

УДК 336.12:330.43:355.233(477)
DOI: 10.31732/2663-2209-2026-81-31-38

Дата надходження: 05.03.2026
Дата прийняття до друку: 25.03.2026
Дата публікації: 30.03.2026



Ця робота ліцензується відповідно до [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

МАКРОЕКОНОМІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ: ЗМІСТ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ В АНАЛІЗІ УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ

Ірина Радіонова

Д-р екон. наук., професор, професор кафедри економічної теорії, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана м. Київ, Україна; професор кафедри економіки та фінансів ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, Україна, e-mail: irina.radionova@gmail.com, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0941-2867

MACROECONOMIC ASSESSMENT: CONTENT AND FEATURES OF APPLICATION IN THE ANALYSIS OF THE UKRAINIAN ECONOMY

Iryna Radionova

Doctor of Science (Economics), Professor, Professor of the Department of Economic Theory, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Kyiv, Ukraine, Professor of the Department of Economics and Finance, KROK University, Kyiv, Ukraine, e-mail: irina.radionova@gmail.com, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0941-2867

Анотація. У цій статті вирішується наукова проблема ідентифікації макроекономічного оцінювання, як одного з важливих напрямків сучасних економічних досліджень. Розвиток цього напрямку забезпечує прийняття більш обґрунтованих рішень при формуванні та реалізації макроекономічної політики. Актуальність цього напрямку досліджень для української економіки та суспільства посилюється ще й у зв'язку зі значними дисбалансами та небезпекою критичної дестабілізації економіки в період активної фази війни. В статті пояснена відмінність макроекономічного оцінювання й макроекономічного аналізу, а також підкреслено те, що їх об'єднує. Звернена увага на те, що макроекономічне оцінювання, в більшій мірі, тяжіє до аналізу типу «ex post». Натомість, макроекономічний аналіз є, переважно, аналізом типу «ex ante». Обидва типи макроекономічного аналізу є необхідними та взаємопов'язаними. На конкретному прикладі моделі, в якій оцінюється вплив факторів на динаміку ВВП, робиться узагальнення про зміст макроекономічного оцінювання. Доведено, що «хаотичний» відбір предикторів моделі, тобто, відбір без використання теоретичних конструкцій макроекономічної науки, позбавляє економетричні моделі здатності бути основою для передбачень. В дослідженні використані такі методи: порівняння теоретичних та прикладних підходів в макроекономічному аналізі та макроекономічному оцінюванні, системного аналізу, регресійного аналізу. Зроблені узагальнення щодо того, які з інструментів дають можливість досягнути кращих результатів при оцінюванні економіки в стані високого рівня невизначеності. Обґрунтовано, що такими інструментами є макроекономічне оцінювання на основі моделей векторної авторегресії (VAR), моделей логістичної регресії, моделей штучних нейронних мереж. Саме оцінювання на основі згаданих інструментів дає можливість врахувати можливість варіативності подій, впливу непередбачуваних факторів, взяти до уваги неочевидні (приховані) залежності між макроекономічними змінними.

Ключові слова: макроекономічне оцінювання, макроекономічний аналіз, макроекономічні моделі, економічна невизначеність, інструментарій макроекономічного оцінювання.

Формули: 0 рис.: 1; **табл.:** 1; **бібл.:** 14

Abstract. This article addresses the scientific problem of identifying macroeconomic assessment as one of the important areas of modern economic research. The development of this area ensures the adoption of more informed decisions in the formation and implementation of macroeconomic policy. The relevance of this area of research for the Ukrainian economy and society is also enhanced by significant imbalances and the danger of critical destabilization of the economy during the active phase of the war. The article explains the difference between macroeconomic assessment and macroeconomic analysis, and also emphasizes what unites them. Attention is drawn to the fact that macroeconomic

