Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292.
Ефективна економіка. 2026. № 5.
ISSN 2307-2105

Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

DOI: http://doi.org/10.32702/2307-2105.2026.5.88

УДК 339.7:330.43(477)

Т. М. Паянок,

к. е. н, доцент, завідувач кафедри економічної політики, маркетингу та бізнес-аналітики, Державний податковий університет

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7763-1159

Н. В. Параниця,

к. е. н, доцент, доцент кафедри економічної політики, маркетингу та бізнес-аналітики, Державний податковий університет

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3682-4979

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ВАЛОВИЙ ЗОВНІШНІЙ БОРГ УКРАЇНИ

T. Paianok,

PhD in Economic sciences, Associate Professor, Department of Economic Policy, Marketing, and Business Analytics, State Tax University

N. Paranytsia,

PhD in Economic sciences, Associate Professor, Department of Economic Policy, Marketing, and Business Analytics, State Tax University

MODELLING THE INFLUENCE OF MACROECONOMIC FACTORS ON THE GROSS EXTERNAL DEBT OF UKRAINE

У статті досліджено вплив ключових макроекономічних факторів на формування валового зовнішнього боргу України в сучасних умовах економічної нестабільності. Актуальність теми зумовлена зростанням боргового навантаження та необхідністю підвищення ефективності управління зовнішніми запозиченнями в умовах обмеженості внутрішніх фінансових ресурсів. Метою дослідження є кількісна оцінка впливу макроекономічних показників на динаміку зовнішнього боргу на основі економіко-математичного моделювання. У процесі дослідження використано економетричний аналіз для визначення характеру та сили взаємозв'язків між валовим зовнішнім боргом і такими показниками, як валовий внутрішній продукт, видатки зведеного бюджету, доходи від інвестицій та імпорт товарів. Встановлено наявність тісних статистично значущих зв'язків між досліджуваними змінними, що підтверджує їх суттєвий вплив на формування боргового навантаження. Побудовано множинну регресійну модель, яка дозволила оцінити напрям і величину впливу кожного фактора. Результати моделювання свідчать про обернений зв'язок між ВВП і зовнішнім боргом, що вказує на стримуючу роль економічного зростання. Водночас зростання бюджетних видатків, імпорту та виплат доходів від інвестицій супроводжується збільшенням зовнішнього боргу. Найбільший вплив за абсолютними показниками мають виплати доходів від інвестицій, тоді як за стандартизованими коефіцієнтами визначено домінуючу роль бюджетних видатків як ключового драйвера боргового зростання. У роботі враховано проблему мультиколінеарності між факторами шляхом застосування гребеневої регресії, що підвищило надійність оцінок параметрів моделі. Зроблено висновок, що ефективне управління зовнішнім боргом України потребує комплексного підходу, зокрема оптимізації бюджетної політики, зниження імпортозалежності та стимулювання економічного зростання. Результати дослідження можуть бути використані при формуванні державної боргової політики та розробці стратегічних рішень у сфері макроекономічного регулювання.

The article examines the impact of key macroeconomic factors on the formation of Ukraine's gross external debt under conditions of economic

instability. The relevance of the study is driven by the growing debt burden and the need to enhance the efficiency of managing external borrowings in the context of limited domestic financial resources. The aim of the research is to provide a quantitative assessment of the influence of macroeconomic indicators on the dynamics of external debt based on economic and mathematical modeling. The study employs econometric analysis to determine the nature and strength of relationships between gross external debt and such indicators as gross domestic product, consolidated budget expenditures, investment income payments, and imports of goods. The results reveal strong and statistically significant relationships among the variables, confirming their substantial impact on debt formation. A multiple regression model is constructed to evaluate the direction and magnitude of the influence of each factor. The modeling results indicate an inverse relationship between GDP and external debt, highlighting the restraining role of economic growth. At the same time, increases in government expenditures, imports, and investment income payments are associated with higher external debt levels. The largest impact in absolute terms is observed for investment income payments, while standardized coefficients identify government expenditures as the dominant driver of debt growth. The issue of multicollinearity among the factors is addressed through the application of ridge regression, which improves the reliability of the model estimates. It is concluded that effective management of Ukraine's external debt requires a comprehensive approach, including optimization of fiscal policy, reduction of import dependence, and stimulation of economic growth. The findings can be used in the development of public debt policy and strategic decision-making in macroeconomic regulation.

