

Представлено дослідження актуальних проблем економічної теорії, страхування, управління ризиками, перестрахування, державного управління, міжнародної економіки, економіки підприємства, менеджменту, маркетингу, управління інвестиціями, теорії фінансів, банківської справи, статистики та шляхи й засоби розв'язання зазначених проблем.

Для наукових працівників, практиків, викладачів, аспірантів, студентів.

The research results on current problems of economic theory, insurance, risk management, reinsurance, public administration, international economics, business economics, management, marketing, investment management, theory of finance, banking, statistics, the ways and means of solving these problems are released in the issue.

For researchers, practitioners, teachers and students.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ РЕДАКТОР	В. Д. Базилевич, д-р екон. наук, проф., чл.-кор. НАН України
РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ	Г. О. Харламова, канд. екон. наук, доц. (відп. секр.) (Україна); С. Х. Аггелопулос, д-р наук, проф. (Греція); Х. Алпас, д-р екон. наук, проф. (Туреччина); Х. Батзіос, д-р наук, проф. (Греція); Х. Я. Башев, д-р екон. наук, проф. (Болгарія); М. ван Рооїджен, д-р наук, проф. (Велика Британія); Г. Друтейкіне, д-р наук, проф. (Литва); К. Віталє, д-р наук, проф. (Хорватія); М. Зінельдін, д-р наук, проф. (Швеція); А. Савватєєв, канд. наук, проф. (РФ); Г. Заротіадіс, канд. наук, доц. (Греція); Р. С. Сербу, канд. наук, проф. (Румунія); Е. Стойка, канд. наук, доц. (Румунія); А. Москардіні, д-р наук, проф. (Велика Британія); С. Нате, канд. наук, проф. (Румунія); О. Погорлицький, д-р екон. наук, проф. (РФ); В. Поліменіс, д-р екон. наук, проф. (Греція); Н. І. Гражевська, д-р екон. наук, проф. (Україна); А. І. Ігнатюк, д-р екон. наук, проф. (Україна); Г. І. Купалова, д-р екон. наук, проф. (Україна); І. О. Лютий, д-р екон. наук, проф. (Україна); С. В. Науменкова, д-р екон. наук, проф. (Україна); Р. В. Пікус, канд. екон. наук, проф. (Україна); А. О. Старостіна, д-р екон. наук, проф. (Україна); О. І. Черняк, д-р екон. наук, проф. (Україна); Е. Крочі Ангеліні, д-р екон. наук, проф. (Італія); В. Гідрайтіс, д-р екон. наук, проф. (Литва)
Адреса редколегії	Економічний факультет, вул. Васильківська, 90-а, Київ-22, 03022 ☎ (38044) 521 32 27; http://bulletin-econom.univ.kiev.ua
Затверджено	Вченою радою економічного факультету 20.05.20 (протокол №11)
Атестовано	Внесено до Списку друкованих періодичних видань, що включаються до Переліку наукових фахових видань України (категорія "Б") Наказом Міністерства освіти і науки України 17.03.2020 № 409
Зареєстровано	Державною реєстраційною службою України. Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 19866-9666ПР від 29.04.13
Засновник та видавець	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет". Свідоцтво внесено до Державного реєстру ДК № 1103 від 31.10.02
Адреса видавця	ВПЦ "Київський університет" (кімн. 43), 6-р Т. Шевченка, 14, Київ, Україна, 01030 ☎ (38044) 239 31 72, 239 32 22; факс 239 31 28
Журнал входить до наукометричних баз / Abstracted and Indexed:	ERIH PLUS, OUCI, РИНЦ (E-Library), Science Index, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar, RepEc, Socionet, Index Copernicus (ICV 2018 = 100), CyberLeninka, OCLC WorldCat, CrossRef, J-Gate, Microsoft Academic Search, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Registry of Open Access Repositories (ROAR), The Directory of Open Access Repositories (OpenDOAR), IDEAS, EconPapers, Maksymovych Scientific Library of Taras Shevchenko National University of Kyiv, National Library of Ukraine Vernadsky, DOAJ, ProQuest, CitEc, RedLink, Infobase (India), Researchbib (Japan), MIAR (Spain) (ICDS = 6,5), Directory of Research Journals Indexing (DRJI), Social Science Research Network, Scientific Indexing Services, Open Academic Journals IndexGIGA Information Centre, WoS ESCI (under evaluation), Cabell's, Scopus (under evaluation) etc.

BULLETIN

OF TARAS SHEVCHENKO NATIONAL UNIVERSITY OF KYIV

ISSN 1728-2667

ECONOMICS

2(209)/2020

Established in 1958

The research results on current problems of economic theory, insurance, risk management, reinsurance, public administration, international economics, business economics, management, marketing, investment management, theory of finance, banking, statistics, the ways and means of solving these problems are released in the issue.

For researchers, practitioners, teachers and students.

Представлено дослідження актуальних проблем економічної теорії, страхування, управління ризиками, перестрахування, державного управління, міжнародної економіки, економіки підприємства, менеджменту, маркетингу, управління інвестиціями, теорії фінансів, банківської справи, статистики та шляхи й засоби розв'язання зазначених проблем.

Для наукових працівників, практиків, викладачів, аспірантів, студентів.

CHIEF EDITOR	Prof. Viktor Bazylevych (Ukraine)
EDITORIAL BOARD	Dr. Kharlamova Ganna (Executive Editor) (Ukraine); Prof. Aggelopoulos Stamatis Ch. (Greece); Prof. Alpas Hami (Turkey); Prof. Bachev Hrabrin (Bulgaria); Prof. Batzios Christos (Greece); Prof. Chernyak Oleksandr (Ukraine); Prof. Druteikiene Greta (Lithuania); Prof. Grazhevskaya Nadezhda (Ukraine); Prof. Ignatyuk Angela (Ukraine); Prof. Kupalova Galyna (Ukraine); Prof. Lyutyy Igor (Ukraine); Prof. Moscardini Alfredo (UK); Prof. Nate Silviu (Romania); Prof. Naumenkova Svitlana (Ukraine); Prof. Pogorletskiy Alexandr (Russia); Prof. Polimenis Vassilis (Greece); Prof. Pikus Ruslana (Ukraine); Prof. Savaateev Alexey (Russia); Dr. Serbu Razvan Sorin (Romania); Dr. Stoica Eduard (Romania); Prof. Starostina Alla (Ukraine); Prof. Vitale Ksenia (Croatia); Prof. Van Rooijen Maurits (UK); Dr. Zarotiadis Grigoris (Greece); Prof. Zineldin Mosad (Sweden); Prof. Croci Angelini Elisabetta (Italy); Prof. Giedraitis Vincent (Lithuania)
Editorial address	90-A, Vasyl'kivska str., room. 701, 808; Faculty of Economics, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, 03022, Kyiv, phone: +38 044 521-32-27; E-mail: visnuk.econom@gmail.com Web: http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/index.php/en/
Approved by	The Academic Council of the Faculty of Economics, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine (Protocol #11 of 20 May 2020)
Accreditation	Listing in the Periodicals List, which is included in the List of Scientific Professional Editions of Ukraine (Category "B") Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine 03/17/2020 # 409
Registration	SRSU. Registration certificate KV No. 19866-9666PR dated 29.04.13
Publisher	Taras Shevchenko National University of Kyiv, Publishing house "Kyiv University". Certificate included in the State Register ДК № 1103 від 31.10.02
Address of publisher	Kyiv University Publishing and Printing Center (off. 43), 14, Taras Shevchenka blv., Kiev, 01030, Ukraine, ☎ (38044) 239 31 72, 239 32 22; fax 239 31 28

ЗМІСТ

Кузіна Р.

Оцінка макроекономічних наслідків природних катаклізмів та наступні розкриття у фінансової звітності на прикладі пандемії коронавірусу	6
--	---

Ляшенко О., Кравець Т., Репецький Є.

Застосування штучного інтелекту до моделювання курсу біткойна	14
---	----

Лоулер К., Власова Т., Москардіні А., Алсаріан А.

Майбутнє макроекономіки: кібернетична оцінка	20
--	----

Мазур І., Буга М.

Стартап як новий зміст у підприємництві	26
---	----

Новікова І.

Інноваційно-підприємницькі моделі у трансфері академічних технологій: трансформація ціннісної сутності та суперечності реалізації	30
---	----

Попа І.-К., Четіна І.

Прогнози щодо авіатранспортної галузі після кризи Covid-19	42
--	----

Додаток 1

Анотація та література (латинізація)	47
--	----

Додаток 2

Інформація про авторів	53
------------------------------	----

СОДЕРЖАНИЕ

Кузина Р. Оценка макроэкономических последствий природных катаклизмов и последующие раскрытия в финансовой отчетности на примере пандемии коронавируса	6
Ляшенко Е., Кравец Т., Репецкий Е. Применение искусственного интеллекта к моделированию курса биткойна	14
Лоулер К., Власова Т., Москардини А., Алсариан А. Будущее макроэкономики: кибернетическая оценка	20
Мазур И., Буга М. Стартап как новый смысл в предпринимательстве	26
Новикова И. Инновационно-предпринимательские модели в трансфере академических технологий: трансформация ценностной сущности и противоречия реализации	33
Попа И.-К., Четина И. Прогнозы относительно авиатранспортной отрасли после кризиса Covid-19	42
Приложение 1 Аннотация и литература (латинизация).....	47
Приложение 2 Сведения об авторах.....	53

CONTENTS

Kuzina R.

Evaluation of the Macroeconomic Consequences of Natural Disasters and Subsequent Disclosures in the Financial Statements on the Example of a Coronavirus Pandemic	6
--	---

Liashenko O., Kravets T., Repetskiyi Y.

Application of Artificial Intelligence to Bitcoin Course Modelling	14
--	----

Lawler K., Vlasova T., Moscardini A.O., Alsariaan A.

The Future of Macroeconomics: A Cybernetic View.....	20
--	----

Mazur I., Buha, M.

Startup as a New Content in Entrepreneurship	26
--	----

Novikova I.

The Innovation-Entrepreneurial Models in Transfer of Academic Technologies: Transformation of Valuational Entity and Contradictions of Realization	33
---	----

Popa I.-C., Cetină I.

Forecasts of the Air Transport Industry After the Covid-19 Crisis.....	42
--	----

Annex 1

Extended abstract in English and References (in Latin): Translation / Transliteration / Transcription	47
--	----

Annex 2

Information about Authors (Meta-Data)	53
---	----

ОЦІНКА МАКРОЕКОНОМІЧНИХ НАСЛІДКІВ ПРИРОДНИХ КАТАКЛІЗМІВ ТА НАСТУПНІ РОЗКРИТТЯ У ФІНАНСОВІЙ ЗВІТНОСТІ НА ПРИКЛАДІ ПАНДЕМІЇ КОРОНАВІРУСУ

Проведено огляд макроекономічних наслідків стихійних лих, базуючись на методології ECLAC, яка відокремлює прямий фізичний збиток від непрямих виробничих витрат і додаткових або вторинних наслідків. Розглянуто питання пом'якшення наслідків стихійних лих шляхом інформування користувачів фінансової звітності про можливі вторинні ефекти пандемії. Основна увага приділена проблематиці розкриття інформації та перерахунку статей фінансової звітності для відображення наслідків впливу коронавірусу на діяльність компаній.

Ключові слова: коронавірус, макроекономічні наслідки стихійних лих, розкриття інформації, МСФЗ, пандемія, вторинні ефекти.

Постановка проблеми. Стихійні лиха, пожежі та епідемії служать нагадуванням про те, що прогрес не є лінійним і що будь-який розвиток характеризується розривами і порушеннями світопорядку.

Зростаючий інтерес до вивчення наслідків надзвичайних подій виправдовується зростаючою частотою природних катаклізмів. 1375 різних стихійних лих відбулося за останнє десятиліття (повені, шторми, пожежі), 2 млрд людей постраждало від цих подій, оцінені фінансові втрати склали 1658 млрд дол. США [1]. Всі оцінки втрат від лих слід розглядати з високою часткою обережності, так як дані акумулюються з урядових звітів і звітів страхових компаній за відсутності єдиної методології та прозорості у своїх розрахунках. Більш того, вони пояснюють тільки втрату матеріальних цінностей і нічого не говорять про повну шкалу особистих втрат і втрат майбутніх коштів до існування, яка пропорційно вище в менш розвинених країнах. Останні події, які пов'язані з поширенням пандемії COVID-19, додатково свідчать про глобальність економік і уразливості людства перед такими масштабними подіями як епідемії, повені, урагани тощо. У нашій статті ми спочатку розглянемо взаємозв'язок між стихійними лихами і розвитком національних економік за допомогою структурування ймовірних наслідків для більш цілісного аналізу макроекономічного впливу лиха. У другій частині звернемося до проблематики розкриття інформації та перерахунку статей фінансової звітності для відображення наслідків впливу коронавірусу на діяльність компаній.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Майже всі поточні дослідження з цієї теми зосереджені на видах стихійних лих, і метою є опис того, як суспільства повинні краще підготуватися до наступу майбутніх негативних подій і зменшити прямий збиток, який вони завдають. Наприклад, в області мікророзвитку, вивчаються способи, за допомогою яких (особливо в сільських районах) домогосподарства повинні підготуватися до несподіваних подій (наприклад, посухи), і як вони можуть застрахуватися від цих наслідків [2], [3], [4]. Другий напрямок розглядає конкретні тематичні дослідження у країнах катастрофічних подій – такі як руйнівний ураган Мітч в Гондурасі, і оцінює деякі з конкретних витрат і наслідків цих окремих подій (наприклад, [5] [6] [7] [8] [9] [10]).

Також в літературі точиться жвава дискусія щодо контрастних достоїнств різних онтологічних підходів до стихійних лих, які переважно зосереджені на пошуку причин (людський або фізичний фактор) [11], менше уваги приділяється набагато важливішому, на наш погляд, питанню обліку впливу стихійних лих на економічні системи [12].

У нашій статті ми розглянемо макроекономічні наслідки стихійних лих і дамо рекомендації щодо пом'якшення наслідків стихійних лих шляхом розкриття інформації у фінансовій звітності.

Методологія Для цілей дослідження авторами використана методологія Європейської комісії для Латинської Америки і Карибського басейну (European Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)), яка була розроблена для оцінки впливу природних катаклізмів і використовується для формування загального підходу для оцінки економічних наслідків лих. Для аналізу впливу COVID-19 на діяльність підприємств застосована Концептуальна основа Міжнародних стандартів фінансової звітності (МСФЗ) та вимоги МСФЗ.

Метою статті є структурування оцінки макроекономічних наслідків природних катаклізмів та надання рекомендацій щодо пом'якшення наслідків стихійних лих шляхом розкриття інформації у фінансовій звітності.

Результати. Дані про стихійні лиха і їх вплив на людину задокументовані в базі даних EM-DAT, що зібрані Центром досліджень з епідеміології стихійних лих (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters – CRED). База даних EM-DAT має всесвітню ступінь охоплення і містить дані про виникнення і наслідки стихійних лих з 1900 року дотепер. База даних складена з різних джерел, включаючи агентства ООН, неурядові організації, страхові компанії, дослідницькі інститути і агентства друку. Дані EM-DAT загальнодоступні на веб-сайті CRED за адресою: www.cred.be.

CRED визначає стихійне лихо як природну ситуацію або подію, яка пригнічує місцеві можливості, що вимагає запиту про зовнішню допомогу. Для того, щоб лихо було внесене в базу даних EM-DAT, повинен бути дотриманий хоча б один з наступних критеріїв:

- (1) 10 або більше осіб, які були вбиті;
- (2) постраждало 100 осіб;
- (3) оголошення надзвичайного стану; або
- (4) звернення за міжнародною допомогою.

Ці лиха можуть бути гідрометеорологічними лихами, включаючи повені, хвилі, шторми, посухи, зсуви і лавини; геофізичні катастрофи – землетруси, цунамі і виверження вулканів; і біологічні катастрофи, що охоплюють епідемії і інвазії комах (вони відбуваються набагато рідше).

На наш погляд, катастрофи можна класифікувати за п'ятьма видами, залежно від наслідків, які будуть запущені:

- природні катаклізми: землетруси, повені тощо;
- військові конфлікти: війна, збройний конфлікт тощо;

- технологічні катастрофи: розлив нафти, вибухи на заводі, небезпечні відходи тощо;
- виродження, погіршення ситуацій: погіршення стану навколишнього середовища, зниження якості соціальних послуг тощо;
- біологічні катастрофи: епідемії і пандемії – пандемія коронавірусу, що ми спостерігаємо зараз.

Часто буває важко ізолювати вплив окремих небезпек. Різні типи лих можуть відбуватися у швидкій послідовності або як вторинний або третинний збиток первинної події. Але деякі узагальнення можуть бути зроблені. Раптові стихійні лиха (урагани, повені, пожежі, вибухи та землетруси) наносять основний збиток продуктивному капіталу, включаючи інфраструктуру, і можуть ефективно знищувати засоби виробництва, а також запаси. Повільно виникаючі лиха (посухи і деякі повені), як правило, більш масштабні за своїм впливом і можуть бути більш руйнівними в довгостроковій перспективі, оскільки вони знижують норми заощаджень, інвестицій і внутрішнього попиту, а також підривають виробничі потужності. Складні лиха (вулканічна діяльність, складні гуманітарні надзвичайні ситуації) мають елементи як раптових, так і повільних стихійних лих, коли активний період ризику може тривати протягом багатьох років із різною інтенсивністю, збільшуючи невизначеність і нівелюючи інвестиції, причому окремі події протягом цього періоду викликають більше безпосередній та цілеспрямований збиток [13].

Розглянемо методологію оцінки макроекономічних наслідків стихійних лих. Узагальнення наслідків стихійних лих з різними причинами для соціально-економічних систем з різними структурами не завжди представляється явним і вірним через нестачу інформації і також ускладнюється відсутністю загальноприйнятої методології вимірювання впливу стихійних лих. Для цілей нашого дослідження нам здалося цікавим використовувати методологію Європейської комісії для Латинської Америки і Карибського басейну (European Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) [14], яка була розроблена для оцінки впливу природних катаклізмів і використовується для формування загального підходу для оцінки економічних наслідків лих. На нашу думку, вона більш релевантна ніж інші методології, які, як правило, вимірюють вплив і втрати на основі таких показників, як щільність населення і розподіл інфраструктури, або простих економічних показників, таких як ВВП на душу населення.

Методологія ECLAC відокремлює прямий фізичний збиток від непрямих виробничих витрат і додаткових або вторинних наслідків, викликаних змінами в національному доході і видатках бюджету. Насправді існує безліч зв'язків між цими типами втрат. Прямі втрати виникають на етапах пошкодження в результаті стихійного лиха, але можуть призвести до непрямих втрат, що призводить до вторинних наслідків, які продовжують відчуватися протягом усього етапу відновлення і можуть формувати передумови для подальшої уразливості. Скорочення обсягу виробництва і можливостей працевлаштування в результаті прямого і непрямого збитку в порушених видах діяльності або секторах економіки створюють непрямі і вторинні витрати за рахунок скорочення споживання та інвестицій, скорочення виробничих потужностей і збільшення соціальних витрат (переселення, вплив на здоров'я). Розмежування ECLAC між прямими, непрямими і вторинними втратами може бути підтверджено категоризацією потенційних втрат в результаті стихійних лих як матеріальних і нематеріальних. Розглянемо основну типологію втрат і можливі показники.

Прямі пошкодження.

Всі пошкодження основних засобів, капіталу і запасів готової і напівфабрикатної продукції, сировини і запасних частин відбуваються одночасно як прямі наслідки природного явища, що викликає лихо. Включає витрати на допомогу і екстрене реагування.

Епідемії забирають життя людей, при цьому не заважаючи прямого збитку, як, наприклад, у разі повені чи буревію. Однак, економічні наслідки можна оцінити, але як оцінити життя? У світі зростає кількість інфікованих коронавірусом SARS-CoV-2, який викликає захворювання COVID-19. За даними міжнародної групи волонтерів Worldometer[15], випадки зараження новим вірусом виявлені в 210 країнах і територіях. Інфіковані понад 4,9 млн осіб, від наслідків зараження померли понад 320 тисяч осіб (за станом на 19 травня 2020 року).

Непрямі пошкодження і втрати доходів.

Вплив на потоки товарів, які не будуть вироблятися, і послуги, які не будуть надані після стихійного лиха. Непрямі збитки можуть збільшити експлуатаційні витрати після руйнування фізичної інфраструктури або запасів. Вони несуть додаткові витрати від альтернативного надання послуг (додаткові витрати виникають через необхідність використовувати альтернативні засоби виробництва і/або розподілу для надання товарів і послуг), втрати доходу унаслідок ненадання товарів і послуг, втрата особистого доходу в разі повної або часткової втрати засобів виробництва, бізнесу або коштів.

Наведемо статистику втрат у деяких галузях унаслідок епідемії коронавірусу. Індустрія туризму сильно пошкоджена: авіакомпанії скорочують рейси, а клієнти скасовують відрядження та відпустки. Уряди всього світу ввели обмеження на поїздки, щоб спробувати стримати вірус.

Згідно з прогнозами ринку мобільності для COVID-19, глобальний дохід від туристичної галузі становитиме приблизно 447,4 млрд доларів США в 2020 році – зменшення приблизно на 34,7 % порівняно з попереднім роком. Крім того, це значно нижче, ніж початковий прогноз на 2020 рік – близько 712 млрд доларів.

За станом на 2 березня 2020 року масштабний сценарій розповсюдження нового коронавірусу (COVID-19) на авіаційну галузь оцінив зменшення кількості повітряних пасажирів у Європі на 33 %. Окрім цього, очікується, що дохід від авіаперелетів пасажирів в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні зменшиться приблизно на 57,3 млрд дол. США.

У квітні 2020 року обсяг виробництва в автомобільній промисловості США становив приблизно 4300 одиниць. Деякі американські філії повільно відкриваються після дев'ятижневого карантину на тлі спалаху коронавірусу у Сполучених Штатах. У 2020 році виробництво авто у Північній Америці складе близько 12 мільйонів одиниць, що приблизно на 4 млн одиниць нижче рівня 2019 року [16].

Оскільки багато країн та світових столиць були під жорстким карантинном, основні промислові виробничі ланцюги були припинені.

Вторинні ефекти.

Вплив на загальні показники економіки, яка вимірюється за допомогою найбільш значущих макроекономічних змінних показників. Відповідні змінні показники можуть включати загальний і секторальний валовий внутрішній продукт, торговий баланс і платіжний баланс, рівні заборгованості і валютних резервів, стан державних фінансів і валових капіталовкладень. Вплив лиха на державні фінанси, таке як зниження податкових надходжень або збільшення поточних витрат, може бути осо-

бливо важливим. Вторинні ефекти зазвичай відчуваються протягом календарного або фінансового року, в якому відбувається лихо, але можуть протікати протягом декількох років.

Зараз немає можливості точно сказати, який економічний збиток матиме глобальна пандемія коронавірусу COVID-19, однак серед економістів існує думка, що це матиме серйозні негативні наслідки для світової економіки. Ранні оцінки прогнозують, що, якщо вірус стане глобальною пандемією, більшість великих економік втратять щонайменше на 2,4 % вартості свого валового внутрішнього продукту (ВВП) протягом 2020 року, провідні економісти вже знижують прогнози світового економічного зростання на 2020 рік від 3,0 % до 2,4 %. Ці прогнози було зроблено ще до того, як COVID-19 став глобальною пандемією, і до здійснення широкомасштабних обмежень на соціальний контакт, щоб зупинити поширення вірусу. Відтоді світові фондові ринки зазнали різкого падіння через спалах, і Dow Jones повідомив про найбільше падіння протягом одного дня майже на 3000 пунктів 16.03.2020 року – побивши попередній рекорд у 2300 пунктів, встановлений лише чотирма днями раніше [16].

Вплив стихійних лих визначаються розміром і структурою приймаючої соціально-економічної ситуації, а також характером ініціюючої події. Невеликі і слабо диверсифіковані економіки з просторово сконцентрованими виробничими активами дуже уразливі як для зовнішніх економічних потрясінь, так і для природних катаклізмів. Економіка Антигуа – це добрий приклад, тому що країна невелика і залежить від сільськогосподарства і туризму, двох продуктивних секторів з високою вразливістю до стихійних лих. У 1995 році ураган "Луїс" завдав Антигуа прямий збиток у розмірі 330 млн доларів США, що еквівалентно 66 % ВВП [17].

Великі розвинені країни із значними резервами в іноземній валюті, високою часткою застрахованих активів, комплексними соціальними послугами і диверсифікованим виробництвом більшою мірою здатні нівелювати ефект і розподілити тягар впливів. Існує велика можливість впоратися з прямими втратами або поглинути їх, і тим самим знизити вірогідність побічних втрат або вторинних ефектів. Наприклад, 17 серпня 1999 року на площі близько 41 тис. км² у Мармуровому регіоні Туреччини стався землетрус силою 7,4 бала за шкалою Ріхтера протягом приблизно 45 секунд. У постраждалому від землетрусу районі проживає 23 % населення країни, та на його частку припадає 34,7 % ВВП [16]. Державний департамент планування оцінив прямі економічні втрати від 9 до 13 млрд доларів США (промислові об'єкти становлять 2 млрд доларів США, будівлі – 5 млрд доларів США та інфраструктура – 1,4 млрд доларів США) плюс аналогічна цифра непрямих витрат, викликаних втратами продукції протягом багатьох місяців, необхідних фабрикам і промисловим об'єктам, щоб повернутися до рівня виробництва до лиха [18].

Проте всього через сім місяців після стихійного лиха, яке призвело до скорочення зростання ВВП країни на 1 %, економічні показники 2000 року показали зниження темпів інфляції і зниження процентних ставок за державними позиками, що вказує на те, що економіка Туреччини швидко відновилася.

Академічна література і популярні засоби масової інформації рясніють тематичними дослідженнями, які деталізують прямий збиток від стихійних лих для всіх їх типів [19], [20]. Вони також залишаються основою для страхової оцінки і багатьох технічних звітів про вплив катаклізмів через їхню високу наочність і порівняно просту оцінку. Прямі втрати були в центрі уваги багатьох

зусиль щодо пом'якшення наслідків, адже якщо прямі втрати можуть бути мінімізовані, то непрямі і вторинні ефекти можуть бути відвернені або зменшені.

Ступінь економічного збою, тобто непрямий ефект, викликаного стихійним лихом, сильно залежить від ступеня, в якій руйнування можуть поширюватися через економічні взаємозв'язки. Наприклад, в короткостроковій і середньостроковій перспективі обробної промисловості і сфері послуг та іншим галузям може загрозувати втрата енергопостачання, робочої сили та інфраструктури зв'язку, навіть якщо виробничий капітал (фабрики і виробничі ресурси) не пошкоджений.

Структура системи виробництва впливає на розподіл взаємозв'язків всередині неї, оскільки вплив лиха поширюється на економіку загалом. Після землетрусу в Кобе в Японії прямий збиток викликав припинення виробництва в деяких великих корпораціях, таких як Kobe Steel Corporation і Kawasaki Heavy Industries Ltd, а також на багатьох невеликих підприємствах. Проте для інших великих виробників, таких як Toyota Motor Corporation і Mitsubishi Motor Corporation, які використовували метод постачання "точно в строк", коли деталі виготовляються і поставляються на пряму вимогу від субпідрядників, виникла проблема ушкоджень у субпідрядників, відповідно виникли затримки в отриманні матеріалів, які в свою чергу стримували виробництво автомобілів. Однак основні виробники змогли знайти альтернативні джерела поставок протягом декількох днів, і в ризиковій зоні опинилися місцеві субпідрядники, які тепер повинні були справитися з подвійним тягарем: наслідками стихійних лих і втратою контрактів. Унаслідок багато хто зіткнувся з банкрутством [21].

Розглянемо тепер вторинні ефекти наслідків природних катаклізмів. Лиха мають інфляційний потенціал завдяки своїй здатності переривати всі компоненти ринкової економіки: виробництво, розподіл, маркетинг і споживання. Але інфляція часто є лише тимчасовим ефектом. Її поширення в часі і просторі має ряд визначальних чинників. У країнах з відкритою економікою попит на будівельні матеріали, продукти харчування, енергію і воду збільшується, збитки інфраструктури (сільськогосподарської або промислової) призводять до падіння внутрішнього виробництва; порушується транспортування, маркетинг та зв'язок, знижуються логістичні можливості країн; існує недолік в поставках імпортованих товарів через брак капіталу або пошкодження транспорту; і існує високий рівень попиту на кваліфіковану робочу силу, що призводить до зростання заробітної плати і цін. Лиха також можуть сприяти більш довгостроковому дефіциту платіжного балансу. Зрив внутрішнього виробництва знижує експортні потужності, в той час як попит, імовірно, залишиться високим, і, отже, імпорт продуктів харчування, будівельних матеріалів, енергії (нафти) і обладнання не може бути компенсований за рахунок експортних надходжень. Хоча попит на предмети розкоші може знизитися, що послабить деякий тиск на платіжний баланс, негативна тенденція на торгових рахунках матиме тенденцію і може тривати протягом декількох місяців або років після катастрофи. Це може привести до збільшення за позичень із довгостроковими наслідками для обслуговування боргу та майбутнього економічного зростання. Однак на етапах відновлення і реконструкції існують можливості для альтернативних потоків іноземного капіталу з перестраховувальних платежів, потоків допомоги, полегшення тягара заборгованості і приватних трансфертів, які можуть (тимчасово) запобігти дефіциту торгового балансу. У деяких випадках зовнішній поточний рахунок може навіть показати поліпшення за цей період. У 1980-х і 1990-х роках стихійні лиха зробили

незначний загальний вплив на платіжний баланс на Фіджі через доступ до істотних перестраховальних виплат і прибутку в іноземній валюті від таких продуктивних секторів, як сільське господарство і туризм [22].

Економічне зростання, ймовірно, знизиться після пандемії через втрачені можливості розвитку. Важливо, щоб цей період збільшення імпорту не інтерпретувався як справжній економічний підйом і був визнаний тимчасовим бумом, обмеженим періодом реконструкції. Після урагану Гілберт в 1988 році на Ямаїці стався бум, унаслідок якого потенційний зовнішній дефіцит у розмірі 253 млн доларів США перетворився в 38,3 млн доларів США. Це відбулося з двох причин: надходження перестраховальних потоків у розмірі 413 млн доларів США і іноземна грантова допомога в розмірі 104 млн доларів США. На жаль, ця позитивна ситуація тривала недовго, і в міру того, як джерела фінансування перестраховування і безоплатної допомоги використовувалися, все більше відчувалися непрямі і вторинні втрати [23].

У короткостроковій перспективі стихійні лиха зазвичай викликають зниження ВВП, але не на тривалий час. Наприклад, робота Charvériat (2000), присвячена дослідженням 35 стихійних лих в Латинській Америці і Карибському басейні у період з 1980 по 1996 р, показала, що реальні темпи зростання знизилися в рік, коли відбулося лихо, як правило, знову різко збільшувалися протягом двох наступних років (у 28 досліджених випадках) [24].

При аналізі наслідків для окремих країн необхідно враховувати розмір країни, так як для дуже маленьких країн лиха можуть мати більш широкий вплив на економіку, ніж для географічно великих країн, в яких природні катаклізми будуть обмежені географічно обмеженою областю і т.д. [25].

У довгостроковій перспективі при оцінці впливу наслідків катаклізмів значний акцент робиться на ролі капіталу, зростання і продуктивності праці (наприклад, Solow, 1956 [26]; Denison, 1967 [27]). Однак необоротні активи та інші ресурси можуть бути серйозно пошкоджені унаслідок стихійних лих, у той час як продуктивність неушкодженого капіталу і робочої сили може бути знижена у результаті пов'язаних з цим порушень інфраструктури і ринків. Всі основні види стихійних лих, включаючи посуху, можуть також порушити довгострокові інвестиційні плани, як у фізичному, так і в людському капіталі. Уряди можуть відволікати ресурси від запланованих інвестицій для фінансування процесу надання допомоги і відновлення. Інші державні зусилля з відновлення можуть фінансуватися за рахунок внутрішніх або зовнішніх запозичень, що збільшує майбутні платежі з обслуговування боргу. Зовнішня допомога, пов'язана зі стихійними лихами, може бути розширена, але вона не може повністю замінити потоки інвестиційної допомоги в цілях розвитку.

Збиток може бути покритий страховими полісами, але навіть у цьому випадку існують альтернативні витрати, пов'язані з виплатою страхових внесків. Деякі знищені активи не можуть бути замінені взагалі. У більш довгостроковій перспективі стихійні лиха і пов'язані з ними ризик можуть також сприяти економічній нестабільності і атмосфері невизначеності, стримуючи потенційних інвесторів.

Дослідження впливу стихійних лих на довгострокове економічне зростання і розвиток зосереджено головним чином на моделюванні наслідків впливу на накопичення капіталу. Наприклад, дослідження, проведене Міжнародним інститутом прикладного системного аналізу (IIASA) [28], присвячене моделюванню потенційного впливу стихійних лих у трьох країнах і показало, що дефіцит фінансових ресурсів після стихійного лиха скорочує майбутнє

зростання. У даний час прогнози майбутніх економічних показників і визначення існуючих і перспективних ресурсів для досягнення цілей зростання, як правило, не враховують вплив потенційних лих. На нашу думку, абсолютно марно, тому що катаклізми і епідемії відбуваються в сучасному світі зі значною регулярністю, а опис пов'язаних ризиків значно пом'якшать наслідки і скорегують очікування. Так, у вищезгаданому дослідженні зроблено висновок про те, що ризики, пов'язані з небезпечними природними явищами, повинні бути включені в економічні прогнози з трьох причин. По-перше, існують великі альтернативні витрати, пов'язані з відволіканням мізерних фінансових ресурсів у зусилля з надання допомоги і відновлення після лих. По-друге, стихійні лиха можуть завдати шкоди і без того складному процесу бюджетного планування. По-третє, стихійні лиха висувають високі вимоги до ресурсів міжнародної допомоги, відволікаючи ресурси від використання в цілях розвитку [29], [30].

Грунтуючись на вищесказаному, можна припустити, що стихійні лиха чинять негативний вплив як на короткострокове, так і на довгострокове зростання. Ці події спростовують кілька спрощених уявлень про загальне зниження уразливості до стихійних лих у міру зростання економіки. Замість цього необхідно прийняти і застосувати більш складну перспективу при проведенні докладних оцінок ризиків із макроекономічного погляду.

Виходячи з результатів таких оцінок, ризики, пов'язані з небезпечними природними явищами, повинні бути включені в загальну політику і плани розвитку. При цьому необхідно усвідомлювати різницю між потенційними короткостроковими і довгостроковими впливами небезпеки – і можливими компромісами між ними – а також визнавати взаємозв'язок впливів.

Стратегії управління ризиками також повинні відображати той факт, що лиха не є єдиною однорідною формою економічного падіння. Різні категорії небезпеки (кліматичні, геофізичні або епідемії), пов'язані з різними моделями економічної уразливості і, отже, тягнуть за собою різні варіанти зниження ризику.

Кліматичні небезпеки виникають частіше, і економічно доцільно адаптувати виробничу діяльність – наприклад, сільськогосподарську практику для зниження ризику. Варто також вжити відповідних структурних і пов'язаних з цим заходів, що стосуються проектування і розташування будівель та іншої інфраструктури, для зниження наслідків геофізичних подій.

Крім того, стратегії управління ризиками повинні враховувати проблеми і можливості, що виникають унаслідок зростаючих тенденцій до глобалізації. Глобалізація розширила можливості для диверсифікації ризиків і, ймовірно, для країн загалом є позитивною тенденцією з погляду стихійних лих. Однак у випадку з пандемією коронавірусу, глобалізація зіграла визначальну роль і має страхітливі наслідки.

Управління ризиками обов'язково включає приватний сектор, а також державний сектор. Слід заохочувати і підтримувати приватний сектор в підвищенні його обізнаності та розуміння ризиків, пов'язаних з небезпечними природними явищами і епідеміями, а також в прийнятті відповідних інструментів управління ризиками, як структурних, так і неструктурних.

І, нарешті, необхідно оцінити досвід, який був добутий із конкретних подій, і при необхідності вжити відповідних заходів. Лиха можуть викликати зміни в політиці та інституційних інноваціях, які в кінцевому підсумку приносять користь, у деяких випадках не тільки у зниженні уразливості, але і в підтримці економічного зростання та розвитку: дерегулювання інвестицій у сільське

господарство, застосування кліматичного прогнозування для зменшення впливу кліматичної мінливості, фінансові механізми управління ризиками, про що ми поговоримо докладніше.

Грунтуючись на вищезазначеному огляді макроекономічних наслідків стихійних лих, ми переходимо до розгляду питань пом'якшення наслідків стихійних лих шляхом інформування користувачів фінансової звітності про можливі вторинні ефекти пандемії. Основна увага буде приділена проблематиці розкриття інформації та перерахунку статей фінансової звітності для відображення наслідків впливу коронавірусу на діяльність компаній та оцінювання фінансових ризиків з метою управління ними.

В умовах пандемії, що поширюється світом, інформація щодо економічних наслідків дуже важлива, особливо про втрати доходів і вторинний ефект біологічної катастрофи. Це не дивно, адже вірус не тільки забирає життя людей, а й впливає на наше повсякденне життя різними способами.

Уряди багатьох країн вживають певних заходів для припинення поширення інфекції, і ці заходи по-різному впливають на бізнес середовище, та відповідно на фінансову звітність.

У рамках нашого дослідження розглянемо докладніше, які розкриття треба робити компаніям з метою інформування користувачів та запобігання перекуренню інформації.

По-перше, менеджменту компаній необхідно проаналізувати вплив COVID-19 на діяльність підприємства і відповісти на наступне питання: Чи можуть інвестори обґрунтовано вважати, що COVID-19 вплине на компанію і чи буде цей ризик якісним чином впливати на рішення інвесторів, незалежно від їх кількісної оцінки?

