задачі є не мінімізація помилок на вже відомих вузлах інтерполяції, а мінімізація помилок на нових точках, які ми в момент синтезу рівняння регресії ще не мали.

Random forest (англ. випадковий ліс) – ансамблевий метод машинного навчання для класифікації, регресії та інших завдань, який працює за допомогою побудови

численних дерев прийняття рішень під час тренування моделі й продукує моду для класів (класифікацій) або усереднений прогноз (регресія) побудованих дерев. Недоліком є схильність до перенавчання. Випадковий ліс – чудовий алгоритм для навчання на початку процесу розробки моделі, щоб побачити, як він працює. Його простота робить створення «поганого» випадкового лісу складною пропозицією. Алгоритм також є чудовим вибором для тих, кому потрібно швидко розробити модель. Крім того, він є досить хорошим індикатором важливості, яку він надає вашим функціям.

Випадкові ліси також дуже важко перевершити продуктивність. Звичайно, ви, ймовірно, завжди можете знайти модель, яка може працювати краще – як, наприклад, нейронна мережа – але для їх розробки зазвичай потрібно більше часу, хоча вони можуть працювати з багатьма різними типами функцій, як-от двійкові, категоріальні та числові. Загалом, випадковий ліс є (здебільшого) швидким, простим і гнучким інструментом, але не без деяких обмежень.

У статистиці алгоритм k-найближчих сусідів (k-NN) – це непараметричний контрольований метод навчання. Він використовується для класифікації та регресії. В обох випадках вхідні дані складаються з k найближчих навчальних прикладів у наборі даних. Результат залежить від того, чи використовується k-NN для класифікації чи регресії:

– у класифікації k-NN результатом є членство в класі. Об'єкт класифікується більшістю голосів його сусідів, причому об'єкт призначається до класу, який є найпоширенішим серед k його найближчих сусідів (k – додатне ціле число, зазвичай невелике). Якщо k = 1, то об'єкт просто призначається до класу цього єдиного найближчого сусіда;

– у регресії k-NN результатом є значення властивості для об'єкта. Це значення є середнім значень k найближчих сусідів.

AdaBoost, скорочення від Adaptive Boosting, – це метаалгоритм статистичної класифікації. Його можна використовувати в поєднанні з багатьма іншими типами алгоритмів навчання для підвищення ефективності. Вихідні дані інших алгоритмів навчання («слабкі учні») об'єднуються у зважену суму, яка представляє кінцевий результат розширеного класифікатора. Зазвичай AdaBoost представлено для бінарної класифікації, хоча його можна узагальнити для кількох класів або обмежених інтервалів на дійсній лінії. AdaBoost є адаптивним у тому сенсі, що наступні слабкі учні налаштовуються на користь тих випадків, які неправильно класифікували попередні класифікатори. У деяких задачах він може бути менш чутливим до проблеми переобладнання, ніж інші алгоритми навчання. Окремі учні можуть бути слабкими, але якщо продуктивність кожного трохи краща, ніж випадкові вгадування, можна довести, що остаточна модель збігається з сильним учнем. Незважаючи на те, що AdaBoost зазвичай використовується для поєднання слабких базових елементів навчання (таких як кулі прийняття рішень), було показано, що він також може ефективно поєднувати сильні базові елементи навчання (наприклад, глибокі дерева рішень), створюючи ще точнішу модель.

У статистиці та машинному навчанні LASSO – це метод регресійного аналізу, який виконує як відбір змінних, так і регуляризацію, щоб підвищити точність прогнозу та можливість інтерпретації отриманої статистичної моделі. Lasso спочатку було сформульовано для моделей лінійної регресії. Цей простий випадок розкриває значну кількість інформації про оцінювача. До них відноситься його зв'язок із хребтовою регресією та вибором найкращої підмножини, а також зв'язки між оцінками коефіцієнта ласо та так званим м'яким порогом. Це також показує, що (подібно до стандартної лінійної регресії) оцінки коефіцієнтів не повинні бути унікальними, якщо коваріати колінеарні. Хоча регуляризація Lasso спочатку була визначена для лінійної регресії, її легко поширити на інші статистичні моделі, включаючи узагальнені лінійні моделі, узагальнені рівняння оцінки, моделі пропорційних небезпек і М-оцінки. Здатність Lasso виконувати вибір підмножини залежить від форми обмеження та має різноманітні інтерпретації, зокрема з точки зору геометрії, байєсівської статистики та опуклого аналізу. Lasso тісно пов'язаний із усуненням шумів переслідування.

Ridge – це метод оцінки коефіцієнтів моделей множинної регресії в сценаріях, де незалежні змінні сильно корельовані. Його використовували в багатьох галузях, включаючи економетрику, хімію та техніку. Це метод регуляризації некоректно поставлених проблем, особливо корисний для пом'якшення проблеми мультиколінеарності в лінійній регресії, яка зазвичай виникає в моделях з великою кількістю параметрів. Загалом, метод забезпечує покращену ефективність у проблемах оцінки параметрів в обмін на допустиму величину зміщення. Ridge-регресія була розроблена як можливе вирішення проблеми неточності оцінок найменших квадратів, коли моделі лінійної регресії мають деякі мультиколінеарні (високо корельовані) незалежні змінні, шляхом створення оцінки параметрів Ridge регресії. Це забезпечує більш точну оцінку параметрів, оскільки його дисперсія та оцінка середнього квадрата часто менші, ніж оцінки найменших квадратів, отримані раніше.

Алгоритми лінійної та нелінійної регресії, Баєсівські мережі, нейронні мережі та машинне навчання є доцільними для задач аналізу впливу військових конфліктів на соціально-економічні процеси. Тому можемо запропонувати здійснення прогнозування числового значення рівня впливу військових конфліктів на соціально-економічні процеси як типову регресійну задачу для машинного навчання. Алгоритми лінійної регресії, регресора k-найближчих сусідів, дерева рішень, Random Forest, Регресор Adaboost, Lasso, Ridge є найефективнішими алгоритмами вирішення задач регресії за допомогою машинного навчання.

Дослідимо вплив минулих і теперішніх потоків біженців на майбутнє зростання ВВП. Для коректного проведення регресійного аналізу досліджено наявність можливих лінійних зв'язків між змінними, які в подальшому пояснюватимуть поведінку показника ВВП (рис. 1), та визначено взаємозв'язок ризику з іншими змінними та змінних між собою.

Визначено, що згідно з кореляційними показниками найбільше показник ВВП залежить від промисловості. Автокореляційний аналіз є важливим кроком у дослідницькому аналізі даних прогнозування часових рядів. Він допомагає виявити шаблони та перевірити на випадковість. Це особливо важливо, коли є намір використовувати модель авторегресії з ковзним середнім (АРКС) для прогнозування, оскільки це допо-