Ключові слова: *зовнішній борг, макроекономічні фактори, ВВП, бюджетні видатки, імпорт, доходи від інвестицій, економетричне моделювання, кореляційний аналіз, гребенева регресія, державні фінанси.*

Keywords: *external debt, macroeconomic factors, GDP, government expenditures, imports, investment income payments, econometric modeling, correlation analysis, ridge regression, public finance.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У сучасних умовах глобальної економічної нестабільності, посилення боргових ризиків та зростання залежності національних економік від зовнішніх фінансових ресурсів проблема ефективного управління валовим зовнішнім боргом набуває особливої актуальності. Для України це питання є критично важливим, оскільки в умовах воєнного стану, значного бюджетного дефіциту та потреби у фінансуванні соціально-економічних і оборонних витрат зростає роль зовнішніх запозичень як джерела покриття державних потреб. Разом із тим формування зовнішнього боргу є складним багатофакторним процесом, який визначається впливом макроекономічних показників, зокрема валового внутрішнього продукту, бюджетних видатків, зовнішньоторговельної діяльності та руху капіталу. Недостатнє врахування взаємозв'язків між цими факторами може призводити до неефективних управлінських рішень, посилення боргового навантаження та зниження фінансової стійкості держави. Незважаючи на наявність значної кількості наукових досліджень у сфері державного боргу, питання комплексної кількісної оцінки впливу макроекономічних факторів на динаміку зовнішнього боргу України з урахуванням їх взаємозалежності та можливих статистичних проблем (зокрема мультиколінеарності) потребує подальшого поглиблення. Це зумовлює необхідність застосування сучасних економіко-математичних методів аналізу для формування обґрунтованих підходів до управління борговими процесами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дана тематики знайшла відображення в наукових публікаціях Рейнхарта К. М. та Рогоффа К. С. у своїй роботі вони доводять, що коли борг перевищує розмір ВВП на 90%, темпи економічного зростання суттєво сповільнюються [1]. Богдан Т. і Богдан І. встановлюють, що в Україні порушуються критерії боргової спроможності за більшістю індикаторів, що свідчить про збереження високих ризиків платоспроможності та ліквідності для сектору державних фінансів, а

з початком воєнних дій в Україні істотно зросли ризики рефінансування боргу, валютні й процентні ризики структури державного боргу [2]. Козюк В. аналізує нові тенденції у сфері зовнішніх наслідків експансії державної заборгованості та доводить, що боргова політика стає більш вразливою до зміни глобальних макрофінансових процесів особливо в умовах швидкої корекції глобальних фінансових дисбалансів. Зазначає, що для України критичним фактором є валютний ризик, який залежить від настроїв міжнародних інвесторів [3]. Результати дослідження Ткачук Н, Ярощук В. та Палиги А. демонструють стрімке зростання державного боргу України після початку повномасштабної військової агресії, що свідчить про погіршення боргової стійкості країни. Збільшення частки зовнішнього фінансування підвищує залежність від зовнішніх кредиторів та валютні ризики. Вони будують множинну регресію, при цьому статистична база для цього замала [6].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою написання роботи є комплексне дослідження впливу ключових макроекономічних показників на формування валового зовнішнього боргу України та кількісна оцінка сили й напряму їхнього впливу на основі економіко-математичного моделювання. Для досягнення поставленої мети передбачено: виявити характер і тісноту взаємозв'язків між показниками за допомогою кореляційного аналізу; побудувати та оцінити множинну регресійну модель впливу макроекономічних факторів на зовнішній борг; усунути проблему мультиколінеарності із застосуванням гребеневої регресії; визначити відносну значущість факторів на основі стандартизованих коефіцієнтів; сформулювати практичні висновки щодо напрямів підвищення ефективності управління зовнішнім боргом держави.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ.