І якщо внаслідок аналізу з'ясується, що є фінансові наслідки для компанії і вони суттєві, то виникне необхідність оцінити цей вплив на наступні статті фінансової звітності:

Нефінансові активи

Знецінення відповідно до МСФЗ (IAS) 36 "Зменшення корисності активів"

Багатьом підприємствам доведеться враховувати потенційне знецінення нефінансових активів. МСБО 36 вимагає, щоб гудвіл і нематеріальні активи з невизначеним строком корисного використання перевірялися на предмет знецінення як мінімум щороку, а також інші нефінансові активи щоразу, коли присутні індикатори знецінення цих активів. Тимчасове припинення діяльності або зниження попиту, цін і прибутковості – явні події, які можуть вказувати на знецінення. Однак вплив зниження економічної активності і зниження доходів, ймовірно, подіє практично на будь-яке підприємство і може також вказувати на знецінення.

Керівництво повинно розглянути питання:

- COVID-19 і заходи, прийняті для його контролю, можуть знизити майбутні притоки грошових коштів або збільшити операційні та інші витрати з причин, описаних вище;

- ці події, в тому числі, наприклад, падіння ціни акцій підприємства, яке призводить до того, що ринкова капіталізація нижче балансової вартості, є показником знецінення, які вимагають, щоб гудвіл і нематеріальні активи з невизначеним строком корисного використання були протестовані поза річного циклу або щоб інші активи були протестовані;

- припущення і прогнози руху грошових коштів, використані для перевірки на знецінення, слід оновити, щоб відобразити потенційний вплив COVID-19;

- бюджети, прогнози та інші допущення з більш ранньої дати тестування на знецінення, які використовувалися для визначення суми очікуваного відшкодування активу, повинні бути переглянуті з метою відображення економічних умов на звітну дату, зокрема, для обліку підвищеного ризику і невизначеності та інші.

Товарно-матеріальні запаси

Можливо потрібно буде списати запаси до чистої вартості реалізації. Ці списання можуть бути викликані зменшенням руху запасів, зниженням цін на товари або старінням запасів через більш низькі, ніж очікувалося, продажі. МСБО 2 "Запаси" вимагає, щоб постійні виробничі накладні витрати включалися до вартості запасів на основі нормальної виробничої потужності. Скорочення виробництва може вплинути на порядок розподілу накладних витрат.

Основні засоби

Вплив розповсюдження вірусу може означати, що основні засоби використовуються не повністю, або не використовуються протягом певного періоду, або, що капітальні проекти припинені.

МСФЗ (IAS) 16 "Основні засоби" вимагає, щоб амортизація нараховувалась у звіті про прибутки і збитки, поки актив тимчасово не використовується. МСФЗ (IAS) 23 "Витрати на позики" вимагають, щоб капіталізація відсотків була припинена, коли розробка активу припинена.

Фінансові інструменти та оренда

Знецінення згідно з МСФЗ 9 "Фінансові інструменти"

Якщо в організації є які-небудь фінансові інструменти, які входять в сферу застосування МСФЗ (IFRS) 9 "Модель очікуваних кредитних збитків (ECL)", керівництво повинно враховувати вплив COVID-19 на розрахування ECL. До розглянутих інструментів відносяться позики, торговельна та інша дебіторська заборгованість, боргові інструменти, активи за договором, оренда дебіторська заборгованість, фінансові гарантії та кредитні зобов'язання.

Договори оренди

Орендодавець та орендар можуть переглянути умови оренди відповідно до COVID-19, або орендодавець може надати орендарю будь-яку концесію в зв'язку з орендними платежами. У деяких випадках орендодавець може отримати компенсацію від місцевого уряду як стимул для пропозиції таких поступок. Як орендодавець, так і орендарі повинні враховувати вимоги МСФЗ (IFRS) 16 "Оренда", наприклад, чи повинна концесія враховуватися для зміни умов оренди і поширюватися на період, що залишився. Орендодавці та орендарі повинні також розглянути питання про те, чи є стимули, отримані від місцевого уряду, державними субсидіями.

Визнання доходу

Продажі і виручка підприємства можуть знизитися внаслідок зниження економічної активності після вжиття заходів із боротьби з вірусом. Це враховується, у процесі операційного циклу, коли це відбувається.

Однак це також може вплинути на допущення, зроблені керівництвом при оцінці виручки від уже поставлених товарів або послуг, і зокрема при оцінці змінного відшкодування. Наприклад, зниження попиту може привести до збільшення очікуваних повернень, додаткових цінових поступок, збільшення знижок на обсяг, штрафів за несвоєчасну доставку або зниження цін, які можуть бути отримані покупцем. Все це може вплинути на вимірювання змінної винагороди. МСФЗ (IFRS) 15 "Виручка за договорами з покупцями" вимагає, щоб змінну винаго-

роду визнавалося тільки тоді, коли існує висока ймовірність того, що визнані суми не будуть відновлені при усуненні невизначеності.

Керівництво повинно переглянути як свою оцінку змінного відшкодування, так і відповідність порога визнання.

МСФЗ (IFRS) 15 застосовується тільки до тих договорів, щодо яких керівництво чекає, що його клієнт виконає свої зобов'язання при настанні терміну їх погашення. Керівництво може вирішити продовжувати поставляти клієнту, навіть якщо йому відомо, що клієнт може бути не в змозі оплатити деякі або всі товари, що поставляються. За цих обставин виручка визнається тільки в тому випадку, якщо існує ймовірність того, що клієнт заплатить ціну угоди.

Страхові відшкодування

Суб'єкт господарювання може зазнати збитків, пов'язаних із стихійним лихом, або через знецінення активу, або через виникнення зобов'язань. Наприклад, як наслідок збитку від стихійного лиха суб'єкт господарювання може визначити, що об'єкт основних засобів зменшений відповідно до МСБО 36 або дебіторська заборгованість від замовника знецінена відповідно до МСФЗ 9 (або МСБО 39, якщо застосовується). Альтернативно, суб'єкт господарювання може понести витрати на ремонт пошкодженого об'єкта або визначити, що він несе відповідальність за відшкодування екологічної шкоди відповідно до МСБО 37 "Положення, умовні зобов'язання та умовні активи".

Облік страхових вимог буде відрізнятися залежно від різноманітних факторів, включаючи характер вимоги, суму виручки (або передбачувану виручку) та терміни втрати та відповідне стягнення страхування. Крім того, на будь-який облік страхових надходжень впливатиме оцінка покриття цього конкретного виду збитків у даній ситуації, а також аналіз здатності страховика задовольнити вимогу. МСБО 37 не дозволяє визнати умовні активи. Відповідно, активом страхового відшкодування може бути визнано лише за умови, якщо визначено, що це підприємство має дійсний страховий поліс. Це може бути зрозуміло з формулювання страхового полісу, але це може вимагати підтвердження від страховика про те, що інцидент охоплюється і відповідна вимога буде врегульована.

Реструктуризація.

Внаслідок стихійного лиха суб'єкт господарювання може прийняти рішення про продаж або відмову від певних активів або виконання плану реструктуризації. Реструктуризація – це програма, яка планується і контролюється керівництвом і суттєво змінює або сферу діяльності суб'єкта господарювання, або спосіб здійснення бізнесу. МСБО 37 стосується обліку витрат, пов'язаних із створенням резерву під реструктуризацію, інформація про яку повинна розкриватися.

Джерела невизначеності оцінки

Визначення балансової вартості деяких активів та зобов'язань потребує оцінки ефектів невизначених майбутніх подій на ці активи та зобов'язання на кінець звітного періоду. МСБО 1 вимагає оприлюднення інформації про припущення щодо майбутнього та інших основних джерел невизначеності оцінки на кінець звітного періоду, які мають значний ризик унаслідок істотного коригування балансової вартості активів та зобов'язань протягом наступного фінансового року.

МСБО 1 вимагає, що стосовно активів та зобов'язань, які підлягають оцінці, наприклад, необоротних ак-

тивів, що підлягають знеціненню, примітки повинні містити причини такого знецінення та балансову вартість станом на кінець звітного періоду. Розкриття інформації повинно бути представлено таким чином, щоб допомагати користувачам фінансової звітності зрозуміти судження, які приймає керівництво щодо майбутньої діяльності та про інші ключові джерела невизначеності оцінки. Характер та обсяг наданої інформації буде залежати від характеру припущення та інших обставин.

Як вважають експерти з компанії Ernst&Young [31], суб'єкти, що зазнали стихійного лиха як прямо, так і опосередковано, відповідно до МСБО 1, повинні розкривати інформацію про активи та зобов'язання, які підлягають значній невизначеності в оцінці.

Висновки та дискусія.

Дослідження впливу стихійних лих на довгострокове економічне зростання і розвиток показало, що дефіцит фінансових ресурсів після стихійного лиха скорочує майбутнє зростання і потребує розкриття ризиків, які пов'язані з небезпечними природними явищами з трьох причин. По-перше, існують великі альтернативні витрати, пов'язані з відволіканням мізерних фінансових ресурсів у зусилля з надання допомоги і відновленню після лих. По-друге, стихійні лиха можуть завдати шкоди і без того складному процесу бюджетного планування. По-третє, стихійні лиха висувають високі вимоги до ресурсів міжнародної допомоги, відволікаючи ресурси від використання в цілях розвитку. Стихійні лиха чинять негативний вплив як на короткострокову, так і на довгострокову перспективу. Ці події спростовують кілька спрощених уявлень про загальне зниження уразливості до стихійних лих у міру зростання економіки. Замість цього необхідно прийняти і застосувати більш складну перспективу при проведенні докладних оцінок ризиків з макроекономічного погляду. Виходячи з результатів таких оцінок, ризики, пов'язані з небезпечними природними явищами, повинні бути включені в загальну політику і плани розвитку.

Стратегії управління ризиками також повинні відображати той факт, що лиха бувають різної категорії небезпеки (кліматичні, геофізичні або епідемії) і тягнуть за собою різні варіанти зниження ризику.

Управління ризиками обов'язково включає приватний сектор, а також державний сектор, але ця тематика буде розкрита у наступних дослідженнях.

Також необхідно оцінити досвід, який був добутий із конкретних подій, і за необхідності вжити відповідних заходів. Лиха можуть викликати зміни в політиці та інституційних інноваціях, які в кінцевому підсумку приносять користь, у деяких випадках не тільки в зниженні уразливості, але і в підтримці економічного зростання та розвитку: дерегулювання інвестицій у сільське господарство, застосування кліматичного прогнозування для зменшення впливу кліматичної мінливості, фінансові механізми управління ризиками.

З метою управління ризиками та пом'якшення наслідків стихійних лих шляхом інформування користувачів фінансової звітності про можливі вторинні ефекти пандемії було розглянуто питання розкриття інформації та перерахунку статей фінансової звітності для відображення наслідків впливу коронавірусу на діяльність компаній та оцінювання фінансових ризиків.

Далекосяжні наслідки впливу стихійних лих завдають серйозних економічних збитків не тільки в короткостроковій перспективі. Втрати від стихійних лих постійно інтерпретуються як виняткові події, які діють поза "нормальною" теорією і практики розвитку. У результаті вразливість до бід не включається у планування розвитку. Але

часи, схоже, змінюються – прикладом тому служить глобальна пандемія коронавірусу, яка охопила весь світ і повинна бути включена у планування розвитку. Розглянутий у статті макроекономічний вплив катаклізмів на методологію обліку ECLAC – це спроба показати глибину, до якої втрати від катастроф є частиною довгострокового розвитку. Відводити лиха за межі теорії і практики розвитку марно і неетично. Період можливостей отримання перестраховальних виплат, грошових переказів, міжнародної надзвичайної допомоги і допомоги з метою розвитку є короткотривалим і недостатнім для компенсації всіх втрат, особливо тих системних і вторинних наслідків стихійних лих, які можна відчувати тільки через деякий час після первинного стихійного шоку.

Список використаних джерел:

1. International Federation of the Red Cross and Red Crescent (IFRC/RC) 2018: World disasters report 2018. Switzerland: IFRC/RC.
2. Townsend, R., 1994. Risk and insurance in village India. *Econometrica* 62 (3), 539–591.
3. Paxson, C.H., 1992. Using weather variability to estimate the response of savings to transitory income in Thailand. *American Economic Review* 82 (1), 15–33.
4. Udry, C., 1994. Risk and saving in Northern Nigeria. *American Economic Review* 85 (5), 1287–1300.
5. Benson, C., Clay, E.J., 2004. Understanding the economic and financial impacts of natural disasters. *Disaster Risk Management Series* No. 4. World Bank, Washington DC.
6. Halliday, T., 2006. Migration, risk and liquidity constraints in El Salvador. *Economic Development and Cultural Change* 54 (4), 893–925.
7. Horwich, G., 2000. Economic lessons of the Kobe earthquake. *Economic Development and Cultural Change* 521–542.
8. Narayan, P.K., 2001. Macroeconomic impact of natural disasters on a small island economy: evidence from a CGE model. *Applied Economics Letters* 10, 721–723.
9. Selcuk, F., Yeldan, E., 2001. On the macroeconomic impact of the August 1999 earthquake in Turkey: a first assessment. *Applied Economics Letters* 8, 483–488. DOI: 10.1080/13504850010007501
10. Vos, R., Velasco, M., de Labastida, E., 1999. Economic and social effects of El Niño in Ecuador, 1997–1998. *Inter-American Development Bank Technical Paper* POV-107.
11. Pelling, M., 1996. Coastal flood hazard in Guyana: environmental and economic causes. *Caribbean Geography* 7(1), 3–22.
12. Alabala-Bertrand, J.M., 1993. Political economy of large natural disasters; with special reference to developing countries. Oxford: Clarendon Press.
13. United Nations Disaster Relief Coordinator (UNDRCO) 1991: Mitigating natural disaster phenomena, effects and options: a manual for policy makers and planners. New York: UN.
14. Zapata-Martí, R., 1997. Methodological approaches: the ECLAC methodology. In Center for the Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), Assessment of the economic impact of natural and man-made disasters. Proceedings of the expert consultation on methodologies, Brussels, 29–30 September, Université Catholique de Louvain, Belgium, 10–12.

Р. Кузина, д-р экон. наук, доц.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

ОЦЕНКА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИРОДНЫХ КАТАКЛИЗМОВ И ПОСЛЕДУЮЩИЕ РАСКРЫТИЯ В ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА

Проведен обзор макроэкономических последствий стихийных бедствий, основываясь на методологии ECLAC, которая отделяет прямой физический ущерб от косвенных производственных затрат и дополнительных или вторичных последствий. Рассмотрены вопросы смягчения последствий стихийных бедствий путем информирования пользователей финансовой отчетности о возможных вторичных эффектах пандемии. Основное внимание уделено проблематике раскрытия информации и перерасчета статей финансовой отчетности для отражения последствий влияния коронавируса на деятельность компаний.

Ключевые слова: коронавирус, макроэкономические последствия стихийных бедствий, раскрытие информации, МСФО, пандемия, вторичные эффекты.

R. Kuzina, Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

EVALUATION OF THE MACROECONOMIC CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS AND SUBSEQUENT DISCLOSURES IN THE FINANCIAL STATEMENTS ON THE EXAMPLE OF A CORONAVIRUS PANDEMIC

The article reviews the macroeconomic consequences of natural disasters based on the ECLAC methodology, which separates direct physical damage from indirect damage and additional or secondary effects.

A study of the impact of natural disasters on long-term economic growth and development has shown that the scarcity of financial resources after a natural disaster reduces future growth and requires the disclosure of risks associated with dangerous natural phenomena for three reasons. Firstly, there are large opportunity costs associated with diverting scarce financial resources into relief and disaster recovery efforts.

15. COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.

16. Duffin E. Impact of the coronavirus pandemic on the global economy – Statistics & Facts [Електронний ресурс] / Erin Duffin. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.statista.com/topics/6139/covid-19-impact-on-the-global-economy/>.

17. Gibbs, T. 1997: Effects of hurricane Luis (September 1995) on structures in Antigua. In Ahmad, R., editor, Natural hazards and hazard management in the Greater Caribbean and Latin America. Jamaica: Disaster Studies Unit, University of the West Indies, 165–76.

18. Devlet Planlama Teskilati (DPT) 1999: Deprem Ekonomik ve Sosyal Etkileri: Muhtemel Finans İhtiyaci (Economic and social impacts of the earthquake: possible financial needs). Retrieved from <http://ekutup.dpt.gov.tr/deprem> on 19 October 1999.

19. Özerdem, A. and Barakat, S. 2000: After the Marmara earthquake: lessons for avoiding short cuts to disasters. *Third World Quarterly* 21(3), 425–39.

20. Blaikie, P.M., Cannon, T., Davis, I. and Wisner, B. 1994: At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters. London: Routledge.

21. Hewitt, K. 1997: Regions at risk. Harlow: Longman.

22. United Nations Centre for Regional Development (UNCRD) 1995a: A call to arms: report of the 17 January Great Hanshin earthquake. UNCRD discussion paper 95–2. Nagoya, Japan.

23. Benson, C. 1997c: The economic impact of natural disasters in Vietnam. Working paper 98. London: Overseas Development Institute.

24. Charvet, Celine. 2000. Natural disasters in Latin America and the Caribbean: an overview of risk. Research Department Working Paper 434. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.

25. Benson, C. 1997c. The economic impacts of natural disasters in the Philippines. ODI Working Paper No. 99. London: Overseas Development Institute.

26. Solow, R. M. 1956. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics* 70 pp. 65–94.

27. Denison, E. F. 1967. Why economic growth rates differ: postwar experience in nine Western countries. Washington, D.C.: Brookings Institution.

28. World Bank. 2001. Global development finance: building effective coalitions for effective development finance. Washington, D.C.: Management Unit, Latin America and Caribbean Region.

29. MacKellar, L., Paul Freeman and T. Ermolieva. 1999. Estimating natural catastrophic risk exposure and the benefits of risk transfer in developing countries. Laxenburg: International Institute for Applied Systems Analysis.

30. Freeman, Paul K., L.A. Martin, J. Linneroot-Bayer and K. Warner. 2003. 'National systems for the comprehensive management of disaster risk financial strategies for natural disaster reconstruction'. Prepared for the 1st and 2nd meetings of the Natural Disasters Network, March 6 – 7, 2003. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.

31. Applying IFRS: Accounting for the financial impact of natural disasters. // Ernst&Young. – 2017. – С. 19.

Received: 12/03/2020

1st Revision: 20/03/2020

Accepted: 10/04/2020

Author's declaration on the sources of funding of research presented in the scientific article or of the preparation of the scientific article: budget of university's scientific project

Secondly, natural disasters can damage an already complex budgeting process. Thirdly, natural disasters place high demands on international aid resources, diverting resources from development. Natural disasters have a negative impact on both the short and long term. These developments refute the somewhat simplistic notion of a general decline in vulnerability to natural disasters as the economy grows. Instead, a more sophisticated perspective needs to be adopted and applied when conducting detailed macroeconomic risk assessments. Based on the results of such assessments, the risks associated with natural hazards should be included in general development policies and plans.

Risk management strategies should also reflect the fact that disasters occur in different hazard categories (climatic, geophysical or epidemic) and entail different risk reduction options.

It is also necessary to assess the experience gained from specific events and, if necessary, take appropriate action. Disasters can cause policy and institutional innovation changes that ultimately benefit, in some cases, not only in reducing vulnerability but also in supporting economic growth and development: deregulating agricultural investment, applying climate forecasting to reduce the impact of climate variability, financial risk management mechanisms.

In order to manage risks and mitigate the effects of natural disasters by informing users of financial statements about possible side effects of the pandemic, the issue of disclosure and recalculation of financial statements was considered to reflect the effects of coronavirus on companies and assess financial risks.

Key words: coronavirus, macroeconomic consequences of natural disasters, information disclosure, IFRS, pandemic, secondary effects.

References (in Latin): Translation / Transliteration/ Transcription:

1. International Federation of the Red Cross and Red Crescent (IFRC/RC) 2018: World disasters report 2018. Switzerland: IFRC/RC.
2. Townsend, R., 1994. Risk and insurance in village India. *Econometrica* 62 (3), 539–591.
3. Paxson, C.H., 1992. Using weather variability to estimate the response of savings to transitory income in Thailand. *American Economic Review* 82 (1), 15–33.
4. Udry, C., 1994. Risk and saving in Northern Nigeria. *American Economic Review* 85 (5), 1287–1300.
5. Benson, C., Clay, E.J., 2004. Understanding the economic and financial impacts of natural disasters. Disaster Risk Management Series No. 4. World Bank, Washington DC.
6. Halliday, T., 2006. Migration, risk and liquidity constraints in El Salvador. *Economic Development and Cultural Change* 54 (4), 893–925.
7. Horwich, G., 2000. Economic lessons of the Kobe earthquake. *Economic Development and Cultural Change* 521–542.
8. Narayan, P.K., 2001. Macroeconomic impact of natural disasters on a small island economy: evidence from a CGE model. *Applied Economics Letters* 10, 721–723.
9. Selcuk, F., Yeldan, E., 2001. On the macroeconomic impact of the August 1999 earthquake in Turkey: a first assessment. *Applied Economics Letters* 8, 483–488. DOI: 10.1080/13504850010007501
10. Vos, R., Velasco, M., de Labastida, E., 1999. Economic and social effects of El Niño in Ecuador, 1997–1998. Inter-American Development Bank Technical Paper POV-107.
11. Pelling, M. 1996: Coastal flood hazard in Guyana: environmental and economic causes. *Caribbean Geography* 7(1), 3–22.
12. Alabala-Bertrand, J.M. 1993: Political economy of large natural disasters; with special reference to developing countries. Oxford: Clarendon Press.
13. United Nations Disaster Relief Coordinator (UNDRCO) 1991: Mitigating natural disaster phenomena, effects and options: a manual for policy makers and planners. New York: UN.
14. Zapata-Martí, R. 1997: Methodological approaches: the ECLAC methodology. In Center for the Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), Assessment of the economic impact of natural and man-made disasters. Proceedings of the expert consultation on methodologies, Brussels, 29–30 September, Université Catholique de Louvain, Belgium, 10–12.
15. COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC (2020). – <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.
16. Duffin E.(2020) Impact of the coronavirus pandemic on the global economy – Statistics & Facts. <https://www.statista.com/topics/6139/covid-19-impact-on-the-global-economy/>.
17. Gibbs, T. 1997: Effects of hurricane Luis (September 1995) on structures in Antigua. In Ahmad, R., editor, Natural hazards and hazard management in the Greater Caribbean and Latin America. Jamaica: Disaster Studies Unit, University of the West Indies, 165–76.
18. Devlet Planlama Teskilati (DPT) 1999: Deprem Ekonomik and Sosyal Etkileri: Muhtemel Finans İhtiyacı (Economic and social impacts of the earthquake: possible financial needs). Retrieved from <http://ekutup.dpt.gov.tr/deprem> on 19 October 1999.
19. Özerdem, A. and Barakat, S. 2000: After the Marmara earthquake: lessons for avoiding short cuts to disasters. *Third World Quarterly* 21(3), 425–39.
20. Blaikie, P.M., Cannon, T., Davis, I. and Wisner, B. 1994: At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters. London: Routledge.
21. Hewitt, K. 1997: Regions at risk. Harlow: Longman.
22. United Nations Centre for Regional Development (UNCRD) 1995a: A call to arms: report of the 17 January Great Hanshin earthquake. UNCRD discussion paper 95–2. Nagoya, Japan.
23. Benson, C. 1997c: The economic impact of natural disasters in Vietnam. Working paper 98. London: Overseas Development Institute.
24. Charve'riat, Celine. 2000. Natural disasters in Latin America and the Caribbean: an overview of risk. Research Department Working Paper 434. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.
25. Benson, C. 1997c. The economic impacts of natural disasters in the Philippines. ODI Working Paper No. 99. London: Overseas Development Institute.
26. Solow, R. M. 1956. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics* 70 pp. 65–94.
27. Denison, E F. 1967. Why economic growth rates differ: postwar experience in nine Western countries. Washington, D.C.: Brookings Institution.
28. World Bank. 2001. Global development finance: building effective coalitions for effective development finance. Washington, D.C.: Management Unit, Latin America and Caribbean Region.
29. MacKellar, L., Freeman P. and Ermolieva T. 1999. Estimating natural catastrophic risk exposure and the benefits of risk transfer in developing countries. Laxenburg: International Institute for Applied Systems Analysis.
30. Freeman, P. K., Martin L.A., Linneroot-Bayer J. and Warner K.. 2003. 'National systems for the comprehensive management of disaster risk financial strategies for natural disaster reconstruction'. Prepared for the 1st and 2nd meetings of the Natural Disasters Network, March 6 – 7, 2003. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank)
31. Applying IFRS: Accounting for the financial impact of natural disasters. 2017 (Ernst&Young)

Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics, 2020; 2(209): 14-20

УДК 330.4, 519.2, 336.7, 339.7, 004.8, 004.94

JEL classification: C45, C58, E44, E47, G17

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2020/209-2/2>

O. Liashenko, Doctor of Sciences (Economics), Professor
ORCID ID 0000-0002-0197-4179,

T. Kravets, PhD in Physics and Math, Associate Professor
ORCID ID 0000-0003-4823-5143,

Y. Repetskiyi, Economist
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO BITCOIN COURSE MODELLING

Artificial neural networks are modern methods suitable for solving the problem of nonlinear dependency approximation, which is successfully applied in many fields. This paper compares the predictive capabilities of Back Propagation, Radial Basis Function, Extreme Learning Machine, and Long-Short Term Memory neural networks to determine which artificial intelligence algorithm is best for modeling the price of Bitcoin opening. The criterion for comparing network performance was the standard deviation, the mean absolute deviation, and the accuracy of predicting the direction of change of course. At the same time, in the study of time series, it is recommended to perform a comprehensive data analysis using appropriate networks, depending on the length of the series and the specificity of the database.

Key words: Artificial intelligence; back propagation; radial basis function; extreme learning machine; long-short term memory; bitcoin.

Introduction. Prediction of stock prices and exchange rates is one of the most important tasks of quantitative finance. Particular attention is being drawn to new financial instruments – cryptocurrencies. The theory of price forecasting is a major topic of discussion in finance. With the advent of behavioral finance, many economists believe that stock prices, albeit partially, can be predicted on the basis of historical price patterns, which provides the basis for developing fundamental and especially technical analysis as tools for forecasting prices.

Bitcoin is a kind of digital currency that uses encryption methods to control the generation of currency units and to verify the transfer of funds that operate independently of the central bank [1-3]. In [4] authors investigate the relationship between Bitcoin and conventional financial assets from a perspective on the connectedness of asset networks. The separation of positive and negative returns in the Bitcoin market shows the existence of an asymmetric pattern of the spillover effects between Bitcoin and conventional assets. Eom [5] focuses on the relation between bitcoin prices and trading volume. The findings imply that fundamental uncertainty generates more dispersion in heterogeneous beliefs among investors and leads to high trading and to speculative bubbles. In [6] authors explore the occurrence and timing of bubbles in the Bitcoin USD rates. Being a very new and innovative currency, Bitcoin exhibits unique features that makes it different from other currencies. Musiałkowska et al. [7] aimed to find, which of the assets: gold, oil or bitcoin can be considered a safe-haven for investors in a crisis-driven Venezuela. The authors look also at the governmental change of approach towards the use and mining of cryptocurrencies being one of the assets and potential applications of bitcoin as (quasi) money. In [8] authors examine the resilience of Bitcoin (BTC) to hedge Chinese aggregate and sectoral equity markets and the returns spillover to Altcoins onset the Novel Coronavirus outbreak. Overall, gold outperforms BTC in hedging and safe haven perspectives with respect to Chinese equity markets.

Artificial intelligence models, especially neural networks, have already found numerous applications in quantitative finance, for example, to predict volatility. Within the paradigm of training with a teacher, neural networks are a useful tool for predicting prices, since they do not require initial assumptions that differentiate them from traditional time series forecasting models, such as ARIMA and its modifications.

Deep learning is coming to play a key role in providing big data predictive analytics solutions and data fragments

are becoming larger. In [9], authors provide a brief overview of deep learning, and highlight current research efforts and the challenges to big data, as well as the future trends.

One of main advantages of deep learning is the ability to extract features from a large set of raw data without relying on prior knowledge of predictors. This makes deep learning particularly suitable for stock market prediction. In [10] the model was tested on high-frequency data from the Korean stock market.

In [11] authors demonstrated that deep learning is useful for event-driven stock price movement prediction by proposing a novel neural tensor network for learning event embeddings, and using a deep convolutional neural network to model the combined influence of long-term events and short-term events on stock price movements.

The type applications of Extreme Learning Machine (ELM) include classification and regression problems. In these problems, ELM has lower computational time, better performance, and generalization ability than the conventional classifiers, such as Back Propagation neural networks. In addition, ELM was also successfully applied on pattern recognition, forecasting and diagnosis, image processing, and other areas [12].

In recent years, deep artificial neural networks (including recurrent ones) have won numerous competitions in pattern recognition and machine learning. The historical survey [13] compactly summarizes relevant works, much of which were in the previous millennium. Shallow and Deep Learners differ in the depth of their ways of assigning credits that may be learning, of causation between actions and consequences.

Many modern scientific works are devoted to the research of the efficiency of using artificial neural networks. Adebisi et al. [14] compared the predictive power of the ARIMA model and artificial neural networks in the context of Dell stock index modeling. Although the authors emphasize that both approaches are acceptable and sufficiently accurate for analysis, they nevertheless note that the artificial neural network model has shown better results. The results of similar studies are also presented in [15]. In [16] authors use support vector machine (SVM) learning algorithm to find whether it can predict Bitcoin prices and finds that SVM predicts five steps ahead Bitcoin prices for the short term, medium term, long term, and overall Bitcoin price level.

Chen et al. [17] examined which of the artificial intelligence algorithms best demonstrates itself when modeling the stock price index in the Chinese stock market. The authors investigated the predictive power of algorithms

on time series of different lengths. The research concluded that it is advisable to use deep neural networks in predicting large data samples. Liashenko and Kravets [18] made a comparison of the predictive capabilities of Long Short Term Memory and Wavelet based Back Propagation neural networks for co-movement of time series for oil and gas prices, Dow Jones and US dollar indexes.

In [19], authors study the use of Support Vector Machines (SVM) to predict financial movement direction. SVM is a promising type of tool for financial forecasting. As demonstrated in empirical analysis, SVM is superior to the other individual classification methods in forecasting weekly movement direction of NIKKEI 225 Index.

This paper compares the predictive capabilities of different types of neural networks to determine the best artificial intelligence algorithm to model the price of Bitcoin opening.

Methodology.

Back Propagation Neural Networks (BP)

Back Propagation network is by far one of the most used and most popular models. The basic idea behind the BP algorithm is to divide the learning process into two steps: direct signal propagation and reverse error propagation. At the stage of direct signal propagation, input information is supplied from the input layer to the output layer through a hidden layer. Network weights are fixed during the direct signal transmission. At the reverse propagation step, an error signal that did not meet the precision requirement is propagated step by step, and the error is divided into all neurons of each layer. The link weights are dynamically adjusted according to the error signal [20]. The most common algorithm for finding weights that minimize error is the gradient descent method. The Back Propagation method is used to find the steepest descent direction [21].

Back propagation is probably the most well-studied neural network learning algorithm and is a starting point for most people looking for a network-based solution. One of its drawbacks is that it often takes many hours to prepare for problems in the real world, and therefore many efforts have been made to improve the training time [22].

Radial Basis Function Neural Networks (RBF)

RBF networks are three-layer artificial neural networks, each hidden layer neuron using a radial basis function as an activation function [17, 23]. The radial basis function is a function of real variables whose value depends on the distance to the origin of the coordinate system. The simplest training algorithm for this network involves using the gradient descent method. The criterion for optimizing the model is to minimize the root mean square deviation. You can also use clustering methods to determine the initial centers and the least squares method to find the initial weights [24].

Extreme Learning Machine (ELM)

ELM, as a relatively new algorithm for training three-layer neural networks, is very fast and efficient. Weights are calculated using mathematical transformations, which eliminates long learning processes with adjusting network parameters using iterative methods [12, 25].

The essence of ELM is that the learning parameters of hidden nodes, including input weights and biases, are randomly assigned and need not be tuned while the output weights can be analytically determined by the simple generalized inverse operation. The only parameter to determine is the number of hidden nodes. Compared with other traditional learning algorithms, ELM provides extremely faster learning speed, better generalization performance and with least human intervention [12].

Long-Short Term Memory Neural Networks (LSTM)

The LSTM networks are a special type of recurrent neural networks (RNN) that can study long-term

dependencies. All RNN have the form of a chain of repetitive neural network modules. In a standard RNN, this repeating module has a simple structure of one layer. LSTM also has such a chain structure, but the repeating module has four layers [18, 26, 27].

The LSTM module (or cell) has 5 main components, which allows you to model both long-term and short-term data:

- the state of the cell is the internal memory of the cell, which stores both short-term memory and long-term memory;
- hidden state – this is the initial status information calculated for the current logon;
- input gateway – determines how much information from the current incoming stream enters the cell's state;
- "forget gate" – determines how much information from the current input and the previous state of the cell goes to the current state of the cell;
- output gateway – decides how much information from the current state goes into a hidden state.

Results. The future of bitcoin is very unpredictable. There are many possible options for its further development. There is an opinion that bitcoin has the potential to become a world currency. To do this, it must perform the functions of a medium of exchange, unit of account, and accumulation of value. The first of them cryptocurrency partially executes. Bitcoin is a means of accumulation in the sense that it can be sold and stored for future use. The tricky part is achieving a steady value for cryptocurrency, as its price is based mainly on the supply and demand relationship. At the same time, the price of bitcoin is very volatile.

Bitcoin has the potential to become an adjunct to the global financial sector as one way to transact with other global currencies. It is a widespread, decentralized database, designed to reach consistent and reliable agreement on transactions between independent network members [28].

If bitcoin can to some extent become a more controlled and stable currency, this way of transferring money globally has a great prospect, since it does not require the involvement of intermediaries. Other positive features of this cryptocurrency include its global availability, the ability to create multifunctional accounts, and the simplification of crowdfunding.

The highest cryptocurrency value at market is considered hedge against inflation because its supply is limited and its monetary policy is pre-programmed to reduce its rate of expansion by 50 percent every four years.

The day of halving the rewards of miners for the extraction of new coins is called the day of halving. The halving procedure reduces the number of new bitcoins that are paid for the completion of each new block on the blockchain. This means that the supply of new bitcoins will decrease. In traditional financial markets, lower supply at a steady demand tends to lead to higher prices. As halving also reduces the number of new bitcoins and the demand remains constant, this procedure also leads to an increase in the price of bitcoins. Bitcoin has historically come up with new price highs just before or after the next halving. Every halving lowers bitcoin inflation.

But a periodic decline in the bitcoin chasing rate can be more profound than any short-term price changes for the currency to function. Reward block is an important component of Bitcoin that ensures the security of this leaderless system. As remuneration drops to zero over the coming decades, it could potentially destabilize the economic incentives underlying bitcoin security.

A unique aspect of Bitcoin is that the programmed block reward decreases over time. This is different from the norm for modern financial systems where central

banks control the money supply. Unlike the twice-reduced bitcoin premium, the dollar supply has increased about three-fold since 2000.

In order to simulate the bitcoin exchange rate, we used high-frequency Gemini cryptocurrency data. A database of every-minute bitcoin exchange rates for the period from January 01, 2020 to March 31, 2020 was downloaded for research. Fig. 1 shows the minute change of the Bitcoin exchange rate during March 01, 2020 to March 08, 2020. It is worth noting that the graph shows significant

fluctuations in the course during this period. This allows us to draw some conclusions about the suitability of neural networks for prediction in the case of high accuracy of the obtained prediction.

Using neural network learning algorithms, it is necessary to prepare the data, which involves reducing the difference between the threshold and the actual data. Typically, data is normalized before using it on a neural network. After calculations, an operation back to normalization is performed.

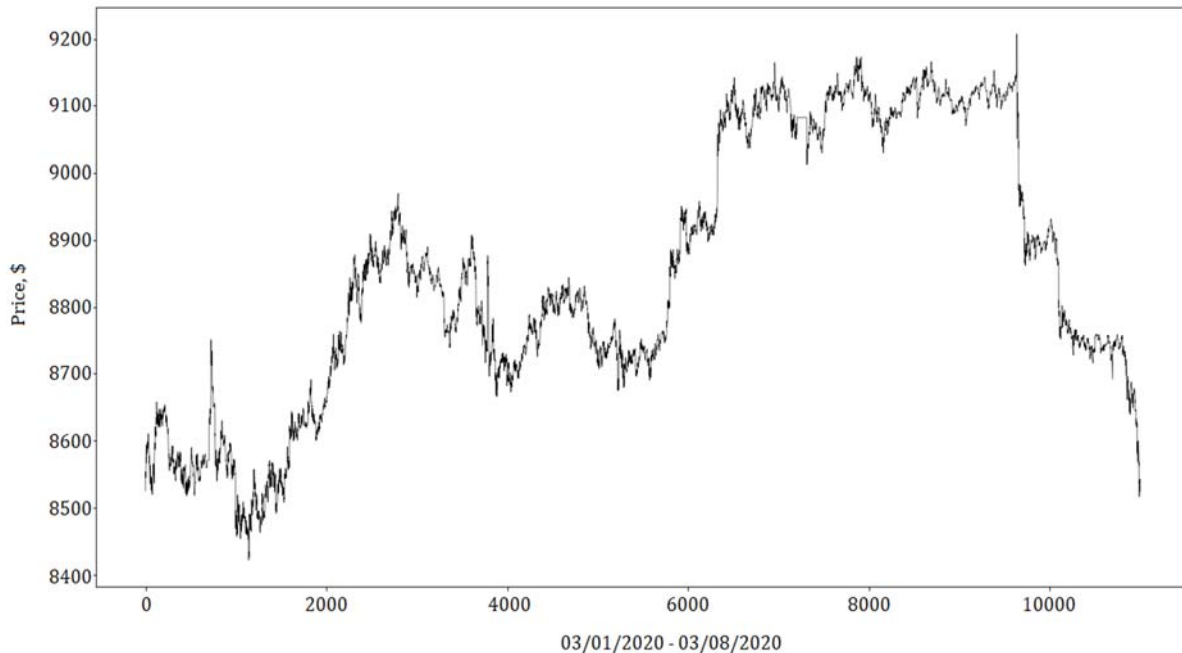


Fig. 1. Every-minute Bitcoin course

Source: www.cryptodatadownload.com/data/gemini/

Three criteria are used to estimate the forecasting accuracy of a study: root mean squared error (RMSE), mean absolute percentage error (MAPE), and directional accuracy (DA) [28].