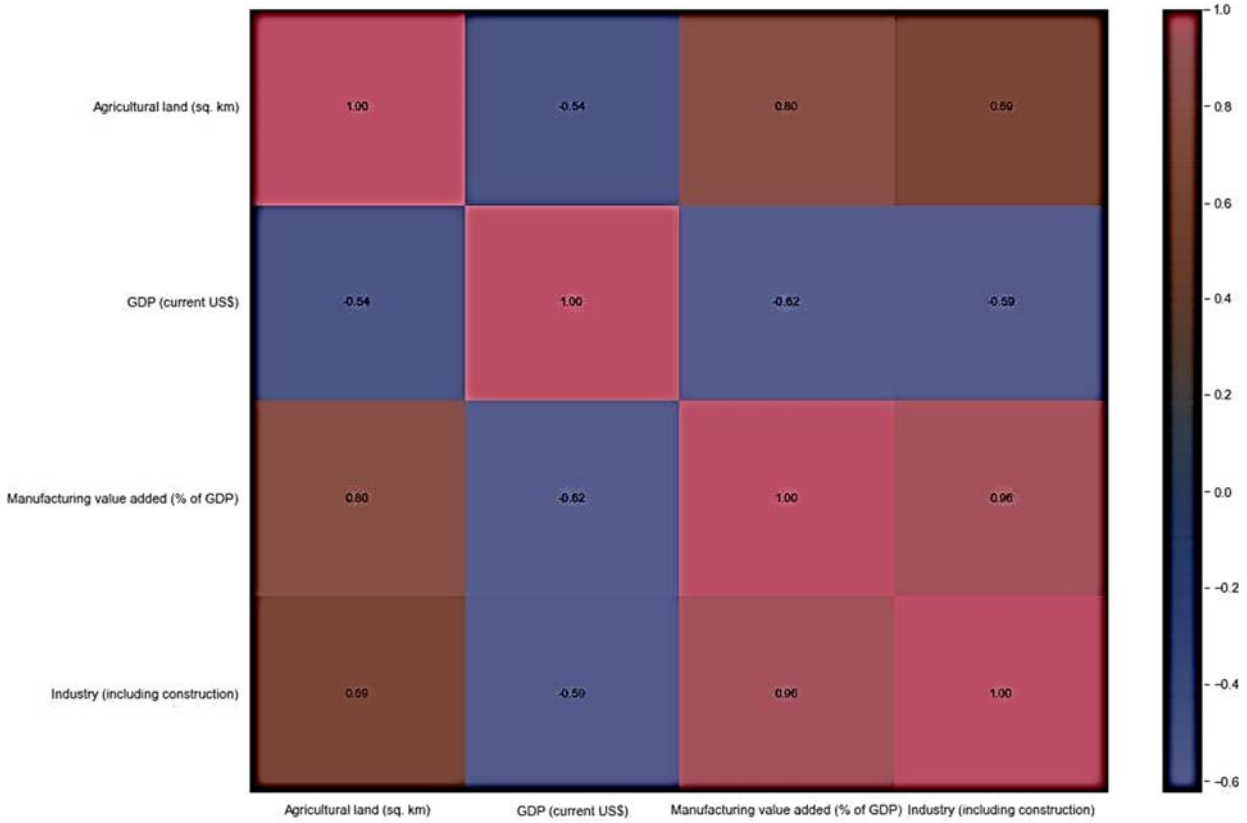


Рис. 1. Кореляція між змінними

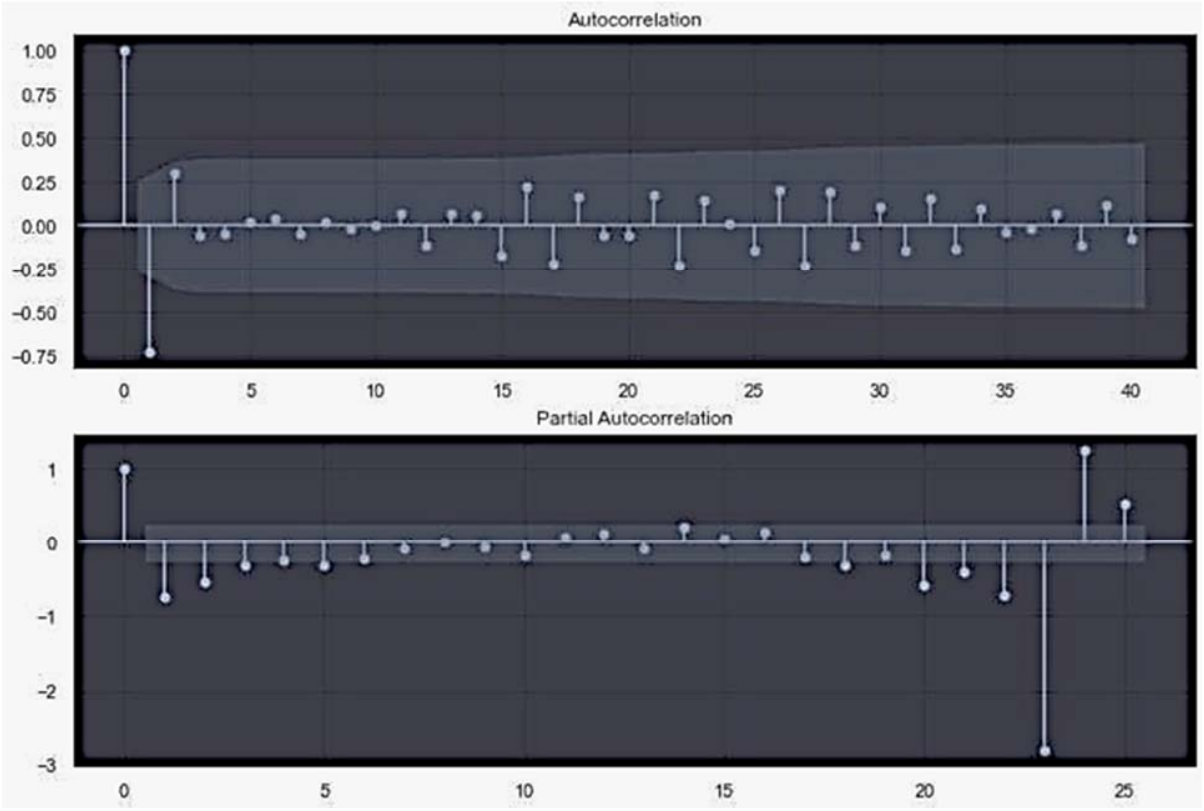


Рис. 2. Автокореляція та часткова автокореляція

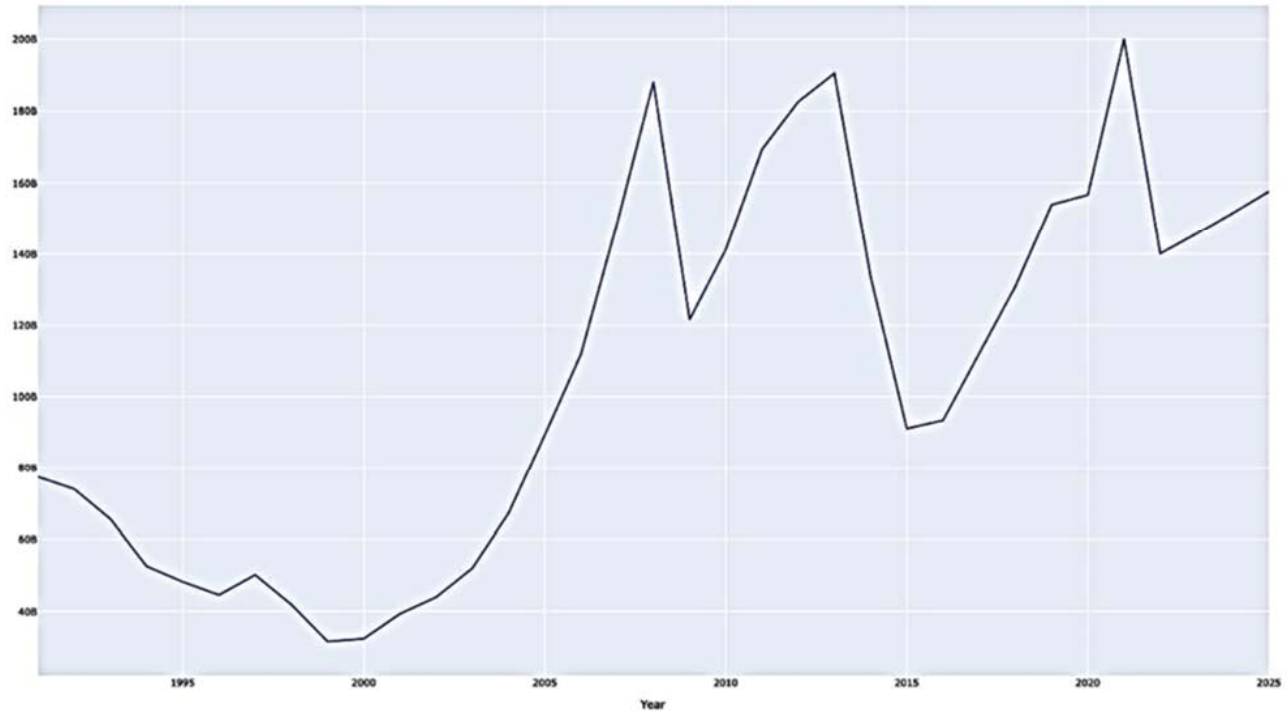


Рис. 3. Прогноз росту ВВП(%) України

магає визначити структуру і параметри моделі. Аналіз передбачає перегляд графіків автокореляційної функції (ACF) і часткової автокореляційної функції (PACF).

При оцінюванні спектра параметрів ARMA спочатку оцінюються параметри AR, а потім параметри MA оцінюються на основі цих параметрів AR. Потім отримують спектральні оцінки моделі ARMA. Тому оцінка параметра моделі MA часто розраховується як процес асоціації із спектром параметрів моделі ARMA.

ARMA – це модель прогнозування, у якій методи аналізу авторегресії (AR) і ковзного середнього (MA) застосовуються до даних часових рядів, які добре поводяться. В ARMA припускається, що часовий ряд є стаціонарним і, коли є коливання, то це відбувається рівномірно протягом певного часу.

Висновки. Зараз у сучасному світі існує велика потреба в системах здатних спрогнозувати вплив військових конфліктів на соціально-економічні процеси в різних країнах. Проте практично немає багато систем, якість яких би задовольняла домінуючу більшість користувачів та дослідників. Це пов'язано з тим, що ця задача прогнозування впливу військового конфлікту вимагає складних алгоритмів, великих обчислювальних ресурсів, а також багато даних для навчання та тестування. Тим не менш, питання такого прогнозування цікавить багато технічних та фінансових установ, та компанії що займаються аналітикою, консалтингом та медіа новинами. Постає дедалі необхіднішою побудови мережі регіональних заходів для захисту економік від потрясінь.

Список використаних джерел:

1. Dunne J. P., Garcia-Alonso M. et al. Managing asymmetric conflict. *Oxford Economic Papers*. 2006. Vol. 58. P. 183–208.
2. Hegre H., Ellingsen T., Gates S., Gleditsch P. Toward a Democratic Civil Peace? Democracy, Political Change, and Civil War, 1816-1992. *American Political Science Review*. 2001. Vol. 95(1). P. 33–48.
3. Collier P., Hoeffler A. Greed and Grievance in Civil War. *Oxford Economic Papers.* 2004. Vol. 56(4). P. 563–595. URL: https://ssrn.com/abstract=630727
4. Cederman L., Hug S., Krebs L. Democratization and Civil War: Empirical Evidence. *Journal of Peace Research*. 2010. Vol. 47(4). P. 377–394.
5. Richardson L. F. Arms and insecurity – a mathematical study of the causes and origins of war. Literary Licensing, LLC, 2012.
6. Sandler T. Economic analysis of conflict. *Journal of Conflict Resolution*. 2000. Volume 44. Issue 6. P. 723–729.
7. Haynes K. Diversionary conflict: Demonizing enemies or demonstrating competence? *Conflict Management and Peace Science*. 2017. Volume 27, Issue 2. P. 337–358.
8. Фурсіна Н. А. Теорія виникнення військових конфліктів, воєн. *Економіка та держава.* 2018. № 12. С. 81–88. DOI: https://doi.org/10.32702/2306_6806.2018.12.81
9. Інтернет-ресурс. URL: https://lb.ua/blog/tetiana_bohdan/550614_finansovoekonomichni_naslidki.html