Проаналізуємо вплив макроекономічних показників на валовий зовнішній борг України, а саме X_1 – ВВП, X2 – видатків зведеного бюджету, X_3 – доходів від інвестицій (виплати), X_4 – імпорту товарів в Україну.

Статистичні дані взяті за 2005–2025 рр., в млн. дол. США [1]. Проведений кореляційний аналіз свідчить про наявність тісних взаємозв'язків між макроекономічними показниками України.

Таблиця 1. Кореляційний аналіз макроекономічних показників України за 2005-2025 рр.

		X1 ВВП у фактичних цінах, млн дол. США	X2 Видатки зведеного бюджету, млн дол. США	X3 Доходи від інвестицій (Виплати), млн дол. США	X4 Імпорт товарів в Україну, млн дол. США	Y Валовий зовнішній борг, млн дол. США
X1 ВВП у фактичних цінах, млн дол. США	Pearson Correlation	1	,783**	,643**	,906**	,699**
	Sig. (2-tailed)		,000	,002	,000	,000
	N	21	21	21	21	21
X2 Видатки зведеного бюджету, млн дол. США	Pearson Correlation	,783**	1	,297	,618**	,843**
	Sig. (2-tailed)	,000		,191	,003	,000
	N	21	21	21	21	21
X3 Доходи від інвестицій (виплати), млн дол. США	Pearson Correlation	,643**	,297	1	,591**	,456*
	Sig. (2-tailed)	,002	,191		,005	,038
	N	21	21	21	21	21
X4 Імпорт товарів в Україну, млн дол. США	Pearson Correlation	,906**	,618**	,591**	1	,662**
	Sig. (2-tailed)	,000	,003	,005		,001
	N	21	21	21	21	21
Y Валовий зовнішній борг, млн дол. США	Pearson Correlation	,699**	,843**	,456*	,662**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,038	,001	
	N	21	21	21	21	21

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Джерело: розраховано авторами за допомогою IBM SPSS Statistics за даними [4, 5].

Найсильніший позитивний зв'язок спостерігається між ВВП України (X2) та імпортом товарів (X7) (r = 0,906), що є економічно обґрунтованим: зростання ВВП супроводжується підвищенням внутрішнього попиту, частина якого задовольняється за рахунок імпорту. Також виявлено сильну кореляцію між ВВП та видатками зведеного бюджету (X3) (r = 0,783), що свідчить про активну роль державних витрат у стимулюванні економічного зростання. Позитивний зв'язок між ВВП та доходами від інвестицій (X5) (r = 0,643) підтверджує, що інвестиційна активність є важливим чинником економічного розвитку.

Аналіз взаємозв'язків із валовим зовнішнім боргом (Y) показує, що він найбільш тісно корелює з видатками бюджету (r = 0,843), що може свідчити

про фінансування бюджетного дефіциту за рахунок зовнішніх запозичень. Також спостерігається значний зв'язок боргу з імпортом (r = 0,662) та ВВП (r = 0,699), що відображає залежність економічного зростання та зовнішньоторговельної активності від зовнішніх фінансових ресурсів. Водночас зв'язок між боргом і доходами від інвестицій є помірним (r = 0,456), що може вказувати на недостатню ефективність залучених інвестицій у контексті зниження боргового навантаження. Критичне значення коефіцієнта кореляції для 19 ступенів свободи і a=0,05 дорівнює 0,43, відповідно по всім факторам розраховані коефіцієнти кореляції мають значення вищі ніж критичне. Це підтверджено і маркуванням показників здійсненим в програмі IBM SPSS Statistics (табл. 1).

Побудуємо множинну регресійну модель і кількісно виміряємо вплив макроекономічних показників на валовий зовнішній борг (табл. 2).