RMSE characterizes the standard deviation between the predicted and actual values:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\hat{y}_t - y_t)^2},$$

where y_t and $\hat{y}_t$ – the actual and predicted price according to time t , N – the length of the test dataset.

MAPE estimates the accuracy of the forecast in percentage terms and is defined as

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \left| \frac{\hat{y}_t - y_t}{y_t} \right|.$$

RMSE and MAPE are used to measure prediction accuracy. The smaller they are, the higher the accuracy of the model.

The accuracy of predicting the direction of change of course is defined as

$$DA = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N D_t, \quad D_t = \begin{cases} 1, & (y_{t+1} - y_t)(\hat{y}_{t+1} - \hat{y}_t) \geq 0, \\ 0, & (y_{t+1} - y_t)(\hat{y}_{t+1} - \hat{y}_t) < 0. \end{cases}$$

The closer DA is to one, the higher the accuracy of forecasting the direction of price change.

During the study, the database was initially divided into 5 consecutive sets of 2200 values (small datasets). These

sets contain data on Bitcoin open price for the periods from March 01, 2020 (00:00 a.m.) to March 02, 2020 (00:39 p.m.), from March 02, 2020 (09:19 a.m.) to March 03, 2020 (09:59 p.m.), from March 03, 2020 (06:39 p.m.) to March 05, 2020 (07:19 a.m.), from March 05, 2020 (03:59 a.m.) to March 06, 2020 (04:39 p.m.) and from March 06, 2020 (01:19 p.m.) to March 08, 2020 (01:59 a.m.). In the next step, 2 medium datasets of 5500 values were used. These sets consist data on Bitcoin open price of the periods from March 01, 2020 (00:00 a.m.) to March 04, 2020 (07:39 p.m.) and from March 04, 2020 (11:19 a.m.) to March 08, 2020 (06:59 a.m.). At the final stage, the whole time series (large dataset) containing 11000 values was considered. This set contains data on Bitcoin open price for the period from March 01, 2020 (00:00 a.m.) to March 08, 2020 (03:19 p.m.).

For small sets, the first 2000 values are used to train neural networks, the remaining 200 are used to estimate prediction accuracy. For medium and large data sets, this proportion remains unchanged: 90% for training; 10% to estimate forecasting accuracy. There is no unified method for determining the most appropriate number of neurons in networks. The network structure used in the work is purely experimental. The BP, RBF and ELM networks contain a single hidden layer consisting of 50 neurons, the LSTM network contain a single hidden layer consisting of 50 LSTM-cells. The size of sliding window is equal to 5. The number of training cycles for each network is 150.

Fig. 2-4 shows the results of predicting bitcoin rates over different periods for small, medium, and large

datasets respectively. The actual data and data modeled by the ELM, RBF, BP and LSTM networks are represented in different dashed lines. Fig. 2 presents the forecast of Bitcoin open price for the second, third and fourth periods of small datasets. Fig. 3 demonstrates the forecast results

for the second period of medium datasets in comparison with the actual data.

The Tabl. 1 presents a comparison of the average prediction accuracy for different length datasets and for all neural networks used.

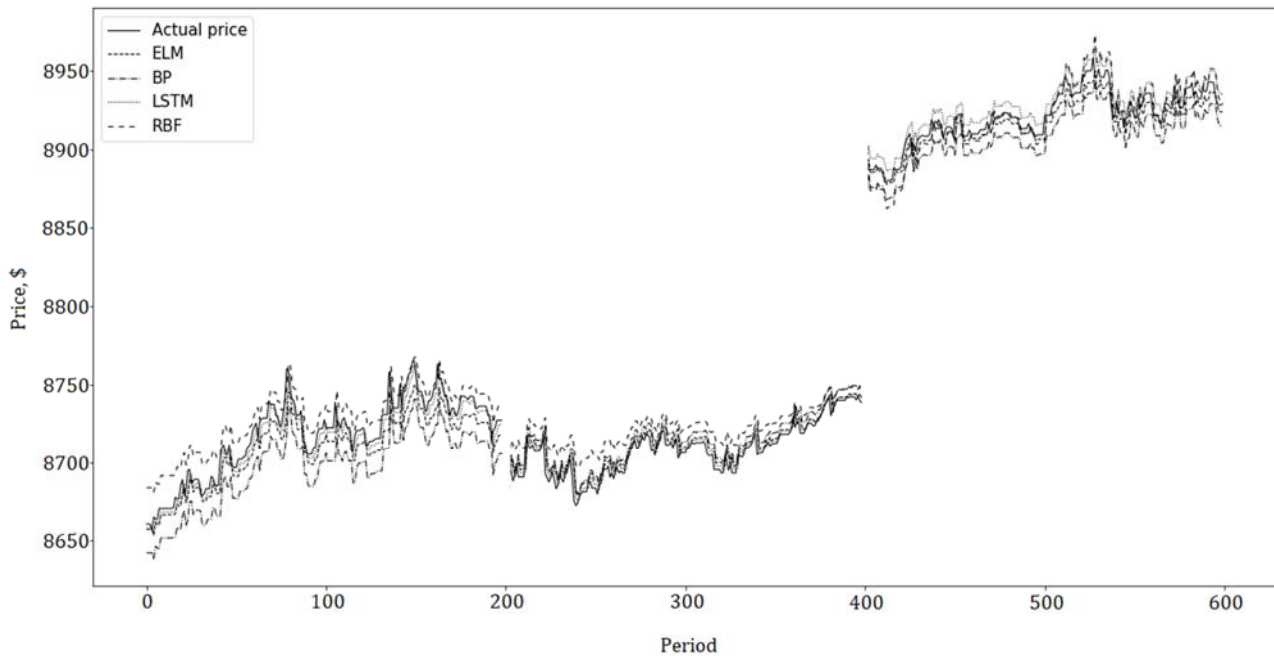


Fig. 2. Actual and predicted bitcoin exchange rate (small datasets)

Source: www.cryptodatadownload.com/data/gemini/, authorial calculation.

When forecasting on small datasets, the LSTM network has the smallest root mean square error and average absolute percentage error (7.1660 and 0.00063, respectively), outperforming all other networks by these

indicators. The highest accuracy in predicting the direction of change of course have RBF-network (0.656) and LSTM-network (0.652).

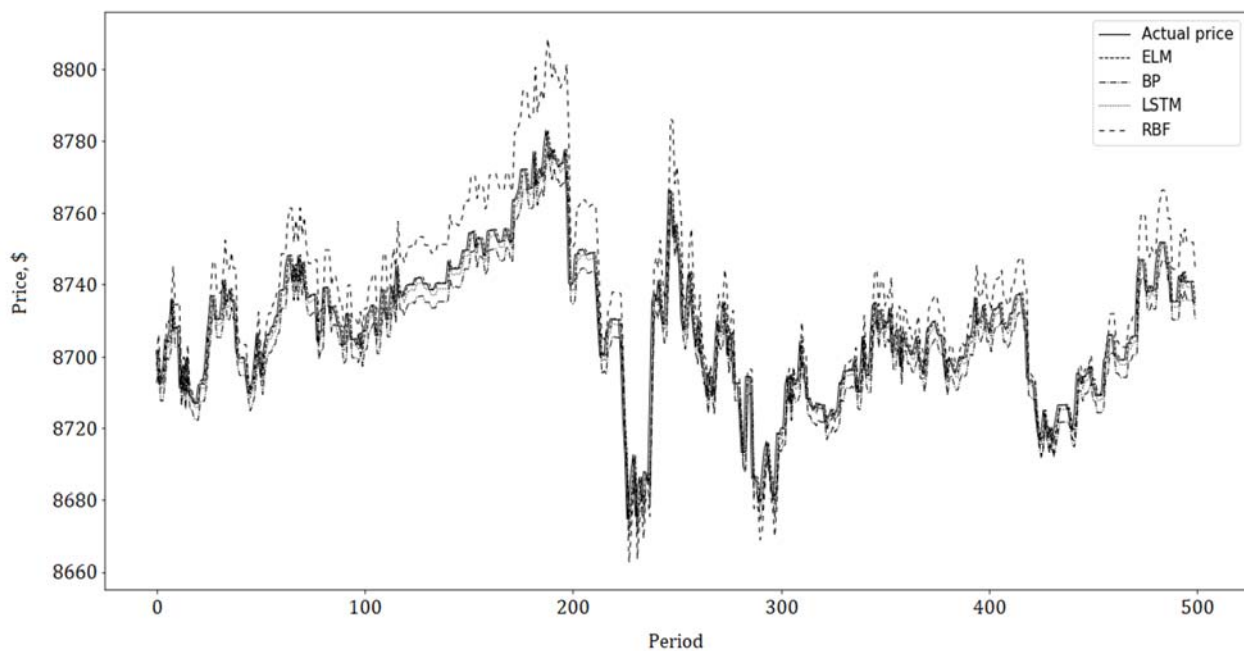


Fig. 3. Actual and predicted bitcoin exchange rate (medium datasets)

Source: www.cryptodatadownload.com/data/gemini/, authorial calculation.

The results show that the LSTM and ELM networks perform best when forecasting on medium datasets. They have the smallest root mean square errors (5.5119 and 5.6396, respectively) as well as the smallest values of the

mean absolute percentage error (0.00043 and 0.00042). The RBF network and the ELM network showed the best results (0.629 and 0.622) in terms of forecasting accuracy.

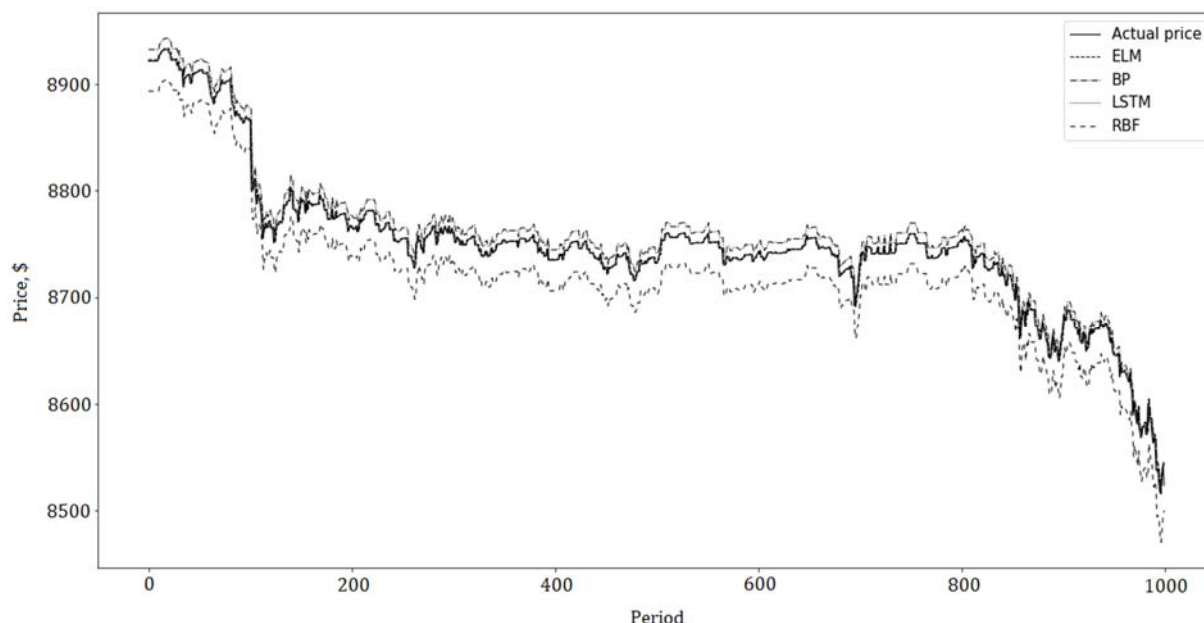


Fig. 4. Actual and predicted bitcoin exchange rate (large dataset)

Source: www.cryptodatadownload.com/data/gemini/, authorial calculation.

As for forecasting on a large dataset, the LSTM network performs best with the smallest root mean square error and mean absolute percentage error (5.3555 and 0.00035, respectively), ahead of the ELM network (5.4632 and 0.00035), RBF network (29.2583 and 0.00329) and the BP

network (11.3947 and 0.00118). In predicting the direction of change of course, all networks showed approximately the same result with deviations in the difference at the level of statistical error.

Table 1. Estimations of prediction accuracy for different datasets

		ELM	RBF	BP	LSTM
Small datasets	RMSE	9.9537	18.7067	12.4270	7.1660
	MAPE	0.00089	0.00195	0.00126	0.00063
	DA	0.610	0.656	0.594	0.652
Medium datasets	RMSE	5.6396	11.5808	8.2435	5.5119
	MAPE	0.00042	0.00113	0.00078	0.00043
	DA	0.622	0.629	0.567	0.583
Large dataset	RMSE	5.4632	29.2583	11.3947	5.3555
	MAPE	0.00035	0.00329	0.00118	0.00035
	DA	0.664	0.660	0.652	0.652

Source: www.cryptodatadownload.com/data/gemini/, authorial computation.

As you can see, the LSTM network has the best performance, especially in the case of forecasting on large datasets, due to the architectural features of this type of network. The RBF network showed almost identical good results for all datasets in terms of predicting the direction of change of course. However, the RBF network has the worst RMSE and MAPE values compared to the rest of the networks. The RMSE and MAPE values of ELM network are inferior to the LSTM network for all datasets, but for medium and large datasets the ELM network performs better results of DA.

Conclusion & Discussion.

In general, any deflationary collapse can be considered as price development of bitcoin. The onset of deflation may be associated with high job losses due to the coronavirus outbreak and the fall in oil prices. The prospect of a

collapse in deflation has accelerated as oil prices plummet. However, the demand for cash may not have a significant negative impact on the price of bitcoin, as deflation will also increase the purchasing power of cryptocurrency. Increasing purchasing power is likely to lead to greater demand for bitcoin, as cryptocurrency is already being used as a means of payment.

Moreover, the appeal of cryptocurrency as a medium of exchange is likely to continue to increase as technology becomes more widespread in the daily lives of consumers caused by the pandemic coronavirus. In addition, if central banks are prepared to do whatever it takes to overcome deflation, real yields or inflation-adjusted bond yields are likely to remain negative or negligible at best. As a result, zero-yield assets such as gold and bitcoin can attract more buyers.

Predicting the behavior of the bitcoin market is challenging. The non-linear relationship between transaction data and unpredictable market fluctuations complicates forecasting. Exchange rate shifts and periodic drops in bitcoin exchange rates are also associated with numerous fraud cases, speculative transactions and market regulation issues. For example, in Germany, it is announced that from 2020, local banks will be allowed to offer the sale and storage of cryptocurrencies in accordance with new legislation. The new law may encourage investors to invest in cryptocurrencies, so bitcoin quotes have a chance of growth.

To demonstrate the impact of sample size on learning and network performance, we divided the sample into data sets of different lengths and compared the results obtained at each.

We have found that sample size affects forecasting results. The best results in bitcoin exchange rate modeling were demonstrated by the LSTM network. Particularly striking is its advantage when forecasting on large datasets. This fact is due to the deep architecture of this type of network. However, when studying time series, it is recommended to perform a comprehensive data analysis using appropriate networks, depending on the length of the series and the specificity of the database.

References:

1. Anderson, T., Scanlon, L., Clarence-Smith, C., 2017. Bitcoin, Blockchain & Initial Coin Offerings: A Global Review. [Online]. Available: <https://www.pinsentmasons.com/PDF/2017/FinTech/Bitcoin-Blockchain-guide.pdf>
2. Andersson, G., Wegdell, A., 2014. Prospects of Bitcoin: An evaluation of its future. M.S. thesis, School of Economics & Management, Lund University, 2014.
3. Yaga, D., Mell, P., Roby, N., Scarfone, K., 2018. Blockchain Technology Overview. NISTIR 8202, October 2018, DOI: 10.6028/NIST.IR.8202.
4. Zeng, T., Yang, M., Shen, Y., 2020. Fancy Bitcoin and conventional financial assets: Measuring market integration based on connectedness networks. *Economic Modelling*, DOI: 10.1016/j.econmod.2020.05.003.
5. Eom, Y., 2020. Premium and speculative trading in bitcoin. *Finance Research Letters*, DOI: 10.1016/j.frl.2020.101505.
6. Guegan, D., Frunza, M.-C., 2020. Bubbles on Bitcoin Price: The Bitcoin Rush. In book: *Risk Factors and Contagion in Commodity Markets and Stocks Markets*, pp. 1-24, DOI: 10.1142/9789811210242_0001.
7. Musiałkowska, I., Kliber, A., Świerczyńska, K., Marszałek, P., 2020. Looking for a safe-haven in a crisis-driven Venezuela: The Caracas stock exchange vs gold, oil and bitcoin. *Transforming Government People Process and Policy*, DOI: 10.1108/TG-01-2020-0009.
8. Jana, R., Das, D., 2020. Did Bitcoin act as an antidote to the Chinese equity market and booster to Alcoins during the Novel Coronavirus outbreak? Preprint, DOI: 10.13140/RG.2.2.17602.94403.
9. Chen, X.-W., Lin, X., 2014. Big data deep learning: Challenges and perspectives. *IEEE Access*, vol. 2, pp. 514-525, May 2014, DOI: 10.1109/ACCESS.2014.2325029.
10. Chong, E., Han, C., Park, F., 2017. Deep learning networks for stockmarket analysis and prediction: Methodology, data representations, and case studies. *Expert Systems with Applications*, vol. 83, pp. 187-205.

11. Ding, X., Zhang, Y., Liu, T., Duan, J., 2015. Deep learning for event-driven stock prediction. *Proceedings of the Twenty-Fourth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI2015)*, pp. 2327-2333.
12. Ding, S., Xu, X., Ru, N., 2013. Extreme learning machine: algorithm, theory and applications. *Artificial Intelligence Review*, vol. 44(1), June 2013, DOI: 10.1007/s00521-013-1522-8.
13. Schmidhuber, J., 2014. Deep Learning in Neural Networks: An Overview. *Neural Networks*, vol. 61, pp. 85-117, 2014. DOI: 10.1016/j.neunet.2014.09.003.
14. Ariyo Adebisi, A., Adewumi, A., Ayo, C., 2014. Comparison of ARIMA and Artificial Neural Networks Models for Stock Price Prediction. *Journal of Applied Mathematics*, vol. 2014, DOI: 10.1133/2014/614942.
15. Zhang, G.P., 2003. Time Series Forecasting Using a Hybrid ARIMA and Neural Network Model. *Neurocomputing*, vol. 50, pp. 159-175, 2003.
16. Aggarwal, D., Chandrasekaran, S., Annamalai, B., 2020. A complete empirical ensemble mode decomposition and support vector machine-based approach to predict Bitcoin prices. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, DOI: 10.1016/j.jbef.2020.100335.
17. Chen, L., Qiao, Z., Wang, M., Wang, C., Du, R., Stanley, H.E., 2018. Which Artificial Intelligence Algorithm Better Predicts the Chinese Stock Market? *IEEE Access*, vol. 6, 2018. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2859809.
18. Liashenko, O., Kravets, T., 2019. The Relationship between Oil and Gas Prices, Dow Jones and US Dollar Indexes: A Wavelet Co-movement Estimation and Neural Network Forecasting. *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 2393, pp. 348-363, 2019.
19. Huang, W., Nakamori, Y., Wang, S., 2005. Forecasting stock market movement direction with support vector machine. *Computers & Operations Research*, vol. 32, pp. 2513-2522, 2005. DOI: 10.1016/j.cor.2004.03.016.
20. Li, J., Cheng, J., Shi, J., Huang, F., 2012. Brief Introduction of Back Propagation (BP) Neural Network Algorithm and Its Improvement. In *Advances in Computer Science and Information Engineering. Advances in Intelligent and Soft Computing*, vol. 169, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 553-558, DOI: 10.1007/978-3-642-30223-7_87.
21. Nielsen, M., 2015. *Neural Networks and Deep Learning*. [Online]. Available: <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>.
22. Gurney, K., 1997. *An introduction to neural networks*. UCL Press, 316 p.
23. Xu, X., Ding, S., Shi, Z., Zhu, H., 2012. Optimizing radial basis function neural network based on rough sets and affinity propagation clustering algorithm. *J. Zhejiang Univ. - Sci. C*, vol. 13, pp. 131-138. DOI: 10.1631/jzus.C1100176.
24. Wu, Y., Wang, H., Zhang, B., Du, K., 2012. Using Radial Basis Function Networks for Function Approximation and Classification. *International Scholarly Research Notices*, 34 p. DOI: 10.5402/2012/324194.
25. Huang, G., Zhu, Q., Siew, C., 2006. Extreme learning machine: Theory and applications. *Neurocomputing*, vol. 70, is. 1-3, pp. 489-501, December 2006. DOI: 10.1016/j.neucom.2005.12.126.
26. Hochreiter, S., Bengio, Y., Frasconi, P., Schmidhuber, J., 2001. Gradient Flow in Recurrent Nets: The Difficulty of Learning Long-Term Dependencies. [Online]. Available: <https://www.bioinf.jku.at/publications/older/ch7.pdf>.
27. Hochreiter, S., Schmidhuber, J., 1997. Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, vol. 9, no. 8, pp. 1735-1780.
28. Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., Wang, H., 2017. An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends. *IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress)*, pp. 557-564, DOI: 10.1109/BigDataCongress.2017.85.

Received: 29/03/2020

1st Revision: 10/04/2020

Accepted: 20/04/2020

Author's declaration on the sources of funding of research presented in the scientific article or of the preparation of the scientific article: budget of university's scientific project

О. Ляшенко, д-р екон. наук, проф.,
Т. Кравець, канд. фіз.-мат. наук, доц.,
Є. Репецкий, економіст
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДО МОДЕЛЮВАННЯ КУРСУ БІТКОЙНА

Штучні нейронні мережі – це сучасний метод, придатний для вирішення задачі апроксимації нелінійної залежності, що успішно застосовується у багатьох сферах. У цій статті порівнюються можливості прогнозування нейронних мереж зворотного поширення, радіально-базисних функцій, екстремальної машини навчання та довгої короткотермінової пам'яті, щоб визначити, який алгоритм штучного інтелекту найкращий для моделювання ціни біткойну. Критерієм порівняння продуктивності мережі було стандартне відхилення, середнє абсолютне відхилення та точність прогнозування напрямку зміни курсу. Разом із тим, при вивченні часових рядів рекомендується проводити комплексний аналіз даних, використовуючи відповідні мережі, залежно від довжини ряду та специфіки бази даних.

Ключові слова: штучний інтелект, зворотне поширення, радіально-базисні функції, екстремальна машина навчання, довга короткотермінова пам'ять, біткойн.

Е. Ляшенко, д-р экон. наук, проф.,
Т. Кравец, канд. физ.-мат. наук, доц.,
Е. Репецкий, экономист
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА К МОДЕЛИРОВАНИЮ КУРСА БИТКОЙНА

Искусственные нейросети – это современный метод, пригодный для решения задач аппроксимации нелинейной зависимости, который успешно применяется во многих сферах. В этой статье сравниваются возможности прогнозирования нейронных сетей обратного распространения, радиально-базисных функций, экстремальной машины обучения, долгой краткосрочной памяти, чтобы определить, какой алгоритм искусственного интеллекта лучший для моделирования цены биткойна. Критерием сравнения производительности сети было стандартное отклонение, среднее абсолютное отклонение и точность прогнозирования направления изменения курса. Вместе с тем, при изучении временных рядов рекомендуется проводить комплексный анализ данных, используя соответствующие сети в зависимости от длины ряда и специфики базы данных.

Ключевые слова: искусственный интеллект, обратное распространение, радиально-базисные функции, экстремальная машина обучения, долгая краткосрочная память, биткойн.

Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics, 2020; 2(209): 20-25

УДК 331.1; 334

JEL classification: D 630; H 100

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2020/209-2/3>

K. Lawler, Professor
ORCID ID 0000-002-3409-6755
University of Kuwait, Kuwait,
T. Vlasova, Visiting Research Fellow
ORCID ID 0000-0002-5000-6756,
A.O. Moscardini, Visiting Professor
ORCID ID 0000-0003-4951-0848
Northumbria University, UK,
A. Alsariaan, Associate Professor
ORCID ID 0000-0003-1619-7680
University of Kuwait, Kuwait

THE FUTURE OF MACROECONOMICS: A CYBERNETIC VIEW

This paper outlines many weaknesses in macroeconomic theory today and suggests a way out of the dilemma is to use systems or cybernetic thinking. The paper uses a topical case study to illustrate the authors' views of economics, cybernetics and mathematics. It concludes with recommendations for the future of economics in the 21st century.

Key words Economics, Cybernetics, Mathematics, Knowledge.

1. Introduction

Economics is a young subject, often dated to the publication of "The Wealth of Nations" by Adam Smith in 1776. (Smith 2012) and was an attempt to understand economic reality. Recently, there has been a groundswell of opinions about the poor state of Economics, both in theory and in practice. (Romer 2016, Hoover 2016, Mason. 2016). Among other things, Economics is accused of not being a Science, of using wrong assumptions, misusing mathematics and not being a reliable predictor of events. Some pertinent questions are:

a) Is Economics fulfilling its original purpose?

Is it possible to understand reality? Various views are discussed in section three.

b) Are the tools used adequate?

The major economic tool is mathematics and a prominent methodology is the creation of models. These are discussed in section five.

c) Are the hypotheses (assumptions) used correct?

Hypotheses can be incorrect for many reasons, for example, known facts have been ignored, misunderstood or subject to cultural bias. Such situations can be rectified but what is difficult to handle is when there is no awareness of what is missing – Rumsfeld's "unknown unknowns." (Rumsfeld, 2002)

d) What is the current state of Economic Modelling?

Mason considers Economists more engineers ("homo faber") than scientists ("homo sapiens")? Is their quest to understand how the economy works rather than what it is? (Mason, 2012) There is a difference between theory and practice, Current Economic theory is not interdisciplinary and must involve more research into communication, linguistics, communication, culture, psychology and neuroscience.

2. What is meant by Cybernetics?

The science of Cybernetics arose in the 1940's from the conferences that were sponsored by the Joshua Macey Foundation and ran from 1941 – 1960. Their aims were to pursue meaningful communication across scientific thinking and to unite Science. The first conference, which was entitled "Feedback Mechanisms and Circular Causal Systems in Biological and Social Systems" was attended by an unprecedented network of great minds at the time including Norbert Weiner who coined the word "Cybernetics" (taken from the Greek word "kubernētikós" meaning steersman). (Boem, 2017) It has been applied in the social sciences by many practitioners.

Cybernetics is the science of effective organization (Beer, 1985)

Underlying principles in the science of cybernetics are now discussed:

2.1. Structure causes Behaviour

A basic cybernetic principle is that "structure determines behaviour" (Beer, 1993) Structure is a stable form of interactions that allow people to operate together as a whole. In embodied systems, people are constituted as roles. These roles transform disembodied relationships (meaning) into embodied relationships (identity, content and structure). One function of an economist is to determine the prevalent economic structure. This requires knowledge, erudition and experience.

2.2. Ashby's law of Requisite Variety

In the mechanised world, complexity can be roughly equated with size i.e. the more parts there are, the more complex it is. In a systems world, the complexity resides in the connections between the parts. Thus, a very small system can be highly complex – an example would be a

marriage. It is between two people so has only two parts, but experience shows that because of the myriad factors connecting these parts with each other, it can be a very complex system indeed!

Cybernetics defines the complexity of a system by how many different states it can take. This is called the VARIETY of the system. In general, if one considers n objects then there are a possible 2^n different states. Seven objects can generate a variety of 1024. All systems exist in an environment and this environment will generally have much higher variety than the system itself. Ross Asby insisted that only variety can absorb variety and formulated what is commonly known as Ashby's Law or requisite variety.

the variety of the controller must equal the variety of the controlled (Asby 1956)

To control a system, one needs to either increase the variety of the systems outputs or decrease the variety of the environment. These processes are known by "attenuation" and "amplification" This process is often known as "matching the requisite variety".

2.3. Synthesis

The classical philosophers understood the idea of synthesis but the scientific revolution in the seventeenth century, led by Descartes and Newton, introduced the idea of analysis. (Kaplan, 2018)). The notion of synthesis and its power as a tool was all but destroyed. One must turn to Hegel in the eighteenth century for the emergence of synthesis. Instead of analysing synthesis out of existence, he erected it as a higher outcome of the simultaneous existence of opposites – thesis and antithesis. (Baillie 1910)) Subsequently, systems became a means where terms are related and are an integral part of the whole. What were mutually exclusive opponents can now be collaborators. Instead of breaking things apart, it is often advantageous to put them together. This posits the idea of a holistic approach to a situation rather than a reductionist one and can be regarded as a fundamental principle of Cybernetics.

2.4. Laws of Organisation

A key discovery of cybernetics is that all viable systems may be mapped onto each other under some transformation. That is a technical way of saying that every viable system obeys the same balancing law of information and energy flow, and that therefore all viable systems have structural commonalities. Five cybernetic processes that are common to all economic systems are Vision, Intelligence, Cohesion, Coordination and Implementation. The title of Wiener's book (Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine) emphasises this – the same laws apply to all – computers, servo-mechanisms, corporations, populations of animals. (Weiner, 1948). This is the essence of Cybernetics.

2.5. The Systems Paradigm

Many of the original Cyberneticians were excellent scientists brought up on the Scientific paradigm of Newton and Galileo. But they had come to realise the limitations of such thinking and initiated a new paradigm – The Systems Paradigm. To understand the Systems paradigm, the meaning of the word "system" must be established, the word is used in many contexts such as a set of rules and procedures (typified by the sayings "He is playing the system", "I have a system for making breakfast".) or as an object ("a sound system" or a "computing system.") In the cybernetic context, the word "system" has a precise meaning which is best summed by Russell Ackoff (Ackoff 1971)

A system is a set of parts where no single part has an independent effect on the whole. Thus, a system is a whole that cannot be divided into independent parts. One can say:

- *The essential properties of a system derive out of how its parts interact and not on how they act taken separately;*
- *The defining properties of any system are properties of the whole which none of its parts have;*
- *When the whole is disassembled, it loses its essential properties and so do all of its parts;*
- *In any system, when one improves the performance of the parts taken separately, then the performance of the whole does not necessarily improve and frequently gets worse;*
- *It's the way the parts fit together determine the performance of a system*

The Systems paradigm rests on this definition. It uses synthesis as opposed to analysis and holistic as opposed to reductionist thinking. It also replaces the traditional view of a static state in perfect harmony and/or balance (a mechanical concept) with the idea of homeostasis or dynamic equilibrium. The systems paradigm also encourages interdisciplinarity. Specialisation is regarded as the enemy of true knowledge. The more sub-groups there are in any branch of knowledge, the less chance there is of communication between the researchers. "This "specialised deafness" hinders the spread of knowledge. (Boulding 1956) One objective of Cybernetics is to develop "generalised ears" It can be regarded as skeleton on which to hang the flesh and blood of particular disciplines.

3. What is knowledge?

To understand something, it first requires one to know what the thing really is? As Wittgenstein remarks "to know is to name." (Wittgenstein 2000). What actually exists?

3.1. The Realist (traditionalist) View

The traditional view of knowledge rests on the premise that there is an objective reality which exists independent of "homo sapiens". Things exist" and our perception has no influence on them. As Plato wrote in his *Theaetetus*

"What is perceived must be there as perceivable beforehand" (McDowell 1973))

If this is so, then our intellectual efforts should be directed to discover what is already there. Knowledge consists of statements that accurately correspond to or match what exists in the real world. Model building is an attempt to produce replicas or copies of this reality. A model is deemed correct if it accurately reproduces what occurs and this results in knowledge. To model a situation, one needs assumptions, rules or procedures, inputs and outputs, all of which require considerable research. The model is adjudged to be "correct" if its outputs (from certain inputs) correspond to known outputs. If there is no such correspondence, several questions spring to mind:

- a) Are the rules and procedures used in the model correct and complete?

It is a common adage that *"a model is only as good as the assumptions it contains."* Assumptions are subjective, based on perceptions (both individual and communal) and should be continuously reviewed.

To deal with completeness is more difficult. Modelling is an iterative process which evolves. To immediately construct a model that contains every possible feature that could impact on behaviour is impossible. One must therefore prioritise the importance of features (again a subjective exercise) and build an initial model which is not expected to be accurate but only to serve as a foundation. One by one, features are added, or relaxed, and better models evolve. One is improving the model by adding (or shedding) extra

layers of understanding. At each stage, the model can be checked against known inputs and outputs. There is no end to this process. Isomorphisms seldom occur. Models are calibrated to the accuracy of match that is desired. No model can cover EVERY eventuality and therefore will never be complete.

- b) Is the behaviour, that is being modelled, predictable? Research by Argyris into how people behave has shown certain anomalies. The explanation of behaviour (espoused theory) is often different to the "theory-in-use." (Argyris and Schon 1974). This can cause many problems. Argyris suggests two levels of behaviour: a single loop representing self-corrective processes (as exemplified by a thermostat) and a second loop which examines the underlying assumptions (or governing variables). (Argyris, 1991). When human activity is being modelled, roles may not be fully understood. An example is "bounded rationality" – the assumption that decision makers weigh up all actions before making the most rational choice. Recent work in neuroscience has confirmed that decisions are based on both rationality and emotion. (Damasio, 1994) which has resulted in alternative theories such as Behavioural Economics where decisions are taken heuristically. (Kahneman and Tversky, 2018) this may explain why many predicted economic results do not in fact occur. In an attempt to remedy this criticism, economists often add extra assumptions, but this is like moving the deckchairs on the Titanic. If the premise (bounded rationality) is incorrect, and people do not behave as they "should" then the model is incorrect.
- c) Is it realistic to attempt to model the situation? Why should it be possible to model every situation? The question should be asking **why** we are modelling something as opposed to **why** we are modelling it, which introduces the idea of "purpose." The definition of a model can be modified to "*a simplified representation of reality built for specific purpose*" The model may have a predictive purpose but how much confidence can be placed in the prediction? If the model is built for the purpose of control, then the outputs must be recognised as possible only if the parts being controlled behave as expected. This is achievable when machines or robots are modelled (excepting for wear and tear) but very difficult when humans are involved.

3.2. The Constructionist View

There is a tradition going back to Protagoras and then Hume and Kant leading to Piaget and von Foerster that defines knowledge as a process not a commodity. (Quine, 2004). Whatever knowledge is, it is not objective i.e. independent of the observer. As von Foerster remarked (1974) "*Objectivity is the delusion that observations could be made without an observer*"

Many cognitive scientists believe in a constructivist model of knowledge (Liu et al, 2005) that attempts to answer the primary question of epistemology, "How do we come to know what we know?" A constructionist reply is that Knowledge is constructed in the mind of the learner. There is a difference between knowledge and information. Information can be defined as the means by which knowledge is acquired. Piaget differentiated between physical, logico-mathematical, and social knowledge. The fact that a ball bounces or a glass breaks when dropped on the floor is an example of physical knowledge. Logico-mathematical knowledge consists of relationships between objects, such as comparing the way racquetballs and squash balls bounce. Social knowledge, such as the fact

that soccer is played on days called "Saturday" and "Sunday", is based on social conventions. Learners construct understanding. They do not simply mirror and reflect what they are told or what they read. Learners look for meaning and look for regularity and order in the world even in the absence of full or complete information.

The acceptance of this view of knowledge results in a completely different view of modelling to the traditionalist one. Let us address the same three questions as for the realist case.

- a) Are the rules and procedures used in the model correct and complete?

A constructionist does not know what the actual (real) rules and procedures are? There are "black boxes" where certain inputs seem to generate certain outputs. The workings inside the boxes are not known for certain. On this basis, any model is a subjective representation of the reality and it is difficult to conclude if they are complete or incorrect.

- b) Is the behaviour, that is being modelled, predictable?

For any complex system, the constructionist view is that the outputs are unpredictable as the cybernetic paradigm is not deterministic. Von Glasersfeld (1989) described the construction of knowledge as a search for a fit rather than a match with reality. This is this difference (between the concepts of "fit" and "match") between constructivist and the traditional view of knowledge. In the traditional view where knowledge corresponds to or "matches" reality, two or more individuals with the same knowledge must have similar copies or replicas of reality in their minds. If knowledge "fits" reality, then this introduces subjectivity. Each of us builds our own view of reality by trying to find order in the chaos of signals that impinge on our senses. What matters is whether the knowledge we construct functions satisfactorily in the context in which it arises

- c) Is it realistic to attempt to model the situation?

The question of purpose must be addressed. The model is a construct of what exists in one/s head. The constructivist purpose is to further understand, to increase knowledge and to make sense of the situation. This is always worthwhile.

4. A Case Study

The case study involves Brexit The following statement is from the BBC website.

Economic growth tumbled to its joint weakest in nine years at the end of 2018 as the UK joined the slump that has spread across much of the eurozone. GDP rose by 0.2% in the three months to December, slowing from 0.6% in the previous quarter. It takes growth for last year to 1.4%, the same level as 2012 and the joint-worst performance since the recession of 2009. The picture is not expected to improve into 2019.

It is chosen as to illustrate many of the points made so far in this paper.

4.1. Observations

1. Terminological Inexactitude

What is GDP? Is this the total value of goods and services ('output') produced, aggregate income or aggregate expenditure? This confusion can be used to manipulate statements.

If one accepted an accuracy of half a percent in the UK GDP, then the uncertainty is £10 billion which is more than twice the quoted drop!!