10. Institute for Economics & Peace (2023). Economic Value of Peace: Measuring the global economic impact of violence and conflict, Sydney. URL: https://www.economicsandpeace.org/wpcontent/uploads/2023/09/GPI-2023-Web.pdf
11. Інтернет-ресурс. URL: https://forbes.ua/money/velika-ekonomichna-perebudova-25082023-15642

References:

1. Dunne J. P., Garcia-Alonso M. et al. (2006). Managing asymmetric conflict. *Economic Papers*, vol. 58, pp. 183–208.
2. Hegre H., Ellingsen T., Gates S., Gleditsch P. (2001). Toward a Democratic Civil Peace? Democracy, Political Change, and Civil War, 1816-1992. *American Political Science Review*. Vol. 95(1). P. 33–48.
3. Collier P., Hoeffler A. (2004). Greed and Grievance in Civil War. *Oxford Economic Papers*, vol. 56(4), pp. 563–595. Available at: https://ssrn.com/abstract=630727
4. Cederman L., Hug S., Krebs L. (2010). Democratization and Civil War: Empirical Evidence. *Journal of Peace Research*, vol. 47(4), pp. 377–394.
5. Richardson L. F. (2012). Arms and insecurity – a mathematical study of the causes and origins of war. Literary Licensing, LLC.
6. Sandler T. (2000). Economic analysis of conflict. *Journal of Conflict Resolution*. Volume 44. Issue 6. P. 723–729.
7. Haynes K. (2017). Diversionary conflict: Demonizing enemies or demonstrating competence? *Conflict Management and Peace Science*. Volume 27, Issue 2. P. 337–358.
8. Fursina N.A. (2018). Teoriia vynyknennia viiskovykh konfliktiv, voien. *Ekonomika ta derzhava*, no. 12, pp. 81–88. DOI: https://doi.org/10.32702/2306_6806.2018.12.81
9. Internet resource. Available at: https://lb.ua/blog/tetiana_bohdan/550614_finansovoekonomichni_naslidki.html
10. Institute for Economics & Peace (2023). Economic Value of Peace: Measuring the global economic impact of violence and conflict, Sydney. Available at: https://www.economicsandpeace.org/wpcontent/uploads/2023/09/GPI-2023-Web.pdf
11. Internet resource. Available at: https://forbes.ua/money/velika-ekonomichna-perebudova-25082023-15642

Стаття надійшла до редакції: 27.04.2024

UDC 330.336.2:339.9
JEL H25, P5, M21, D63, D81
DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.12

Taras Tunytsya
Doctor of Science, Economics, Professor,
Professor of the Department of International Economic Analysis and Finance,
Ivan Franko National University of Lviv
ORCID: https://orcid.org/0009-0007-5024-3667
E-mail: taras.tunytsya@lnu.edu.ua

Ihur Hurnyak
PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of International Economic Analysis and Finance,
Ivan Franko National University of Lviv
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0926-2456
E-mail: hurnyakihor@gmail.com

Olena Yanchyshyn
PhD Student of the Department of International Economic Analysis and Finance,
Ivan Franko National University of Lviv
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-1696-693X
E-mail: oyanchyshyn@yahoo.com

Yaroslav Hurnyak
Master of Computer Science
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-6934-2638
E-mail: hurnyakyaroslav@gmail.com