Таблиця 2. Регресійний аналіз макроекономічних показників

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
(Constant)	75,654	19,771		3,827	0,001	33,743	117,566		
X1 ВВП у фактичних цінах, млн. дол. США	-1,200	0,392	-1,101	-3,060	0,007	-2,031	-0,369	0,072	13,811
X2 Видатки зведеного бюджету, млн. дол. США	1,430	0,232	1,143	6,166	0,000	0,938	1,921	0,273	3,663
X3 Доходи від інвестицій (виплати), млн. дол. США	4,132	1,458	0,401	2,835	0,012	1,042	7,222	0,468	2,136
X4 Імпорт товарів в Україну, млн. дол. США	1,754	0,602	0,716	2,911	0,010	0,477	3,031	0,155	6,444

Джерело: розраховано авторами за допомогою IBM SPSS Statistics за даними [4, 5].

Отримані результати вказують на достовірність оцінок, розрахована t-статистика Стьюдента за всіма параметрами значуща (розраховане p<0,05). При цьому варіаційно-інфляційний фактор вказує на присутність мультиколінеарності (розраховане значення по ВВП 13,8). Застосовано гребеневу регресію для здійснення оцінки моделі (рис. 1).

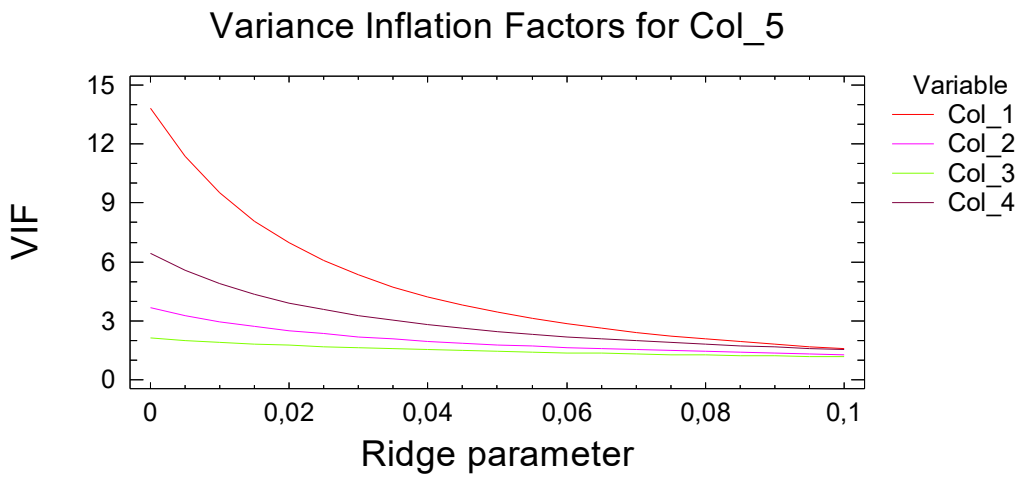


Рис. 1. Гребеневі параметри множинної регресійної моделі

Джерело: розраховано авторами за допомогою Statgraphics за даними [4].

Параметр 0,01 вказує на відсутність мультиколінеарності (табл. 3), тому застосуємо його для обрання параметрів моделі (табл. 4).

Таблиця 3. Варіаційно інфляційний фактор

Ridge Parameter	Col_1	Col_2	Col_3	Col_4	R-Squared
0,0	13,8107	3,66302	2,13584	6,44369	85,00
0,005	11,3593	3,25982	2,00699	5,5545	83,53
0,01	9,51279	2,94748	1,90237	4,87319	82,28

Джерело: розраховано авторами за допомогою Statgraphics за даними [4].

Таблиця 4. Регресійні коефіцієнти

Ridge Parameter	Col_0=75,654	Col_1	Col_2	Col_3	Col_4
0,0		-1,19993	1,42991	4,13216	1,75403
0,005		-1,06272	1,36254	3,86091	1,58631
0,01		-0,949103	1,30573	3,63378	1,44903

Джерело: розраховано авторами за допомогою Statgraphics за даними [4].