2. Inflammatory remarks

"Economic growth tumbled." Is there a need for the word "tumbled"? especially when it has been pointed out that this figure is highly questionable as it is dependent on incomplete statistics. Because of the Paris Accord, diesel cars are being phased out and sales are down. More hybrid and electric cars are coming to the market. Such behaviour will impact on GDP but is simply a reflection of changing markets.

3. Mathematical misuse

Growth, percentage growth and growth rate are often misused. This obfuscation between the three terms initiates many false conclusions

4 Questionable Assumptions

1. *"When GDP goes up, the economy is growing – people are spending more and businesses may be expanding. For this reason, GDP growth is a key measure of the overall strength of the economy."* This is not necessarily true. If one takes the income measure, then one cannot draw this conclusion. Even taking the spending definition, a changing GDP could reflect levels of investment. Germany has a good GDP growth, but as the German people are naturally savers, spending did not increase.
2. *"... as the UK joined the slump that has spread across the Eurozone"* There is no justification for this remark. There is no proven relation that would correlate UK GDP to EU GDP. The EU have a different currency and many problems are caused by the management of this currency over 20 countries.
3. It is natural as the date for BREXIT grows close, that business are not investing. This is a political decision and not an economic one. Therefore, economic conclusions should not be drawn.
4. There is an assumption that there is some correspondence between GDP figures in previous years. Why should this be so. A major development in UK is the rise of technology and the uses of big data. This is exponentially growing from year to year. One would suppose that this should increase the GDP. but it takes time for new procedures to embed themselves and so the full impact of a technological change may not be reflected in present GDP figures.
5. Questionable Predictions

The picture is not expected to improve in 2019.

What justification is there for this statement? The term GDP is an aggregate of many interconnected parts. Its behaviour is thus not predictable but "emergent"

5. Economics for the 21st Century

The authors' opinion is that economics should be based on cybernetic principles and should involve a new ethics.

5.1. Cybernetic Principles

In 1968, the IS-LM model that Hicks (1937) had extracted from Keynes's *General Theory* had become the reigning paradigm of macroeconomics. Leijonhufvud (1968) proposed a radical reform of macroeconomic theory that would focus more clearly on the adjustment processes of actual economies. Instead of a Walrasian approach, Leijonhufvud proposed what he called a "cybernetic" approach, one with no presumption that the system is in an equilibrium state. Such an approach would model the economy as an algorithm that determines how the state evolves from any given initial position. The "state" includes the transactors' initial information, beliefs, expectations, established trading relationships (especially in the labour market), endowments, debts and other contractual obligations, financial and real assets, and so forth. The approach would specify the set of possible actions that each

transactor could undertake in a given situation, and behavioural rules for choosing among them. It would also specify the institutional framework within which exchange and production take place, and that framework would imply outcome functions determining what happens given any set of actions selected, in any given situation. Included among those outcomes would be changes in the variables defining the state of the system. It is indeed the start of a cybernetic approach which this paper is developing.

5.2. Cybernetic Processes

There must be a shift from the underlying and dominant scientific paradigm to the systems paradigm (which includes cybernetics). The scientific paradigm used by economists gives the wrong priority and emphasis to mathematics. In the last few decades, there have been significant advances in mathematics that now allow stochastic data to be analysed and reasonably accurate trends to be discerned (Bayesian Analysis, Kalman Filters, VAR-regression techniques). Economics should continue to embrace these developments. And this is a good use of mathematics. What is now possible though is the inclusion of much more data. Instead of just economic data, the new Artificial Intelligence techniques can be applied to accurately analyse decision making under that involves political and social factors which can only help the economist. What is not correct and should be changed is the positivist thinking of mathematics. Mathematics is designed to give exact, precise answers and Economists should not attempt this (as in the case of Osborne above). Economics should move towards more qualitative analysis which is interdisciplinary and predicts trends and possible futures with appropriate health warnings. The reaction will be that governments, businesses and companies need figures in order to plan their investments. This is true but the figures that are calculated using the scientific paradigm are not correct and this has been shown time and time again. Plans can still be made on the basis of probable trends

An interesting paradox is that as economics begins to use mathematics more scientifically, it can become less of a science and more a useful body of knowledge.

Over the centuries many different interpretations of how economies work (Classical, Keynesian, neo-liberal) have been developed by great minds. It is not suggested that these are discarded but all recognised as interpretations of reality. The problem has been that these interpretations have become dogmas and attracted zealots. Thus, there is an unhealthy competition existing inside the economic community. This is in contrast to the stable and successful management accomplished by ants and bees i.e. cooperation rather than competition. This would be a major help to the advancement of economics.

5.3. Social Context

Economics does not exist in a vacuum. Decisions, investments, hire of labour, inequality, supply and demand, all have to be interpreted in the context of the times in which we live. In the last ten years, there has been revolutions in how homo sapiens sees itself in relation to each other and to the environment. There have been significant changes in the role and the status of woman. There is a seemingly unstoppable drive towards gender equality and diversity. The planet is now perceived as being in danger and many laws are being passed such as the one on the use of diesel fuel, recycling and resource exploitation. All these have significant effects on the economies of the world and can only be accommodated by Economic Theory by taking a more interdisciplinary, holistic approach. Because, many economic predictions have been wrong (by orders of magnitude), this has fed the general mistrust that the public is developing for the views of experts. This is a dangerous

development and must be discouraged but can only be done so by more judicious predictions which can be recognised as being in tune with current social mores.

5.4. Ethics

The whole idea of growth must be repackaged. Instead of Gross NATIONAL Product, emphasis should move to GLOBAL Natural Product i.e. an emphasis on sharing the wealth together. Economics must be seen as a way of achieving this goal even though it might never be reached at least in a short period of time. This fits with the holistic nature of systems thinking – looking at the big picture.

Also, the emphasis on growth has been used too indiscriminately. Different organisms should have different priorities. For businesses, creation of wealth is important, for governments it is important to manage deficits but there are organisms such as universities which need different definitions of growth. It is regrettable that concepts of treating them as businesses and all that entails have developed. One could argue that it is not the fault of economists that universities have adopted a questionable model and are using business economic theory, but economics does not do enough to prevent this. Economics has to lay out the ethical consequences of its theories. Economics is seen as a detached amoral science, but humans are moral creatures. To obtain the trust of the public, morality must be brought back into Economics. One purpose of economics is to provide plans for effective management but there should be an underlying message of prosperity for everyone. Unfortunately, as wealth inequality grows, economic theory is seen as complicit in this growth.

6. Conclusion

Problems concerning macroeconomics have become more apparent since the economic crisis of 2008 which was not predicted by econometric /forecasting models and was difficult to even explain using the new classical macroeconomics theories prevalent at the time. This illustrates a gap between what is being practised by governments and what is being taught in universities. It therefore goes to the heart of the problem with Economics – is it an explanatory tool of possible realities or, does it dictate economic policy making?

As an example of economic practice, to resolve the 2008 crisis, governments began to use economic policies that current academic theory rejected as incorrect. Mason (ref) argues cogently how leading New Keynesians (Stiglitz, 2017) resurrected previously rejected policy models relating to inflation, monetary policy, unemployment, liquidity traps and the effectiveness of fiscal policy to reinterpret the core of the 2008 global crisis. Stiglitz (ibid) argued that such a volte face was necessary as the modern new classical orthodoxy ignored behavioural economic issues and placed too much reliance on representative agent models (such as DSGE models) (Solow, 2008). Mason (ibid) showed that the USA moved from an ineffective balanced budget fiscal policy, to a policy that used deficit finance as a core lever in the alleviation of unemployment and GDP instability. So, within a 5-7-year gap, fiscal policy in the USA (so heavily criticised by previous Councils of Economic Advisors) was seen as vital for stabilisation policy. This was a U-turn on a major scale. The gist of Mason's case, behind this policy reversal is that the gulf between theoretical macroeconomics and its empirical / policy counterpart is so immense that they seem to two separate sub disciplines.

This paper takes a slightly different view. At the heart of the Mason's paradox lies the perception of what economics is. If it is regarded as a positivist theory (with definite and well-defined economic reasoning) that uses Newtonian scientific thinking, then problems will escalate. The academics are seen as presenting the practitioners with a

set of rules and procedures for solving their problems and when they fail to work, their names and sub discipline area are besmirched. A negative feedback loop develops where the reputation of Economics declines and, if not corrected, result in its death. (Omerod, 2001)

The paper proposes and justifies a change in perception. Economics should use the systems paradigm, which is interdisciplinary, holistic, more qualitative and abductive rather than inductive. Typical of this approach is the Santa Fe Institute who recognise the complexity of social phenomena which can produce unintelligibility and the unpredictability in the behaviour of socio-economic systems i.e. there is no one answer to a problem and the task of academics is to explore and present alternatives. The new perception should encompass:

- A new approach to growth – cooperation AND competition;
- A redefinition of inclusion – the global economy;
- New labour relationships – algorithmic management;
- Impact of technology especially analysis of data;
- Cybernetic models of regulation and control.

The new economic thinking must unleash the potential of regenerative design in order to create a circular, not linear, economy – and to restore ourselves as full participants in Earth's cyclical processes of life.

Economics is currently regarded as a detached amoral science, but we are moral beings. Morality must be at the centre of economics in order for people to relate to and trust it. Cybernetics shows that deeply ingrained, reciprocal moral behaviours are the glue that holds society together. Understanding the economy as not just an amoral machine that provides incentives and distributes resources, but rather as a human moral construct is essential, not just for creating a more just economy, but also for understanding how the economy actually creates prosperity.

Mathematicians can disagree about the results of their theories and indeed this is how mathematics develops but Economic disagreements are ultimately unresolvable. There is no reality to test them against. There is a danger that Economics becomes self-indulgent and seen as clever people playing in a vacuum. It should not be forgotten that economic decisions play a very important part in our lives. Should economics keep with its utilitarian stance where it is about maximising the common good or is there a deontological aspect where duty, obligation play a role? Until recently, moral actions by agents played no part in Economic theory. Perhaps it is time that this changed. Economics should not be seen as "competencies without comprehension" (Dennett 2016)

Economics should be regarded as an intelligent attempt by intelligent people to interpret social behaviour. It does not recognise that there are definitive economic models and thus rejects the determinism inherent in Mason's case. Practice is a consequence of theories not theory. Economics should offer practitioners of economic policy-making, a raft of different models, each with its own assumptions and constraints and none of them presented as the undisputed cause of events. The practitioners will use their judgement to select the theory that harmonises with their weltanschauung. As history unfolds, circumstances change, and different economic models will be needed. Economics as a subject evolves and develops. When practitioners change their economic models. it is seen as a natural consequence of systemic behaviour. It will reflect on the advantages of Economics and be to its benefit not detriment as an academic subject.

References:

1. Ackoff, R. 1971. "Towards a System of Systems Concepts". In: *Management Science*. Vol.17. pp.661-671.
2. Argyris, C. 1991. "Teaching smart people how to learn". *Harvard Business Review*. 69 (3): 99–109.
3. Argyris, C. and Schön, D. (1974) *Theory in practice: Increasing professional effectiveness*, San Francisco: Jossey-Bass.
4. Asby, R. 1956. *An Introduction to Cybernetics*, Chapman & Hall.
5. Beer S, 1985. *Introduction to Management Cybernetics* Cwarek Isaf Institute.
6. Beer, S., 1993. *Designing Freedom*. House of Anansi Press, Totonto.
7. Boem, A., 2017. Norbert Weiner and the origins of Cybernetics. *Interface Cultures*.
8. Boulding, K.E. 1956. "General systems theory – the skeleton of science." *Management science* 2.3 197–208.
9. Damasio, A., 1994. *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*, Putnam, 1994; revised Penguin edition, 2005.
10. Dennett D. 2003. The self as a responding-and responsible-artifact. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*
11. Edmondson, A. and Moingeon, B. 1999. 'Learning, trust and organizational change' in M. Easterby-Smith, L. Araujo and J. Burgoyne (eds.) *Organizational Learning and the Learning Organization*, London: Sage
12. Foerster H, 1981. On Cybernetics of Cybernetics and Social Theory. In: Roth G. & Schwegler H. (eds.) *Self-Organizing Systems*. Campus Verlag, Frankfurt am Main: 102–105. Available at <http://www.univie.ac.at/constructivism/hvf/089>
13. Furman (2016).
14. Hegel, G.W. 1910. *The Phenomenology of Mind*, tr., intro, and notes by J. B. Baillie, New York: The Macmillan Company.
15. Hicks, J.R. 1937. Mr Keynes and the Classics: A suggested Interpretation *Econometrica*, vol 5, No 2 (April, 1937) pp147-159.
16. Hoover, K.D. 2006. "The Past as the Future: The Marshallian Approach to Post Walrasian Econometrics." In *Post Walrasian Macroeconomics: Beyond the Dynamic Stochastic General Equilibrium Model*, edited by David Colander, 239–57. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
17. Hoover, K. D. 2009. "Microfoundations and the Ontology of Macroeconomics." In *The Oxford Handbook of Philosophy of Economics*, edited by Don Ross and Harold Kincaid, 386–409. Oxford and New York: Oxford University Press. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780195189254.003.0014
18. Kahneman, D. & Twersky, A. (2018) *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Science, New Series, Vol. 185, No. 4157.
19. Kaplan A. 2018. Analysis and demonstration: Wallis and Newton on mathematical presentation 72 *Notes Rec.*
20. Keynes, John Maynard. 1936. *The General Theory of Employment, Interest, and Money*. London and New York: Macmillan.
21. Leijonhufvud, A. 1968. *Keynesian Economics and the Economics of Keynes: A Study in Monetary Theory* New York & London OUP.
22. Liu C. & Mathews, R., 2005. Vygotsky's philosophy: Constructivism and its criticisms examined. *International Education Journal*, 2005, 6(3), 386-399.
23. Mason, G. 2012, *Science, Engineering and Technology (SET) Technicians in the UK Economy*, London: Gatsby Charitable Foundation.
24. McDowell, J., 1973, *Plato's Theaetetus*, Oxford: The Clarendon Plato Series.
25. Omerod, P., 2001. Revisiting the Death of Economics, *World Economics*, vol.2, issue 2.
26. Piaget, J. 1969. *Science of education and the psychology of the child*. New York: Orion Press Plato.
27. Quine, Willard, 2004. "Epistemology Naturalized". In E. Sosa & J. Kim (ed.). *Epistemology: An Anthology*. Malden, MA: Blackwell Publishing. pp. 292–300.
28. Romer, P. 2016. The Trouble With Macroeconomics Commons Memorial lecture. Epsilon Society. Forthcoming in the *American Economist*
29. Resnick, L.B. Science 1983. In "The Invented Reality: How Do We Know What We Believe We Know?".
30. Rumsfeld, D., 2002. press conference at NATO Headquarters, Brussels, Belgium.
31. Smith, A, 2012. *Wealth of Nations*. Wordsworth Classics of World literature. Wordsworth editions Ltd.
32. Stiglitz, J., 2017. Where modern Macroeconomics went wrong Working Paper 23795 <http://www.nber.org/papers/w23795> National Bureau of Economic research.
33. Solow, R. 2008. Comments. *Journal of Economic Perspectives*, Vol.22, No 1 pp 243.
34. von Foerster, H, 1974. ed., *Cybernetics of Cybernetics*. Sponsored by a grant from the Point Foundation to the Biological Computer Laboratory, University of Illinois.
35. von Glasersfeld, E., 1989. Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching. 1. *Synthese* 80(1), 121–140 (special issue on education), 1989. 118.
36. Wittgenstein, L., 1979. *Notebooks, 1914-1916*. Edited by G. H. von Wright, and G. E. M. Anscombe. 2nd ed. Oxford: Blackwell,
37. Wiener, N. 1948. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*.

Received: 26/02/2020

1st Revision: 20/03/2020

Accepted: 10/04/2020

Author's declaration on the sources of funding of research presented in the scientific article or of the preparation of the scientific article: budget of university's scientific project

К. Лоулер, проф.
 Университет Кувейту, Кувейт,
 Т. Власова, запрошений наук. співроб.,
 А.О. Москардіні, запрошений проф.
 Университет Нортумбрії, Великобританія,
 А. Алсаріан, доц.
 Университет Кувейту, Кувейт

МАЙБУТНЄ МАКРОЕКОНОМІКИ: КІБЕРНЕТИЧНА ОЦІНКА

Окреслено багато слабких сторін у сучасній макроекономічній теорії і запропоновано як рішення використання систем або кібернетичного мислення. За допомогою актуального дослідження проілюстровано погляди авторів на економіку, кібернетику і математику. На закінчення наведено рекомендації щодо майбутнього економіки у 21 столітті.

Ключові слова: економіка, кібернетика, математика, знання.

К. Лоулер, проф.
 Университет Кувейта, Кувейт,
 Т. Власова, приглашенный науч. сотр.,
 А.О. Москардини, приглашенный проф.
 Университет Нортумбрии, Великобритания,
 А. Алсариан, доц.
 Университет Кувейта, Кувейт

БУДУЩЕЕ МАКРОЭКОНОМИКИ: КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Очерчены многие слабые стороны в современной макроэкономической теории и предложено в качестве решения использование систем или кибернетического мышления. При помощи актуального исследования проиллюстрированы взгляды авторов на экономику, кибернетику и математику. В заключение приведены рекомендации относительно будущего экономики в 21 веке.

Ключевые слова: экономика, кибернетика, математика, знания.

СТАРТАП ЯК НОВИЙ ЗМІСТ У ПІДПРИЄМНИЦТВІ

Досліджено теоретичні основи сутності підприємництва та підприємця; виявлено особливості визначення поняття "підприємець" представниками економічних шкіл; розкрито чотири етапи формування теорій підприємництва (таблиця 1), в яких проаналізовано характерні ознаки підприємця, що змінювались під впливом соціально-економічного розвитку (зовнішнього середовища).

На основі економічної характеристики змін розвитку макро- і мікрорівнів, обґрунтовано появу нових видів підприємницької діяльності – стартапів; стартап визначено як швидкозростаючий суб'єкт малого інноваційного підприємництва з короткостроковою історією діяльності, який діє в умовах надневизначеності та спрямований на створення принципово нового продукту для задоволення специфічних потреб споживачів.

Обґрунтована логіка формування поняття підприємця-стартапера у структурній схемі; дана характеристика стартапера як своєрідному поєднанню трансформованих рис підприємця відповідно до етапів розвитку теорії підприємництва; виявлено характерні риси стартапера; проаналізовано особливості функціонування стартапів в Україні.

Запропонована характеристика особливих рис підприємця-стартапера; обґрунтовано подальше дослідження теорій підприємництва відповідно до трендів глобальної економіки в умовах невизначеності, а також дослідження особливостей розвитку та функціонування нових суб'єктів підприємництва – стартапів як вирішення незадоволених потреб споживачів і як використання сучасних технологій у створенні нового продукту.

Ключові слова: *підприємець, стартапер, підприємництво, історія економічної думки, теорії підприємництва.*

Постановка проблеми. Глобалізаційні процеси диктують світові тенденції розвитку економік країн світу, а також впливають на розвиток економічних явищ і процесів загалом. Зокрема змін зазнав процес підприємницької діяльності як рушійної сили економічного процвітання та інноваційного розвитку країн. Під час еволюції суспільних відносин підприємництво набувало нових форм, особливостей та під впливом економічної глобалізації трансформувалося у сучасну бізнес-модель реалізації підприємницької ідеї – стартап. Стартап – це новий зміст у підприємницькій діяльності. Традиційно вважалося, що створення нового продукту/послуги починається з дослідження ринку, тобто класичного аналізу потреб споживачів, але в сучасних умовах більшість проривних інноваційних продуктів з'являлось на ринку завдяки інтуїції підприємців. Вони створюють ринок для таких продуктів шляхом залучення майбутнього споживача (масштабування) у "співавтори" нового продукту. Ця бізнес-модель підприємництва є відносно новим поняттям в економіці, саме тому потребує більш детального теоретичного обґрунтування з метою його критичного осмислення та подолання бар'єрів у практичній реалізації стартапу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підприємництво є основою розвитку економіки та інноваційних процесів країни. Визначення сутності підприємства було актуальним впродовж всієї історії економічної думки [1]. Так, теорії підприємництва досліджували такі економісти-класики, як: Р. Кантільон [2], А. Сміт [3], Д. Рікардо [4], Ж-Б Сей [5], Дж. С. Мілль [7]; представники історичної школи: Й. Шумпетер [8]; маржиналісти: Ф. Хайек [10], Ф. Найт [9], а також представники неокейнства: У. Баумоль [15] та інші.

Оскільки поняття "підприємець" та "підприємництво" еволюціонують під впливом зміни економічного середовища, то й сьогодні дану проблему досліджують такі видатні закордонні економісти, як: Е. Лейзир [16], Р. Хизрич [14], І. Кірцнер [11], А. Чепуренко [13], а також українські вчені: Л. Донець та Н. Романенко [1], З. Варналії [6], В. Козловська [12], О. Волошина [17], І. Мазур [20, 21] та інші.

Аналізування стартапу як форми організації підприємницької діяльності присвячені роботи науковців-практиків: С.Бланка [22], Б. Дорфа [22], Г.П. Тіля [23], Е. Піса [24] та ін.

Методологія дослідження базується на застосуванні загальнонаукових методів дослідження: історичному та логічному методах при дослідженні ретроспективного розуміння підприємництва в економічній думці; порівняння та систематизації для уточнення змісту понять "підприємець" і "підприємець-стартапер", а також під час типологізації поняття "підприємництво"; таксономічний метод для узагальнення етапів історичного розвитку поняття підприємця; групування – для виокремлення чинників впливу на розвиток підприємництва; структурно-логічного для формування поняття власника стартапу (стартапера); системний підхід – для ідентифікації підприємницької діяльності та появи стартапу; графічний – для наочного представлення теоретико-прикладного матеріалу.

Мета статті полягає у комплексному дослідженні еволюції теорій підприємництва та виникнення поняття "стартапер", визначенні особливих характеристик стартапера і розкритті важливості реалізації стартапу для виходу економіки України з кризи.

Результати. В умовах економічної глобалізації зростає роль підприємництва як рушійної сили економічного розвитку країни.

У країнах з перехідною економікою розвиток підприємства виступає показником успішності проведення ринкових реформ. А загалом для всіх країн світової спільноти підприємницька здатність є найважливішим фактором економічного зростання.

Загалом підприємництво як економічне поняття розглядається у двох аспектах:

1) як форма економічної діяльності, метою якої є отримання прибутку і яка орієнтована на перспективність та впровадження інновацій, а також характеризується самостійністю у прийнятті управлінських рішень;

2) як тип господарської поведінки, що ґрунтується на динамічності, творчості, ініціативності, ризикованості та прагненні задовольнити потреби споживачів [1, с. 6].

Вперше поняття підприємця у його сучасному розумінні було введено в науковий обіг англійським економістом XVIII століття *Річардом Кантільоном* у його "Есе (нарис) про природу торгівлі загалом" (1755). На його думку, підприємцем є особа, що діє в ризикових умовах.

Прикладом підприємця є фермер, оскільки у своїй діяльності він поєднує землю і робочу силу, сплачує фіксовану суму грошей за користування ними, проте ціна на виготовлений продукт залежить від його обсягу, погодних умов та ринкової ціни, що формує підприємницький прибуток фермера у галузі сільського господарства. Окрім нього, Р. Кантільон також вважав підприємцями інших людей із нефіксованими прибутками, тобто ремісників, купців тощо [2, с. 73-77].

Адам Сміт зазначав, що підприємець (undertaker) є власником, який ризикує лише для досягнення певної комерційної мети та отримання прибутку [3, с. 43].

Девід Рікардо мав подібні думки про підприємця, проте слід також зазначити, що винахідником та новатором за його судженнями є дві людини, які виконують різні функції та мають додаткову перевагу у вигляді прибутку до того часу, коли інновації переходять у загальне використання [4, с. 282].

1797 року французький економіст Нікола Бодо узагальнив категорію ризику, включивши до неї категорію відповідальності, а також додавши такі елементи до підприємницької діяльності, як планування, контролювання, нагляд та володіння підприємством [1, с. 7-8].

У свою чергу, у 1803 році Жан Батист Сей сформулював своє поняття підприємця, який є ключовим фактором економічного прогресу; ініціативна людина, бізнес якої є ефективним поєднанням всіх факторів виробництва у найбільш продуктивній економічній сфері. Дохід підприємця складається з двох частин:

- виробничого прибутку (або відсотків від капіталу), який накопичується за допомогою часу, виробництва та ощадливості;
- підприємницького прибутку як плати за його особисті якості, а саме талант, розсудливість, наполегливість, розуміння бізнесу та світових процесів загалом тощо [5, с. 48].

Німецький економіст, представник класичної школи Йоганн фон Тюнен зазначав, що підприємницький дохід є не лише платою за ризик, а й за мистецтво підприємця, тобто основою його доходу є новаторська діяльність [6, с. 13].

Джон Стюарт Мілль, який увів у широкий вжиток термін "підприємництво" у 1848 році, вважав, що підприємець – це людина, яка використовує трудові ресурси, капітал, природні ресурси, інновації та машинне обладнання для досягнення певних комерційних цілей за допомогою спеціальних навичок та знань, а також виконує такі функції, як керівництво, контроль, організування та відповідальність за ризик [7, с. 116].

Усвідомлення ролі підприємництва у розвитку економіки почалося на зламі XIX–XX ст. Особливу увагу заслуговує французький економіст Андре Маршалл, який вперше додав четверту функцію підприємця – організацію, що призвело до розширення розуміння самого поняття підприємництва [7, с. 14].

У свою чергу, автор "Принципів економічної науки" (1890 р.) Альфред Маршалл ототожнював поняття підприємництва та менеджменту, роблячи акцент на інноваційній складовій та безпосередній ролі підприємця у застосуванні нововведень у вигляді сучасних досягнень науки і техніки [6, с. 22].

Піком розвитку теорії підприємництва можна вважати працю Йозефа Шумпетера. У центрі дослідження його книги "Теорія економічного розвитку" (1912) – підприємець, чия діяльність визначає тенденції та характер економічних змін. За Йозефом Шумпетером, у постійному

"колообігу економічного життя" економіка ніколи не досягає рівноваги, але в разі необхідності переходить від одного нерівноважного стану до іншого. У цьому колообігу підприємець є рушійною силою у механізмі змін. "Розробку нового, – писав Й. Шумпетер, – ... ми називаємо підприємництвом, а індивідуальності, які здійснюють практичне їх втілення, ми називаємо «підприємцями»" [8, с. 74].

На його думку, підприємець – є особливою особою, яка володіє неординарними здібностями. Він відрізняється від тих, хто надає такі ресурси, як земля, фінансовий капітал, праця або предмети інтелектуальної власності (патенти). Хоча, безумовно, підприємець може постачати ці ресурси, проте його основною функцією є подолання труднощів, зумовлених наявністю невизначеності. Він виконує дві функції в економіці будь-якої країни:

- управління бізнесом для покриття поточних витрат (функція менеджменту);
- інноваційна (новаторська функція), орієнтована на зростання, розвиток і досягнення перспективних цілей.

Йозеф Шумпетер вважав, що діяльність підприємця як економічного агента зумовлена наявністю у нього певної мотивації. Він аргументовано довів наявність інших, не менш важливих способів досягнення максимальної корисності, відмінних від одержання максимальної вигоди. За Й. Шумпетером, найбільш важливим мотивом, що визначає поведінку підприємця як раціонального економічного агента, є його бажання успішності, досягнень та влади: "мрія та бажання створити приватне королівство", тобто створення власного бізнесу за відсутності гарантій успішності та мотиву отримання прибутку, проте з бажанням конкурувати, почати й організовувати щось нове, досягнути успіху лише задля самого успіху. Окрім зазначеного вище мотиву, підприємця також стимулює бажання змін.

У своїй підприємницькій концепції Й. Шумпетер виділив три базові принципи:

- основна функція підприємництва – революціонізація та зміна виробництва шляхом випуску нових чи модернізації старих товарів, зміна структури сфери діяльності; тобто дана функція полягає у впровадженні усіляких комбінацій факторів виробництва та інновацій;
- підприємництво у поєднанні з іншими видами діяльності (управління, маркетинг, наукові розробки тощо) становить універсальну складову усіх економічних систем;
- підприємництво обумовлює можливості, мотивації та перспективи розвитку господарсько-політичного середовища [8, с. 74].

За Шумпетером, підприємець є в першу чергу новатором, який не лише пропонує нововведення стосовно товарів, а й виявляє нові джерела сировини та відкриває нові ринки.

Значний внесок у розвиток теоретичних розробок Й. Шумпетера про унікальну роль підприємця, який функціонує в умовах невизначеності, зробив Френк Найт, який у своїй основній праці "Ризик, невизначеність і прибуток" вперше чітко розмежував поняття ризику і невизначеності. Так, ризик, на думку Ф. Найта, являє собою майбутні події, настання яких невідомо, а параметри ризику відомі лише за можливості придбання і реалізації страхового покриття за такими подіями. Невизначеність являє собою залишкову категорію майбутніх подій, настання яких невідоме і страхування яких неможливе. Унікальна роль, яку відіграють підприємці в економіці та в суспільстві у цілому, полягає в їх бажанні та готовності

здійснювати діяльність в умовах економічної невизначеності. Оскільки здібності до роботи в умовах невизначеності є унікальними, то підприємницький прибуток є свого роду монополістичним [9].

Новим поштовхом до дослідження теорії підприємництва стали праці сучасної австрійської школи, в яких акцент був зроблений саме на економічних дослідженнях та динамічному процесі, рушійною силою якого є підприємництво. Її представник *Людвіг фон Мізес* у своїй роботі "Людська діяльність: трактат з економічної теорії" (1940) визначає підприємництво як людську діяльність, що розглядається виключно з погляду невизначеності. На його думку, прагнення підприємців до прибутку є рушійною силою ринкової економіки [16, с. 358]. На думку *Фрідріха Хайєка*: підприємництво пов'язане з особистою свободою, яка дає людині можливість раціонально розпоряджатися своїми здібностями, знаннями, інформацією. Підприємець прагне оптимально використовувати ці компоненти відповідно до ситуації на ринку [10].

Не менш важливий внесок у розвиток теорії Й. Шумпетера зробив відомий американський економіст, продовжувач теорії Л. фон Мізеса, *Ізраїль Кірцнер*, який розглядав підприємця як рушійну силу економічних змін. На його думку, в основі підприємницької діяльності лежить пошук і виявлення можливостей отримання прибутку шляхом забезпечення рівноваги між незадоволеним попитом і невикористаною пропозицією, а також визначення продукції, технологій і нових ринків, які є перспективними. Унікальною особливістю підприємця є "надуваність", яка дозволяє йому в конкретному економічному середовищі не лише констатувати поверхневі факти, а й побачити їх в новому економічному ракурсі, швидше усвідомити нові можливості та застосувати їх на практиці.

Слід також зазначити, що за І. Кірцнером підприємець більшою мірою є імітатором та арбітражером, який отримує прибуток від здійснення арбітражних угод [11, с. 41, 48].

З 1960-х рр. інтерес до дослідження феномену підприємництва з'явився у школи "поведінкових наук" (behavioralscience), де на основі індивідуалістичного підходу досліджуються відмінні риси (тип особистості) підприємця і його індивідуальні особливості. Перший представник цієї школи, який займався емпіричними дослідженнями в області підприємництва, був *Девід Кліренс Мак Клелланд*. На його думку, підприємці – це люди, які мають високу потребу в досягненні, тобто вони впевнені в собі, надають перевагу ситуаціям із помірним ризиком та досягають поставлених цілей: чим вищий ступінь потреби у досягненні в даному суспільстві, тим більше підприємців займаються підприємницькою діяльністю і тим вищим є економічний розвиток у країні [6, с. 16].

З кінця 80-х рр. XX ст. з'явився новий напрям у дослідженні феномену підприємництва. Відбувся перехід від досліджень індивідуальних особливостей підприємця в область управління. У процесно-орієнтованому підході фірма виступає одиницею аналізу, підприємництво розглядається як процес створення нового підприємства і підприємницької поведінки. Цьому присвячені роботи Б. Гартнера, П. Рельнольдса, М. Мінніті, С. Веннікерс та ін. *П. Рельнольдс* за допомогою PSED (Panel Study of Entrepreneurial Dynamics) на основі зібраних даних із різних країн світу розширив знання про становлення мотивації провідних підприємців [12, с. 98-101].

Інший підхід до вивчення підприємницького процесу з 2000-х рр. запропонували у своїх роботах С. Шейн і С. Венкатараман, які вважають, що підприємницький процес – це існування, відкриття та експлуатація можливостей. Під підприємницькими можливостями розумі-

ються ситуації, в яких нові товари, послуги, сировина, ринки та методи організації можуть бути введені з метою отримання прибутку [13].

Ресурсоорієнтована теорія підприємництва (resource-based theory of entrepreneurship) відноситься до сучасних теорій фірми, що активно розвивається з середини 90-х рр. XX ст. і вивчає неоднорідність уявлень про цінності ресурсів. У даній теорії, представниками якої є *Д. Річардсон*, *Дж. Барві* та інші, підкреслюється важливість фінансових, соціальних і людських ресурсів.

В інституційній теорії підприємці розглядаються як актори (суб'єкти), які зацікавлені у зміні діяльності інституційних механізмів, як ті, хто залучає ресурси для створення нових інституцій або змінює наявні [12, с. 98-101].

Ще одне визначення підприємництва запропонував американський економіст *Роберт Хизрич*. На його думку, підприємництво є процесом виведення певного нововведення, яке має вартісне вираження, а підприємець – людина, яка вкладає свої час та зусилля, а також несе відповідальність за ризики з метою задоволення та винагороди [14, с. 35].

За *Аланом Хоскінгом*, індивідуальним підприємцем є людина, яка має свій бізнес та управляє ним, забезпечує його функціонування та особі приймає рішення. Основна мета діяльності підприємця – це отримання прибутку та задоволення від заняття таким видом діяльності за умов відповідальності за втрати у разі банкрутства бізнесу [13].

Особливої уваги також заслуговують погляди американського економіста *Вільяма Баумоля*. Він зазначав про необхідність розмежування двох функцій підприємця – власне підприємницьку функцію та функцію управління. У першому випадку підприємець – це особа, яка створює, організовує та управляє бізнесом, незалежно від того, чи є його діяльність інноваційною. У другому – це новатор, тобто особа, яка практично втілює нові ідеї та винаходи у діяльність підприємства [15, с. 197-210].

Відносно недавно з'явилися роботи сучасного американського економіста *Едварда Лейзира*, в яких підприємці представлені індивідуальностями, які мають особливі специфічні риси, проте без схильності до інновацій і здійснення підприємницької діяльності в умовах невизначеності. На його думку, відмінною рисою підприємця є різнобічність, тобто, за наявності певного відносного недоліку в одному вмінні, він наділений більш збалансованими талантами у цілому комплексі навичок та вмінь. Слід зауважити, що за своєю суттю теорія Е. Лейзира, яка передбачає наявність у підприємця таланту розрізняти навички та здібності інших і забезпечувати їх найбільш продуктивне використання, є розвитком теорії Шумпетера-Найта-Кірцнера про підприємництво як особливий дар індивідуальності [16, с. 649-650].

Загалом у розвитку підприємницької теорії можна виділити таких 4 етапи:

- перший етап виник у XVIII столітті та пов'язаний із фокусуванням на здатності підприємця нести ризик;
- представники другого етапу виділяють таку відмінну рису підприємця, як інноваційність;
- третій етап пов'язаний із зосередженням уваги на особистих якостях підприємця (здатності реагувати на зміни ситуації, самостійності у виборі рішення, наявності управлінських здібностей);
- четвертий етап пов'язаний з акцентуванням у підприємницькій діяльності на управлінський аспект, зокрема на внутрішньофірмове підприємництво (за Г. Піншо), для якого обов'язковою умовою є наявність свободи творчості [17].

Приклади визначення поняття "підприємець" відповідно до вищезазначених етапів наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Етапи розвитку теорії підприємництва

Рік	Автор	Визначення
Перший етап		
1776	Адам Сміт	Підприємець – власник капіталу, який заради реалізації певної комерційної ідеї та отримання прибутку йде на економічний ризик.
1830	Жан-Батіст Сей	Підприємництво – це раціональна комбінація факторів виробництва в конкретному ринковому просторі. Підприємець – людина, що організує людей у межах виробничої одиниці, постійно знаходиться у центрі процесу виробництва і розподілу, а в основі його діяльності лежить здатність організувати виробництво і збут продукції.
Другий етап		
1911	Йозеф Шумпетер	Головне в підприємстві – інноваційна діяльність, "... робити не те, що інші" і "... не так, як роблять інші", здатність здійснювати нові комбінації чинників виробництва, здійснювати "творче руйнування"
1921	Йоганн фон Тюнен	Підприємець – власник особливих якостей (особа, що вміє ризикувати, ухвалювати нестандартні рішення і відповідати за свої дії) і тому претендує на незапланований (непередбачений) дохід. Підприємець повинен одержувати дохід як за ризик, так і за підприємницьке мистецтво, при цьому він обов'язково повинен бути новатором
Третій етап		
1921	Френк Найт	Менеджер стає підприємцем тоді, коли його дії стають самостійними, і він готовий до особистої відповідальності. Підприємницький дохід – це різниця між очікуваною (прогнозованою) грошовою виручкою фірми та реальною її величиною. Незважаючи на невизначеність майбутнього, підприємець може "вгадати" основні параметри розвитку виробництва й обміну, за що одержати додатковий комерційний ефект
1936	Джон Мейнард Кейнс	Підприємець – своєрідний соціально-психологічний тип господарника, для якого головне "... не стільки новаторство Шумпетера, скільки набір певних психологічних якостей". Основні підприємницькі якості: вміння співвідносити споживання і заощадження, здатність до ризику, впевненість у перспективах тощо.
Четвертий етап		
1983	Гіффорд Піншо	Підприємець діє в умовах існуючого підприємства, отримує свободу дій та певний капітал для реалізації ідей, що лежать в основі внутрішньофірмового підприємництва.
1985	Роберт Хізрич	Підприємництво – процес створення чогось нового, що має вартість, а підприємець – людина, що витрачає на це весь необхідний час і сили, бере на себе весь фінансовий, психологічний і соціальний ризик, одержуючи в нагороду гроші і задоволення досягнутими результатами

Джерело: [3, с. 43; 5, с. 43; 8, с. 74; 9; 17, с. 145].