THE IMPACT OF BUSINESS STRATEGY ON THE FULFILLMENT OF TAX OBLIGATIONS TO THE STATE: FOREIGN EXPERIENCE

Abstract. The purpose *of the article is to represent a key role of the choice of business strategy combined with the greatest profitability, transparency, social orientation, which ultimately manifests itself in the amount of taxes paid. The taxes paid by enterprises in the formation of the state budget and economic development of the country. These funds are used to finance a variety of government programs and services, such as education, health, infrastructure and social protection. The question is especially significant for Ukraine in terms of financing military expenditures. The amount of taxes paid is a critical factor that businesses considers developing strategies to achieve financial stability and growth. Operating a business akin to Schumpeter's concept of entrepreneurship, characterized by risk-taking, simultaneously contributes to societal benefit by generating higher tax revenues. However, while this thesis holds true for American markets, it doesn't necessarily apply to European markets.* ***The research method*** *of comparative analysis of the US market, which represents the Anglo-Saxon model of corporations, and the Finnish market, which represents the continental model, is used. Companies are recognized as the largest tax payers among analysing corporations.* ***The methodological basis*** *of the study is the application of the Fama-French 5-factor model and an alternative based on Axelrod competition, which is a typical illustration of game theory. A range of Python packages is used.* ***The obtained results*** *confirm the hypothesis regarding the determinability of the chosen business strategy for the agreed tax burden. The specifics of the analyzed markets are noted. It is noted that employing market analysis to understand the fundamentals of market leader behavior represents a viable approach in contemporary economic analysis. The originality of the research lies in the demonstration that the adopted business strategy dictates the level of transparency within a considerable number of cases, thereby exerting a notable influence on taxation levels. The suitability of utilizing the Fama-French model for delineating business strategies has been affirmed. In instances where such a statistical model isn't applicable, employing the Axelrod tournament model is proposed.*

Keywords: *business strategy, taxation, tax avoidance, Fama-French, market institutions.*

Тарас Туниця
доктор економічних наук, професор,
професор кафедри міжнародного економічного аналізу і фінансів,
Львівський національний університет імені Івана Франка
ORCID: https://orcid.org/0009-0007-5024-3667
E-mail: taras.tunytsya@lnu.edu.ua

Ігор Гурняк
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри міжнародного економічного аналізу і фінансів,
Львівський національний університет імені Івана Франка
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0926-2456
E-mail: hurnyakihor@gmail.com

© Taras Tunytsya, Ihur Hurnyak, Olena Yanchyshyn, Yaroslav Hurnyak, 2024

Олена Янчишин
аспірант кафедри міжнародного економічного аналізу і фінансів,
Львівський національний університет імені Івана Франка
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-1696-693X
E-mail: oyanchyshyn@yahoo.com

Ярослав Гурняк
магістр комп'ютерних наук,
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-6934-2638
E-mail: hurnyakyaroslav@gmail.com

ВПЛИВ БІЗНЕС-СТРАТЕГІЇ НА ВИКОНАННЯ ПОДАТКОВИХ ЗОБОВ'ЯЗАНЬ ПЕРЕД ДЕРЖАВОЮ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

Анотація. *Податки, сплачувані підприємствами, відіграють ключову роль у формуванні державного бюджету та економічному розвитку країни. Метою дослідження є показати, що вибір бізнес-стратегії пов'язаний з високою прибутковістю, прозорістю, соціальною орієнтацією, у кінцевому підсумку проявляється у сумі сплачених податків. Ці кошти використовуються для фінансування різноманітних державних програм і послуг, таких як освіта, охорона здоров'я, інфраструктура та соціальний захист. Дане питання є особливо значущим для України з точки зору фінансування військових витрат. Сума сплачених податків є критичним фактором, який підприємства враховують при розробці стратегій для досягнення фінансової стабільності та зростання. Ведення бізнесу за принципами концепції підприємництва Шумпетера, яка характеризується ризикованістю, одночасно сприяє суспільному добробуту за рахунок генерування вищих податкових надходжень. Однак, хоча ця теза є справедливою для американських ринків, вона не обов'язково можлива для європейських ринків.* ***У досліджені використано метод*** *порівняльного аналізу шляхом співставлення ринку США, який представляє англосаксонську модель корпорацій та фінського ринку як представника континентальної моделі. Обрано компанії, які є найбільшими платниками податків.* ***Методологічною основою дослідження*** *є застосування 5-факторної моделі Фама-Френча та альтернативи на основі турніру Аксельрода, який є типовою ілюстрацією теорії ігор. Використано низку пакетів Python.* ***Отримані результати*** *підтверджують висунуту гіпотезу щодо визначеності обраної бізнес-стратегії для узгодженого податкового навантаження. Відзначено ряд особливостей аналізованих ринків. Відзначено, що використання аналізу ринку для розуміння основ поведінки лідерів ринку є життєздатним підходом у сучасному економічному аналізі. Оригінальність дослідження полягає у демонстрації того, що обрана бізнес-стратегія диктує рівень прозорості у значній кількості випадків, що, у свою чергу, суттєво впливає на рівень оподаткування. Підтверджено доцільність використання моделі Фама-Френча для окреслення бізнес-стратегій. У випадках, коли таку статистичну модель не можливо застосовувати, пропонується використовувати модель турніру Аксельрода.*

Ключові слова: *бізнес-стратегія, оподаткування, ухилення від сплати податків, Fama-French, ринкові інститути.*

Introduction. At the beginning of the last century, Professor Joseph Schumpeter from Chernivtsi, the creator of innovative economics, defined an entrepreneur as a person who disrupts the market. Such a definition immediately gave rise to a flurry of questions: is it useful for society? Should such perturbations be regulated? Will it hurt the budget?

We will try to show that even this behavior of a Schumpeterian entrepreneur can be represented by a separate strategy and, moreover, predicted, for example, with the use of machine learning methods.

Hypothesis: *the functioning of business as an "entrepreneur in the sense of Schumpeter", i.e. conducting business in a risky manner is at the same time beneficial for society from the position of accumulating a larger volume of taxes. However, if this thesis works for the American markets, it does not work for the European markets at the same time.*

Review. Corporate responsibility is about "how a business takes into account the impact that its operations have on the economic, social and environmental fabric of society with a view to maximizing the benefits and minimizing the downsides that it perceives". These three elements could be identified as the "triple bottom line" [1].

PWC pays a lot of attention to the difference between 'financial' and 'economic' [2]. The 'financial' focuses on the market value of transactions and how they pass through the accounts, while the 'economic' takes a wider perspective, "extending beyond the boundaries of the organization". Paying tax is considered to be "an important part of a company's economic impact and contribution to society, as taxes fund social investment". But a call for a corporate responsibility on tax is not simply a call for companies to pay more. It is about applying the relevant principles of corporate responsibility. PWC means: accountability; transparency and disclosure; engagement with stakeholders; an ethical approach; a commitment to add economic value; and setting an appropriate tax strategy.

But not only economic and financial factors play a significant role. Fernández-Rodríguez & al [3] showed that institutional factors also have a significant effect on the tax burden for firms in emerging countries.

Sadjiarto & al [4] looked for the explanation of whether business strategy and financial distress have a significant effect on tax avoidance. They chose for the research basement Indonesian market.

Feller & al [5] proposed three-hurdle concept incorporating "skill" and "will" of managers to avoid taxes. They added a new factor of tax manager power, "which determines whether or not certain tax planning methods can be implemented in the company". They provided "convincing evidence that the level of tax expense is not simply a function of certain firm or management characteristics, but that the complex organizational setting matters, too".