assessment, to a greater extent, tends to the analysis of the "ex post" type. In contrast, macroeconomic analysis is, mainly, an analysis of the "ex ante" type. Both types of macroeconomic analysis are necessary and interrelated. Using a specific example of a model in which the influence of factors on GDP dynamics is assessed, a generalization is made about the content of macroeconomic assessment. It is proven that the "chaotic" selection of model predictors, that is, selection without using theoretical constructs of macroeconomic science, deprives econometric models of the ability to be the basis for predictions. The following methods were used in the study: comparison of theoretical and applied approaches in macroeconomic analysis and macroeconomic evaluation, system analysis, regression analysis. Generalizations were made regarding which of the tools provide the opportunity to achieve the best results in evaluating the economy in a state of high uncertainty. It is substantiated that such tools are macroeconomic evaluation based on vector autoregression (VAR) models, logistic regression models, artificial neural network models. It is the evaluation based on the mentioned tools that makes it possible to take into account the possibility of variability of events, the influence of unpredictable factors, and to take into account non-obvious (hidden) dependencies between macroeconomic variables.

Keywords: macroeconomic evaluation, macroeconomic analysis, macroeconomic models, economic uncertainty, macroeconomic evaluation tools.

Formulas:0; fig.: 1; tab.: 1; bibl.:14

Постановка проблеми. В цій статті вирішується наукова проблема уточнення змісту макроекономічного оцінювання, як особливого напрямку досліджень, а також визначення особливостей макроекономічного оцінювання української економіки, яка перебуває в умовах надвисокої невизначеності періоду повномасштабної війни.

Аналіз досліджень і публікацій. До проблеми, яка вирішується в цій статті, найбільш дотичними є дослідження, пов'язані з використанням окремих економетричних інструментів при економічному оцінюванні з метою передбачення ймовірного перебігу подій. По-перше, йдеться про роботи, присвячені застосуванню інструментарію векторної авторегресії. Наприклад, це роботи Gangopadhyay, P., Pradhan, R. P., & Das, N. (2024), Arias, J. E., Rubio-Ramírez, J. F., & Shin, M. (2022), Barnichon, R., & Matthes, C. (2018).

По-друге, аналізовані проблеми стосуються дослідження наслідків змін з «нечітко визначеним результатом», які здійснюються з застосуванням логістичної регресії. Це роботи Li, Z. (2017), Jabeur, S. B. (2017), Pandey, P., & Pandey, M. M. (2015).

По-третє, з науковою проблемою цього дослідження пов'язані роботи, в яких використовується інструментарій штучних нейронних мереж. До численних робіт цієї групи належать: Xie, Huaqing & Xu, Xingcheng & Yan, Fangjia & Qian, Xun & Yang, Yanqing. (2024), Olawoyin, Anifat &

Chen, Yangjuin. (2018), Coulombe P. G., Leroux, M., Stevanovic, D., & Surprenant, S. (2022), Акулов О., Радіонова І. (2025)

Формулювання цілей статті.

Метою цього дослідження є:

- визначення змісту макроекономічного оцінювання як напрямку досліджень, що є близьким, за змістом, до макроекономічного аналізу, але не тотожним йому,

- ідентифікація найбільш релевантних інструментів (методів аналізу), які можуть виконувати функції макроекономічного оцінювання, за умов високого рівня невизначеності.

Методична основа статті базується на використанні комплексу загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, що забезпечують системне вивчення процесів макроекономічного оцінювання.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Макроекономічне оцінювання є особливим напрямком досліджень, спрямованим на пояснення функціонування національної економіки як певної цілісності, а також на передбачення перебігу подій у майбутньому, з огляду на створені макроекономічною наукою теоретичні конструкції – макроекономічні моделі.

На думку автора цієї статті, існує певна відмінність між макроекономічним аналізом національної економіки та макроекономічним оцінюванням, яка стає зрозумілою при розкритті змісту категорії «макроекономічне оцінювання».