З таблиці видно, що під час розвитку історії економічної думки підприємець набував все більше характерних рис для пристосування до умов економічного середовища. Світова економіка диктує зміни у розвитку як на макро-, так і на мікрорівні, що спричинило появу сучасних бізнес-моделей підприємницької діяльності, а саме – стартапів. Стартап на нашу думку – це швидкозростаючий суб'єкт (бізнес-модель) малого інноваційного підприємства з короткостроковою історією діяльності, який діє в умовах надневизначеності та спрямований на створення принципово нового продукту для задоволення специфічних потреб споживачів.

На рис. 1 наведена структурна схема еволюції поняття "підприємець" до сучасної інтерпретації підприємця-власника стартапу (стартапера).

Зі схеми видно, що стартапер став своєрідним поєднанням трансформованих характерних рис, відповідно до етапів розвитку теорії підприємництва. Тож можна виділити такі характерні риси стартапера:

- стартапер може не бути тим власником стартапу, який вкладає свої кошти у його заснування та розвиток; на сьогодні більшість стартапів функціонують за рахунок інвестицій, краудфандингових коштів, бізнес-інкубаторів та акселераторів тощо;
- власник малого інноваційного підприємства поєднує усі 5 факторів виробництва (земля, праця,

капітал, інновації та неординарні здібності, а також забезпечує ведення *ефективної конкурентної політики* на ринку;

- функціонування в умовах невизначеності для стартапера перетворилось в умови *надневизначеності та асиметрії інформації*, що й робить даний бізнес надризиковим та ускладнює процеси прийняття управлінських рішень;
- отримання прибутку для стартапера – це друга-рядна мета діяльності, перш за все він працює *задля самореалізації*, втілення у життя усіх планів та задоволення амбіцій;
- стартапер – це не просто управлінець, а насамперед *відповідальний лідер та креативна особистість*.

Функціонування стартапів як у світі, так і в Україні набуває все більшої популярності. Найбільш поширеною галуззю для функціонування даного виду суб'єктів підприємницької діяльності є, звичайно ж, – сфера ІТ. Так, на сьогодні, українська ІТ-індустрія розвивається більшими темпами, ніж світова. За даними звіту української компанії-розробника ПЗ N-iX про ІТ-ринок в Україні за 2019 рік – показники росту галузі складають 26 % та вона є третьою за величиною експорту послуг в Україні [18]. Тому дану галузь можна назвати перспективною для розвитку підприємництва, у тому числі й інноваційного.

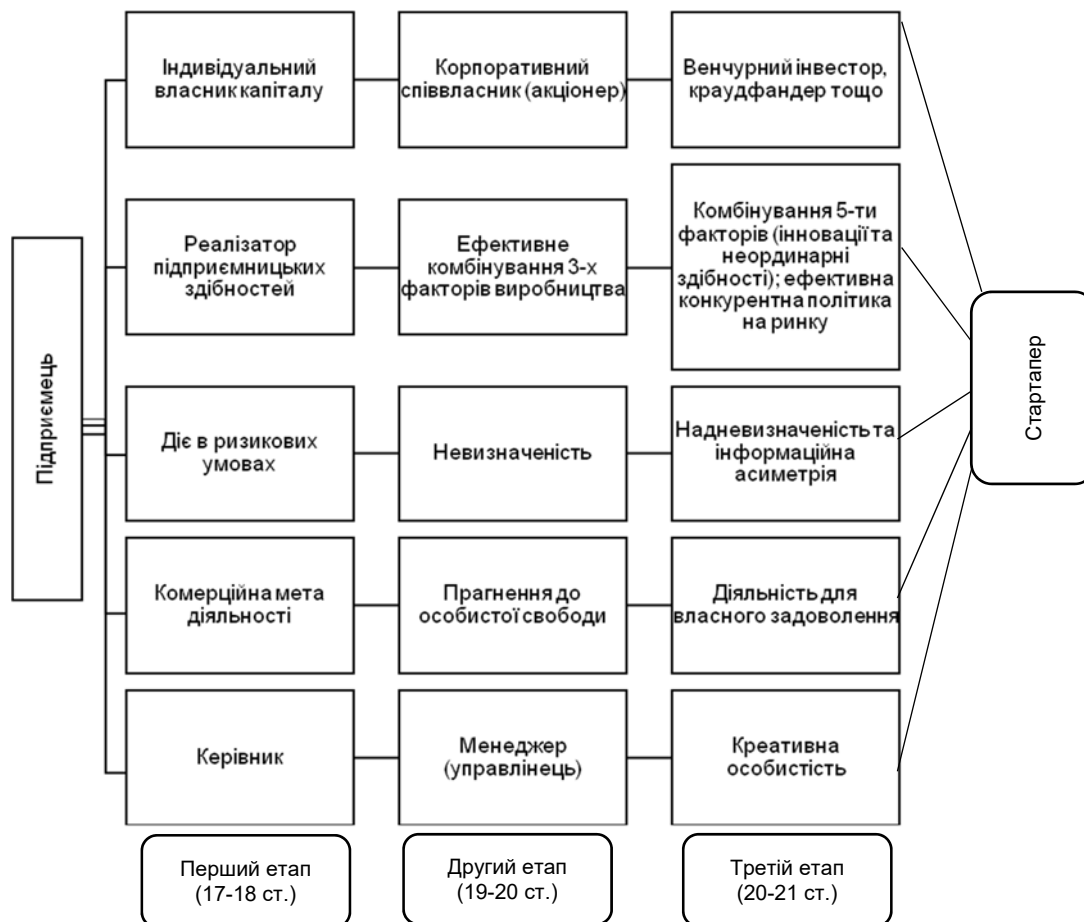


Рис. 1. Логіка формування поняття стартапера

Джерело: власна розробка.

Якщо говорити саме про ІТ-стартапи в Україні, їхнє функціонування має ряд особливостей.

По-перше, такі компанії, як й інші ІТ-компанії, зазвичай створюють декілька юридичних осіб для зручності співпраці з клієнтами. Так, оплата послуг на цій підставі може здійснюватися з та без ПДВ.

По-друге, ІТ-стартапи та звичайні компанії у сфері ІТ для вимірювання ефективності свого функціонування використовують специфічні показники, відповідно до підрозділу компанії. До прикладу, у звичайного ІТ-стартапу, який продає підписку на пакет ІТ-послуг, зазвичай, існують такі підрозділи:

- фінанси (фінансові фахівці та бухгалтери) – стандартні фінансові та бухгалтерські показники, звітність тощо;
- маркетинг – ліди (залучені користувачі сайту, потенційні клієнти), кваліфіковані ліди (клієнти, які готові зробити "покупку"), конверсія (скільки лідів конвертується у безпосередніх клієнтів);
- розробка ІТ – кількість виконаних задач в sprint (певний обсяг роботи фахівця на 1-2 тижні), швидкість розробки кожного девелопера;
- відділ продажу – кількість проданих ІТ-послуг;
- клієнтський відділ поділяється на два підрозділи: customer success та customer support; перший підрозділ орієнтується на утриманні клієнта, кожному надається персональний менеджер тощо, а другий надає онлайн-підтримку в разі неполадок, незрозуміlostей із системою. Для цього відділу показниками є: churn (кількість клієнтів, які пішли від компанії) та retention (кількість клієнтів, що залишились); дані показники розраховуються щомісячно.

Також важливим показником є обрахунок середнього чека. Він розраховується як загальна сума доходу, ділена на кількість клієнтів. Даний показник також рахується щомісячно для визначення ефективності функціонування.

По-третє, відсутність необхідності у нарощуванні штату працівників, оскільки це призведе до зменшення ефективності.

По-четверте, важливість отримання фідбеку від клієнтів для вдосконалення ІТ-послуг; клієнтоцентричність компанії. Для стартапів клієнт є джерелом прибутку, тому його задоволення чи незадоволення тими чи іншими продуктами, послугами чи функціями задає вектор руху для вдосконалення ІТ-продукту.

По-п'яте, усі ІТ-стартапи характеризуються швидким масштабуванням, як і стартапи загалом.

Якщо виходити з позицій класиків прикладного підходу до виявлення особливостей стартапу – Стівена Бланка (творця концепції розвитку споживачів (Customer development), бізнес-експерта, один з авторів концепції Lean startup, підприємця, який створив 8 успішних стартапів, входить у десятку найвпливовіших людей Кремнієвої долини) і Боба Дорфа (підприємця, який створив 6 успішних стартапів, співавтор концепції Customer development, консультанта початківців-стартаперів і викладача в Колумбійській школі бізнесу) то умовами функціонування стартапа є "режим пошуку для відтворювальної, прибуткової бізнес-моделі" [22, с. 17]. А для цього, зауважують вони, "потрібні зовсім інші правила, стратегії, інструменти, уміння, навички, які дозволять мінімізувати ризики та підвищать вірогід-

ність успіху" [22, с. 18]. Тобто до стартапу не можна підходити з традиційними методами та засобами управління, що були запропоновані програмами MBA для великих організацій [22]. Зазначені дослідники так вважають тому, що стартап – це зовсім інша за змістовним наповненням бізнес-модель, яка потребує ітеративного підходу до виготовлення продукції/надання послуг, який передбачає безперервний аналіз отриманих результатів через тестування споживачами продукції/послуг із метою їх удосконалення. Це дає можливість втілювати інноваційні ідеї значно швидше і дешевше.

Слід зазначити, що для України така бізнес-модель як стартап є актуальною і корисною не лише щодо виконання нею економічних функцій, а й соціальних. Але втілення інноваційних ідей через стартап, на нашу думку, має такі проблеми як: по-перше, дуже важко провести підприємницьку ідею через бюрократичні перепони (немає в Україні відповідних "правил гри" для швидкої реалізації підприємницьких ідей); по-друге, саму підприємницьку ідею можна продати (або гірше – можуть "запозичити" шляхом рейдерства), але ж втілити її буде дуже важко, тому що тільки носій ідеї найкраще зможе її реалізувати; по-третє, незахищеність права інтелектуальної власності на підприємницьку ідею (скоріше від незнання своїх прав підприємцями) дає підстави для маніпулювання (корупції) діями підприємця; по-четверте, інформації багато, а от креативних ідей, які можуть комерціалізуватись і бути успішними, менш як 10 % від усіх запропонованих, це загальновідома статистика.

Розвиток даного напрямку підприємницької діяльності, у тому числі й в Україні, є надзвичайно важливим, оскільки саме підприємництво, а особливо інноваційне, – є каталізатором розвитку економіки та суспільства загалом. Саме вони здатні втілити в життя не лише цікаві ідеї та програми для розваг, а створити продукти, які надалі здатні змінити життя мільйонів людей. Українці вже активно рухаються у цьому напрямі. Наприклад, вже розроблені жалюзі, що здатні "збирати" сонячну енергію (SolarGaps), мініатюрний пристрій, який робить кардіограму та сповіщає родичів і лікаря про зміни в стані здоров'я пацієнта (Cardiomo), розвиваючі 3-D-пазли із дерева (Ugears), онлайн-платформа для безкоштовного навчання (Prometheus) [19] тощо. Цей перелік не є вичерпним, оскільки в Україні істотний науковий та винахідницький потенціал, якісна освіта та перспективна молодь. Головною задачею ж є не допустити "відтоку мізків" та забезпечити сприятливі умови для розвитку та функціонування стартапів в Україні.

Висновки та дискусія. Отже, підприємництво за своєю суттю складне явище, яке вперше було визначено ще у XVIII столітті, однак продовжує вдосконалюватись та набувати нових змістовних характеристик і сьогодні, зокрема завдяки міждисциплінарному та іншим методологічним підходам.

У ході дослідження виникли дискусійні питання щодо організації стартапу. Чи можна називати стартап новим видом підприємницької діяльності чи це різновид інноваційного підприємництва, можливо нова форма підприємництва? На нашу думку, це є короткострокова швидкозростаюча бізнес-модель, яка діє в умовах надневизначеності, спрямована на створення принципово нового продукту для задоволення специфічних потреб споживачів.

Це зумовлює необхідність подальшого дослідження теорій підприємництва відповідно до трендів глобальної економіки та під впливом сучасного інноваційного розвитку економіки в умовах невизначеності, а також

дослідження особливостей розвитку та функціонування нових суб'єктів підприємництва, зокрема стартапів як вирішення незадоволених потреб споживачів і як використання сучасних технологій у створенні нового продукту у сучасних умовах.

Список використаних джерел:

1. Донець Л. І., Романенко Н. Г. Основи підприємництва. Навчальний посібник / Л. І. Донець, Н. Г. Романенко. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 320 с.
2. Cantillon R. Essai sur la Nature du Commerce en Général (an English translation by C. Saucier) / R. Cantillon. – Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute, 2010. – 254 p.
3. Smith A. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations / A. Smith., 2007. – 743 p. – (Metalibri).
4. Ricardo D. On the Principles of Political Economy and Taxation / D. Ricardo. – Ontario: Batoche Books, 2001. – 333 p.
5. Say J.-B. A Treatise on Political Economy / J.-B. Say. – Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute, 1971. – 492 p.
6. Варналії З.С. Мале підприємництво: основи теорії і практики, 4-те вид., стер. / З.С. Варналії. – К.: Знання, 2008. – 302 с.
7. Mill J. S. Principles Of Political Economy [Електронний ресурс] / J.S. Mill. – 2009. – 792 p. – Режим доступу: http://www2.econ.iastate.edu/classes/econ521/orazem/Papers/Lazear_entrepreneurship.pdf
8. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития / Й.А. Шумпетер. – Москва: Директмедиа Паблишинг, 2008. – 401 с.
9. Knight F. H. Risk, uncertainty, and profit. [Електронний ресурс] / F. H. Knight – Режим доступу: <http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP1.html>.
10. Хайек, Ф.А. фон "Индивидуализм и экономический порядок" [Електронний ресурс] // Ф. А. фон Хайек. – 1948. – Режим доступу: http://bc.math.msu.su/wiki/lib/exe/fetch.php?media=downloads:friedrich_august_von_hayek.pdf.
11. Кирцнер И.М. Конкуренция и предпринимательство / И.М. Кирцнер; пер. с англ. под ред. проф. А.Н. Романова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 239 с.
12. Козловская В.Н. Эволюция теории предпринимательства в экономической науке / В.Н. Козловская. // Вестн. БДТУ. Серия 2. – 2014. – С. 98–101.
13. Чепуренко А. Теория предпринимательства: новые вызовы и перспективы [Електронний ресурс] / А. Чепуренко – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/profile/Alexander_Chepurenko/publication/282197997_Entrepreneurship_Theory_New_Challenges_and_Future_Prospects/links/5640780708ae4b5d28d42d6/Entrepreneurship-Theory-New-Challenges-and-Future-Prospects.pdf
14. Хизрич Р. Предпринимательство, или Как завести собственное дело и добиться успеха / Р. Хизрич, М. Питерс; пер. с англ. – М.: Прогресс, 1992. – Вып. 1. – 158 с.
15. Baumol W. Formal Entrepreneurship Theory in Economics: Existence and Bounds / W. Baumol // Journal of Business Venturing. – 1993. – № 8. – P. 197–210. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(93\)90027-3](https://doi.org/10.1016/0883-9026(93)90027-3)
16. Lazear E. P. Entrepreneurship / E. P. Lazear. // Journal of Labor Economics. – 2005. – Vol. 23, № 4. – P. 649–680. <https://doi.org/10.1086/491605>
17. Волошина О. О. Эволюция научных взглядов на сущность та функций підприємництва / О. О. Волошина, Д. Д. Бруев. // НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК ДГМА. – 2017. – № 2. – С. 142–147.
18. Software development in Ukraine: 2019-2020 IT market report [Електронний ресурс] // N-iX. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.n-iX.com/software-development-in-ukraine-2019-2020-market-report/>.
19. Топ-10 українських стартапів, які отримали світове визнання [Електронний ресурс] // BakerTilly. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://bakertilly.ua/news/id46363>.
20. Підприємництво: практикум: навчальний посібник // За заг. ред. Мазур І.І.К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2016. – 263 с.
21. Mazur I., Gura V. Entrepreneurial culture as a background for the SMEs development Development of small and medium enterprises: the EU and East-partnership countries experience: monograph / [Britchenko I., Polishchuk Ye. and all] / Edited by Igor Britchenko and Yevhenia Polishchuk: Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. prof. Stanisława Tarnowskiego w Tarnobrzegu, 2018. – P. 103–116.
22. Бланк С. Стартап: Настольная книга основателя / Стив Бланк, Боб Dorf; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2013. – 485 с.
23. Тиль П., Мастерс Б. От нуля к единице. Как создать стартап, который изменит будущее / Ганс Питер Тиль, Бланк Мастерс; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2018. 192 с.
24. Рис Э. Бизнес с нуля / Эрик Рис; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2019. 258 с.

Received: 05/03/2020

1st Revision: 06/03/2020

Accepted: 19/04/2020

Author's declaration on the sources of funding of research presented in the scientific article or of the preparation of the scientific article: budget of university's scientific project

И. Мазур, д-р экон. наук, проф.,

М. Буга, экономист

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

СТАРТАП КАК НОВЫЙ СМЫСЛ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ

Выявлены особенности определения понятия "предприниматель" представителями экономических школ. Раскрыты этапы формирования теории предпринимательства в истории экономической мысли. Обоснована логика формирования понятия предприниматель-стартапер. Предложена характеристика особых черт предпринимателя-стартапера.

Ключевые слова: предприниматель, стартапер, предпринимательство, история экономической мысли, теории предпринимательства.

I. Mazur, Doctor of Sciences (Economics), Professor,

M. Buha, economist

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

STARTUP AS A NEW CONTENT IN ENTREPRENEURSHIP

The article studies theoretical foundations for the essence of entrepreneurship and entrepreneur; specifics in defining the concept of "entrepreneur" by representatives of economic schools; four stages of formation of the theories of entrepreneurship, where the characteristic features of the entrepreneur that changed under the influence of socio-economic development (external environment) are analyzed.

Based on the economic characteristics of changes in the development of macro and micro levels, the emergence of new types of entrepreneurial activity – startups – is justified; a startup is defined as a fast-growing entity of small innovative entrepreneurship with a short-term history of operations, which operates in conditions of uncertainty and aims to create a fundamentally new product to meet the specific needs of consumers.

The logic of forming of the concept of entrepreneur-startupper in the structural scheme is substantiated; the characteristic of a startupper as a peculiar combination of transformed traits of an entrepreneur in accordance to the stages of development of the theory of entrepreneurship is given; the characteristic features of the startupper are revealed; the peculiarities of the functioning of startups in Ukraine are analyzed.

The characteristic of the special features of the startup entrepreneur is offered; further study of theories of entrepreneurship in accordance to the trends of the global economy under uncertainty, as well as the study of the features of development and functioning of new business entities – startups as a solution for unmet consumer needs and how to use modern technologies to create a new product, are justified.

Keywords: entrepreneur, startup, entrepreneurship, history of economic thought, theories of entrepreneurship.

References (in Latin): Translation / Transliteration/ Transcription:

1. Donets L.I., Romanenko N. H., 2006. Basics of entrepreneurship. Tutorial. Kyiv: Educational literature Centre, 320 p.
2. Cantillon R., 2010. Essai sur la Nature du Commerce en Général (an English translation by C. Saucier). Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute, 254 p.
3. Smith A., 2007. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. Metalibri, 743 p.
4. Ricardo D., 2001. On the Principles of Political Economy and Taxation. Ontario: Batoche Books, 333 p.
5. Say J.-B. A., 1971. Treatise on Political Economy. Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute, 492 p.
6. Varnalii Z. S., 2008. Small entrepreneurship: basics of theory and practice, 4th edit. Kyiv: Znannya, 302 p.
7. Mill J. S., 2009. Principles Of Political Economy. 792 p. [online]. Available at: <http://www2.econ.iastate.edu/classes/econ521/orazem/Papers/Lazear_entrepreneurship.pdf>
8. Shumpeter, J.A., 2008. The Theory of Economic Development. Moscow: Directmedia Publishing, 401 p.
9. Knight F. H. Risk, uncertainty, and profit [online]. Available at: <<http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP1.html>>.
10. Hayek, F. A. fon, 1948. Individualism and Economic Order [online]. Available at: <http://bc.math.msu.su/wiki/lib/exe/fetch.php?media=downloads:friedrich_august_von_hayek.pdf>.
11. Kirzner I. M., 2001. Competition and Entrepreneurship (translation from English with the edition of prof. Romanova A. N. Moscow: UNITI-DANA, 239 p.
12. Kozlovskaya V. N., 2014. The Theory of Entrepreneurship Evolution in Economic Science. *Vesci BDPU*, 2, p. 98-101.
13. Chepurensko A. The theory of entrepreneurship: new challenges and perspectives [online]. Available at: <https://www.researchgate.net/profile/Alexander_Chepurensko/publication/282197997_Entrepreneurship_Theory_New_Challenges_and_Future_Prospects/links/5640780708ae4b5d28d42d6/Entrepreneurship-Theory-New-Challenges-and-Future-Prospects.pdf>.
14. Hisrich R., Peters M., 1992. Entrepreneurship: Starting, Developing, and Managing a New Enterprise. translation from English. Moscow: Progress, 158 p.
15. Baumol W., 1993. Formal Entrepreneurship Theory in Economics: Existence and Bounds. *Journal of Business Venturing*, 8, p. 197–210. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(93\)90027-3](https://doi.org/10.1016/0883-9026(93)90027-3)
16. Lazear E. P., 2005. Entrepreneurship. *V. 23, № 4*, p. 649-680. <https://doi.org/10.1086/491605>
17. Voloshyna O. O., Bruiev D. D., 2017. Evolution of Scientific View at Entrepreneurship Definition and Functions. *Nauchnyi Vestnik DGMA*, 2, p. 142–147.
18. Software development in Ukraine: 2019-2020 IT market report, 2019. N-iX. [online]. Available at: <<https://www.n-ix.com/software-development-in-ukraine-2019-2020-market-report/>>.
19. TOP-10 Ukrainian startups that received world recognition, 2019. BakerTilly [online]. Available at: <<https://bakertilly.ua/news/id46363>>.
20. Mazur I. I., 2016. Entrepreneurship: practicum. Tutorial. Kyiv: Publishing and Printing Center "Kyiv University", 263 p.
21. Mazur I., Gura V., 2018. Entrepreneurial culture as a background for the SMEs development Development of small and medium enterprises: the EU and East-partnership countries experience: monograph / [Britchenko I., Polishchuk Ye. and al] / Edited by Igor Britchenko and Yevheniia Polishchuk. Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. prof. Stanisława Tarnowskiego w Tarnobrzegu, p. 103-116.
22. Blank S., 2013. The startup. Owner's manual, translation from English. Moscow: Alpina Publisher, 485 p.
23. Thiel G. P., Musters B., 2018. Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future, translation from English. Moscow: Alpina Publisher, 192 p.
24. Ries E., 2019. Business from zero, translation from English. Moscow: Alpina Publisher, 258 p.

ІННОВАЦІЙНО-ПІДПРИЄМНИЦЬКІ МОДЕЛІ У ТРАНСФЕРІ АКАДЕМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ: ТРАНСФОРМАЦІЯ ЦІННІСНОЇ СУТНОСТІ ТА СУПЕРЕЧНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ

Проаналізовано трансформаційну еволюцію сутності основних інноваційно-підприємницьких моделей у технологічному трансфері. Здійснено хронологічну систематизацію основних інноваційно-підприємницьких моделей у трансфері академічних технологій. Виявлено сильні та слабкі сторони основних моделей технологічного трансферу, а також продемонстровано важливість стратегічного планування при впровадженні процесу передачі академічних технологій. Розкрито потенціал активізації технологічного трансферу у дослідницьких університетах через призму концепції "відкритих" інновацій Г. Чесбро. Виявлено ризики та ймовірні конфлікти інтересів цієї концепції. Проаналізовано переваги кругової моделі трансферу академічних технологій.

Ключові слова: економіка знань, дослідницький університет, трансфер технологій, моделі інноваційного розвитку, лінійні моделі інноваційного розвитку, модель відкритих інновацій, мережеві моделі інноваційного розвитку.

Постановка проблеми. Комерціалізація результатів експериментально-дослідної діяльності передбачає сукупність дій у сфері інноваційного менеджменту, які спрямовані на перетворення знань в інтелектуальний капітал – висококонкурентний продукт інтелектуальної праці, що здатний приносити своєму власнику якісний дохід. Задля залучення ризикових інвестицій та успішного виведення на ринок інноваційних товарів і послуг, досвідчені менеджери у сфері інновацій мають обрати бізнес-модель, яка на їх думку буде найбільш ефективною у даному випадку за певних обставин. Пошуки оптимальної бізнес-моделі призвели до того, що наразі в теорії та практиці знаннєвої економіки існує декілька комбінованих варіантів моделей технологічного трансферу, що успішно еволюціонували протягом останніх кількох десятиріч років.

Аналіз досліджень та публікацій. У даний час на аналізі інноваційної діяльності зосереджена пильна увага світової наукової спільноти. Сучасні тенденції побудови дієвої моделі інноваційно-інвестиційного господарського розвитку викладено у дослідницьких працях іноземних вчених-економістів, зокрема всесвітньовідомих авторів популярних інноваційно-підприємницьких моделей трансферу наукоємних технологій, зокрема В. Абернати – одного з фундаторів знаннєвої філософії динамічних процесно-продуктивних інновацій [1; 9], А. Гапта та Д. Уїлсона – ініціаторів вчення прискореного конкурентного технологічного розвитку [2], Г. Беркхоута – засновника теорії циклічних інновацій [3], Г. Іцковича – творця організаційно-комунікаційної інноваційної доктрини потрійної спіралі [4], Б. Кларка – "батька" концепції формування інноваційно-підприємницьких університетів [5], Р. Левіна – винахідника моделі передачі технологій на основі комерційно-організаційної теорії соціально-технологічних змін [6], Р. Нельсона та С. Уінтера – мислителів, що виробили положення корисних інновацій [7], Р. Ротвелла – натхненника системної еволюції промислових інновацій [8], Дж. Уттербака – співавтора динамічної моделі процесно-продуктивних інновацій [9], та Г. Чесбро – ідеолога парадигми відкритих інновацій [10], К. Фрімена – "піонера" в інституційно-організаційних догматах побудови національних інноваційних систем [11], Й. Шумпетера – основоположника інноваційно-динамічної теорії [12] та ін. Достатньо вагомих дослідницьких напрацювань у знаннєвій царині здійснено й українськими теоретиками, такими як Ю. Бажал – формування концепції державної

інноваційної політики [13], В. Базилевич – розвиток теорії знаннєвої економіки [14], О. Жилінська – підходи щодо активізації інноваційного менеджменту в університетах [15], В. Козаченко – мережеві платформи трансферу технологій [16], О. Мрихіна – концептуально-методологічні засади трансферу університетських технологій [17], Ю. Никитин, В. Рукас-Пасичнюк та Н. Столярчук – розгляд системних доктрин технологічного трансферу [18; 19] та ін. Та попри вагомий теоретичний напрацювання, концептуального конструктивного рішення щодо вибору відповідної оптимальної моделі, що враховувала б академічну специфіку, досі не знайдено.

Методологія дослідження. Теоретичною базою дослідження є фундаментальні положення економічної теорії та інноваційного менеджменту, наукові праці іноземних та українських учених із досліджуваної проблематики. Методологічною основою є загальнонаукові методи пізнання, а саме: методи аналізу та синтезу, метод порівняння, метод історизму тощо. Зокрема, на основі методу історизму досліджено історично-хронологічні особливості трансформації соціально-економічних підходів до моделювання траєкторій інноваційного розвитку. Завдяки методу аналізу сформульовано протиріччя, що виникали та продовжують виникати у світі у процесі посилення інноваційного руху. Шляхом застосування методу порівняння визначено переваги та недоліки основних моделей інноваційного розвитку у контексті трансферу технологій.

Основні результати. Минуле десятиріччя в інноваційній сфері сповнене потужними трансформаційними процесами. Знаннєва економіка стрімкими темпами набула свого розвитку. У світі технологічного прогресу невід'ємною стала цифрова компонента. У цифровому соціо-економічному середовищі цінність знань набуває комплексного значення, яке сильно відрізняється від використовованого раніше у традиційній економіці. Нові форми конкуренції зумовлюють появу нових бізнес-концепцій та стратегій, а також нових механізмів створення цінності знань, заснованих на інноваціях. Виникають нові категорії витрат, таких як витрати на пошук клієнтів та укладання контрактів, координацію процесу продукування та комерціалізації знань тощо. У цьому зв'язку процес трансферу нових знань та технологій, що продукуються у дослідницьких університетах, набуває нових форм та змісту.

Загалом такі поняття як "бізнес-модель передачі знань" є відносно новими, і щодо трактування їх суті серед представників наукової спільноти чіткої згоди немає.

Теоретичні концепції перших моделей комерціалізації знань, що почали з'являтися у на початку XX ст., в основному зосереджувалися на процесах передачі технологій, що здебільшого характеризувалися своєю лінійністю. Фундаментальні теоретичні підходи до побудови дієвої моделі інноваційного процесу відображено у наукових працях таких всесвітньовідомих вчених-інноваторів як Й. Шумпетер [12], Р. Ротвелл [8], та Дж. Уттербак [9].

Сучасні теоретики, зокрема Е. Аббурахімова та К. Колесникова, визначають бізнес-модель технологічного трансферу як спосіб утримання конкурентних переваг, що забезпечує зростання доходу і вартості, а також економічну стійкість організації за рахунок ефективної комбінації стратегій комерціалізації результатів інноваційної діяльності [20].

Автором першої моделі інноваційного процесу є основоположник динамічної теорії інновацій Й. Шумпетер, який наполягав на доцільності комбінаційних змін в економіці "замкненого кола". Ця модель була лінійною і відображала кілька послідовних етапів інноваційного процесу, що періодично повторюється в науково-технічному циклі: винахід → інновація → дифузія [12]. В основі даної моделі лежить результат інтелектуальної діяльності. Загалом ранні інновації розроблялися для того, щоб зрозуміти взаємозв'язок науки і техніки. Ці моделі були простими, лінійними і надавали пріоритетності науковим дослідженням як основі інноваційного прогресу: винахідник → інновація → дифузія [21].

Однією з найпоширеніших версій лінійної моделі є більш пізня її варіація – модель "Technology push". Ланцюжковими сегментами моделі "Technology push" є: фундаментальна наука → проектування та інженерія → виробництво → маркетинг → продажі [22]. Ця лінійна модель була у широкому застосовуванні до кінця 1960-х. Це роки післявоєнного економічного зростання, коли компанії зосереджувалися на нарощуванні виробничих потужностей, дослідженнях та розробках. Ринком було просто місцем, яке захоплювало плоди досліджень та розробок, так як споживачі активно купували усі пропонувані їм новинки.

Починаючи з 50-х рр. XX ст. почалася модифікація лінійної моделі трансферу технологій. Результат інтелектуальної праці став розглядатися як специфічний товар, що має продукуватися згідно з суспільними потребами та попитом. Від тепер у філософію продукування нових винаходів закладався фактор "соціального замовлення". У 1957 р. дослідники Університету Манчестера К. Картер та Б. Вільямс (C. Carter and B. Williams) у своїй книзі "Industry and Technical Progress: Factors Governing the Speed of Application of Science" протиставляють "застарілому" погляду про те, що творчо згенеровані науковцями проблеми науково-дослідних робіт неодмінно керують інноваціями (наукою чи технологією) іншу точку зору [23]. Вони доводять, що умови інноваційного розвитку змінюються. На думку К. Картера та Б. Вільямса, багато фірм стали просто захоплювати (переймати чи наслідувати) цікаві інноваційні ідеї за межами своєї фірми. При цьому фірма могла бути "дуже прогресивною, не проявляючи особливих зусиль для оригінальності" [23]. Адаже до потоку просування оновленої продукції фірму можуть підштовхнути її ж постачальники чи клієнти. Констатація цього факту сформувалася у модель "Market pull" (з англ. – "ринковий рух").

Інноваційні моделі "Technology push" ("технологічний поштовх") та "Market pull" ("ринковий рух") вважа-

ються нетиповими і крайніми прикладами більш загального процесу взаємодії технологічних запитів, можливостей та потреб ринку [22].

Наприкінці 1960-х рр. аналіз господарських тенденцій та наукових звітів кількох попередніх років підштовхнув американських урядовців до висновку, що наука має працювати не у "вільному русі", а на вирішення цілеспрямованих державних задач. При цьому велику увагу пропонувалося приділити дослідницьким потребам у сфері державної оборони (звіт по проекту "Hindsight" – "Погляд у минуле"). Науковцями ідею було підтримано. Адаже такі заяви звеличували важливість науки для суспільства та обіцяли знані фінансові інвестиції з боку держави у дослідницьку галузь. Національна академія наук заявила, що "визнання важливості знаннєвої потреби є основним стимулюючим фактором дослідницької та технологічної взаємодії" [21]. Водночас розпочалися пошуки ефективної інноваційної моделі, яка дозволяла б оперативно відповідати на ринкові запити. Інновації стали трактуватися як процес, що веде винаходи до комерціалізації задля задоволення споживацького попиту чи потреб. У 1974 р. відомий британський соціолог, натхненник концепції розвитку промислових інновацій Р. Ротвелл (R. Rothwell) із Дослідницького департаменту наукової політики (Science Policy Research Unit – SPRU) підсумував, що "більшість успішних інновацій виникає у відповідь на крайню необхідність" у них [8]. Цю тезу він поклав в основу перших розроблених ним моделей технологічного трансферу покоління 1G та 2G. Однак положення про необхідність поєднання наукових відкриттів із потребами наштовхнулися на дилему з фундаментальними дослідженнями. Адаже якщо прикладні дослідження теоретично могли завершуватися практичним вагомим результатом і цей процес можна було впорядкувати й викласти у ряд завершених лінійних етапів, то фундаментальні дослідження не обов'язково можуть ініціювати процес відкриття нових знань. Лінійної послідовності від фундаментальної науки до винаходів не існує. Прийнятні результати пошуків дієвого балансу між теоретичними концепціями та людськими потребами було викладено у публікації В. Прайса та Л. Басса (W. Price, L. Bass), які сформулювали свої ідеї у формі "зв'язкових механізмів" – механізмів завдяки яким дослідник чи група дослідників можуть довести свої ідеї до розробника [24]. По суті це спроба відобразити високий ступінь перехресної функціональної інтеграції фірм, у т.ч. зовнішньої, налагодження союзів та зв'язків з постачальниками, замовниками, університетами та державними установами – "Coupling model" ("модель зв'язків").

Зрештою більшість теоретиків стали погоджуватися з тим, що інновації є і результатом креативності їх творців – науковців, і результатом попиту на певні технологічні рішення. З цього часу література по інноваційному менеджменту стала сповнюватися різноманітними варіантами модифікованих моделей технологічного трансферу.

Так, у 1975 р. Дж. Уттербак та В. Абернати (J. Utterback, W. Abernathy) представили результати емпіричних досліджень взаємозв'язків між інноваційною моделлю фірми та певними характеристиками фірми – етапам розвитку її виробничого процесу та обраними нею чинниками за основу конкуренції. Висновками цих напрацювань стала модель Абернаті-Уттербека (A-U) – динамічна інноваційно-підприємницька модель процесно-продуктивних інновацій [9]. Модель дозволяє припустити, що темпи розвитку основних інновацій як для продуктів, так і для процесів часто відповідають досить передбачуваним прогнозам. Автори виділяють три прогнозовані

фази в життєвому циклі інновацій: плаваючу, перехідну і специфічну. У 1985 р. В. Абернати разом із К. Кларком (K. Clark) удосконалили попередню модельну версію і представили модель "Transilience maps" – динамічну інноваційно-підприємницьку модель процесних і продуктивних інновацій у якій розглянуто конкурентні позиції фірми з погляду їх різноманітності [1]. Вони припустили, що інноваційна продукція не є однорідною. Конкурентні переваги фірми визначаються пропозицією продукції, яка може мати з точки зору потенційних клієнтів пріоритетність з багатьох параметрів, таких як: продуктивність, надійність, доступність, простота виробництва, естетичний вигляд, початкова вартість тощо.

Подальший розвиток уявлень про структуру інноваційного процесу пов'язаний з ланцюговою моделлю відомих світу теоретиків Дж. Клайна (J. Kline) та Н. Розенберга (N. Rosenberg) ("chain-linkmodel") [25]. Ця ланцюгова модель поділяє інноваційний процес на п'ять стадій: 1. визначення потенційного попиту на нову-ху; 2. дослідницько-експериментальна фаза; 3. інженерне проектування та випробування прототипу; 4. товарний зразок; 5. маркетинг, розповсюдження інновацій на ринку. У моделі технологічного трансферу Клайна-Розенберга у якості одного з ключових елементів виставляється "потенційний ринок" і згадується "штучне" протиставлення теорій "ринкового руху" та "технологічного поштовху" але без будь-якого посилання на модель попиту.

Паралельно дослідження таких авторів як Р. Ротвелл (R. Rothwell) [8], К. Фрімен (C. Freeman) [11], С. Бар-Закай (S. Bar-Zakay) [26] та ін. підтверджували важливість і інших факторів для успішної інновації – технічних маркетингових, ринкових тощо.

У 1992 р. Стівеном Уілрайтом (S. Wheelwright) та Кімом Кларком (K. Clark) було розроблено модель відбору інноваційних ідей "воронка" – маркетингова модель інноваційного процесу, яка ілюструє теоретичний шлях клієнта від знайомства з продуктом до здійснення угоди (увага-інтерес-бажання-дія) [21]. Альтернативою традиційному лінійному підходу до продукування та дифузії інновацій стала мотивація на різних стадіях інноваційного шляху. Основною проблемою моделі є її чіткі межі. Також дискусії ведуться навколо кінця моделі "воронка", якого по суті немає. Адже в реальності споживачі схильні постійно змінювати свої вподобання. Багато з них просто покидають "воронку" на якомусь етапі. Через що виникає ряд логічних питань: як поводить себе користувач поза воронкою; чи може він повернутися; чи варто втягувати старих споживачів знову тощо.