Prawati & al [6] research was concentrated on the effect of business strategy, tax avoidance, and dividend policy on company value. They argued that "business strategy is one

of the variables that investors consider when determining if a company is performing well. Tax avoidance is a risky business practice; thus, investors will be skeptical about the company and might choose not to invest in it".

Method and data. All data are derived based on company's ticker and the corresponding programming languages packages. We get all the data for calculations from yahoo.finance. Machine learning methods are chosen to estimate business predictability. In the case of gradient boosting (gb), in each stage, a regression tree is fitted on the negative gradient of the given loss function. The Support Vector Machine Regressor (svr) helps us because of our interest in the radial kernel. To implement prediction models following Python packages have been used: sklearn.tree, sklearn.svm, sklearn.linear_model, sklearn.ensemble and others.

We intend to reveal the presence or absence of a long-term strategy based on the 5-factor model of Fama-French (maximum possible period, factors for developed or emerging markets). A five-factor model is aimed at determining at capturing the size, value, profitability, and investment patterns in average stock returns [7].

The five-factor model time series regression traditionally has the equation below:

$$R_{it} - RF_t = a_i + b_i(RM_t - RF_t) + s_i SMB_t + h_i HML_t + r_i RMW_t + c_i CMA_t + e_{it} \quad (1)$$

Where R_{it} is the return of one of portfolio i in month t; RF_t is the risk free return; RM_t is the return on the value-weight market portfolio; SMB is the return on a diversified portfolio of small stocks minus the return on a diversified portfolio of big stocks (i.e. the size effect); HML is the return spread of cheap minus expensive stocks (i.e. the value effect); RMW is the return spread of the most profitable firms minus the least profitable; CMA is the return spread of firms that invest conservatively minus aggressively; a_i, b_i, s_i, h_i, r_i, c_i – some coefficients; e_{it} is a zero-mean residual.

If the exposures to the five factors, b_i, s_i, h_i, r_i, and c_i, capture all variation in expected returns, the intercept a_i in (1) is zero for all securities and portfolios i [7].

The best tax payers in USA could be taken from "Biggest U.S. Companies by Income Taxes" [8]. For analysis we chose 10 biggest in this aspect companies. For comparison selected Finnish companies with the same positive attribute for society. The best source for it we found was 'The financial sector is one of the biggest taxpayers in [9].

Some general descriptions of chosen market segments we'll analyse graphically using adjusted daily price change

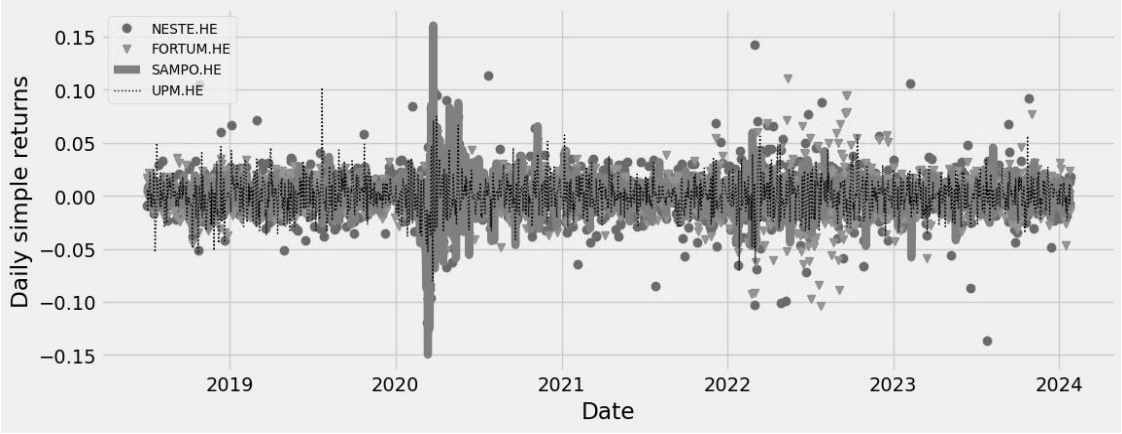


Figure 1. Finland daily stock price change

Source: authors' processing based on yahoo.finance historical prices [10]

Note: For other companies from our sample, the Fisher criterion is not fulfilled.

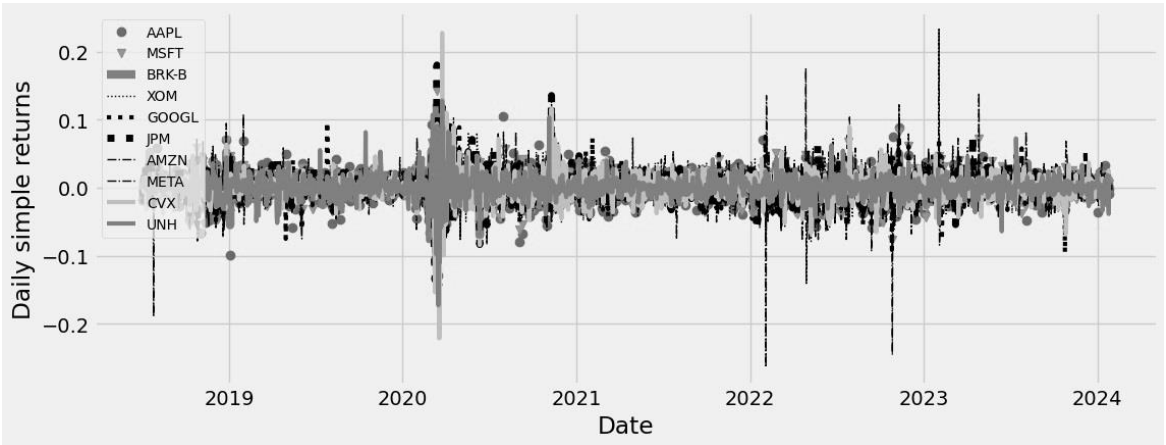


Figure 2. USA portfolio daily stock price change

Source: authors' processing based on yahoo.finance historical prices [10]

(as a risk) and cumulative return (as a basement for investment growth).

Research. How to reveal type of business strategy? Two approaches are proposed.

Next question will be which strategy is most associated with paying significant tax liabilities?

Based on the largest taxpayers of the USA and Finland selected for analysis, we will conduct a brief market analysis. As we can see from Figures 1 and 2, the daily price fluctuation on these markets differs slightly.

On the other hand, we see some benefits in terms of cumulative revenue (Figure 3, Figure 4) for the much larger US market, which is expected. But such an analysis does not allow us to draw conclusions about the strategies of these selected businesses. We can talk about the significant impact of both the pandemic and Russian aggression on



Figure 3. Finland portfolio Investment growth (based on cumulative return dynamics)

Source: authors' processing based on yahoo.finance historical prices [10]