В макроекономічному оцінюванні доцільно виокремлювати дві сторони змісту:

-якісна сторона макроекономічного оцінювання;

-кількісна сторона макроекономічного оцінювання.

Якісну сторону макроекономічного оцінювання формують макроекономічні моделі - теоретичні конструкції, які пропонують певну логіку міркувань щодо зав'язків між макроекономічними процесами та явищами. За образним висловлюванням А.W.Salter (2022), макроекономічні моделі стають для дослідників тим, що «дисциплінує думку».

Теоретичні макроекономічні моделі не є досконалим в тому сенсі, що вони, як теоретичні конструкції, пояснюють економіку, до певної міри, спрощено. Маємо на увазі те, що в будь-якій моделі передбачено, по-перше, абстрагування від певних деталей в конкретних обставинах. Однак, ці деталі можуть, за інших обставин, ставати ключовими факторами впливу, якими вони не були раніше.

По-друге, макроекономічні моделі - це результат дедукції. Остання передбачає «виведення одного з іншого» на основі певних припущень. При цьому, припущення фактично є результатом домовленості між дослідниками, іншими зацікавленими особами (стейкхолдерами) макроекономічного оцінювання про те, що доцільно «вважати так, а не інакше». Тому, в будь-якому припущенні, яке покладене в основу макроекономічної моделі, є частка суб'єктивізму, зацікавленості дослідника в очікуваному результаті, інших сторонніх мотивів.

По-третє, кожна макроекономічна модель передбачає застосування певних алгоритмів (певної логіки) міркувань, які, однак, не виключають й існування інших алгоритмів (логік). Як правило, макроекономічна наука пропонує декілька логік міркувань щодо зав'язків між тими самими макроекономічними процесами та явищами. Ці різні логіки ґрунтуються на різних станах, в яких може перебувати економіка. Така множинність моделей для

пояснення одного й того ж зв'язку вимагає від учасників макроекономічного оцінювання володіння мистецтвом розпізнавання релевантних теоретичних конструкцій для пояснення процесів та явищ. Йдеться, зокрема, про відповідність моделей умовам перебування економіки в стані піднесення й спаду, стійкого економічного зростання та зростання, за високого рівня економічної невизначеності тощо

Отже, макроекономічне оцінювання, як пояснення на основі теоретичних макроекономічних моделей, може вважатись відносно недосконалим, принаймні, з трьох причин. Але кращого підходу до оцінювання, ніж той, що спирається на певні теоретичні конструкції, не існує. Адже, в іншому випадку, оцінювання ставатиме процедурою випадкового пошуку зав'язків та такого тлумачення результатів, яке не спирається на певну логіку міркувань та на нагромаджений в науці досвід досліджень. Це робить оцінювання, яке не спирається на певні теоретичні конструкції, менш ефективним.

Кількісна сторона макроекономічного оцінювання передбачає використання різноманітних прийомів економетричного (статистичного) аналізу. Передусім, йдеться про прийоми аналізу, які дають можливість оцінити:

-впливи окремих факторів на динаміку ключових макроекономічних змінних – ВВП, зайнятості, темпів інфляції, курсу валюти, сальдо торгового балансу, резервних активів тощо,

-результати у формі змін певних макроекономічних величин, що спричинені імпульсами, які походять від інститутів економічної влади, або сформовані внаслідок випадкових шоків. Зокрема, це можуть бути імпульси, пов'язані зі змінами податкового навантаження, державних видатків, кількості грошей в обігу, загального рівня цін, технологічних або військових катастроф тощо,

-наслідки структурних змін ключових макроекономічних показників – валової доданої вартості (за видами

економічної діяльності), грошових агрегатів, надходжень та видатків державного бюджету, складників платіжного балансу країни, складу експорту та імпорту тощо.