Огляд спеціалізованої літератури свідчить (табл. 1.) про те, що після 1990-х рр. дослідники теорій трансферу технологій намагалися розробити нову нелінійну бізнес-модель комерціалізації технологій, яка б відрізнялася від розроблених раніше моделей. В ідеалі така модель мала обійти обмеження, що виникали у попередніх ТТ-моделях при застосуванні їх у сучасних високотехнологічних господарських системах. Так Р. Ротвелл, проаналізувавши еволюцію світової теорії та практики комерціалізації результатів інтелектуальної діяльності, крім розроблених ним раніше моделей трансферу інноваційних технологій (1G, 2 G) в подальшому став автором ще 3-х модифікованих моделей інноваційного процесу, що

були актуальними на різних етапах розвитку ринково-орієнтованих економік розвинутих країн світу – поєднана модель (3 G), інтегрована модель (4G) та модель стратегічних мереж (5G) [8].

Наприкінці ХХ ст. лінійні моделі в основному стали розглядатися як окремі випадки більш загального процесу, що об'єднує науку, технологію і ринок. У моделях, розроблених після 1990-х рр. (А. Гапт, Д. Уайлман [2], Г. Беркхоут [3], Г. Чесбро [10] та ін.) увага акцентується на:

1) важливості налагодження ефективної комунікації між розробниками та споживачами технологій;

2) вибудовуванні послідовного логічного ланцюжка трансферу технологій;

3) аналізі конкурентних переваг організацій-продуцентів технологій;

4) інших факторах, що впливають на трансфер технологій у т.ч. на комерційних засадах.

Однією із сучасних відомих та перспективних моделей п'ятого покоління є "циклічна модель інновацій" ("cyclic innovation model"), розроблена професором Делфського технологічного університету Г. Беркхоутом (G. Berkhout) у 90-і рр. і представлена ним світовій спільноті у 2000 р. [3]. Ця модель показує, що успішне виведення на ринок нового продукту або послуги є нелінійним процесом, що включає у себе безліч циклічних міждисциплінарних взаємозв'язків між учасниками процесу. Циклічна модель поєднує модель "технологічного поштовху" з моделлю "витягування попиту" та формалізує інноваційний процес як замкнутий цикл 4-х базових змін: наукових знань, технологічних і технічних можливостей, промисловий дизайн і виробництва, а також цикл змін на ринках.

Аналіз практики комерціалізації результатів інтелектуальної діяльності показав, що при обґрунтуванні вибору форми трансферу технологій при визначенні ефективної бізнес-моделі передачі інновацій необхідно враховувати чимало факторів, серед яких найбільш важливими є:

- споживацька цінність технології;
- складність (технічні характеристики) та рівень новизни технології, включаючи рівень готовності до передачі;
- стратегія взаємодії з розробниками, що базується на економічних інтересах учасників трансферу;
- інвестиційні можливості та технологічні й управлінські компетенції компанії-реципієнта [27].

Ці чинники спробували врахувати у своїй моделі К. Дальман (C. Dahlman) та Л. Вестфаль (L. Westphal), яка є вдосконаленим варіантом моделі Н. Чантрамонкласрі (N. Chantramonklasri) [21]. Суть п'яти фаз цієї моделі зводиться до наступного: проведення попередніх маркетингових розвідок та здійснення техніко-економічного обґрунтування; розробка технічних специфікацій та проектування товарних зразків на основі техніко-економічного обґрунтування; початок виробництва тестових товарних зразків на основі розроблених технічних специфікацій; перевірка та введення в експлуатацію; початок комерційного виробництва. Модель стала спробою відобразити алгоритм взаємодії донора та реципієнта на усій довжині інноваційного циклу.

Таблиця 1. Хронологічна класифікація основних моделей інноваційного розвитку у контексті еволюції технологічного трансферу

Назва моделі ТТ	Автори моделі	Суть моделі	Сильні сторони	Слабкі сторони
Початок XX ст.	Й. Шумпетер	Теоретичне обґрунтування невизначеності, пов'язаної з інноваційним характером діяльності. Введення у науковий обіг поняття "інновація".	Виявлення впливу розміру і віку підприємства на ймовірність впровадження інновацій. Рушійною силою інновації є підприємці.	Основними інноваторами представлено тільки великі підприємства з деякою монополією часткою
Перші лінійні моделі технологічного поштовху – модель "Technology push", розроблена в 1920-ті-1950-ті рр.	Міс С., 1920 р. Holland, 1928 р. Stevens, 1941 Bichowski, 1942, Fumas, 1948, MacLaurin, 1949 р., В. Судерін	Процес створення науково-технічного продукту охоплював усі етапи, починаючи з фундаментальних досліджень і закінчуючи впровадженням інновації.	Науково-дослідницькі установи відігравали головну роль, так як генерація ідей відбувалась саме там. Проста в реалізації. Фокусування на радикальних інноваціях.	Слабка орієнтація на потреби ринку. Відсутність: взаєморозуміння між науково-дослідними підрозділами та збутовими й виробничими підрозділами; відгуків та технологічних інструментів.
Модель "випягування політом", розроблена в 1945-1950-х роках	Р. Ротвелл	Нівелювання вагомості професійності у ТТ – доступні технології (технічні запити та професійні журнали тощо) здатні самі по собі привабити споживача.	Модель підкреслює важливість якості досліджень та конкурентного тиску на ринку академічних нау-ху	Пасивний підхід до комерціалізації перспективних технологій
Модель дифузії, розроблена в 1960-1970-х роках	Е. Роджерс, Д. Кінкайд	Звеличення ролі експерта по ТТ: редачею технологій до споживачів мають займатися висококваліфіковані фахівці	Акцентується увага на: важливості технологій; професіоналізмі у сфері ТТ	Акцент на односторонній комунікативній характеристиці.
Модель "Market pull" розроблена в 1960-1970-х роках	К. Картер, Б. Вільямс	Орієнтація на політ та на потреби споживача – ринок є джерелом нових дослідницьких ідей. Простий лінійний послідовний процес.	Досить ефективною є при застосуванні на стадії бізнес-проекування інноваційних проектів. Поступова інновація.	Відсутність мережевої взаємодії. Відсутність відгуків та технологічних інструментів.
Модель "Coupling model", розроблена в 1970-1980-х роках	В. Прайс Л. Басс	Визнання важливості взаємодії між різними елементами (наука, технології, маркетинг, потреби споживачів, у т.ч. держави тощо). Інтеграція НДР та маркетингу.	Позитивний вплив на розширення сегментів ринку та інтеграції науки у виробництво. Радикальні та додаткові інновації. Відгуки між фазами.	Відсутність мережевої взаємодії та технологічних інструментів.
Модель "Transilience maps" – використання знань, розроблена наприкінці 1980-х років	У. Абернати, К. Кларк	Пошук ефективних ринкових підходів до управління знаннями. Розкриває технологічні та організаційні знання, пояснює інноваційний потенціал менеджерів середньої ланки.	Акцент на: важливій ролі міжособистісної комунікації між дослідниками та споживачами технологій; важливості організаційних бар'єрів чи фасилітаторів ТТ.	Базується на чіткому лінійному впорядкуванні етапів трансферу технологій.
Ланцюгова модель "Chain-link model" -1985 р.	С. Клайн, Н. Розенберг	Зображує 5 взаємопов'язаних елементів комерційно-орієнтованого інноваційного процесу: наукові дослідження; потреби ринку; існуючі та набуті знання.	Модель є драйвером виявлення існуючих ринкових потреб. Визначається важливість зв'язків між дослідженнями та маркетингом. Наука і технології мають вагоме значення.	Існує ряд структурних питань. Не розглядається специфіка взаємодії інноваційних систем залежно масштабу чи розташування.
Модель "Integrated model" – інтеграційних бізнес-процесів, розроблена в 1980-ті роки – поч. XXI ст.	Р. Ротвелл	Фокус на масове виробництво та створення промислових зразків. Поєднання моделей "pushand pull", інтеграція у фірму, акцент на зовнішніх зв'язках	Науково-технічний процес відбувається як за допомогою послідовних етапів так і за допомогою паралельних, що здійснюються одночасно. Поява "авторських мереж".	Низький приріст рівня надійності. Ніяких технологічних інструментів.
Модель "воронка", 1985 р.	С. Уйпрат, К. Кларк	Модель описує процес руху від великої кількості незрілих ідей до обмеженої кількості комерційно-привабливої продукції	Дієва модель для великих технологічно-інтенсивних компаній, дослідницьких університетів.	Основною проблемою моделі є її чіткі межі та кінець якого по суті немає. Адже в реальності споживачі схильні постійно змінювати свої вподобання.

Продовження табл. 1.

Назва моделі ТТ	Автори моделі	Суть моделі	Сильні сторони	Слабкі сторони
Комунікаційна модель – "Network model", розроблена у 1990-х роках	Т. Новак Д. Гофман	Модель представляє ТТ як тривалий двосторонній (нелінійний) комунікаційний процес неперервного та одночасного обміну знаннями чи ідеями. Акцент на накопиченні знань та зовнішніх зв'язків, інтеграції систем та широким мереж.	Модель допомагає пояснити невдачі попередніх стратегій ТТ, які базуються на односторонній комунікації та моделях дифузії технологій. Вироблення загальних стандартів якості та змісту послуг. Відповідає вимогам економіки знань.	Не в змозі пояснити: 1) складності ТТ на основі спільного навчання; 2) суб'єктивність знань; 3) потреби у контекстній адаптації на рівні цінностей, припущень та переконань, що набувають гостріших пропорцій з вільними технологіями.
Організаційно-комунікаційна інноваційна модель, 1990-ті рр.	Д. Гібсон, У. Слімор	Модель твердить, що у ТТ є три рівні участі: I – розробка технології, II – прийняття технології, III – застосування технології.	Підкреслює важливість якості досліджень у конкурентному ринковому середовищі.	ТТ висвітлюється як результат автоматизованого процесу, на практиці малоімовірно. Не дає чітких пояснень щодо факторів впливу на дифузії знань.
Циклічна модель "cyclic innovation model" – запропонована у 2000-му році	Г. Беркхут	Описує інноваційний процес як замкнений цикл змін (4 взаємопов'язані циклічні вузли) по перетворенню наукових знань на високотехнологічну продукцію.	Відповідає актуальним реаліям ринку. Передбачає технічні, економічні, соціальні та культурні взаємопов'язані зміни у господарській системі.	Складно з'ясувати який із вузлових циклів є основоположним чи заключним (наука чи ринок)
Модель "відкритих інновацій" – "Open innovation", запропонована на початку 2000-х років	Г. Чесборро	Внутрішні та зовнішні ідеї та шляхи до ринку можуть поєднуватися для сприяння розвитку нових технологій	Внутрішні та зовнішні ідеї, а також внутрішні та зовнішні шляхи до ринку можуть бути комбіновані	Передбачає здатність і готовність до співпраці та мережевої комунікації. Ризики зовнішнього співробітництва
"System integration and networking model"	Р. Ротвелл	ґрунтується на попередніх моделях, модифікована за допомогою електронних мереж та засобів зв'язку.	Інтенсивна глобалізація процесів обміну науково-технічною продукцією. Виникають та удосконалюються такі форми трансферу як франшиза, ліцензія, тощо.	Ризик втрати творчого потенціалу генераторів інноваційних технологій – продукування інноваційної продукції згідно з потребами замовника.

Джерело: узагальнено автором на основі [1, 19, 23, 28, 29, 30, 31].

До початку 2000-х років назріла нова криза моделі комерціалізації результатів наукових досліджень. Нарощування витрат на НДДКР більше не давало адекватного зростання бізнесу у великих західних корпораціях. Віднайти успішні принципи роботи наукоємного бізнесу у нових реаліях вдалося Г. Чесбро [10]. Він помітив, що термін життя нового продукту на ринку стає все коротшим, а тому вирішальну роль для конкурентоспроможності компанії починає відігравати швидкість виведення нових продуктів на ринок. Так, невеликі але гнучкі технологічні компанії несподівано отримали перевагу перед добре обладнаними лабораторіями великих корпорацій. Мобільнішими стали і науково-технічні фахівці, які, користуючись підтримкою венчурного капіталу, все частіше стали реалізовувати свій потенціал у формі стартапів. Тисячі "світлич голів" стали шукати й знаходити перспективні технологічні ніші, що досі були позбавлені уваги великих гравців. За таких умов із почуття самозбереження стало спонукати великі корпорації мимоволі відкриватися для взаємодії із зовнішнім світом у царині інновацій. Цінність моделі "відкритих інновацій" полягає у тому, що вона дозволяє синхронізувати зусилля по внутрішнім і зовнішнім дослідно-експериментальним роботам і посилити ефект від витрат на дослідження та розробки.

Однак реальність поза цією моделлю полягає у тому, що переважна більшість дослідницьких результатів не є достатньо хорошими. За деякими оцінками лише 1-5% результатів НДДКР виходять на ринок і залишаються життєздатним продуктом/процесом протягом 2-5 років. На практиці при застосуванні такого підходу і "виробники", і "споживачі" результатів експериментально-дослідної діяльності стикаються з чималою кількістю складних, насамперед комунікаційних, моментів. По-перше, оскільки задля закріплення прав на об'єкти інтелектуальної власності існують два способи: відкритий – шляхом оформлення патенту, та закритий – шляхом охорони секретів виробництва (ноу-хау) в режимі комерційної таємниці, то часто спроби відшукати автора закритого об'єкта інтелектуальної власності (OIB) не увінчуються успіхом. Щодо авторів відкритих OIB, то тут теж не усе так просто. Адже в реальності ми спочатку отримуємо авторів ідей, які спочатку оприлюднюють їх у певних фахових виданнях, що часто індексуються у наукометричних базах даних таких як SCOPUS чи Web of Science. Як правило журнали з високими індексами є безкоштовними для авторів публікацій, однак сторонні особи, що зацікавлені певним дослідженням, мають сплачувати за доступ до публікації, що обмежує коло потенційних замовників винахідницьких ідей. З іншого боку існує величезна категорія платних і для авторів журналів. Що у свою чергу спонукає фінансово-знедолених авторів обирати менш престижні, але й менш популярні видання, зменшуючи ймовірність реалізації своєї ідеї.

Зараз висловлюються неоднозначні думки щодо відновлення платності усіх наукових публікацій як для авторів, так і для читачів. За які капітали більше конкуруватимуть редактори журналів (видавці)? За кошти передплатників (традиційні та гібридні журнали) чи кошти авторів або їхніх спонсорів (журнали відкритого доступу). Що ми матимемо за фактом: високу вартість платних журналів і дуже високу вартість доступу до повних текстів статей. До того ж обидва варіанти не позбавлені ще й інших недоліків. Відтак реалізація вдалого підходу у сучасному трансфері академічних знань та технологій потребує змін в інтелектуальній структурі існуючої інституційної системи, а також трансформації принципів дифузії інновацій згідно з сучасними суспільними запитами.

А. Аджузі (A. Aguzzi) пропонує революційне рішення. Створити умови, за яких журнал буде боротися не за кошти підписників чи авторів, а за кошти державних дослідницьких агентств. "Головні агенції повинні виставляти пропозиції, подібні до заявок на дослідження. Будь-який видавець може подавати пропозиції – свої стратегічні плани на багаторічні бюджети; заявки будуть розглянуті колегами вчених і фахівцями з наукових досліджень". Цікаво, чи сприймуть це менеджери наукового світу? А. Аджузі називає свій підхід Публічною службою відкритого доступу (Public Service Open Access – PSOA). Він дозволяє відокремити доходи видавця від кількості опублікованих робіт, усуваючи стимули для публікації низькоякісної або фіктивної науки. Важливо, щоб вчені вирішували, як розподіляти ресурси у журналах. А. Аджузі зауважує, що підхід успішно апробовано у практичній діяльності журналу "Swiss Medical Weekly", у якому він чотири роки був головним редактором [32]. Такі нестандартні міркування є актуальною варіацією стратегії "Open science". У цьому контексті цікаво як буде розгортатися конкуренція між дослідниками. І як це вплине на спектр їх досліджень, якість та кількість публікацій? Чи зможе наша держава швидко відреагувати на такі зміни та достойно конкурувати у нових дослідницьких стратегічних "іграх"?

М. Френц та Р. Ламберт у проведеному ними секторальному дослідженні дев'яти економік світу (Австрії, Бразилії, Канади, Данії, Франції, Нової Зеландії, Норвегії, Кореї та Великобританії) звертають увагу наукової громадськості на те, що зараз при інноваційному моделюванні не варто фокусуватися лише на технологічних змінах. Адже інноваційний процес набув нового змісту. Дизайн, управлінські та організаційні нововведення, маркетинг стали не менш важливими. Очевидно, що через інституційні особливості економіки одних країн є технологічно більш відкритішими (Австрія, Данія та Нова Зеландія – при створенні нових продуктів поєднують власні технології з імпортованими розробками), а інших більш закритими (Франція, Великобританія – більше приділяють уваги правовому захисту інтелектуальної власності). З іншого боку, у царині інновацій спостерігається посилення конвергенції інноваційних практик, що обумовлена взаємозалежністю економік різних країн, діяльністю транснаціональних корпорацій та їх роллю у створенні і трансформованому поширенні інновацій [33].

Найбільшою помилкою у бізнесі по передачі технологій є припущення, що вони передаються споживачам за тією ж логікою, як і більшість традиційних товарів (за допомогою рекламних матеріалів та орієнтації на потенційних клієнтів). Однак трансфер технологій потребує іншого підходу. У цьому випадку рушієм дії покупця є не емоційна чи фізична, а ділова потреба. Таким чином, продаж технологій не може представляти собою просто каталог, де коротко описано принципи дії та переваги технології. Це має бути кропітка інформаційно-комунікаційна робота з компаніями по переконанню їх у тому, що придбавши нову технологію, вони отримають більші конкурентні переваги й прибутки, чи уникнуть значних ресурсних втрат. І тут найбільша проблема полягає у правильному перекладі цінної інформації про технологію з мови бізнесу на мову яку розуміють генератори знань. Таким чином, інноваційний маркетинг потрібно переорієнтувати на пошук "продавців" (постачальників технологій) замість того, щоб шукати "покупців" (компанії, які бажають купувати технології), тим самим спрощуючи та покращуючи ймовірність успіху. Директор Венесуельського центру стратегічного розвитку трансферу технологій "Knowledge Innovation Market" (KIM) Ф. Веласко переко-

ний, що часи пріоритетності "постачальників" вже минуть і передачу технологій варто розглядати як круговий процес, у якому основна увага зосереджена на стороні "попиту", а отже потребах ринку [34]. Також він упевнений, що впровадження запропонованої кругової моделі технологічного трансферу зумовить початок спільної творчої роботи на місцях, що за допомогою експертів проводитиметься з підприємствами з метою переоцінки ланцюгів вартості продукуючої продукції та бізнес-моделей, що спрямовані на визначення конкретних галузевих проблем або потреб. Такі "потреби" повинні реалізовуватися з використанням відповідних інформаційно-комунікаційних стратегій, орієнтованих на постачальників технологій, які здатні дослухатися до покупця та надавати додаткові рішення аби адаптувати свої технології до конкретних споживацьких запитів чи прагнень. Тут починає домінувати ідея інновацій як впорядкованого циклу. Кожен з елементів впорядкованого циклу створює індивідуальну та загальну цінність для усієї інноваційної екосистеми. У нехибному впорядкованому циклі первинна інновація каталізує наступні "вірні" ідеї. Такий підхід кидає виклик усталеній логіці початковим етапам роботи з трансферу технологій, що передбачає категоризацію (розробку каталогів технологій) та визначення пріоритетності технологічних портфелів, однак дозволяє сформулювати формат, який зможе зрозуміти наукове співтовариство.

Загалом, сучасні теоретики узагальнюють усі вищеперераховані моделі технологічного трансферу у три типи: прямого (класичного) трансферу закритих інновацій; зворотного трансферу закритих інновацій; відкритих інновацій [35]. Слід зауважити, що попри популярність моделі відкритих інновацій, модель зворотного трансферу інновацій не поспішає втрачати свою актуальність. Прихильниками цієї моделі є й чимало українських фахівців у сфері трансферу технологій, зокрема В. Козаченко [16], О. Мрихіна [17] та ін.

Важливою рисою трендової трансферно-технологічної моделі є консолідація зусиль інституційних владних органів, науково-освітніх закладів, що генерують перспективні ноу-хау та індустріальних підприємств, а також орієнтація на міжнародні ринки. Наразі такою моделлю є модель потрійної спіралі "Triple Helix Model" відомого польського теоретика Г. Іцковіца (H. Etzkowitz) [4]. Адаптовану для України версію цієї моделі представлено у публікації завідувача відділу інновацій та трансферу технологій Інституту надтвердих матеріалів ім. В.Н. Бакуля НАН України Ю. Нікітіним та його колеги-співавтора В. Рукаса-Пасичнюк [18]. Втім у багатьох провідних дослідницьких університетах світу трансфер технологій і зараз продовжує здійснюватися згідно з традиційною лінійною моделлю. Адже в університетах досі керуватися припущенням про те, що будь-яка їх новинка матиме попит, а нові знання без проблем перетворюються на інновацію. У той час як фаховому прогнозуванню появи нових ідей, що матимуть комерційну віддачу досі приділяється мало уваги. Більш детально особливості моделювання трансферу безпосередньо університетських технологій викладено у публікаціях К. Раманатхана [21], С. Бредлі, К. Хейтера та А. Линк [36].

Недосконалість інституційно-організаційних структур та інформаційно-комунікаційних практик є причиною виникнення бар'єрів, непорозумінь і конфліктів інтересів у процесі комерціалізації технологій та реалізації сучасних знаннево-інформаційних стратегій. *Перша* небезпека для появи суперечок стосується форми публікації результатів академічних досліджень. У країнах, що розвиваються, вченими часто не до кінця усвідомлюється кін-

цева мета продукування перспективних винаходів та розробок. Носії цінних ідей далеко не завжди розуміють їх комерційну значимість. Однак після оприлюднення концептуальної суті незахищеної у правовому полі ідеї, нею може скористатися будь-хто, і автору буде складно щось довести. *Наступний* конфлікт інтересів може виникнути через недосконалу систему розподілу юридичних прав на результати академічних досліджень та фінансових прав на потенційний прибуток від комерціалізації об'єктів інтелектуальної власності між автором/авторами та роботодавцем – університетом. Адже досить часто науковці отримують фінансування для своїх досліджень із грантів, причому значна їх частина виділяється не окремим авторам, а авторським колективам, де ймовірність виникнення боротьби за визначення особистого внеску у розробці технології чи потенційного доходу від неї суттєво збільшується. А при самостійній спробі науковця комерціалізувати своє творіння виникатиме конфлікт звітності.

Висновки. Отже, макроекономічні зміни в ХХ ст. мали значний вплив на характер формування інноваційно-підприємницьких моделей, а також на осмислення вартісних відносин між фірмами (замовниками) та дослідницькими університетами. Адже типові моделі передачі технологій формувалися у процесі співпраці між університетами та виробничими галузями на основі життєвого досвіду. Задля налагодження більш ефективного планування та керування інноваційно-технологічними бізнес-проектами теоретики та практики у сфері інноваційного менеджменту протягом кількох останніх десятиліть намагалися розробити дієві стратегічні моделі комерціалізації науково-експериментальних результатів академічних досліджень. У процесі трансформації багатовимірні перспективи трактування сутності цінності знань ототожнилися із споживацьким досвідом, торговельними марками, сприйняттям якості, інноваційним дизайном тощо. Та попри позитивні сторони, застосування у господарській діяльності низки вищенаведених моделей зумовило й ряд конфліктів та ризиків у науково-дослідній та інноваційно-інвестиційній сферах, зокрема: ймовірність розкриття інформації, не призначеної для спільного використання; можливість втрати своїх конкурентних переваг; підвищену складність в управлінні об'єктами академічної інтелектуальної власності тощо. Зараз у світі вибудовується декілька парадигмальних векторів інноваційного розвитку. Популярна сьогодні модель "відкритих інновацій" може стимулювати інноваційну модернізацію шляхом селекції технологій, що передбачає придбання ліцензій та патентів використовуваних високотехнологічних зразків, доопрацювання вже наявної, зарекомендованої на ринку продукції. Вона дозволяє національним компаніям, у т.ч. університетам, порівняно швидко на економічно долучитися до міжнародних інноваційних процесів, однак вона не є і не може бути рушієм технологічного прориву. Враховуючи ці та інші особливості діючих інноваційно-підприємницьких моделей сучасні доктринери продовжують замислюватися над адекватною їм альтернативою. Оптимальна інноваційно-підприємницька модель технологічного трансферу має представляти дієвий механізм досягнення стратегічно-важливої макроекономічної мети – інноваційно-інвестиційного господарського прогресу, що дозволяє вирішити ряд першочергових, політично- економічно-обґрунтованих суспільних проблем у різних сферах господарської діяльності. Вибір результативної моделі трансферу технологій має передбачати серйозний аналіз ринку та визначення державних технологічних пріоритетів на чітко встановлений період, реалізація яких має бути спрямована на забезпечення таких національних потреб, як промислова конку-

рентоспроможність, національна обороноздатність, енергетична незалежність, а також відповідність основоположним напрямкам і перспективам розвитку знаннєвого суспільства. Як наслідок, сучасна модель трансферу технологій стане раціональним поєднанням у часі і просторі таких важливих факторів інноваційного бізнесу як інноваційна (насамперед винахідницька) активність та результативність, що включає набуття нових підприємницьких знань, здібностей, навичок та компетенцій, а також впливає на зростання індексу високотехнологічного промислового виробництва.

Дискусії щодо впровадження оптимальної моделі досі тривають, однак очевидно і зрозуміло, що поки в країні не буде створено критичну масу навичок планування та реалізації у царині технологічного трансферу, то університети цієї країни продовжуватимуть стикатися з труднощами в управлінні об'єктами інтелектуальної власності. Щодо малих інноваційних компаній, то вони повинні або самі розвивати компетенції в організації трансферу своїх технологій, або з допомогою технологічних посередників чи консультантів. Тому пошук дієвої моделі передачі технологій продовжувався.

Список використаних джерел:

1. Abernathy W., Clark K. Innovation: Mapping the winds of creative destruction. Research policy. 1985. № 14. P. 3-22.
2. Gupta A.S.K., Wilemon D.L. Accelerating the development of technology-based new products. California Management Review. 1990. Vol.32. №2. P.24-44.
3. Berkhout G., Van Der Duin P. New ways of innovation: an application of the cyclic innovation model to the mobile telecom industry. International journal of technology management. 2007. Vol. 40. № 4. P. 294-309.
4. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Triple Helix: University – Industry – Government Relations A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. EASST Review. 1995. Vol. 14. № 1. P.14-19.
5. Clark B.R. Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation. London and New York. International Association of Universities Press and Pergamon-Elsevier Science, 1998. 198 p.
6. Levin M. Technology Transfer as a Learning and Development Process: An Analysis of Norwegian Programs on Technology Transfer. Technovation. 1993. № 13(8). P. 497-518.
7. Nelson R.R., Winter S.G. In search of a useful theory of innovation. Research Policy. 1977. № 6. P. 36-76.
8. Rothwell R. Towards the fifth-generation innovation process. International Marketing Review. 1994. Vol. 11. № 1. P. 7-31.
9. Utterback J., Abernathy W. A dynamic model of process and product innovation. OMEGA, The Int. of Mgmt Sci. Pergamon Press. Printed in Great Britain. 1975. Vol. 3. № 6. P. 639-656.
10. Чесбро Г. Открытие инновации: создание прибыльных технологий; пер. с англ. В.Н. Егорова. Москва: Поколение, 2007. 336 с.
11. Freeman C. The Greening of Technology and Models of Innovation, Technological Forecasting and Social Change. 1996. № 53. P. 27-39
12. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия; пер. с нем. В.С. Автономов, М.С. Любский, А.Ю. Чепуренко. Москва: Эксмо, 2008. 864 с.
13. Бажаг Ю.М. Знання економіка: теорія і державна політика. Економіка і прогнозування. 2003. № 3. С. 71-86.
14. Базилевич В.Д., Ільїн В.В. Інтелектуальна власність: креативи метафізичного пошуку. Київ: Знання. 2008. 687 с.
15. Жилинська О.І. Комплементарні ефекти в активізації розвитку науково-технічної діяльності в інформаційному суспільстві Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка. 2016. № 9(186). С.54-60.

16. Козаченко В.Я., Георгіаді Н.Г. Сучасний стан мереж трансферу технологій за кордоном та проблеми їх розвитку в Україні. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". 2010. № 691. С.162-167.

17. Мрихіна О.Б. Трансфер технологій з університетів у бізнес-середовищі: парадигма, концепція та інструментарій оцінювання; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т "Львівська політехніка". Львів: Вид-во Львів. Політехніки. 2018. 438 с.

18. Никитин Ю.А., Рукас-Пасичнюк В.Г. Модели инновационного развития и трансфера технологических инноваций научных организаций. Вісник Національної академії наук України. 2015. №3. С.84-89.

19. Столярчук Н.М. Еволюція моделей трансферу технологій. Облік і фінанси. 2018. № 1. С.176-180.

20. Абдурахимова Э.Н., Колесникова К.С., Иващенко Н.П., Тищенко Е.Б., Тищенко С.А. Современные подходы трансфера технологий и коммерциализации инноваций. Экономические науки. №6(127). 2015. С.49-56.

21. Ramanathan K. An Overveiw of Tecnology Transfer and Tecnology Transfer Models. Guidebook of technology transfer mechanisms. Business Asia Network, 2009. URL: tto.boun.edu.tr

22. Saidi E. Technology-Push or Market-Pull? A Model for Managing the Innovation Process in Malawian Firms. International Journal of Innovation in the Digital Economy. 2011. № 2(4). P. 33-44.

23. Carter C.F., Williams B.R. Industry and Technical Progress: Factors Governing the Speed of Application of Science, London: Oxford University Press. 1957

24. Price W.J., Bass L.W. Scientific Research and the Innovative Process, Science. 1969. № 164, 16 May: 802-816.

25. Kline J., Rosenberg N. "An overview of innovation" in Landau R., Rosenberg N. (eds). The positive sum strategy: harnessing technology of economic growth – National academy press, Washington. D.C., 1986. 640 p.

26. Bar-Zakay S.N. A technology transfer model. Technol. Forecasting and Social Change. 1971. Vol. 2. P.321-337.

27. Галимова М.П. Трансфер технологій: критерії вибору бізнес-моделі. Управління економікою: методи, моделі, технології: XVI міжнародна наукова конференція; редкол.: Л.А. Исмагилова (отв. ред.) [и др.]. Уфа, 2016. С.42-46.

28. Innovation Model Analysis. The Evolution of Innovation Framework Models. URL: <https://ipasco.eu/innovation-modelling/innovation-model-analysis.html>

29. Rothwell's five generations of innovation models. URL: <http://innovationwordpress.com/2010/05/03/rothwells-five-generation>

30. Souder W.E. Improving Productivity Through Technology Push. Research Technology Management. 1989. № 6(4). P. 305-306.

31. Wahab S., Rose R., Jegak U., Abdullah H. A Review on the Technology Transfer Models, Knowledge-Based and Organizational Learning Models on Technology Transfer. European Journal of Social Sciences. 2009. Vol. 10. № 4. P. 550-564.

32. Aguzzi A. 'Broken access' publishing corrodes quality. 2019. Nature. № 570. P. 139. doi:10.1038/d41586-019-01787-2

33. Френц М., Ламберт Р. Открытые и закрытые инновации: сравнительный анализ национальных практик. Форсайт. 2008. № 3(7). С. 16-31.

34. Francisco Velasco OPINIÓN Re-thinking Technology Transfer. URL: <https://kimglobal.com/en/noticia/opinion-%C2%B7-re-thinking-technology-transfer/>

35. Чмир О.С. Огляд наукових підходів до визначення суті та моделей інноваційної діяльності і трансферу технологій. Київ: УкрІНТЕІ, 2016. 119 с.

36. Bradley S., C. Hayter, Link A. Models and methods of university technology transfer. Foundations and Trends in Entrepreneurship, 2013. №9 (6). P. 571-650.

Received: 27/01/2020

1st Revision: 31/01/2020

Accepted: 07/03/2020

Author's declaration on the sources of funding of research presented in the scientific article or of the preparation of the scientific article: budget of university's scientific project

И. Новикова, канд. экон. наук, старш. исследователь

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

ИННОВАЦИОННО-ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЕ МОДЕЛИ В ТРАНСФЕРЕ АКАДЕМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ: ТРАНСФОРМАЦИЯ ЦЕННОСТНОЙ СУЩНОСТИ И ПРОТИВОРЕЧИЯ РЕАЛИЗАЦИИ

Проанализирована трансформационная эволюция сущности основных инновационно-предпринимательских моделей в технологическом трансфере. Осуществлено хронологическую систематизацию основных инновационно-предпринимательских моделей в трансфере академических технологий. Выявлено сильные и слабые стороны основных моделей технологического трансфера, а также продемонстрировано важность стратегического планирования при внедрении процесса передачи академических технологий. Раскрыт потенциал активизации технологического трансфера в исследовательских университетах через призму концепции "открытых" инноваций Г. Чесбро. Выявлены риски и возможные конфликты интересов этой концепции. Проанализированы преимущества круговой модели трансфера академических технологий.

Ключевые слова: экономика знаний, исследовательский университет, трансфер технологий, модели инновационного развития, линейные модели инновационного развития, модель открытых инноваций, сетевые модели инновационного развития.

I. Novikova, PhD in Economics, Senior Researcher
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

THE INNOVATION-ENTREPRENEURIAL MODELS IN TRANSFER OF ACADEMIC TECHNOLOGIES: TRANSFORMATION OF VALUATIONAL ENTITY AND CONTRADICTIONS OF REALIZATION

The evolution of the transformation of the essence of the main innovation-entrepreneurial models in technological transfer is analyzed. It is shown that the emergence of new models of technology transfer is caused by: new forms of competition, changes in public requests and needs, choice of the way of technology implementation, the need to increase revenue, etc. It was found that the modern content of technology transfer models was formed on the basis of previous theories, which directly or indirectly took into account: interests of the research industry, consumer requests and behavior, state priorities and peculiarities of economic relationships between all subjects of the innovation process. Chronological systematization of the main innovative-entrepreneurial models in technology transfer has been carried out. The strengths and weaknesses of the major models of technological transfer are identified, as well as the importance of strategic planning in implementing the process of academic technology transfer. It is proven that modeling in a knowledge-intensive business is able to help solve many common problems that are now encountered in commercial technology transfer. The potential of activating technological transfer in research universities through the lens of the concept of "open" innovations by H. Chesbrough is revealed. The risks and probable conflicts of interest of this concept have been identified. The advantages of the circular model of technology transfer are analyzed. The strategic mistakes made in the science-intensive business are shown.

Keywords: knowledge economy, research university, technology transfer, models of innovative development, linear models of innovative development, model of open innovation, network models of innovative development.