$$Y=75,654-0,949X_1+1,306X_2+3,634X_3+1,449X_4 \quad (1)$$

Результати регресійної моделі свідчить про обернений зв'язок між ВВП та зовнішнім боргом: зі зростанням ВВП на 1 млн дол. США зовнішній борг у середньому зменшується на 0,949 млн дол, при сталості інших факторів. Це економічно обґрунтовано, оскільки зростання економіки підвищує фінансову самодостатність країни та знижує потребу у зовнішніх запозиченнях. Збільшення видатків бюджету на 1 млн дол. супроводжується зростанням

зовнішнього боргу на 1,306 млн дол відповідно. Це підтверджує, що бюджетні витрати частково фінансуються за рахунок зовнішніх позик. X_3 є найбільшим серед усіх факторів, що свідчить про суттєвий вплив виплат доходів від інвестицій на борг. Це може означати значний відтік капіталу за кордон, який компенсується залученням зовнішнього фінансування. X_4 відображає прямий зв'язок між імпортом товарів і зовнішнім боргом: зростання імпорту підвищує потребу у валютних ресурсах і, відповідно, у зовнішніх запозиченнях. Отримана модель свідчить, що формування зовнішнього боргу України значною мірою залежить від: фіскальної політики держави (видатки бюджету), зовнішньоекономічної діяльності (імпорт товарів), руху капіталу (виплати доходів від інвестицій). Водночас зростання ВВП виступає стримуючим фактором боргового навантаження.

Проаналізуємо стандартизовані коефіцієнти регресії (табл. 5).

Таблиця 5. Стандартизовані регресійні коефіцієнти

Ridge Parameter	Col_1	Col_2	Col_3	Col_4
0,01	-0,870962	1,04354	0,352793	0,591165

Джерело: розраховано авторами за допомогою Statgraphics за даними [4].

Найсильніший вплив має X_2 (видатки бюджету): $\beta = 1,044$ має найбільший вплив на зовнішній борг збільшення державних витрат є ключовим драйвером зростання боргу. Значний вплив, а саме другий за силою є X_4 (імпорт): $\beta = 0,591$, фактор підтверджує імпортозалежність економіки та потребу у зовнішньому фінансуванні. Помірним впливом характеризується X3 (виплати інвесторам): $\beta = 0,353$ вплив є, але значно слабший, він відображає відтік капіталу як фактор боргу. Найсильніший стримуючий фактор X1 (ВВП): $\beta = –0,871$ сильний негативний вплив економічне зростання суттєво зменшує потребу у зовнішніх запозиченнях.

Регресійна модель адекватна, коефіцієнт детермінації вказує, що на 82,28% валовий зовнішній борг України залежить від факторів моделі і на 17,72 % від інших величин не врахованих в модель, включаючи похибку. Розрахований критерій Дарбіна-Уотсона потрапив у зону невизначеності, в подальшому доцільно провести додаткові дослідження.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ. У результаті проведеного дослідження встановлено, що валовий зовнішній борг України формується під впливом комплексу взаємопов'язаних макроекономічних факторів, серед яких ключову роль відіграють видатки зведеного бюджету, імпорт товарів, доходи від інвестицій та рівень валового внутрішнього продукту.

Кореляційний аналіз підтвердив наявність тісних статистично значущих зв'язків між досліджуваними показниками. Зокрема, найвищий рівень залежності зовнішнього боргу спостерігається з бюджетними видатками, що свідчить про значну роль зовнішніх запозичень у фінансуванні державних витрат. Водночас суттєвий зв'язок боргу з імпортом товарів і ВВП вказує на залежність економічного розвитку країни від зовнішніх ресурсів та міжнародної торгівлі.

Побудована множинна регресійна модель дозволила кількісно оцінити вплив кожного фактора на зміну зовнішнього боргу. Встановлено, що зростання ВВП має стримуючий ефект і сприяє зниженню боргового навантаження, тоді як збільшення бюджетних видатків, імпорту та виплат доходів від інвестицій призводить до зростання зовнішнього боргу. Найбільший прямий вплив за абсолютними значеннями коефіцієнтів чинить фактор виплат доходів від інвестицій, що відображає значний відтік капіталу з економіки.