З огляду на зазначені особливості макроекономічного оцінювання, воно має близький до макроекономічного аналізу зміст. Відмінність між макроекономічним оцінюванням та макроекономічним аналізом національної економіки пов'язана, головним чином, з різними акцентами. В макроекономічному оцінюванні - це акцент на результативній стороні функціонування економіки та на вибудовуванні логіки передбачення наслідків, на основі теоретичні макроекономічні конструкції – макроекономічних моделей. В макроекономічному оцінюванні вибудовується логіка міркувань та перевіряється фактичними даними відповідь на питання: «Який наслідок матимемо, якщо...». Натомість, макроекономічний аналіз національної економіки акцентує увагу власне на механізмах, на існуючих зв'язках між змінними, балансах, пропорціях економіки.

Якщо макроекономічний аналіз належить, в більшій мірі, до «ex-post» аналізу, то макроекономічне оцінювання – до «ex-ante» аналізу.

Важливість реалізації макроекономічного оцінювання на основі теоретичних макроекономічних конструкцій ілюструє розглянутий далі приклад оцінювання факторів впливу на економічне зростання.

Попри те, що існує розвинена теорія економічного зростання та серія теоретичних моделей економічного зростання, в яких реалізована певна логіка міркувань щодо факторів впливу на ВВП, в розглянутому далі прикладі здійснена спроба «хаотичного» оцінювання ВВП.

В побудованій моделі динаміка ВВП (залежна змінна - GDP growth) була оцінена, за впливами таких змінних: населення країни та темп приросту населення (population, population growth), очікувана тривалість життя (life expectancy), роки шкільного навчання (school enrollment), інфляція (inflation), промислове виробництво (industry), експорт (exports), імпорт (imports), валове нагромадження капіталу (gross capital formation), надходження до державного бюджету та податкові надходження до бюджету (revenue, tax revenue), військові витрати (military expenditure), використання населенням мобільного зв'язку (mobile subscriptions), експорт високотехнологічної продукції (high-tech exports), зовнішній борг (external debt), обслуговування державного боргу (total debt service), прямі іноземні інвестиції (FDI), допомога від інших країн (assistance). Інформаційною базою оцінювання стали дані World Bank та Trading Economics про 19 макроекономічних змінних української економіки за 24 періоди:

Результати оцінювання факторів впливу на ВВП, за даними української статистики, презентовані на Рис. 1.

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	34
Model	2624.62634	19	138.138229	F(19, 14)	=	5.49
Residual	352.499376	14	25.1785269	Prob > F	=	0.0011
				R-squared	=	0.8816
				Adj R-squared	=	0.7209
Total	2977.12572	33	90.2159309	Root MSE	=	5.0178

GDPgrowth	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]
Population	-8.039645	4.084383	-1.97	0.069	-16.79978 .720486
Populationgrowth	19.47714	11.99848	1.62	0.127	-6.257045 45.21133
Lifexpectancy	-1.032368	3.098255	-0.33	0.744	-7.677463 5.612727
Schoolenrollment	-5.69228	115.2488	-0.05	0.961	-252.8763 241.4918
Inflation	.0006072	.0042576	0.14	0.889	-.0085244 .0097389
Industry	-.4638545	.736034	-0.63	0.539	-2.04249 1.114781
Exports	-.2873981	.9060492	-0.32	0.756	-2.23068 1.655884
Imports	.8703956	.9735993	0.89	0.386	-1.217767 2.958558
Grosscapitalformation	.3074876	.8581218	0.36	0.725	-1.533001 2.147976
Revenue	-.2193053	.9920937	-0.22	0.828	-2.347135 1.908524
Taxrevenue	-.7189024	1.471315	-0.49	0.633	-3.874559 2.436754
Militaryexpenditure	3.090165	1.400556	2.21	0.045	.0862703 6.09406
Mobilesubscriptions	-.1700742	.1519391	-1.12	0.282	-.4959511 .1558027
Hightechexports	-3.416958	3.312736	-1.03	0.320	-10.52207 3.688155
Externaldebt	-.0002489	.0001719	-1.45	0.170	-.0006177 .0001199
Totaldebtstservice	-.0002362	.2191184	-0.00	0.999	-.4701984 .469726
FDI	.0001235	.0009997	0.12	0.903	-.0020207 .0022678
Assistance	-.0003534	.0024128	-0.15	0.886	-.0055283 .0048216
_cons	502.6612	387.4614	1.30	0.215	-328.361 1333.683