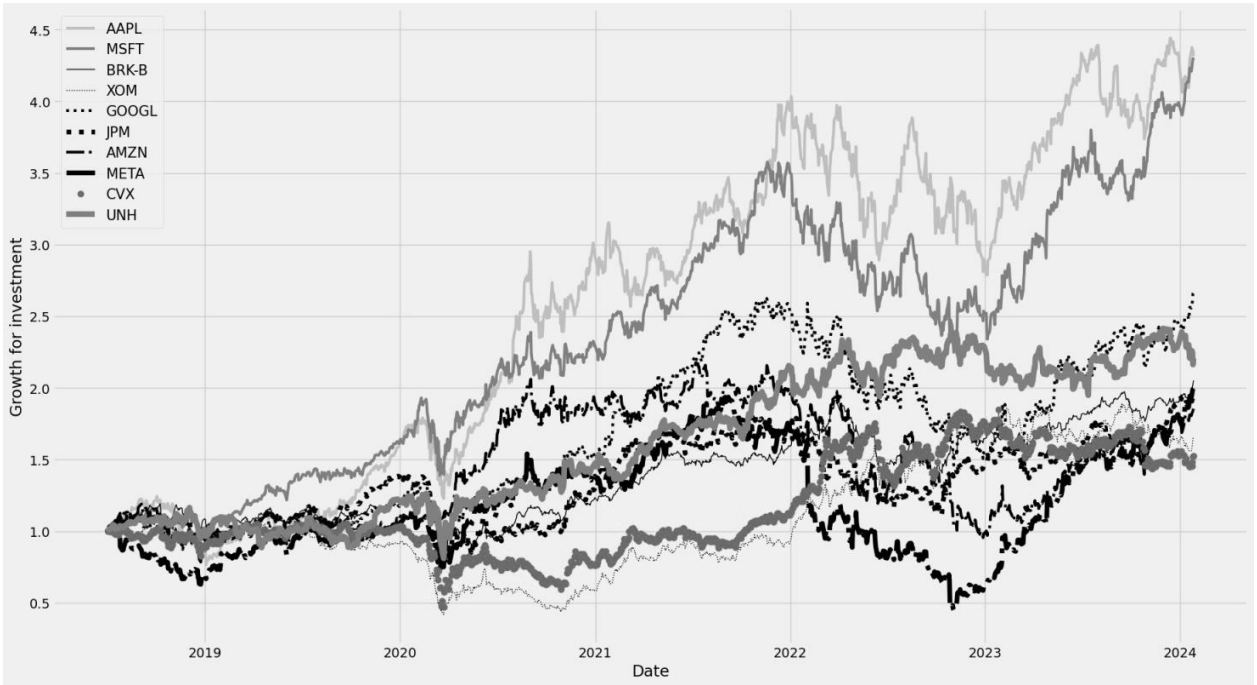


Figure 4. USA portfolio Investment growth (based on cumulative return dynamics)

Source: authors' processing based on yahoo.finance historical prices [10]

the territory of Ukraine (which is reflected by the rapid movement of the cumulative income curve below), but such information is clearly not enough to determine strategies. One could apply some combination of estimates such as the Sharpe ratio or Sortino, but this would also provide little information on the long-term business strategy.

Approach 1. Fama – French model based

In this case, the riskiness of the business is determined by comparing it with the market index (average level) and, if possible, evaluating all five factors. In majority of cases Mkt-RF factor is bigger than 1: business is riskier than average level (Table 1).

But this risky behavior could be predicted at least for the short periods using machine learning methods that are accepted broadly by investors (Figure 5).

In case of Finnish companies (best payers of taxes) the same rule about higher risk was not working (Table 2). For the working Fama – French model Mkt-RF was significantly smaller.

Approach 2. Type of interaction with market institutions. Strategy identification.

It could be created a business strategy based on the analysis of business interaction with the main market institutions. A newly created business, possessing ideas,

Table 1

Fama – French model based strategies description (USA portfolio)

Ticker	Adj. R^2	Prob. (F)	Mkt-RF (β)	HML(β)	CMA (β)	SMB (β)	RMW (β)
AAPL	0.374	6.89e-27	1.26*	-0.566*	-0.776*	-	-
MSFT	0.397	3.15e-48	1.08*	-0.461*	-0.69*	-	-
BRK-B	0.426	1.42e-38	0.736*	0.45*	-	-0.41*	0.219*
XOM	0.336	4.39e-40	0.766*	0.27*	0.53*	-	0.189*
GOOGL	0.329	2.71e-19	1.08*	-	-0.835*	-0.42*	-
JPM	0.514	2.85e-70	1.2*	1.24*	-0.65*	-	-0.74*
AMZN	0.312	1.08e-24	1.43*	-0.74*	-0.81*	-0.65*	-
META	0.19	2.56e-06	1.11*	-	-	-	-
CVX	0.374	9.03e-46	0.908*	0.372*	0.158*	-	-
UNH	0.182	1.73e-19	0.905*	-	-	0.26*	0.6*

Notes: * - significance is less than 0.05. β-coefficients are used in analysis.

Source: authors' estimation

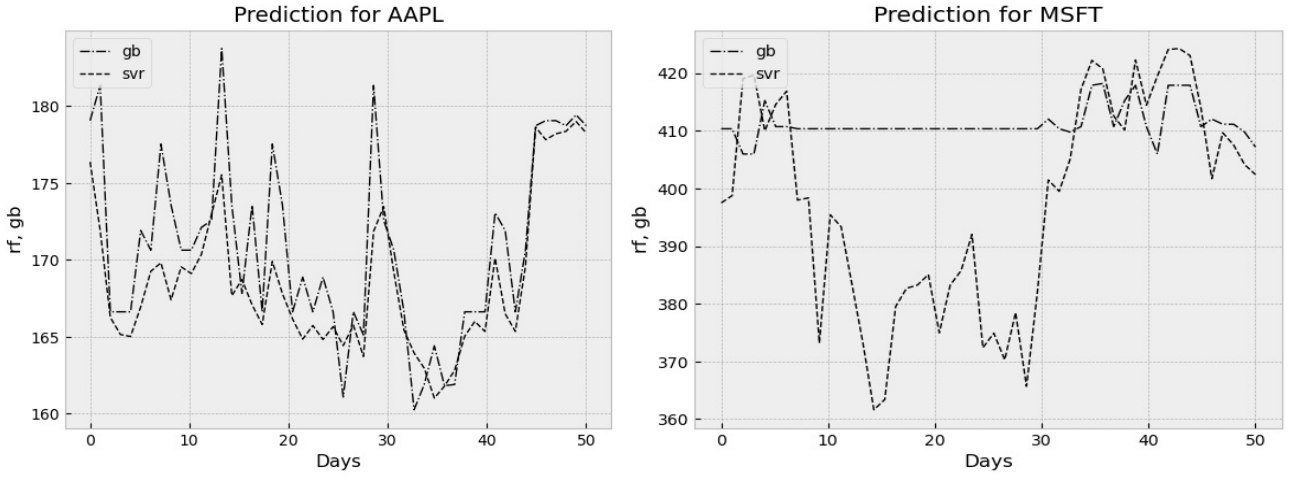


Figure 5. 50-days predictions for Apple and Microsoft

Notes: R^2 of the model bigger than 98% for both methods.

Source: authors' processing based on yahoo.finance historical prices [10]

Table 2

Fama – French model based strategies description (Finland portfolio)

Ticker	Adj. R2	Prob. (F)	Mkt-RF (β)	HML(β)	CMA (β)	SMB (β)	RMW (β)
NESTE.HE	0.03	0.05	-	-	-	-	-0.69*
FORTUM.HE	0.02	0.07	0.3*	-	-	-	-
SAMPO.HE	0.03	0.04	0.2*	-	-	-0.38*	-
UPM.HE	0.02	0.07	-	0.47*	-	-	-

Notes: * - significance is less than 0.05

Source: authors' estimation

skills, and education at the currently acquired level, tries to find external resources for self-realization. Business applies to the bank, participates in public procurement, and at a certain stage uses special regimes for SMEs on the stock markets. If it fails or the level of such institutions is insufficient, the business turns to the shadow market. All these interactions require different levels of transparency, which can be considered an indicator of risk. If such transparency is maximal for the stock market (especially in the case of government oversight in the US based on the Sarbanes-Oxley act), then it is minimal in the case of the shadow market.