Аналіз стандартизованих коефіцієнтів показав, що ключовим драйвером зростання зовнішнього боргу є саме фіскальна політика держави, тоді як імпорт виступає другим за значущістю фактором. Водночас економічне зростання (ВВП) є найбільш вагомим чинником зниження боргової залежності. Це свідчить про необхідність орієнтації державної економічної політики на стимулювання виробництва та підвищення внутрішнього економічного потенціалу.

Виявлена мультиколінеарність між окремими змінними була усунена шляхом застосування рідж-регресії, що дозволило підвищити надійність

оцінок параметрів моделі. Отримана модель є статистично значущою та адекватною, про що свідчить високий коефіцієнт детермінації (82,28%). Водночас значення критерію Дарбіна–Уотсона вказує на можливу наявність автокореляції залишків, що потребує подальшого дослідження та уточнення моделі.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що ефективне управління зовнішнім боргом України повинно базуватися на збалансованій бюджетній політиці, зниженні імпортозалежності, контролі за відтоком капіталу та стимулюванні економічного зростання. Отримані висновки можуть бути використані при формуванні макроекономічної політики держави та розробці стратегій управління державним боргом.

Література

1. Reinhart, C. M., & Rogoff, K. S. (2010). Growth in a time of debt. *American Economic Review*, 100(2), 573–78. https://doi.org/10.1257/aer.100.2.573.

2. Богдан Т, Богдан І. (2023). Бюджетні дефіцити і державний борг україни під впливом шоків пандемії та повномасштабної агресії. *Фінанси Украї*на, (5). URL: https://finukr.org.ua/docs/FU_23_05_007_uk.pdf.

3. Козюк, В. В. (2017). Боргова політика в системі глобальних макрофінансових процесів. *Науковий журнал «Світ фінансів»*, *1(14)*, 29-40. URL: https://sf.wunu.edu.ua/index.php/sf/article/view/234.

4. Офіційний сайт Національного банку України. URL: https://bank.gov.ua.

5. Паянок Т.М., Задорожня Т.М. Статистичний аналіз даних: навчальний посібник. Ірпінь: Університет державної фіскальної служби України, 2020. 312 с.

6. Ткачук, Н., Ярощук, В., Палига, А. (2025). Державний борг України: поточний стан та ризики формування. *Фінансові та кредитні*

системи: перспективи розвитку, *4* (19), 217-228. https://doi.org/10.26565/2786-4995-2025-4-18 /.

References

1. Reinhart, C.M. and Rogoff, K.S. (2010), “Growth in a time of debt”, *American Economic Review*, vol. 100, no. 2, pp. 573–578.

2. Bohdan, T. and Bohdan, I. (2023), “Budget deficits and public debt of Ukraine under the impact of pandemic shocks and full-scale aggression”, *Finansy Ukrainy*, vol. 5, pp. 7–23, available at: https://finukr.org.ua/docs/FU_23_05_007_uk.pdf (Accessed 25 April 2026).

3. Koziuk, V.V. (2017), “Debt policy in the system of global macro-financial processes”, *Svit finansiv*, vol. 1, no. 14, pp. 29–40, available at: https://sf.wunu.edu.ua/index.php/sf/article/view/234 (Accessed 25 April 2026).

4. National Bank of Ukraine (2026), available at: https://bank.gov.ua (Accessed 25 April 2026).

5. Paianok, T.M. and Zadorozhnia, T.M. (2020), *Statystychnyi analiz danykh* [Statistical data analysis], Universytet derzhavnoi fiskalnoi sluzhby Ukrainy, Irpin, Ukraine.

6. Tkachuk, N., Yaroshchuk, V. and Palyha, A. (2025), “Public debt of Ukraine: current state and formation risks”, *Finansovi ta kredytni systemy: perspektyvy rozvytku*, vol. 4, no. 19, pp. 217–228, https://doi.org/10.26565/2786-4995-2025-4-18

Отримано редакцією журналу / Received: 04.05.26

Прорецензовано / Revised: 14.05.26

Дата публікації / Published: 26.05.26