References (in Latin): Translation / Transliteration / Transcription:

1. Abernathy W., Clark K., 1985. Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research policy*. № 14. P. 3-22.
2. Gupta A.S.K., Wilemon D.L., 1990. Accelerating the development of technology-based new products. *California Management Review*. Vol.32. №2. P.24-44.
3. Berkhout G., Van Der Duin P., 2007. New ways of innovation: an application of the cyclic innovation model to the mobile telecom industry. *International journal of technology management*. Vol. 40. № 4. P. 294-309.
4. Etzkowitz H., Leydesdorff L., 1995. The Triple Helix: University – Industry – Government Relations A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review*. Vol. 14. № 1. P.14-19.
5. Clark B.R., 1998. Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation. London and New York. International Association of Universities Press and Pergamon-Elsevier Science. 198 p.
6. Levin M., 1993. Technology Transfer as a Learning and Development Process: An Analysis of Norwegian Programs on Technology Transfer. *Technovation*. № 13(8). P. 497-518.
7. Nelson R.R., Winter S.G., 1977. In search of a useful theory of innovation. *Research Policy*. № 6. P. 36-76.
8. Rothwell R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*. Vol. 11. № 1. P. 7-31.
9. Utterback J., Abernathy W., 1975. A dynamic model of process and product innovation. *OMEGA, The Int. of Mgmt Sci.* Pergamon Press. Printed in Great Britain. Vol. 3. № 6. P. 639-656.
10. Чесбро Г., 2007. Открытые инновации: создание прибыльных технологий; пер. с англ. В.Н. Егорова. Москва: Поколение, 336 с.
11. Freeman C., 1996. The Greening of Technology and Models of Innovation. *Technological Forecasting and Social Change*. № 53. P. 27-39.
12. Shumpeter Y.A., 2008. Teoriya ekonomycheskogo rozvytyia. Kapytalyzm, sotsyalyzm y demokratyia; per. s nem. V.S. Avtonomov, M.S. Liubskiy, A. Iu. Chepurenko. Moskva. 864 s.
13. Bazhal Yu.M., 2003. Znannieva ekonomika: teoriia i derzhavna polityka. Ekonomika i prohnouzuvannia. № 3. S. 71-86.
14. Bazylevych V.D., Ilin V.V., 2008. Intelektualna vlasnist: kreatyv metafizychnoho poshuku. Kyiv: Znannia. 687 s.
15. Zhylynska O.I., 2016. Komplementarni efekty v aktyvizatsii rozvytku naukovo-tekhnichnoi diialnosti v informatsiinomu suspilstvi Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Ekonomika. № 9(186). S.54-60.
16. Kozachenko V.Ia., Heorhiadi N.H., 2010. Suchasnyi stan merezh transferu tekhnolohii za kordonom ta problemy yikh rozvytku v Ukraini. Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika". № 691. S.162-167.
17. Mrykhina O.B., 2018. Transfer tekhnolohii z universytetiv u biznes-seredovyshe: paradyhma, kontseptsiiia ta instrumentarii otsiniuvannia; M-vo osvity i nauky Ukrainy, Nats. un-t "Lvivska politekhnika". Lviv: Vyd-vo Lviv. Politekhniki. 438 s.
18. Nykytyn Yu.A., Rukas-Pasychniuk V.H., 2015. Modely ynnovatsiynnoho rozvytyia y transfera tekhnolohycheskykh ynnovatsyi nauchnykh orhanyzatsyi. Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy. №3. S.84-89.
19. Stoliarchuk N.M., 2018. Evoliutsiia modelei transferu tekhnolohii. Oblik i finansy. № 1. S.176-180.
20. Abdurakhymova Zh.N., Kolesnykova K.S., Yvashchenko N.P., Tyshchenko E.B., Tyshchenko S.A., 2015. Sovremennye podkhody transfera tekhnolohii y kommertsyalizatsyi ynnovatsyi. Ekonomycheskiye nauky. №6(127). S 49-56.
21. Ramanathan K., 2009. An Overview of Technology Transfer and Technology Transfer Models. Guidebook of technology transfer mechanisms. Business Asia Network, URL: tto.boun.edu.tr
22. Saidi E., 2011. Technology-Push or Market-Pull? A Model for Managing the Innovation Process in Malawian Firms. *International Journal of Innovation in the Digital Economy*. № 2(4). P. 33-44.
23. Carter C.F., Williams B.R., 1957. Industry and Technical Progress: Factors Governing the Speed of Application of Science, London: Oxford University Press.
24. Price W.J., Bass L.W., 1969. Scientific Research and the Innovative Process, Science. № 164, 16 May: 802-816.
25. Kline J., Rosenberg N. "An overview of innovation" in Landau R., Rosenberg N. (eds). 1986. The positive sum strategy: harnessing technology of economic growth – National academy press, Washington. D.C. 640 p.
26. Bar-Zakay S.N., 1971. A technology transfer model. *Technol. Forecasting and Social Change*. Vol. 2. P.321-337.
27. Halymova M.P., 2016. Transfer tekhnolohii: kryteryi vyboru byznes-modely. Upravlenye ekonomykoi: metody, modely, tekhnolohyy: XVI mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia; redkoll.: L.A. Ysmahylova (otv. red.) [y dr.]. Ufa. S.42-46.
28. Innovation Model Analysis. *The Evolution of Innovation Framework Models*. URL: <https://ipacso.eu/innovation-modelling/innovation-model-analysis.html>
29. Rothwell's five generations of innovation models. URL: <http://innovatorium.wordpress.com/2010/05/03/rothwells-five-generation>
30. Souder W.E., 1989. Improving Productivity Through Technology Push. *Research Technology Management*. № 6(4). P. 305-306.
31. Wahab S., Rose R., Jegak U., Abdullah H., 2009. A Review on the Technology Transfer Models, Knowledge-Based and Organizational Learning Models on Technology Transfer. *European Journal of Social Sciences*. Vol. 10. № 4. P. 550-564.
32. Aguzzi A., 2019. 'Broken access' publishing corrodes quality. *Nature*. № 570. P. 139. doi:10.1038/d41586-019-01787-2
33. Frents M., Lambert R., 2008. Otkrutue y zakrutue ynnovatsyi: sravnytelnyi analiz natsionalnykh praktyk. Forsait. № 3(7). S.16-31.
34. Francisco Velasco OPINIÓN Re-thinking Technology Transfer. URL: <https://kimglobal.com/en/noticia/opinion-%C2%B7-re-thinking-technology-transfer/>
35. Chmyr O.S., 2016. Ohliad naukovykh pidkhodiv do vyznachennia suti ta modelei innovatsiinoi diialnosti i transferu tekhnolohii. Kyiv. 119 s.
36. Bradley S., C. Hayter, Link A., 2013. Models and methods of university technology transfer. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, №9 (6). P. 571-650.

Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics, 2020; 2(209): 42-46

УДК 336.7

JEL classification: L93, M31

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2020/209-2/6>

I.-C. Popa, PhD Student

ORCID ID 0000-0002-0001-4264,

I. Cetină, Doctor of Sciences (Economics), Professor

ORCID ID 0000-0002-4772-4108

The Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Romania

FORECASTS OF THE AIR TRANSPORT INDUSTRY AFTER THE COVID-19 CRISIS

The air transport services industry is one of the most affected branches of the global crisis industry caused by the new COVID-19 coronavirus. After a sustained growth in the last decade, this industry came to report declines of almost 50% at the end of the first quarter of 2020. Given that no one can approximate how long the global pandemic will end, it is very difficult to predict how long the air transport services will return to January 2020, as well as how many operators will declare insolvency or how many they will be able to adapt their strategies so that they can make a profit. Part of global airline operators have managed to adapt their activity by operating mainly cargo flights, but even so, a very large part of the fleet remained on the ground.

Through this article to followed highlighting the situation in which air transport services are found, almost half a year after the outbreak of the COVID-19 pandemic by highlighting the amounts that some European countries have not received while issuing forecasts on how in which the staged resumption of flights will take place and how the air operators will manage to follow common return policies or will develop their strategies.

Key words: air transport strategies, COVID-19 crisis, air transport marketing, marketing forecast.

Introduction. Currently, the Earth is facing a unique situation, characterized by social distancing, the self-isolated population in their own homes, massive waves of layoffs and technological unemployment, as well as an acute lack of predictability in most areas of activity. It can be said that at the moment there is only one choice between health and the global economy, and in most states, the authorities have taken the necessary measures to protect the health of the population, and the main scenarios of economic reorganization will be analyzed.

Corona viruses are grouped into an extended family of viruses that usually target the respiratory organ. The name comes from the Latin word corona, which means crown, due to the thorny fringes that surround these viruses. At this time, animals in Wuhan, China, a city of 11 million, are believed to have made the leap late last year. Global specialists are still trying to understand their exact roots. As for the signs, in 10 and more than 30 percent of cases, two of the seven crown viruses that infect people, SARS and MERS, can cause severe pneumonia and even death. Others, however, have milder effects, such as colds. Most patients now start with fever, cough and shortness of breath, according to the Centers for Disease Control and Prevention. An early analysis, published in The Lancet, provided even greater details. A subset of the first 41 patients in Wuhan with confirmed Covid-19 was analyzed. Fever, cough, muscle aches, and exhaustion were the most common symptoms; vomiting, nausea, and coughing up mucus or blood were uncommon.

As a result of air traffic and large population movements, the rapid spread of Covid-19 in Asia will count in Africa. As a result of the rapid expansion of Chinese investment in Africa¹⁸, air traffic between China and Africa has increased by more than 600% in the last decade. For example, Ethiopian Airlines, Africa's largest airline, now operates about half of Africa's 2,616 annual flights to China¹⁸.

From an economic point of view, COVID-19 contributes to an economic decline worldwide. The beginning of 2020 presented the global economic situation in an optimistic tone, on the road to recovery, with growth forecasts for most markets. Currently, all predictions have stopped, with the spread of COVID-19 in almost every country in the world. Just a decade after the global recession of 2008, a short and severe crisis is still possible. The first entities affected are in the transport and hospitality industries. All ports and terminals face a sharp decline in revenue, higher

processing costs due to site congestion and the accumulation of empty containers and trying to use the "force majeure" situation to reduce losses.

If the crisis generated by COVID-19 is appropriately managed, in the next phase follows the global reset and everything and starts from scratch. In my opinion, as in the major crises of the past, there will be ways to solve it now. There are several opportunities for global cooperation to bring the economy back on an upward trend.

In this article, an exploratory research of the literature was conducted and a case study was conducted on the current situation of air transport and how it was affected by the Covid-19 pandemic. Also, based on the identified information and existing data, predictions were made regarding the evolution of the current situation.

Implications of COVID-19 in the air transport industry: a theoretical approach

The trend of global mobility has grown in the last ten years at a faster pace than the global growth of the world's population. Even so, most air traffic flows have been shaped on a national or regional scale by variations due to political instability, terrorism and economic crises. The air traffic industry has shown strong dependence on pandemic outbreaks in the past, such as SARS in 2003 and MERS in 2011, with regional and global repercussions.

It is estimated that by 2020 the passenger air transport sector will see a decrease of up to 44% in revenue compared to 2019. The magnitude of the demand shock will be partly determined by the objective dangers of the infection or by various official measures for social distancing. The new standards are defined by fear, and a large part of the meetings will be cancelled in order not to risk being stuck in the quarantine isolation at home. Translated into sums this difference means a minus of \$ 252 billion, according to recent estimates of the International Air Transport Association (IATA).

After a fast land spread of the infection with beginning indication in Asia and a slacked reaction in the remainder of the world, most aircrafts attempted to work an ordinary calendar until they were forestalled by versatility limitations, for example, outskirts terminations and lockdowns, converting into unexpected drops in flight numbers from mid-Walk.

Information demonstrated that effect has been more grounded in global than local markets. There was a fractional recuperation of Asia Pacific household markets during Spring, powered by Chinese recuperation,

transforming into a twofold plunge in April as other Asian nations experienced drops in residential rush hour gridlock in accordance with worldwide patterns (Suau-Sanchez et al, 2020).

The tourism industry is facing many cancellations and a significant decline in demand amid strict government restrictions on social distancing and the restriction of unnecessary travel. At European level, the President of the EU Commission proposed that all non-essential trips to non-EU countries be suspended for 30 days. Travel suspensions have been similarly implemented in Asia and Africa. Airlines are facing one of the worst crises in its history. In this situation, government aid is needed to reduce the disaster caused by the lack of passengers. The amount that companies would need is about \$ 200 billion in order not to go bankrupt.

Only the amounts that will have to be returned to passengers for tickets cancelled due to restrictions imposed by governments around the world will bring losses of 35 billion dollars in the second quarter.

The most affected European countries due to pandemics with COVID-19 are:

- The UK with 113.5 million fewer passengers, and \$ 21.7 billion in losses. Approximately 400,000 jobs are also endangered, representing a \$ 32.7 billion contribution to the state budget;
- Spain, with a number of 93.7 million fewer passengers, and losses of \$ 13 billion. A total of 740,000 jobs are at risk, contributing \$ 49.4 billion to the state budget;
- **Germany**, with 84.4 million fewer passengers and losses totalling \$ 15 billion. About 400,000 are at risk of losing their jobs, bringing a \$ 28 billion contribution to the national economy;
- **Italy** with 67.7 million fewer passengers, and losses of \$ 9.5 billion. At the same time, about a quarter of a million jobs are endangered, whose contribution to the state budget is 67.4 billion dollars;
- **France**, with 65 million fewer passengers, and total losses of 12 billion dollars. Endangered jobs – 318,000, whose contribution is 28.5 billion dollars to the national economy.

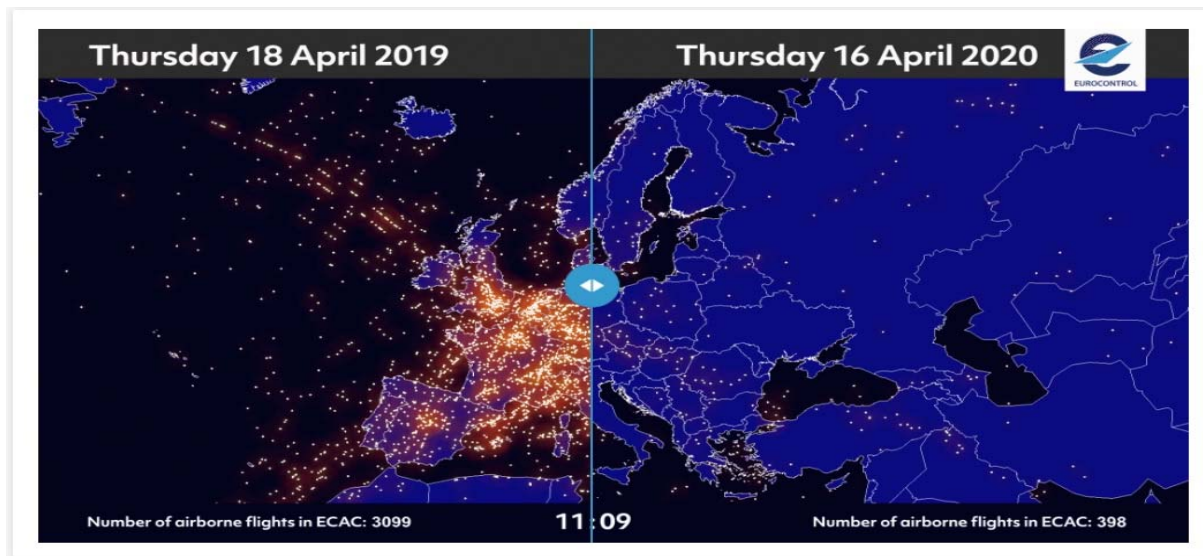


Fig. 1. Graphic representation of air traffic 18.04.2019 vs 16.04.2020

Source: Eurocontrol.

The change felt by the global air transport services industry. If in a year almost 11000 aircraft were operated at 11.00 AM, a year later their number is ten times smaller. Although the situation of global air transport services is not in the best moments, there are also positive and encouraging elements. Air operators are now in a much better state compared to other crises and will more easily overcome the effects of coronavirus. After the unfortunate events of September 11, 2001, some companies in the aviation industry filed for bankruptcy or decided to merge. Also, the massive drop in oil prices can be translated into reductions of up to \$ 28 billion in fuel costs used by air operators.

On a worldwide scale, traveler air make a trip was required to keep up positive development rates in 2020, regardless of various difficulties looked by the business: aircrafts around the globe are battling with high stream fuel

costs and lazy monetary development. Be that as it may, the episode of the novel coronavirus put everyone's arrangements on pause. These troublesome monetary conditions are anticipated to balance the flying business by a 54.2 percent drop in traveler figures, which thusly is anticipated to convert into the main negative budgetary execution of the carrier area since 2009. It is accepted that the worldwide avionics industry will encounter an astonishing 84.3 billion U.S. dollars in net benefit shortfall in 2020 from 26.4 billion U.S. dollars in 2019.

This measurement speaks to the yearly development in worldwide air traffic traveler request somewhere in the range of 2006 and 2021. In 2019, worldwide air traffic traveler request expanded by 4.2 percent on the prior year. In 2020, due to the coronavirus episode, traffic is anticipated to diminish with 54.2 percent.

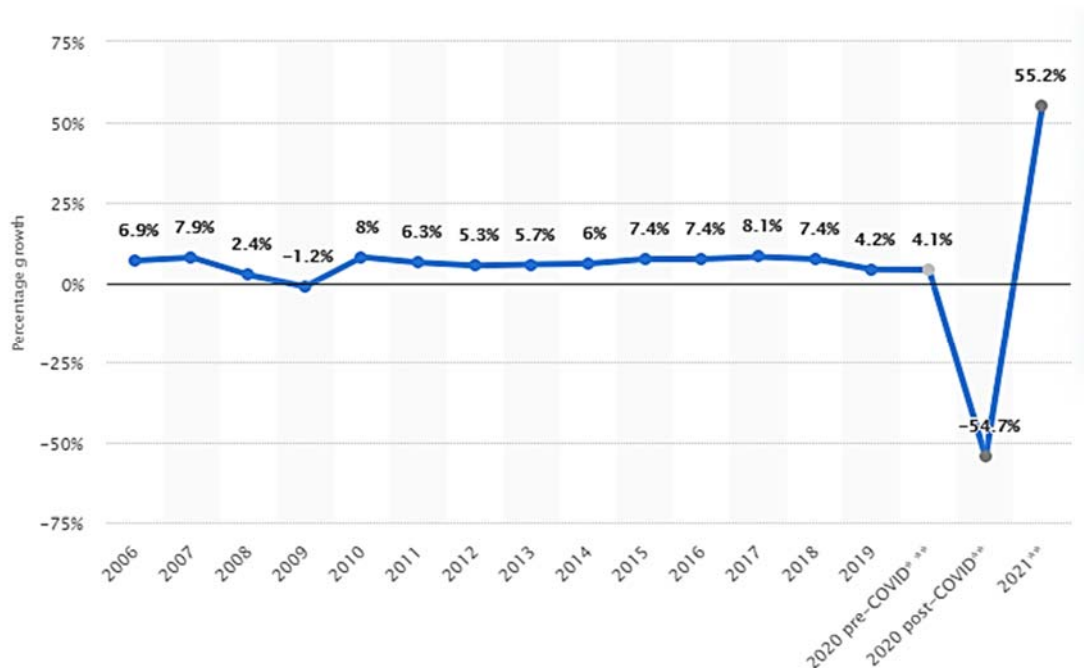


Fig. 2. Yearly development of traveler request 2006-2021

Source: IATA.

The viewpoint of the business is sensitive. Aeronautics request was set to be powered by the rising fortune of the white collar classes in developing markets. Air traffic was gauge to become most altogether in Latin America and Africa, however these districts are likewise destined to

experience the ill effects of wellbeing emergency brought about by the flare-up.

Globally, the effects of the COVID pandemic are highlighted according to the following graph.

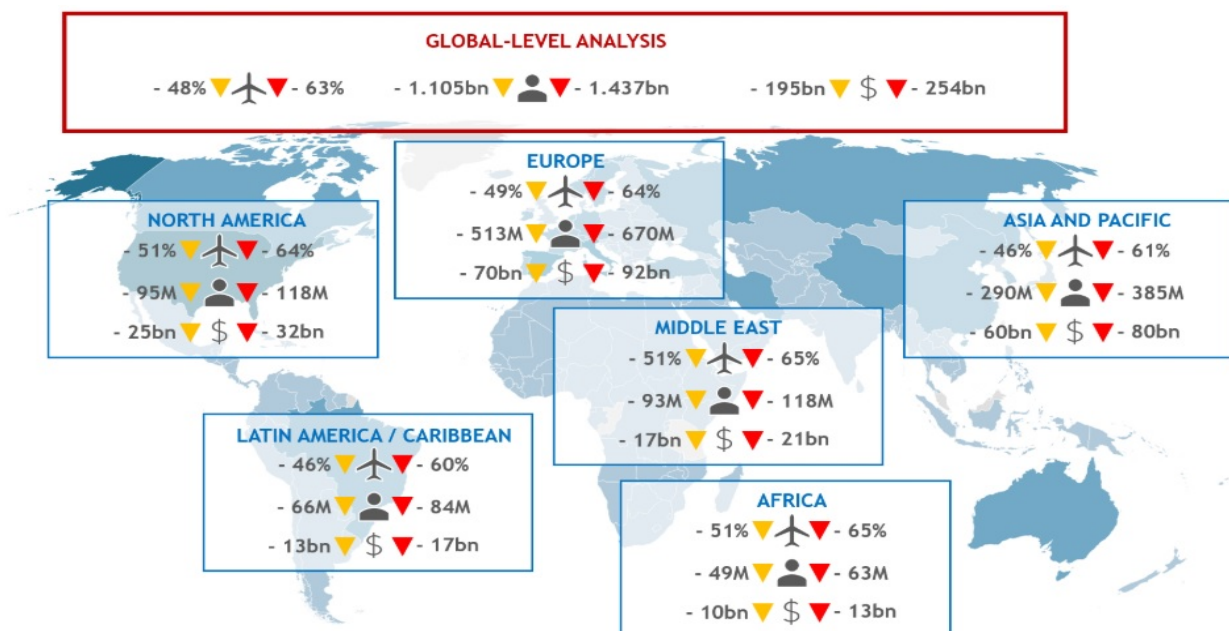


Fig. 3. Number of flights globally

Source: ICAO.

It is obvious that at European level there was the largest decrease in the number of people transported through airlines, which generated a loss for airlines of between 70 bn and 91 bn. In the Americas, Node flight destinations are concentrated in a few countries (USA and Canada) and fewer international airports, the number of countries and destinations affected in Europe is much higher. The direct comparison of international passengers and COVID-19 cases shows a significant correlation with a clear trend on Asian countries with the most flight routes to China.

Forecasts for the air transport industry

At European level, two significant scenarios have been developed regarding how this industry can recover in the next ten months. These scenarios envisage a unitary application of relaunch policies and provide for facilitation of government policies of social distancing and reduction of population movements.

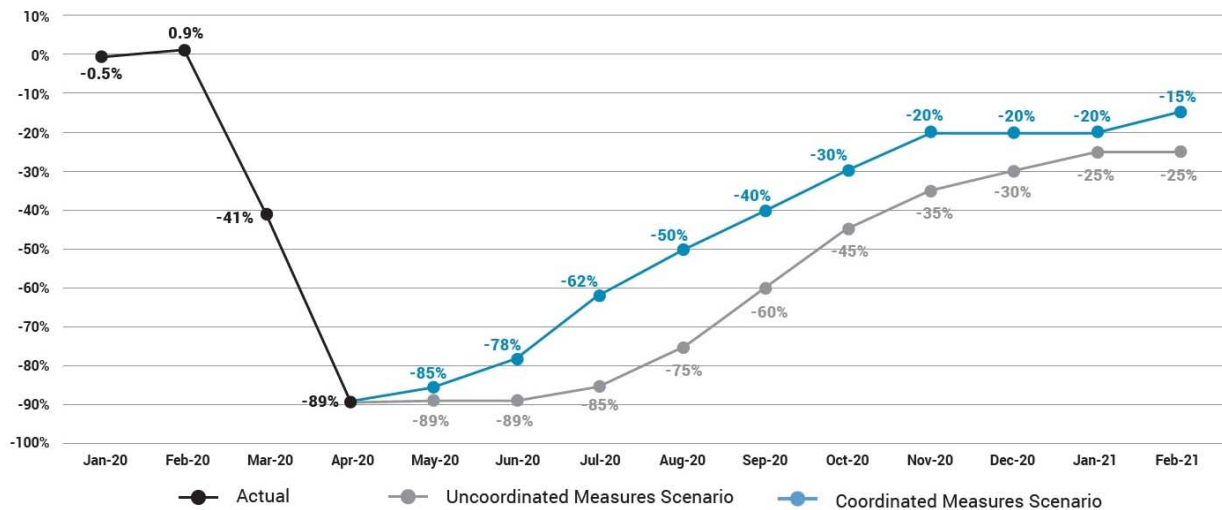


Fig. 4. Scenarios for relaunching air transport services

Source: Eurocontrol.

The implementation of these scenarios depends in no small extent on the duration and size of the Europe pandemic, which so far is not very clear. Through a coordinated approach of the air operators, there is the possibility that in mid-June, starting with July, a large part of the planned flights can be executed. In order to issue the forecast in Fig. 2, a series of international organizations such as ICAO, IATA, ACI and IMF were consulted, as well as management staff from major European air operators.

In Asian countries where the presence of COVID-19 first existed, about 40% of domestic flights have returned to normal, even though most aircraft seats are not fully occupied. Also, due to the global pandemic, it is expected that intra-European traffic will enjoy an increase, at least in the field of tourist services.

Through the "Coordinated Measures" scenario, the evolution of air traffic is expected, based on a common approach in order to establish operational procedures in place with measures to lift federal restrictions. In anticipation of the first scenario, the forecast "Uncoordinated measures" was developed, which involves an individual approach, based on the directions established by each country and each operator/group of air operators.

Analyzing the evolution of the airline industry highlighted in the scenario of coordinated measures, a loss of 45% of flights is forecast, approximately 5 million in 2020. If the scenario of uncoordinated measures is applied, a loss of 57% of flights of approximately 6.2 million can be obtained. The difference between the two scenarios is significant, 12% of flights or 1.2 million fewer passengers, which emphasizes that the development of a common approach is significant to minimize the effects and cost of the pandemic.

Analyzing in terms of prices, one of the scenarios predicts a significant increase in tickets, due to low demand. In the case of air transport services, the passengers gave up, first of all, the non-essential flights, an aspect that caused high losses for the companies. By default, due to their desire to minimize the level of losses, as well as flights at the limit capacity, there is the possibility to increase prices. Another scenario predicts a drop in prices, based primarily on the feedback of Asian countries where some of the races have been resumed. In this case, the price reductions were significant, reaching insignificant costs in some cases. Also, in support of the second

scenario, the price of petrol is added, which has reached negative historical values.

From returning to a healthy state, the operators in the field of air transport point out that for the flights planned to start with October, there is an increase. Also, there are already reservations for December 2020 and quite a few reservations for February 2021. The flight conditions will be, at least for a different period, the companies will no longer be able to place passengers very close, and ticket sales will no longer be possible for the full capacity of the aircraft. Carriers will have to be more rigorous in terms of health and hygiene, a practice that will undoubtedly incur additional costs. Staff will need to do additional cleaning of tables and toilets to prevent the spread of the disease. This would require additional resources and help reduce the number of flights that carriers can operate. Air operators will also have to invest in technical air purification equipment onboard aircraft.

So air traffic has been a major vector for the global spread of COVID-19. At this time our data are incomplete, due to the limited availability of information, our results suggest a direct correlation between the number of passengers between China and international destinations and cases of COVID-19 diagnosed outside China. The large differences in the number of COVID-19 cases per passenger in China compared to international ones are most likely related to extensive train and car transport, while the international spread of COVID-19 is practically exclusively attributed to air traffic and the number of passengers. International traffic with China depends mainly on the air traffic network, China in China is relatively isolated from other world centers, even in Asia.

Conclusion & Discussion. Air transport services are going through a difficult period, characterized by hundreds of missed flights, thousands of aircraft left on the ground and large sums spent to deal with the COVID-19 pandemic. At this time, it is difficult to say how long the current situation will last and how long the air transport services will be able to return to the level held in the same period of 2019. Even if nothing is inevitable regarding the recovery of the level of flights performed. transport, bodies At the international level, together with airline specialists, they have developed scenarios aimed at reducing recovery time, while

establishing universal policies that they will adopt once government restrictions are lifted.

In the next period, most countries in the world will open their borders and a large part of air transport will be resumed. Certainly, companies will seek to offer routes other than those established at the same time as the closure of non-performing routes. They will also have to implement the World Health Organization's recommendations on social distance, air quality in aircraft or conditions for boarding and disembarking passengers.

References:

1. Andreas Spaeth, Coronavirus hits directly in the aviation industry, Available at <https://www.dw.com/ro/coronavirusul-love%C8%99te-direct-%C3%AEn-bran%C8%99a-avia%C8%99Biei/a-52619229>
2. Gabriel Barliga, Impact of COVID-19: Aviation Industry May Lose Over \$ 100 Billion, Available at <https://www.revistabiz.ro/impactul-covid-19-industria-aviatica-poate-pierde-pest-100-de-miliarde-de-dolari/>
3. Gans, J., 2020, Economics in the Age of COVID-19, MIT Press, London UK;
4. Joseph E. Aldy and W. Kip Viscusi, "Risk Regulation Lessons from Mad Cows," Foundations and Trends in Microeconomics 8, no. 4 (2013): 231–313.

5. Lau H., et al., The association between international and domestic air traffic and the coronavirus (COVID-19) outbreak, Journal of Microbiology, Immunology and Infection, Volume 53, Issue 3, June 2020, Pages 467–472.

6. Pere Suau-Sanchez, Augusto Voltes-Dorta, Natàlia Cugueró-Escofet. An early assessment of the impact of COVID-19 on air transport: Just another crisis or the end of aviation as we know it? Journal of Transport Geography, 2020; 86: 102749 DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2020.102749

7. Zizek, S., 2020, PANDEMIC !: Covid-19 Shakes the World. John Wiley & Sons.

8. Airlines Could Increase Ticket Prices After COVID-19 Lockdown, <https://www.morocoworldnews.com/2020/04/300961/airlines-could-increase-ticket-prices-after-covid-19-lockdown/>

9. Airlines Facing Rapid Cash Burn, Available at <https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2020-03-31-01/>

10. COVID-19 impact on the European air traffic network, Available at <https://www.eurocontrol.int/covid19#traffic-scenarios>

11. Passenger traffic fall in February most steep since 9.11, Available at <https://airlines.iata.org/news/passenger-traffic-fall-in-february-most-steep-since-911>

Received: 17/02/2020

1st Revision: 26/02/2020

Accepted: 20/03/2020

Author's declaration on the sources of funding of research presented in the scientific article or of the preparation of the scientific article: budget of university's scientific project

I-K. Попа, асп.,

I. Четина, д-р экон. наук, проф.

Бухарестский университет экономических исследований, Бухарест, Румыния

ПРОГНОЗИ ЩОДО АВІАТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ ПІСЛЯ КРИЗИ COVID-19

Галузь авіатранспортних послуг є однією з найбільш постраждалих через світову кризу, викликану новим коронавірусом COVID-19. Після стійкого зростання протягом останнього десятиліття, у цій галузі було зафіксовано падіння майже на 50 % в кінці першого кварталу 2020 року. З огляду на те, що ніхто не може приблизно визначити тривалість пандемії, дуже важко передбачити, скільки часу буде потрібно, щоб авіаперевезення повернулися до рівня січня 2020 р., а також скільки компаній оголосять про банкрутство або хто з них зможе адаптувати свої стратегії таким чином, щоб отримати прибуток. Частина глобальних операторів авіаперевезень зуміли оптимізувати свою діяльність, виконуючи в основному вантажні рейси, але навіть при цьому дуже велика частина флоту залишилася на землі. У статті звернено увагу на ситуацію, в якій опинилися авіаперевізники через пікроку після початку пандемії COVID-19, і на те, які суми не були отримані деякими європейськими країнами всупереч прогнозам щодо поетапного відновлення польотів, і як авіакомпанії зможуть відповідати загальній політиці повернення або розробляти власні стратегії.

Ключові слова: авіатранспортні стратегії, криза COVID-19, маркетинг повітряного транспорту, маркетинговий прогноз.

I-K. Попа, асп.,

I. Четина, д-р экон. наук, проф.

Бухарестский университет экономических исследований, Бухарест, Румыния

ПРОГНОЗЫ ДЛЯ АВИАТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ ПОСЛЕ КРИЗИСА COVID-19

Отрасль авиатранспортных услуг является одной из наиболее пострадавших из-за мирового кризиса, вызванного новым коронавирусом COVID-19. После устойчивого роста в течение последнего десятилетия, в этой отрасли было зафиксировано падение почти на 50 % в конце первого квартала 2020 года. Учитывая, что никто не может приблизительно определить продолжительность пандемии, очень трудно предсказать, сколько времени потребуется, чтобы авиоперевозки вернулись к уровню января 2020 г., а также, сколько компаний объявят о банкротстве или кто из них сможет адаптировать свои стратегии таким образом, чтобы получить прибыль. Часть глобальных операторов авиоперевозок сумели оптимизировать свою деятельность, выполняя в основном грузовые рейсы, но даже при этом очень большая часть флота осталась на земле. В статье обращено внимание на ситуацию, в которой оказались авиоперевозчики спустя полгода после начала пандемии COVID-19, и на то, какие суммы не были получены некоторыми европейскими странами вопреки прогнозам относительно поэтапного возобновления полетов, и как авиаконпании смогут следовать общей политике возврата или разрабатывать собственные стратегии.

Ключевые слова: авиатранспортные стратегии, кризис COVID-19, маркетинг воздушного транспорта, маркетинговий прогноз.

EXTENDED ABSTRACT IN ENGLISH AND REFERENCES (IN LATIN): TRANSLATION / TRANSLITERATION / TRANSCRIPTION

R. Kuzina, Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor
ORCID iD 0000-0002-7673-1868

Taras Schevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2020/209-2/1>

p. 6-13

EVALUATION OF THE MACROECONOMIC CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS AND SUBSEQUENT DISCLOSURES IN THE FINANCIAL STATEMENTS ON THE EXAMPLE OF A CORONAVIRUS PANDEMIC

The article reviews the macroeconomic consequences of natural disasters based on the ECLAC methodology, which separates direct physical damage from indirect damage and additional or secondary effects.

A study of the impact of natural disasters on long-term economic growth and development has shown that the scarcity of financial resources after a natural disaster reduces future growth and requires the disclosure of risks associated with dangerous natural phenomena for three reasons. Firstly, there are large opportunity costs associated with diverting scarce financial resources into relief and disaster recovery efforts.

Secondly, natural disasters can damage an already complex budgeting process. Thirdly, natural disasters place high demands on international aid resources, diverting resources from development. Natural disasters have a negative impact on both the short and long term. These developments refute the somewhat simplistic notion of a general decline in vulnerability to natural disasters as the economy grows. Instead, a more sophisticated perspective needs to be adopted and applied when conducting detailed macroeconomic risk assessments. Based on the results of such assessments, the risks associated with natural hazards should be included in general development policies and plans.

Risk management strategies should also reflect the fact that disasters occur in different hazard categories (climatic, geophysical or epidemic) and entail different risk reduction options.

It is also necessary to assess the experience gained from specific events and, if necessary, take appropriate action. Disasters can cause policy and institutional innovation changes that ultimately benefit, in some cases, not only in reducing vulnerability but also in supporting economic growth and development: deregulating agricultural investment, applying climate forecasting to reduce the impact of climate variability, financial risk management mechanisms.

In order to manage risks and mitigate the effects of natural disasters by informing users of financial statements about possible side effects of the pandemic, the issue of disclosure and recalculation of financial statements was considered to reflect the effects of coronavirus on companies and assess financial risks.

1. International Federation of the Red Cross and Red Crescent (IFRC/RC) 2018: World disasters report 2018. Switzerland: IFRC/RC.
2. Townsend, R., 1994. Risk and insurance in village India. *Econometrica* 62 (3), 539–591.
3. Paxson, C.H., 1992. Using weather variability to estimate the response of savings to transitory income in Thailand. *American Economic Review* 82 (1), 15–33.
4. Udry, C., 1994. Risk and saving in Northern Nigeria. *American Economic Review* 85 (5), 1287–1300.
5. Benson, C., Clay, E.J., 2004. Understanding the economic and financial impacts of natural disasters. *Disaster Risk Management Series No. 4*. World Bank, Washington DC.
6. Halliday, T., 2006. Migration, risk and liquidity constraints in El Salvador. *Economic Development and Cultural Change* 54 (4), 893–925.
7. Horwich, G., 2000. Economic lessons of the Kobe earthquake. *Economic Development and Cultural Change* 521–542.
8. Narayan, P.K., 2001. Macroeconomic impact of natural disasters on a small island economy: evidence from a CGE model. *Applied Economics Letters* 10, 721–723.
9. Selcuk, F., Yeldan, E., 2001. On the macroeconomic impact of the August 1999 earthquake in Turkey: a first assessment. *Applied Economics Letters* 8, 483–488. DOI: 10.1080/13504850010007501
10. Vos, R., Velasco, M., de Labastida, E., 1999. Economic and social effects of El Niño in Ecuador, 1997–1998. *Inter-American Development Bank Technical Paper* POV-107.
11. Pelling, M. 1996: Coastal flood hazard in Guyana: environmental and economic causes. *Caribbean Geography* 7(1), 3–22.
12. Alabala-Bertrand, J.M. 1993: Political economy of large natural disasters; with special reference to developing countries. Oxford: Clarendon Press.
13. United Nations Disaster Relief Coordinator (UNDRCO) 1991: Mitigating natural disaster phenomena, effects and options: a manual for policy makers and planners. New York: UN.
14. Zapata-Martí, R. 1997: Methodological approaches: the ECLAC methodology. In Center for the Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), Assessment of the economic impact of natural and man-made disasters. Proceedings of the expert consultation on methodologies, Brussels, 29–30 September, Université Catholique de Louvain, Belgium, 10–12.
15. COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC (2020). – <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.
16. Duffin E. 2020. Impact of the coronavirus pandemic on the global economy – Statistics & Facts. <https://www.statista.com/topics/6139/covid-19-impact-on-the-global-economy/>.
17. Gibbs, T. 1997: Effects of hurricane Luis (September 1995) on structures in Antigua. In Ahmad, R., editor, *Natural hazards and hazard management in the Greater Caribbean and Latin America*. Jamaica: Disaster Studies Unit, University of the West Indies, 165–76.
18. Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) 1999: Deprem Ekonomik ve Sosyal Etkileri: Muhtemel Finans İhtiyacı (Economic and social impacts of the earthquake: possible financial needs). Retrieved from <http://ekutup.dpt.gov.tr/deprem> on 19 October 1999.
19. Özerdem, A. and Barakat, S. 2000: After the Marmara earthquake: lessons for avoiding short cuts to disasters. *Third World Quarterly* 21(3), 425–39.
20. Blaikie, P.M., Cannon, T., Davis, I. and Wisner, B. 1994: At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters. London: Routledge.
21. Hewitt, K. 1997: Regions at risk. Harlow: Longman.
22. United Nations Centre for Regional Development (UNCRD) 1995a: A call to arms: report of the 17 January Great Hanshin earthquake. UNCRD discussion paper 95–2. Nagoya, Japan.
23. Benson, C. 1997c: The economic impact of natural disasters in Vietnam. Working paper 98. London: Overseas Development Institute.