A curious situation happens when business tries to combine its presence on all possible capital markets. For example, performing a part of the business as completely transparent and presenting it on the stock market, while at the same time providing some activity in the shadow market. Finally, we can obtain the intersection of the five different strategies, solving the resulting strategy problem. It can be determined on the basis of the Axelrod tournament as we can in the Table 3.

How does such a scheme proposed by us work? First, we choose the types of interaction of a particular business with the main institutions (for the purpose of obtaining external resources and positioning in society), and then we use the Axelrod tournament to determine what is the resulting strategy of this particular business. Practically, such a competition is a repeated game in which each player has the opportunity to choose between cooperating and defecting at each stage. In the Table 4, it is proposed the implementation of such an approach for some average company.

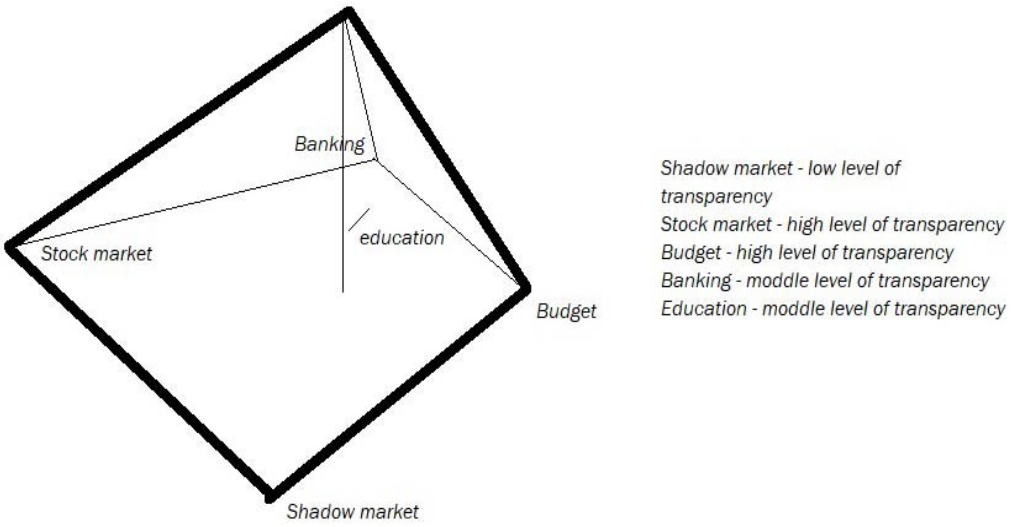


Figure 6. General schema of the market institutions interaction

Notes: The point of intersection of the height of the pyramid with the base determines the current state of the business. By manipulating different levels of the state of institutions, it is possible to graphically represent stable and unstable states of business.

Table 3

Main strategies description [11]

Strategy	Description
Anticycler	A player that follows a sequence of plays that contains no cycles: CDD CD CCD CCCD CCCCD ...
Backstabber	Forgives the first 3 defections but on the fourth will defect forever. Defects on the last 2 rounds unconditionally. 'Even my patience has its limits'
BushMosteller	The probability of playing C or D will be updated using a stimulus which represents a win or a loss of value based on its previous play's payoff in the specified probability.
Collective Strategy	'It always cooperates in the first move and defects in the second move. If the opponent also cooperates in the first move and defects in the second move, CS will cooperate until the opponent defects. Otherwise, CS will always defect
'Cycler CCCCCD, 'Cycler CCCDCD	Corresponding cyclic cooperative and destructive actions.
Grumpy	A player that defects after a certain level of grumpiness. Grumpiness increases when the opponent defects and decreases when the opponent co-operates.
GTFT	Generous version of TitForTat
HandShake	Starts with Cooperative, Defect. If the opponent plays the same way, cooperate forever, else defect forever.
LookerUp	This strategy uses a Lookup Table to decide its next action.
MemoryOnePlayer	Uses a four-vector for strategies based on the last round of play
Stalker	This is a strategy which is only influenced by the score.
TrickyCooperator	A Cooperator that is trying to be tricky.
WinStayLoseShift	a strategy that shifts if the highest payoff was not earned in the previous round

Table 4

Result for virtual middle company

Country	Strategies – Players*	Game	Winner
USA	WinStayLoseShift, Tricky Cooperator, DefectorHunter, HardProber, Defector	**Moran** A single 'mutant' (e.g., a new opinion, strain, social trait etc.) invades a population of residents spread over the nodes of a graph.	Win-Stay Lose-Shift
Ukraine	BackStabber, HardProber, Defector, Cooperator, Defector	**Chicken Game** describes a very risky situation for the losing side, as well as an awkward situation if all players have given up the intention to win	Cooperator
EU	Cooperator, TrickyCooperator, CollectiveStrategy, DefectorHunter, Defector	**Stag Hunt Game** describes a conflict between safety and social cooperation	Collective Strategy
China	GoByMajority, Cooperator, Stalker*, Defector, Cooperator	**Investment Game** demonstrates a case where the cooperation of the majority guarantees a positive result, and mistrust leads to significant losses	Cooperator

Source: authors' development

Notes: interactions with institutions. *in case of China strategy Stalker is more appropriate for interaction with Budget. In case of USA for realisation of entrepreneurial activity in the stock market we have chosen Tricky Cooperator. Logically, there is always some freedom of choice between several strategies. The twinning of the axel rod also allows the possibility of adding your own strategy.

Table 5

The character of strategy

Risky	WinStayLoseShift, Tricky Cooperator, Anticycler, Backstabber, Stalker, etc.
Neutral	Grumpy, GTFT, Cooperator, etc.
Conservative	BushMosteller, LookerUp, HandShake, Cycler CCCCCD, Cycler CCCDCD, MemoryOnePlayer, Collective Strategy, etc.

Source: authors' development

How to identify the riskiness of a specific strategy? Obviously, certain strategies are rather difficult to unambiguously identify as risky, neutral or conservative. For example, regarding Grumpy or Cycler CCCCCD, the answer is not clear. The authors gave their vision of such a division regarding the main strategies in the Table 5.

Conducting an analysis of the selected strategies for a specific company with a later manifestation of its transparency and social responsibility is the object of another study. At the same time, we see that the impossibility of applying an analysis like the Fama-French model is not a problem if we are ready to use the tools of game theory.

The Fama-French approach assumes the presence of a linear relationship between factors (riskiness, scale, and profitability, type of shares, conservatism or aggressiveness of business, etc.) and the change in the company's price on the market. At the same time, this is quite difficult to achieve, for example, for developing markets. Just imagine the differences between Brazil, Mexico and Eastern Europe. The authors of the study are proposing an attempt of the transition to the construction of such a non-linear connection using neural networks. At the same time, this approach significantly complicates the description of the strategy of such a company and the analysis of the influence of individual factors.

Conclusions. The type of business strategy in a significant number of cases determines how transparent this business is, and therefore has a significant impact on the amount of taxation. At the same time, this model differs significantly for different countries. If in the US we talk about the riskiness of business as a prerequisite for higher taxation (provided that the use of avoidance schemes is minimized), then no such connection was found in the example of Finland. Our hypothesis within the framework of the proposed sample was completely fulfilled. At the same time, we note that the approach of market analysis to the basics of the behavior of market leaders is an acceptable approach in modern economic analysis. The appropriateness of using the Fama-French model for determining business strategy has been confirmed. If such a model based on statistical indicators cannot be used, it is suggested to use the Axelrod tournament. The players in this case choose certain types of business behavior in relation to the main market institutions.