Рис. 1. Показники якості моделі зв'язку між темпами економічного зростання та іншими макроекономічними змінними на основі даних української статистики

Джерело: створено на основі пакету Stata, за даними Світового банку –World Development Indicators та Trading economics

Результати моделювання, презентовані на Рис. 1, є показовими саме в контексті ідентифікації змісту макроекономічного оцінювання як такого напрямку досліджень, що, за означенням, має спиратись на теоретичні макроекономічні моделі, а не на «хаотичний» відбір змінних.

Як свідчать дані, побудована методом «хаотичного» відбору змінних модель має достатньо високі формальні показники пояснювальної здатності на рівні 88% (R-squared = 0,8816). Однак, вже значна кількісна відмінність між R-squared та Adg R-squared = 0,7209 є першим симптомом помилок в обранні змінних (предикторів) моделі.

Як свідчать дані Рис. 1, лише три з 18-х змінних моделі відповідають критеріям якості t-статистики та p. Це такі змінні: надходження до бюджету - Revenue (t = 2,25; p < 0,05), населення країни - Population (t = 1,97; p < 0,1), експорт – Exports (t = 1,68; p близько до 0,1).

Загалом, неякісний відбір змінних виявляється у розглянутій економетричній моделі, передусім, у тому, що вісім змінних (предикторів) моделі перебувають у мультиколінеарному зв'язку. Тобто, ці змінні взаємно впливають одна на одну. Серед таких взаємно пов'язаних змінних: населення країни та зростання населення, загальні надходження до бюджету та податкові надходження, імпорт та експорт, зовнішній борг та витрати з обслуговування боргу. При іншому підході до макроекономічного оцінювання динаміки ВВП, яке б спиралося на відповідні теоретичні конструкції, згадані взаємопов'язані змінні не мали б фігурувати одночасно в макроекономічному оцінюванні динаміки ВВП.

За логікою оцінювання факторного впливу на динаміку ВВП, що спирається на теоретичні модельні конструкції, в моделі мали б бути виокремлені, принаймні, дві групи змінних.

По-перше, - це ті, які визначають ресурсний потенціал національної економіки й пов'язані з факторами виробництва.

По-друге, - це фактори, які об'єднуються у групу, так званих «факторів на боці сукупного попиту», що визначають загальний обсяг сукупних витрат. Виокремлення цих двох груп факторів, а також дослідження змінних на мультиколінеарність, з урахуванням логіки теоретичних модельних конструкцій, забезпечує більш значну прогностичну здатність оцінювання.

Прикладом органічного поєднання якісної та кількісної сторін макроекономічного оцінювання є практика використання в моделюванні наслідків діяльності центральних банків багатьох країн теоретичної конструкції, яка називається «Нова кейнсіанська модель». Як відомо, в основу цієї моделі покладені три рівняння, які вивчаються в базових курсах макроекономіки, а саме:

- крива IS - рівняння, яке віддзеркалює залежність випуску (ВВП) від змін реальної процентної ставки реальної ставки;
- функція Філіпса Ph – рівняння зв'язку між розривом фактичної та очікуваної інфляції, з однієї сторони, та розривом випуску (ВВП), - з іншої,
- правило монетарної політики Тейлора TR – рівняння, яке описує зв'язок між процентною ставкою, з однієї сторони,

та темпом інфляції і випуском, з іншої сторони.

Результати оцінювання того, якими можуть бути наслідки монетарної політики, на основі теоретичної конструкції «Нової кейнсіанської моделі», презентовані, зокрема, в одній з останніх робіт фахівців Європейського центрального банку (ЄЦБ) Coenen G., Mazelis F., Motto R., Ristinieni A. (2025).