24. Charve'riat, Celine. 2000. Natural disasters in Latin America and the Caribbean: an overview of risk. Research Department Working Paper 434. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.
25. Benson, C. 1997c. The economic impacts of natural disasters in the Philippines. ODI Working Paper No. 99. London: Overseas Development Institute.
26. Solow, R. M. 1956. A contribution to the theory of economic growth. Quarterly Journal of Economics 70 pp. 65–94.
27. Denison, E. F. 1967. Why economic growth rates differ: postwar experience in nine Western countries. Washington, D.C.: Brookings Institution.
28. World Bank. 2001. Global development finance: building effective coalitions for effective development finance. Washington, D.C.: Management Unit, Latin America and Caribbean Region.
29. MacKellar, L., Freeman P. and Ermolieva T. 1999. Estimating natural catastrophic risk exposure and the benefits of risk transfer in developing countries. Laxenburg: International Institute for Applied Systems Analysis.
30. Freeman, P. K., Martin L.A., Linneroot-Bayer J. and Warner K.. 2003. 'National systems for the comprehensive management of disaster risk financial strategies for natural disaster reconstruction'. Prepared for the 1st and 2nd meetings of the Natural Disasters Network, March 6 – 7, 2003. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank)
31. Applying IFRS: Accounting for the financial impact of natural disasters. 2017 (Ernst&Young)

O. Liashenko, Doctor of Sciences (Economics), Professor,
ORCID ID 0000-0002-0197-4179

T. Kravets, PhD in Physics and Math, Associate Professor,
ORCID ID 0000-0003-4823-5143

Y. Repetskiyi, Economist,
Taras Schevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine
DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2020/209-2/2>
p. 14-20

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO BITCOIN COURSE MODELLING

Artificial neural networks are modern methods suitable for solving the problem of nonlinear dependency approximation, which is successfully applied in many fields. This paper compares the predictive capabilities of Back Propagation, Radial Basis Function, Extreme Learning Machine, and Long-Short Term Memory neural networks to determine which artificial intelligence algorithm is best for modeling the price of Bitcoin opening. The criterion for comparing network performance was the standard deviation, the mean absolute deviation, and the accuracy of predicting the direction of change of course. At the same time, in the study of time series, it is recommended to perform a comprehensive data analysis using appropriate networks, depending on the length of the series and the specificity of the database.

1. Anderson, T., Scanlon, L., Clarence-Smith, C., 2017. Bitcoin, Blockchain & Initial Coin Offerings: A Global Review. [Online]. Available: <https://www.pinsentmasons.com/PDF/2017/FinTech/Bitcoin-Blockchain-guide.pdf>
2. Andersson, G., Wegdell, A., 2014. Prospects of Bitcoin: An evaluation of its future. M.S. thesis, School of Economics & Management, Lund University, 2014.
3. Yaga, D., Mell, P., Roby, N., Scarfone, K., 2018. Blockchain Technology Overview. NISTIR 8202, October 2018, DOI: 10.6028/NIST.IR.8202.
4. Zeng, T., Yang, M., Shen, Y., 2020. Fancy Bitcoin and conventional financial assets: Measuring market integration based on connectedness networks. Economic Modelling, DOI: 10.1016/j.econmod.2020.05.003.
5. Eom, Y., 2020. Premium and speculative trading in bitcoin. Finance Research Letters, DOI: 10.1016/j.frl.2020.101505.
6. Guegan, D., Frunza, M.-C., 2020. Bubbles on Bitcoin Price: The Bitcoin Rush. In book: Risk Factors and Contagion in Commodity Markets and Stocks Markets, pp. 1-24, DOI: 10.1142/9789811210242_0001.
7. Musiałkowska, I., Kliber, A., Świerczyńska, K., Marszałek, P., 2020. Looking for a safe-haven in a crisis-driven Venezuela: The Caracas stock exchange vs gold, oil and bitcoin. Transforming Government People Process and Policy, DOI: 10.1108/TG-01-2020-0009.
8. Jana, R., Das, D., 2020. Did Bitcoin act as an antidote to the Chinese equity market and booster to Altcoins during the Novel Coronavirus outbreak? Preprint, DOI: 10.13140/RG.2.2.17602.94403.
9. Chen, X.-W., Lin, X., 2014. Big data deep learning: Challenges and perspectives. IEEE Access, vol. 2, pp. 514-525, May 2014, DOI: 10.1109/ACCESS.2014.2325029.
10. Chong, E., Han, C., Park, F., 2017. Deep learning networks for stockmarket analysis and prediction: Methodology, data representations, and case studies. Expert Systems with Applications, vol. 83, pp. 187-205.
11. Ding, X., Zhang, Y., Liu, T., Duan, J., 2015. Deep learning for event-driven stock prediction. Proceedings of the Twenty-Fourth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI2015), pp. 2327-2333.
12. Ding, S., Xu, X., Ru, N., 2013. Extreme learning machine: algorithm, theory and applications. Artificial Intelligence Review, vol. 44(1), June 2013, DOI: 10.1007/s00521-013-1522-8.
13. Schmidhuber, J., 2014. Deep Learning in Neural Networks: An Overview. Neural Networks, vol. 61, pp. 85-117, 2014. DOI: 10.1016/j.neunet.2014.09.003.
14. Ariyo Adebisi, A., Adewumi, A., Ayo, C., 2014. Comparison of ARIMA and Artificial Neural Networks Models for Stock Price Prediction. Journal of Applied Mathematics, vol. 2014, DOI: 10.1133/2014/614942.
15. Zhang, G.P., 2003. Time Series Forecasting Using a Hybrid ARIMA and Neural Network Model. Neurocomputing, vol. 50, pp. 159-175, 2003.
16. Aggarwal, D., Chandrasekaran, S., Annamalai, B., 2020. A complete empirical ensemble mode decomposition and support vector machine-based approach to predict Bitcoin prices. Journal of Behavioral and Experimental Finance, DOI: 10.1016/j.jbef.2020.100335.
17. Chen, L., Qiao, Z., Wang, M., Wang, C., Du, R., Stanley, H.E., 2018. Which Artificial Intelligence Algorithm Better Predicts the Chinese Stock Market? IEEE Access, vol. 6, 2018. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2859809.
18. Liashenko, O., Kravets, T., 2019. The Relationship between Oil and Gas Prices, Dow Jones and US Dollar Indexes: A Wavelet Co-movement Estimation and Neural Network Forecasting. EUR Workshop Proceedings, vol. 2393, pp. 348-363, 2019.
19. Huang, W., Nakamori, Y., Wang, S., 2005. Forecasting stock market movement direction with support vector machine. Computers & Operations Research, vol. 32, pp. 2513-2522, 2005. DOI: 10.1016/j.cor.2004.03.016.
20. Li, J., Cheng, J., Shi, J., Huang, F., 2012. Brief Introduction of Back Propagation (BP) Neural Network Algorithm and Its Improvement. In Advances in Computer Science and Information Engineering. Advances in Intelligent and Soft Computing, vol. 169, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 553-558, DOI: 10.1007/978-3-642-30223-7_87.
21. Nielsen, M., 2015. Neural Networks and Deep Learning. [Online]. Available: <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>.
22. Gurney, K., 1997. An introduction to neural networks. UCL Press, 316 p.

23. Xu, X., Ding, S., Shi, Z., Zhu, H., 2012. Optimizing radial basis function neural network based on rough sets and affinity propagation clustering algorithm. *J. Zhejiang Univ. – Sci. C*, vol. 13, pp. 131-138. DOI: 10.1631/jzus.C1100176.
24. Wu, Y., Wang, H., Zhang, B., Du, K., 2012. Using Radial Basis Function Networks for Function Approximation and Classification. *International Scholarly Research Notices*, 34 p. DOI: 10.5402/2012/324194.
25. Huang, G., Zhu, Q., Siew, C., 2006. Extreme learning machine: Theory and applications. *Neurocomputing*, vol. 70, is. 1-3, pp. 489-501, December 2006. DOI: 10.1016/j.neucom.2005.12.126.
26. Hochreiter, S., Bengio, Y., Frasconi, P., Schmidhuber, J., 2001. Gradient Flow in Recurrent Nets: the Difficulty of Learning Long-Term Dependencies. [Online]. Available: <https://www.bioinf.jku.at/publications/older/ch7.pdf>.
27. Hochreiter, S., Schmidhuber, J., 1997. Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, vol. 9, no. 8, pp. 1735-1780.
28. Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., Wang, H., 2017. An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends. *IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress)*, pp. 557-564, DOI: 10.1109/BigDataCongress.2017.85.

K. Lawler, Professor,

ORCID iD 0000-002-3409-6755

University of Kuwait, Kuwait

T. Vlasova, Visiting Research Fellow

ORCID iD 0000-0002-5000-6756

Northumbria University, UK

A.O. Moscardini, Visiting Professor

ORCID iD 0000-0003-4951-0848

Northumbria University, UK

A. Alsariaan, Associate Professor,

ORCID iD 0000-0003-1619-7680

University of Kuwait, Kuwait

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2020/209-2/3>

p. 20-25

THE FUTURE OF MACROECONOMICS: A CYBERNETIC VIEW

This paper outlines many weaknesses in macroeconomic theory today and suggests a way out of the dilemma is to use systems or cybernetic thinking. The paper uses a topical case study to illustrate the authors' views of economics, cybernetics and mathematics. It concludes with recommendations for the future of economics in the 21st century.

1. Ackoff, R. 1971. "Towards a System of Systems Concepts". In: *Management Science*. Vol.17. pp.661-671.
2. Argyris, C. 1991. "Teaching smart people how to learn" (PDF). *Harvard Business Review*. 69 (3): 99–109.
3. Argyris, C. and Schön, D. 1974. *Theory in practice: Increasing professional effectiveness*, San Francisco: Jossey-Bass.
4. Asby, R. 1956 . *An Introduction to Cybernetics*, Chapman & Hall.
5. Beer S, 1985. *Introduction to Management Cybernetics* Cwarek Isaf Institute.
6. Beer, S., 1993. *Designing Freedom*. House of Anansi Press, Totonto.
7. Boem, A., 2017. Norbert Weiner and the origins of Cybernetics. *Interface Cultures*.
8. Boulding, K.E. 1956. "General systems theory – the skeleton of science." *Management science* 2.3 197–208.
9. Damasio, A., 1994. *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*, Putnam, 1994; revised Penguin edition, 2005.
10. Dennett D. 2003. The self as a responding-and responsible-artifact. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*
11. Edmondson, A. and Moingeon, B. 1999. 'Learning, trust and organizational change' in M. Easterby-Smith, L. Araujo and J. Burgoyne (eds.) *Organizational Learning and the Learning Organization*, London: Sage.
12. Foerster H, 1981. On Cybernetics of Cybernetics and Social Theory. In: Roth G. & Schwegler H. (eds.) *Self-Organizing Systems*. Campus Verlag, Frankfurt am Main: 102–105. Available at <http://www.univie.ac.at/constructivism/hvf/089>.
13. Furman. 2016.
14. Hegel, G.W. 1910. *The Phenomenology of Mind*, tr., intro, and notes by J. B. Baillie, New York: The Macmillan Company.
15. Hicks, J.R. 1937. Mr Keynes and the Classics: A suggested Interpretation *Econometrica*, vol 5, No 2(April, 1937) pp147-159.
16. Hoover, K.D. 2006. "The Past as the Future: The Marshallian Approach to Post Walrasian Econometrics." In *Post Walrasian Macroeconomics: Beyond the Dynamic Stochastic General Equilibrium Model*, edited by David Colander, 239–57. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
17. Hoover, K. D. 2009. "Microfoundations and the Ontology of Macroeconomics." In *The Oxford Handbook of Philosophy of Economics*, edited by Don Ross and Harold Kincaid, 386–409. Oxford and New York: Oxford University Press. DOI: 10.1093/oxfordhbp/9780195189254.003.0014
18. Kahneman, D. & Twersky, A. 2018. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, New Series, Vol. 185, No. 4157.
19. Kaplan A. 2018. Analysis and demonstration: Wallis and Newton on mathematical presentation 72 *Notes Rec*.
20. Keynes, John Maynard. 1936. *The General Theory of Employment, Interest, and Money*. London and New York: Macmillan.
21. Leijonhufvud, A. 1968. *Keynesian Economics and the Economics of Keynes: A Study in Monetary Theory* New York & London OUP.
22. Liu C. & Mathews, R., 2005. Vygotsky's philosophy: Constructivism and its criticisms examined. *International Education Journal*, 2005, 6(3), 386-399.
23. Mason, G. 2012, *Science, Engineering and Technology (SET) Technicians in the UK Economy*, London: Gatsby Charitable Foundation.
24. Marshall, Alfred. 1890. *Principles of Economics*, Volume 1. London: Macmillan.
25. McDowell, J., 1973, *Plato's Theaetetus*, Oxford: The Clarendon Plato Series.
26. Omerod, P., 2001. Revisiting the Death of Economics, *World Economics*, vol, 2, issue 2.
27. Piaget, J. 1969. *Science of education and the psychology of the child* (New York: Orion Press Plato.
28. Quine, Willard, 2004. "Epistemology Naturalized". In E. Sosa & J. Kim (ed.). *Epistemology: An Anthology*. Malden, MA: Blackwell Publishing. pp. 292–300.
29. Romer, P, 2016. The Trouble With Macroeconomics Commons Memorial lecture. Epsilon Society. Forthcoming in the *American Economist*.
30. Resnick, L.B. Science 1983. In "The Invented Reality: How Do We Know What We Believe We Know?".
31. Rumsfeld, D., 2002. press conference at NATO Headquarters, Brussels, Belgium.
32. Smith, A, 2012. *Wealth of Nations*. Wordsworth Classics of World literature. Wordsworth editions Ltd.

32. Stiglitz, J., 2017. Where modern Macroeconomics went wrong Working Paper 23795 <http://www.nber.org/papers/w23795> National Bureau of Economic research.
33. Solow, R. 2008. Comments. Journal of Economic Perspectives, Vol.22, No 1 pp 243.
34. von Foerster, H, 1974. ed., *Cybernetics of Cybernetics*. Sponsored by a grant from the Point Foundation to the Biological Computer Laboratory, University of Illinois.
35. von Glasersfeld, E., 1989. Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching. 1. Synthese 80(1), 121–140 (special issue on education), 1989. 118.
36. Wittgenstein, L., 1979. Notebooks, 1914-1916. Edited by G. H. von Wright, and G. E. M Anscombe. 2nd ed. Oxford: Blackwell.
37. Wiener, N. 1948. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*.

I. Mazur, Doctor of Sciences (in Economics), Professor

ORCID ID 0000-0002-2441-8001

M. Buha, economist

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2020/209-2/4>

p. 26-32

STARTUP AS A NEW CONTENT IN ENTREPRENEURSHIP

In the article "Startup as a new content in entrepreneurship" the theoretical foundations of the essence of entrepreneurship and entrepreneur are explored; the peculiarities of definition of the concept of "entrepreneur" by representatives of economic schools are revealed; four stages of formation of the theories of entrepreneurship are revealed (Table 1), where the characteristic features of the entrepreneur, that changed under the influence of socio-economic development (external environment), are analyzed.

Based on the economic characteristics of changes in the development of macro and micro levels, the emergence of new types of entrepreneurial activity – startups – is justified; a startup is defined as a fast-growing entity of small innovative entrepreneurship with a short-term history of operations, which operates in conditions of uncertainty and aims to create a fundamentally new product to meet the specific needs of consumers.

The logic of forming of the concept of entrepreneur-startuper in the structural scheme is substantiated; the characteristic of a startuper as a peculiar combination of transformed traits of an entrepreneur in accordance to the stages of development of the theory of entrepreneurship is given; the characteristic features of the startuper are revealed; the peculiarities of the functioning of startups in Ukraine are analyzed.

The characteristic of the special features of the startup entrepreneur is offered; further study of theories of entrepreneurship in accordance to the trends of the global economy under uncertainty, as well as the study of the features of development and functioning of new business entities – startups as a solution for unmet consumer needs and how to use modern technologies to create a new product are justified.

1. Donets L.I., Romanenko N. H., 2006. Basics of entrepreneurship. Tutorial. Kyiv: Educational literature Centre, 320 p.
2. Cantillon R., 2010. *Essai sur la Nature du Commerce en Général* (an English translation by C. Saucier). Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute, 254 p.
3. Smith A., 2007. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Metalibri, 743 p..
4. Ricardo D., 2001. *On the Principles of Political Economy and Taxation*. Ontario: Batoche Books, 333 p.
5. Say J.-B. A., 1971. *Treatise on Political Economy*. Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute, 492 p.
6. Varnalii Z. S., 2008. *Small entrepreneurship: basics of theory and practice*, 4th edit. Kyiv: Znannya, 302 p.
7. Mill J. S., 2009. *Principles Of Political Economy*. 792 p. [online]. Available at: <http://www2.econ.iastate.edu/classes/econ521/orazem/Papers/Lazear_entrepreneurship.pdf>
8. Shumpeter, J.A, 2008. *The Theory of Economic Development*. Moscow: Directmedia Publishing, 401 p.
9. Knight F. H. Risk, uncertainty, and profit [online]. Available at: <<http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP1.html>>.
10. Hayek, F. A. von, 1948. *Individualism and Economic Order* [online]. Available at: <http://bc.math.msu.su/wiki/lib/exe/fetch.php?media=downloads:friedrich_august_von_hayek.pdf>.
11. Kirzner I. M., 2001. *Competition and Entrepreneurship* (translation from English with edition of prof. Romanova A. N. Moscow: UNITI-DANA, 239 p.
12. Kozlovskaya V. N., 2014. The Theory of Entrepreneurship Evolution in the Economic Science. *Vesci BDPU*, 2, p. 98-101.
13. Chepurensko A. The theory of entrepreneurship: new challenges and perspectives [online]. Available at: <https://www.research.gate.net/profile/Alexander_Chepurensko/publication/282197997_Entrepreneurship_Theory_New_Challenges_and_Future_Prospects/links/5640780708ae4b5d28d42d6/Entrepreneurship-Theory-New-Challenges-and-Future-Prospects.pdf>.
14. Hisrich R., Peters M., 1992. *Entrepreneurship: Starting, Developing, and Managing a New Enterprise*. translation from English. Moscow: Progress, 158 p.
15. Baumol W., 1993. Formal Entrepreneurship Theory in Economics: Existence and Bounds. *Journal of Business Venturing*, 8, p. 197–210. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(93\)90027-3](https://doi.org/10.1016/0883-9026(93)90027-3)
16. Lazear E. P., 2005. *Entrepreneurship*. V. 23, № 4, p. 649-680. <https://doi.org/10.1086/491605>
17. Voloshyna O. O., Bruiev D. D., 2017. Evolution of Scientific View at Entrepreneurship Definition and Functions. *Nauchnyi Vestnik DGMA*, 2, p. 142–147.
18. Software development in Ukraine: 2019-2020 IT market report, 2019. N-iX. [online]. Available at: <<https://www.n-ix.com/software-development-in-ukraine-2019-2020-market-report/>>.
19. TOP-10 Ukrainian startups that received world recognition, 2019. BakerTilly [online]. Available at: <<https://bakertilly.ua/news/id46363>>.
20. Mazur I.I., 2016. *Entrepreneurship: practicum*. Tutorial. Kyiv: Publishing and Printing Center "Kyiv University", 263 p.
21. Mazur I., Gura V., 2018. Entrepreneurial culture as a background for the SMEs development Development of small and medium enterprises: the EU and East-partnership countries experience: monograph / [Britchenko I., Polishchuk Ye. and all] / Edited by Igor Britchenko and Yevheniia Polishchuk. Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. prof. Stanisława Tarnowskiego w Tarnobrzegu, p. 103-116.
22. Blank S., 2013. *The startup. Owner's manual*, translation from English. Moscow: Alpina Publisher, 485 p.
23. Thiel G. P., Musters B., 2018. *Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future*, translation from English. Moscow: Alpina Publisher, 192 p.
24. Ries E., 2019. *Business from zero*, translation from English. Moscow: Alpina Publisher, 258 p.

I. Novikova, PhD, Senior Researcher

ORCID ID 0000-0003-0440-2616

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2020/209-2/5>

p. 33-41

THE INNOVATION-ENTREPRENEURIAL MODELS IN TRANSFER OF ACADEMIC TECHNOLOGIES: TRANSFORMATION OF VALUATIONAL ENTITY AND CONTRADICTIONS OF REALIZATION

The evolution of the transformation of the essence of the main innovation-entrepreneurial models in technological transfer is analyzed. It is shown that the emergence of new models of technology transfer is caused by: new forms of competition, changes in public requests and needs, choice of the way of technology implementation, the need to increase revenue, etc. It was found that the modern content of technology transfer models was formed on the basis of previous theories, which directly or indirectly took into account: interests of the research industry, consumer requests and behavior, state priorities and peculiarities of economic relationships between all subjects of the innovation process. Chronological systematization of the main innovative-entrepreneurial models in technology transfer has been carried out. The strengths and weaknesses of the major models of technological transfer are identified, as well as the importance of strategic planning in implementing the process of academic technology transfer. It is proven that modeling in a knowledge-intensive business is able to help solve many common problems that are now encountered in commercial technology transfer. The potential of activating technological transfer in research universities through the lens of the concept of "open" innovations by H. Chesbrough is revealed. The risks and probable conflicts of interest of this concept have been identified. The advantages of the circular model of technology transfer are analyzed. The strategic mistakes made in the science-intensive business are shown.

1. Abernathy W., Clark K., 1985. Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research policy*. № 14. P. 3-22.
2. Gupta A.S.K., Wilemon D.L., 1990. Accelerating the development of technology-based new products. *California Management Review*. Vol.32. №2. P.24-44.
3. Berkhout G., Van Der Duin P., 2007. New ways of innovation: an application of the cyclic innovation model to the mobile telecom industry. *International journal of technology management*. Vol. 40. № 4. P. 294-309.
4. Etzkowitz H., Leydesdorff L., 1995. The Triple Helix: University – Industry – Government Relations A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review*. Vol. 14. № 1. P.14-19.
5. Clark B.R., 1998. Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation. London and New York. International Association of Universities Press and Pergamon-Elsevier Science. 198 p.
6. Levin M., 1993. Technology Transfer as a Learning and Development Process: An Analysis of Norwegian Programs on Technology Transfer. *Technovation*. № 13(8). P. 497-518.
7. Nelson R.R., Winter S.G., 1977. In search of a useful theory of innovation. *Research Policy*. № 6. P. 36-76.
8. Rothwell R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*. Vol. 11. № 1. P. 7-31.
9. Utterback J., Abernathy W., 1975. A dynamic model of process and product innovation. *OMEGA, The Int. of Mgmt Sci.* Pergamon Press. Printed in Great Britain. Vol. 3. № 6. P. 639-656.
10. Чесбро Г., 2007. Открытые инновации: создание прибыльных технологий; пер. с англ. В.Н. Егорова. Москва: Поколение, 336 с.
11. Freeman C., 1996. The Greening of Technology and Models of Innovation. *Technological Forecasting and Social Change*. № 53. P. 27-39
12. Shumpeter Y.A., 2008. Teoriya ekonomycheskogo razvytiya. Kapytalyzm, sotsyalyzm y demokratyia; per. s nem. V.S. Avtonomov, M.S.Liubskiy, A.Iu. Chepurenko. Moskva. 864 s.
13. Bazhal Yu.M., 2003. Znanntseva ekonomika: teoriia i derzhavna polityka. Ekonomika i prohnouzuvannia. № 3. S. 71-86.
14. Bazylevych V.D., Ilin V.V., 2008. Intelktualna vlasnist: kreatyvny metafizychno poshuku. Kyiv: Znannia. 687 s.
15. Zhylinska O.I., 2016. Komplementarni efekty v aktyvizatsii rozvytku naukovo-tekhnichnoi diialnosti v informatiinomu suspilstvi Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Ekonomika. № 9(186). S.54-60.
16. Kozachenko V.Ia., Heorhiadi N.H., 2010. Suchasnyi stan merezh transferu tekhnolohii za kordonom ta problemy yikh rozvytku v Ukraini. Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika". № 691. S.162-167.
17. Mrykhina O.B., 2018. Transfer tekhnolohii z universytetiv u biznes-seredovyshe: paradyhma, kontseptsiiia ta instrumentarii otsiniuvannia; M-vo osvity i nauky Ukrainy, Nats. un-t "Lvivska politekhnika". Lviv: Vyd-vo Lviv. Politekhniki. 438 s.
18. Nyktytn Yu.A., Rukas-Pasychniuk V.H., 2015. Modely ynnovatsyonnoho rozvytiya y transfera tekhnolohycheskykh ynnovatsyi nauchnykh orhanyzatsyi. Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy. №3. S.84-89.
19. Stoliarchuk N.M., 2018. Evoliutsiia modelei transferu tekhnolohii. Oblik i finansy. № 1. S.176-180.
20. Abdurakhymova Zh.N., Kolesnykova K.S., Yvashchenko N.P., Tyshchenko E.B., Tyshchenko S.A., 2015. Sovremennyye podkhody transfera tekhnolohii y kommersyalizatsyi ynnovatsyi. Ekonomycheskiye nauky. №6(127). S 49-56.
21. Ramanathan K., 2009. An Overveiw of Technology Transfer and Technology Transfer Models. Guidebook of technology transfer mechanisms. Business Asia Network, URL: tto.boun.edu.tr
22. Saidi E., 2011. Technology-Push or Market-Pull? A Model for Managing the Innovation Process in Malawian Firms. *International Journal of Innovation in the Digital Economy*. № 2(4). P. 33-44.
23. Carter C.F., Williams B.R., 1957. Industry and Technical Progress: Factors Governing the Speed of Application of Science, London: Oxford University Press.
24. Price W.J., Bass L.W., 1969. Scientific Research and the Innovative Process, Science. № 164, 16 May: 802-816.
25. Kline J., Rosenberg N. "An overview of innovation" in Landau R., Rosenberg N. (eds). 1986. The positive sum strategy: harnessing technology of economic growth – National academy press, Washington. D.C. 640 p.
26. Bar-Zakay S.N., 1971. A technology transfer model. *Technol. Forecasting and Social Change*. Vol. 2. P.321-337.
27. Halymova M.P., 2016. Transfer tekhnolohii: kryteryi vyboru biznes-modely. Upravlenye ekonomykoi: metody, modely, tekhnolohyy: XVI mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiya; redkoll.: L.A. Ysmahylova (otv. red.) [y dr.]. Ufa. S.42-46.
28. Innovation Model Analysis. *The Evolution of Innovation Framework Models*. URL: <https://ipacso.eu/innovation-modelling/innovation-model-analysis.html>
29. Rothwell's five generations of innovation models. URL: <http://innovatorium.wordpress.com/2010/05/03/rothwens-five-generation>
30. Souder W.E., 1989. Improving Productivity Through Technology Push. *Research Technology Management*. № 6(4). P. 305-306.
31. Wahab S., Rose R., Jegak U., Abdullah H., 2009. A Review on the Technology Transfer Models, Knowledge-Based and Organizational Learning Models on Technology Transfer. *European Journal of Social Sciences*. Vol. 10. № 4. P. 550-564.
32. Aguzzi A., 2019. 'Broken access' publishing corrodes quality. *Nature*. № 570. P. 139. doi:10.1038/d41586-019-01787-2
33. Frents M., Lambert R., 2008. Otkrutue y zakrutue ynnovatsyi: sravnytelnyi analiz natsyonalnykh praktyk. Forsait. № 3(7). S.16-31.

34. Francisco Velasco OPINIÓN Re-thinking Technology Transfer. URL: <https://kimglobal.com/en/noticia/opinion-%C2%B7-re-thinking-technology-transfer/>
35. Chmyr O.S., 2016. Ohliad naukovykh pidkhodiv do vyznachennia sut'i ta modelei innovatsiinoi diialnosti i transferu tekhnolohii. Kyiv. 119 s.
36. Bradley S., C. Hayter, Link A., 2013. Models and methods of university technology transfer. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, №9 (6). P. 571-650.

I.-C. Popa, PhD Student,

ORCID ID 0000-0002-0001-4264

I. Cetină, Doctor of Sciences (Economics), Professor

ORCID ID 0000-0002-4772-4108

The Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Romania

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2020/209-2/6>

p. 42-46

FORECASTS OF THE AIR TRANSPORT INDUSTRY AFTER THE COVID-19 CRISIS

The air transport services industry is one of the most affected branches of the global crisis industry caused by the new COVID-19 coronavirus. After a sustained growth in the last decade, this industry came to report declines of almost 50% at the end of the first quarter of 2020. Given that no one can approximate how long the global pandemic will end, it is very difficult to predicted how long the air transport services will return to January 2020, as well as how many operators will declare insolvency or how many they will be able to adapt their strategies so that they can make a profit. Part of global airline operators have managed to adapt their activity by operating mainly cargo flights, but even so a very large part of the fleet remained on the ground.

Through this article to followed highlighting the situation in which air transport services are found, almost half a year after the outbreak of the COVID-19 pandemic by highlighting the amounts that a number of European countries have not received, while issuing forecasts on how in which the staged resumption of flights will take place and how the air operators will manage to follow common return policies or will develop their own strategies.

1. Andreas Spaeth, Coronavirus hits directly in the aviation industry, Available at <https://www.dw.com/ro/coronavirusul-love%C8%99te-direct-%C3%AEn-bran%C8%99a-avia%C8%99Biei/a-52619229>
2. Gabriel Barliga, Impact of COVID-19: Aviation Industry May Lose Over \$ 100 Billion, Available at <https://www.revistabiz.ro/impactul-covid-19-industria-aviatica-poate-pierde-pest-100-de-miliarde-de-dolari/>
3. Gans, J., 2020, Economics in the Age of COVID-19, MIT Press, London UK;
4. Joseph E. Aldy and W. Kip Viscusi, "Risk Regulation Lessons from Mad Cows," *Foundations and Trends in Microeconomics* 8, no. 4 (2013): 231–313;
5. Lau H., et al., The association between international and domestic air traffic and the coronavirus (COVID-19) outbreak, *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, Volume 53, Issue 3, June 2020, Pages 467–472;
6. Pere Suau-Sanchez, Augusto Voltes-Dorta, Natàlia Cugueró-Escofet. An early assessment of the impact of COVID-19 on air transport: Just another crisis or the end of aviation as we know it? *Journal of Transport Geography*, 2020; 86: 102749 DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2020.102749
7. Zizek, S., 2020, PANDEMIC !: Covid-19 Shakes the World. John Wiley & Sons;
8. Airlines Could Increase Ticket Prices After COVID-19 Lockdown, <https://www.morocoworldnews.com/2020/04/300961/airlines-could-increase-ticket-prices-after-covid-19-lockdown/>
9. Airlines Facing Rapid Cash Burn, Available at <https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2020-03-31-01/>
10. COVID-19 impact on the European air traffic network, Available at <https://www.eurocontrol.int/covid19#traffic-scenarios>
11. Passenger traffic fall in February most steep since 9.11, Available at <https://airlines.iata.org/news/passenger-traffic-fall-in-february-most-steep-since-911>

INFORMATION ABOUT AUTHORS (META-DATA)

Кузіна Руслана Віліївна – доктор економічних наук, доцент, доцент кафедри обліку та аудиту, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

Контактна інформація: 067-480-53-50, suvarno@gmail.com

Кузіна Руслана Виллиевна – доктор экономических наук, доцент, доцент кафедры учета и аудита, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

Ruslana Kuzina – Doctor of Sciences (Economic), Associate Professor, Department of Accounting and auditing, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Ляшенко Олена Ігорівна – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економічної кібернетики, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

Контактна інформація: 067-695-85-48, (044)259-05-86, lyashenkoolena123@gmail.com

Кравець Тетяна Вікторівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

Контактна інформація: 067-799-62-41, (044)452-29-31, tankravets8@gmail.com

Репецький Євгеній Олегович – економіст, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

Контактна інформація: 096-548-70-10, 050-834-32-96, evgeniyrepetsky@gmail.com

Ляшенко Елена Игоревна – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономической кибернетики, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

Кравец Татьяна Викторовна – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры экономической кибернетики, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

Репецкий Евгений Олегович – экономист, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

Olena Liashenko – Doctor of Sciences (Economic), Professor, Professor of Department of Economic Cybernetics, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Tetyana Kravets – PhD (Physics and Math), Associate Professor, Associate Professor of Department of Economic Cybernetics, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Yevheni Repetskyi – economist, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Лоулер Кевин – професор, Університет Кувейту, Кувейт

Контактна інформація: kevinlawler.kl@gmail.com

Власова Тетяна – запрошений науковий співробітник, Університет Нортумбрії, Великобританія

Контактна інформація: tanya.vlasova@northumbria.ac.uk

Москардіні Альфредо – запрошений професор Університет Нортумбрії, Великобританія

Контактна інформація: alfredo.moscardini@northumbria.ac.uk

Алсаріан А. – доцент, Коледж бізнес адміністрування, факультет економіки, Університет Кувейту, Кувейт

Контактна інформація: Alshriaan@gmail.com

Лоулер Кевин – профессор Университет Кувейта, Кувейт

Власова Татьяна – приглашенный научный сотрудник, Университет Нортумбрии, Великобритания

Москардини Альфредо – приглашенный профессор, Университет Нортумбрии, Великобритания

Алсаріан А. – доцент, Коледж бізнес адміністрування, факультет економіки, Університет Кувейта, Кувейт

Lawler K. – Professor, Department of Economics, University of Kuwait, Kuwait

Vlasova T. – Visiting Research Fellow, Northumbria University, UK

Moscardini A.O. – Visiting Professor, Northumbria University, UK

Alsarіaan A. – Associate Professor, CBA Department of Economics, University of Kuwait, Kuwait

Мазур Ірина Іванівна – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри підприємництва Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

Контактна інформація: 067-604-22-20; iimazur@ukr.net

Буга Марина Петрівна – економіст, освітньої програми "Прикладна економіка", економічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

Контактна інформація: 066-737-74-75, marynabuha@gmail.com

Мазур Ирина Ивановна – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедры предпринимательства, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

Буга Марина Петровна – экономист, образовательной программы "Прикладная экономика", экономического факультета Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

Irina Mazur – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Maryna Buha – economist, educational program "Applied Economy", Economic Faculty, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Новікова Ірина Едуардівна – кандидат економічних наук, старший дослідник, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

Контактна інформація: (096) 400 84 92, ie_novikova@meta.ua

Ирина Новикова, кандидат экономических наук, старший исследователь, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

Iryna Novikova – PhD in Economics, Senior Researcher, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Попа Йонут-Клаудіу – аспірант, Економічна академія, Бухарест, Румунія

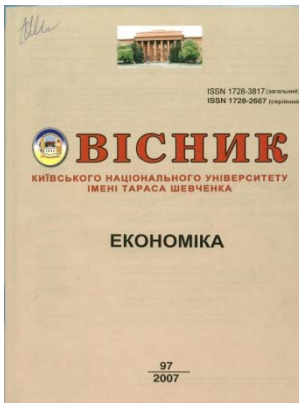
Четіна Юліана – Доктор наук (Економіка), Економічна академія, Бухарест, Румунія

Попа Йонут-Клаудіу – аспірант, Економіческая академія, Бухарест, Румунія

Четина Юлиана – Доктор наук (Економіка), Економіческая академія, Бухарест, Румунія

Ionut-Claudiu Popa – PhD Student, The Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Romania

Iuliana Cetină – Doctor of Sciences (Economics), Professor, The Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Romania



Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка – це рецензований, цитований у міжнародних наукометричних базах науковий журнал, що видається із 2017 року шість разів на рік і присвячений дослідженням в економічній сфері.
Журнал видається з 1958 року

Атестовано

Внесено до Списку друкованих періодичних видань, що включаються до Переліку наукових фахових видань України (категорія "Б")
Наказом Міністерства освіти і науки України
17.03.2020 № 409

Зареєстровано

Державною реєстраційною службою України. Свідоцтво про державну реєстрацію KB № 19866-9666ПР від 29.04.13

Засновник та видавець

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет".

Свідоцтво внесено до Державного реєстру
ДК № 1103 від 31.10.02

Адреса видавця: 01601, Київ-601, б-р Т. Шевченка, 14



Індексується в таких міжнародних наукометричних базах та депозитаріях:

ERIH PLUS, OUCI, ПИНЦ (E-Library), Science Index, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar, RepEc, Socionet, Index Copernicus (ICV 2018 = 100), CyberLeninka, OCLC WorldCat, CrossRef, J-Gate, Microsoft Academic Search, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Registry of Open Access Repositories (ROAR), The Directory of Open Access Repositories (OpenDOAR), IDEAS, EconPapers, Maksymovych Scientific Library of Taras Shevchenko National University of Kyiv, National Library of Ukraine Vernadsky, DOAJ, ProQuest, CitEc, RedLink, Infobase (India), Researchbib (Japan), MIAR (Spain) (ICDS = 6,5), Directory of Research Journals Indexing (DRJI), Social Science Research Network, Scientific Indexing Services, Open Academic Journals IndexGIGA Information Centre, WoS ESCI (under evaluation), Cabell's, Scopus (under evaluation) etc.

DOI префікс: 10.17721 (з 2013)

Редакційна колегія Вісника Київського національного університету імені Тараса Шевченка. ЕКОНОМІКА схвалює ті рукописи, що відповідають загальним критеріям значущості в економічній галузі:

- оригінальні статті з фундаментальних і прикладних досліджень;
- тематичні дослідження;
- критичні відгуки, огляди, думки, коментарі й есе.

Проблематика:

- актуальні проблеми економіки й економічної теорії;
- менеджмент;
- маркетинг;
- міжнародна економіка й економічні відносини;
- облік, аудит та оподаткування;
- фінанси, банківська справа та страхування;
- підприємництво, торгівля та біржова діяльність;
- економіко-математичне моделювання та інформаційні технології в економіці.

Запрошуємо науковців до співпраці!

Статті можна подавати впродовж року чотирма мовами:

українською, російською, англійською та німецькою.

Приймаємо файли на e-mail: visnuk.econom@gmail.com

або на сайт: <http://bulletin-econom.univ.kiev.ua>

Наукове видання



ВІСНИК

КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ЕКОНОМІКА

Випуск 2(209)

Комп'ютерна обробка статей – М. В. Петровський, канд. філол. наук, доц.

Редактор *Т. Мельник*

Оригінал-макет виготовлено ВПЦ "Київський університет"

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей. Редколегія залишає за собою право скорочувати та редагувати подані матеріали.



Формат 60x84^{1/8}. Ум. друк. арк. 6,51. Наклад 300. Зам. № 220-9746.
Гарнітура Arial. Папір офсетний. Друк офсетний. Вид. № Е2.
Підписано до друку 25.05.20

Видавець і виготовлювач
ВПЦ "Київський університет"

Б-р Тараса Шевченка, 14, м. Київ, 01030

☎ (38044) 239 32 22; (38044) 239 31 72; тел./факс (38044) 239 31 28

e-mail: vpc_div.chief@univ.net.ua; redaktor@univ.net.ua

<http://vpc.univ.kiev.ua>

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1103 від 31.10.02