References:

1. Elkington, J. (1994) Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. *California Management Review*, 36(2), 90–100. Available at: https://doi.org/10.2307/41165746 (accessed April 25, 2024)

2. Tax management in companies (2nd Edition). International Tax Review. No 44. 2008. Available at: https://www.pwc.com/gx/en/tax-management-strategy/pdf/pwc_t ax_management_in_companies.pdf (accessed April 20, 2024)

3. Elena Fernández-Rodríguez, Roberto García-Fernández, Antonio Martínez-Arias (2021). Business and institutional determinants of Effective Tax Rate in emerging economies, Economic Modeling, Volume 94, Pages 692–702, ISSN 0264-9993. DOI: https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.02.011 (accessed April 25, 2024)

4. Sadjiarto, Arja, Hartanto, Sylvia, Natalia, and Octaviana, Stephani. (2020) Analysis of the Effect of Business Strategy and Financial Distress on Tax Avoidance. *Journal of Economics and Business*, vol. 3, no. 1, pp. 238–246.

5. Feller, Anna; Schanz, Deborah (2014) The three hurdles of tax planning: How business context, aims of tax planning, and tax manager power affect tax, arqus Discussion Paper, no. 176, Arbeitskreis Quantitative Steuerlehre (arqus), Berlin. Available at: https://hdl.handle.net/10419/102676

6. Levana Dhia Prawati (2022) The Effects of Business Strategy, Tax Avoidance, and Dividend Policy on Company Value: An Empirical Study. In Sophiana Millenia, Thessalonica Kristianti. ICCMB '22: Proceedings of the 2022 5th International Conference on Computers in Management and Business. January 2022. P. 117–123. DOI: https://doi.org/10.1145/3512676.3512696 (accessed April 24, 2024)

7. Fama, E. F., & French, K. R. (2014) A five-factor asset pricing model. Fama-Miller Working Paper. DOI: http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2287202 (accessed April 26, 2024)

8. Biggest U.S. Companies by Income Taxes. Available at: https://stockanalysis.com/list/most-taxes-us/ (accessed April 25, 2024)

9. The financial sector is one of the biggest taxpayers in Finland – Top ten corporate tax payers include OP Financial Group, Nordea and Sampo Group Published 10 Nov 2023 Finance Finland. Available at: https://www.finanssiala.fi/en/news/the-financial-sector-is-one-of-the-biggest-taxpayers-in-finland-top-ten-corporate-tax-payers-include-op-financial-group-nordea-and-sampo-group/ (accessed April 23, 2024)

10. *Yahoo.finance*. Available at: https://finance.yahoo.com/ (accessed May 8, 2024)

11. Strategies index. Available at: https://axelrod.readthedocs.io/en/fix-documentation/reference/all_strategies.html (accessed April 25, 2024)

Стаття надійшла до редакції 26.04.2024

ЗМІСТ

Віталій Вакуленко, Володимир Мялковський, Лю Юнтао
ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА
НА ПРИФРОНТОВИХ ТЕРИТОРІЯХ..... **3**

Оксана Гладченко, Антон Омельчук, Тетяна Ратушняк, Богдан Кострица
КРИПТОВАЛЮТА: ВІД ВІРТУАЛЬНИХ МОНЕТ ДО СТРАТЕГІЙ КОДУВАННЯ..... **8**

Nadiia Davydenko, Oksana Hordei, Halyna Skrypnyk, Olena Novytska
MANAGING THE CAPITALISATION OF AGRO-INDUSTRIAL ENTERPRISES..... **15**

Ростіслав Дюк
ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ І ОСНОВНІ ТРЕНДИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ
ФІНАНСОВОГО СЕКТОРА..... **24**

Наталія Козій, Ганна Мельничук
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ
В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У СФЕРІ ФІНАНСІВ..... **34**

Андрій Липкань
СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ЗАГРОЗ
ЕКОНОМІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ УКРАЇНИ
В УМОВАХ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ..... **42**

Андрій Макурін, Семен Козаревич
ДОСЯГНЕННЯ ЧИННИКІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ
НА МІЖНАРОДНОМУ РІВНІ **48**

Наталія Москаленко
КОНЦЕПТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ БАНКУ..... **53**

Ігор Романич
ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ
ЗАДАЧІ УПРАВЛІННЯ РОЗПОДІЛОМ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ..... **59**

Валентин Романовський
ЗАХИСТ ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ В ІТ СЕКТОРІ:
ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА СУЧАСНІСТЬ..... **65**

Павло Худіков, Людмила Петренко, Владислав Ніжегородцев
ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ
НА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОЦЕСИ..... **73**

Taras Tunytsya, Ihur Hurnyak, Olena Yanchyshyn, Yaroslav Hurnyak
THE IMPACT OF BUSINESS STRATEGY ON THE FULFILLMENT
OF TAX OBLIGATIONS TO THE STATE: FOREIGN EXPERIENCE..... **80**

CONTENTS

Vitalii Vakulenko, Volodymyr Mialkovskyi, Yuntao Liu
OPTIMISATION OF CROP PRODUCTION COSTS IN FRONTLINE AREAS..... **3**

Oksana Hladchenko, Anton Omelchuk, Tetyana Ratushnyak, Bohdan Kostrytsia
CRYPTOCURRENCY: FROM VIRTUAL COINS TO CODING STRATEGIES..... **8**

Nadiia Davydenko, Oksana Hordei, Halyna Skrypnyk, Olena Novytska
MANAGING THE CAPITALISATION OF AGRO-INDUSTRIAL ENTERPRISES..... **15**

Rostyslav Dyuk
THEORETICAL PRINCIPLES AND MAIN TRENDS OF DIGITALIZATION
OF THE FINANCIAL SECTOR..... **24**

Nataliia Kozii, Anna Melnychuk
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS AN INNOVATIVE TECHNOLOGY
IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF TRAINING SPECIALISTS
IN THE SPHERE OF FINANCE..... **34**

Andrii Lypkan
COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF MACROECONOMIC THREATS
TO UKRAINE'S ECONOMIC SECURITY
IN THE CONTEXT OF THE RUSSIAN-UKRAINIAN WAR..... **42**

Andrii Makurin, Semyon Kozarevych
ACHIEVING THE FACTORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
AT THE INTERNATIONAL LEVEL..... **48**

Nataliia Moskalenko
CONCEPTAL ASPECTS OF THE BANK'S FINANCIAL SECURITY..... **53**

Ihor Romanych
ECONOMIC AND MATHIMATICAL MODEL
OF THE PROBLEM OF MAIL DISTRIBUTION MANAGEMENT..... **59**

Valentyn Romanovskyi
PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS IN THE IT SECTOR: HISTORY OF
DEVELOPMENT AND PRESENT..... **65**

Pavlo Khudikov, Liudmyla Petrenko, Vladyslav Nizhegorodtsev
APPROACHES TO THE ANALYSIS OF THE IMPACT OF MILITARY CONFLICTS
ON SOCIO-ECONOMIC PROCESSES..... **73**

Taras Tunytsya, Ihur Hurnyak, Olena Yanchyshyn, Yaroslav Hurnyak
THE IMPACT OF BUSINESS STRATEGY ON THE FULFILLMENT
OF TAX OBLIGATIONS TO THE STATE: FOREIGN EXPERIENCE..... **80**

Електронне наукове видання

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ДЕРЖАВНОГО ПОДАТКОВОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Випуск 1, 2024

Засновано у 2009 році
Засновник: Державний податковий університет

Періодичність видання: 2 рази на рік

Українською та англійською мовами

Відповідальний секретар: *Людмила Діденко*
Технічний редактор: *Юлія Войтюк*

Засновник видання:
Державний податковий університет
вул. Університетська, 31, м. Ірпінь, Київська область, 08205
Телефон: +38 (050) 050 2013
E-mail: aval@helvetica.ua