Макроекономічне оцінювання української економіки в її теперішніх умовах має здійснюватися у такий спосіб, щоб враховувати перебування в стані надмірної економічної невизначеності, спричиненої активною фазою війни. Відтак, в процесі такого оцінювання повинні застосовуватись економетричні (статистичні) інструменти, які дають можливість релевантно оцінити невизначеність. На думку автора цієї статті, такими релевантними інструментами макроекономічного оцінювання є:

- векторна авторегресія (VAR-моделювання),
- логістична регресія,
- моделі штучних нейронних мереж.

Далі подана таблиця, у якій презентовані аналітичні можливості згаданих інструментів макроекономічного оцінювання та наслідки їх застосування. Тобто, йдеться про проблеми макроекономічної невизначеності, які можуть бути вирішені за результатами використання цих інструментів (Табл. 1).

Таблиця 1

Інструменти макроекономічного оцінювання та можливості їх використання для врахування економічної невизначеності

Назва інструменту	Аналітичний потенціал інструменту	Проблема врахування невизначеності з використанням інструменту
Векторна авторегресія (VAR-моделювання),	Передбачення відгуків певних макроекономічних змінних на впливи інструментів макроекономічної політики або на ринкові шоківі впливи, спричинені неочікуваними змінами цін, поведінковими реакціями «лакунами» ринків тощо. Визначення термінів настання найсильніших відгуків у вигляді змін певних макроекономічних параметрів, а також термінів «затухання» відгуків	Передбачення реакцій макроекономічних змінних на очікувані та неочікувані зміни, передбачення можливих відхилень від існуючих трендів змін макроекономічних величин

Продовження Таблиці 1

Логістична регресія	Окреслення загального тренду змін та формулювання загальних (нечітких) висновків про перебіг подій, на зразок: «можливе/ неможливе», «високе/ низьке», «існуватиме/не існуватиме». Можливість сценарного моделювання подій та визначення тих впливів, які найбільше здатні змінити один зі сценаріїв та перейти до іншого сценарію.	Оцінювання можливості та ймовірності настання певних результатів з урахуванням впливів не лише економічних, а й інституційних чинників, які в значній мірі формують економічну невизначеність, особливо тоді, коли їх вплив стає визначальним або надмірним
Моделі штучних нейронних мереж	Доведення факту існування неочевидних, прихованих залежностей між макроекономічними змінними. Оцінювання сили впливу різних змінних при різних варіантах їх взаємодії. Прогнозування результатів неочевидної взаємодії макроекономічних змінних	Пояснення фактичного стану речей post-factum на основі неочевидної (прихованої) взаємодії макроекономічних змінних (прихованих «вузлів»)

Джерело: сформовано автором на основі опрацювання джерел, презентованих у огляді літератури

Матеріал, поданий в Табл. 1, віддзеркалює те, що інструменти макроекономічного оцінювання дають можливість врахувати такі аспекти макроекономічної невизначеності, як:

- непередбачувані реакції на неочікувані економічні та інституційні зміни,

- ймовірність настання певних подій та розгортання певних сценаріїв економічного розвитку, за умови «нечітких» (без точних кількісних оцінок) результатів,

- існування прихованих залежностей макроекономічних змінних, усвідомлення яких ще має стати предметом майбутніх наукових досліджень та узагальнень.

Висновки. За результатами дослідження наукової проблеми, сформульованої у цій статті, можна зробити такі узагальнення:

- макроекономічне оцінювання, як діяльність з передбачення наслідків змін в національній економіці, стає результативним тоді, коли спирається на теоретичні модельні конструкції. На їх основі може здійснюватися дослідження впливу факторів, результатів імпульсних відгуків на дії органів економічної влади при здійсненні макроекономічної політики,

структурних змін, макроекономічних пропорцій та макроекономічних балансів;

- макроекономічне оцінювання, яке позбавлене теоретичної основи у вигляді модельних конструкцій, набуває ознак хаотичності та втрачає результативність як інструментарій прийняття управлінських рішень;

- за умов високого рівня невизначеності, макроекономічне оцінювання має враховувати можливість багатоканальних впливів та формування невизначених імпульсних відгуків, неможливість передбачення «чітких результатів», існування неочевидних та прихованих зв'язків між змінними. Тому релевантним інструментами макроекономічного оцінювання стають, за умов високого та зростаючого рівня невизначеності стають моделі векторної авторегресії, логістичної регресії та штучних нейронних мереж з прихованими вуздами (шарами) взаємодії.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з використанням цифрових технологій і великих даних у макроекономічному оцінюванні. Це дозволить підвищити точність прогнозування, оперативність аналізу та виявлення прихованих закономірностей у розвитку національної економіки.

Література:

1. Arias, J. E., Rubio-Ramírez, J. F., & Shin, M. (2022). Macroeconomic forecasting and variable ordering in multivariate stochastic volatility models. *Journal of Econometrics*, 235(2), 1054-1086. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2022.04.013>
2. Barnichon, R., & Matthes, C. (2018). Functional approximation of impulse responses. *Journal of Monetary Economics*, 99, 41-55. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2018.04.013>
3. Coenen, G., Mazelis, F., Motto, R., Ristinieni, A. (2025). Inflation and monetary policy in medium-sized New Keynesian DSGE models. European Central Bank. Working Paper Series. URL: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp3137~e458bce069.en.pdf>
4. Coulombe, P. G., Leroux, M., Stevanovic, D., & Surprenant, S. (2022). How is machine learning useful for macroeconomic forecasting? *Journal of Applied Econometrics*, 37(5), 920-964. <https://doi.org/10.1002/jae.2910>
5. Gangopadhyay, P., Pradhan, R. P., & Das, N. (2024). Asymmetric shocks of the COVID-19 pandemic on the Australian stock market: Evidence from multiple threshold nonlinear ARDL (MTNARDL) approach. *International Economics*, 179, 100533. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2024.100533>
6. Jabeur, S. B. (2017). Bankruptcy prediction using partial least squares logistic regression. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 36, 197-202. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.02.005>
7. Li, Z. (2017). Political trust and public satisfaction: A logistic regression analysis based on 1113 samples. *Open Journal of Business and Management*, 5, 208-214. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2017.51019>
8. Olawoyin, A., & Chen, Y. (2018). Predicting the Future with Artificial Neural Network. *Procedia Computer Science*, 140, 383-392. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.300>
9. Pandey, P., & Pandey, M. M. (2015). Research methodology: Tools and techniques. Bridge Center. URL: <https://www.euacademic.org/BookUpload/9.pdf>
10. Salter? A.W. (2022) Aggregate Demand and Aggregate Supply: Keep It Simple. *Daily Economy*, November 28, 2022. URL: <https://thedailyeconomy.org/article/aggregate-demand-and-aggregate-supply-keep-it-simple-stupid/>
11. Trading Economics. (n.d.). Ukraine GDP per capita PPP. URL: <https://tradingeconomics.com/ukraine/gdp-per-capita-ppp>
12. World Bank. (n.d.). World development indicators. DataBank. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
13. Xie, H., Xu, X., Yan, F., Qian, X., & Yang, Y. (2024). Deep Learning for Multi-Country GDP Prediction: A Study of Model Performance and Data Impact. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.02551>
14. Акулов, О., & Радіонова, І. (2025). Застосування штучних нейронних мереж для аналізу впливу ІТ-сектору на економічне зростання в Україні. *Scientific Journal of Yuriy Fedkovich Chernivtsi National University Economics*, 2, 3-14. <https://doi.org/10.32782/ecovis/2025-2-1>