

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-60>

УДК 519.862:336.276

МОДЕЛІ АНАЛІЗУ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ МІЖ МАКРОЕКОНОМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ТА ПОКАЗНИКАМИ ДЕРЖАВНОГО БОРГУ

ANALYSIS MODELS OF RELATIONSHIPS BETWEEN MACROECONOMIC INDICATORS AND STATE DEBT INDICATORS

Пілько Андрій Дмитрович

кандидат економічних наук, доцент,
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4418-6877>

Чепига Богдан Тарасович

бакалавр економіки,
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9614-8840>

Pilko Andriy, Chepuha Bohdan

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

В публікації висвітлено результати проведеного дослідження, спрямованого на формування моделей аналізу макроекономічних показників, котрі визначають ключові параметри боргової політики держави у їх взаємозв'язку та взаємозалежності. Проведений аналіз статистичної інформації, а також використання методів економетричного аналізу дозволили запропонувати можливий підхід до вирішення задачі оцінювання характеру взаємозв'язків між макроекономічними показниками та параметрами боргової і монетарної політики держави. Аналіз макроекономічних показників засвідчив, що застосування класичної векторної авторегресивної моделі дає дещо кращі результати, ніж застосування структурної економетричної моделі в контексті вирішення задачі розробки інструментарію аналізу та моделювання чинників, котрі визначають закономірності та тенденції формування державного боргу України. На основі сформованих і досліджених моделей можна стверджувати, що зміна величини внутрішнього державного боргу визначається впливом параметрів монетарної політики, а також зовнішнім боргом, величиною золотовалютних резервів, середньорічною звітною доходністю ОВДП, платіжним балансом, кількістю економічно активного та зайнятого населення, реальним роздрібним товарооборотом підприємств, офіційним курсом купівлі гривні щодо долара та дефіцитом Зведеного бюджету. Проведений економетричний аналіз сформованих моделей показав наявність статистично значимих оцінок параметрів при змінних, які відповідають монетарним показникам в кожному з рівнянь, що підтверджує існування значного впливу монетарної політики на формування внутрішнього боргу.

Ключові слова: державний борг, економетричне моделювання, монетарна політика, аналіз, векторна авторегресійна модель, структурна модель.

The publication highlights the results of the conducted research aimed at the formation of models for the analysis of macroeconomic indicators, which determine the key parameters of the state's debt policy in their interrelationship and interdependence. The study of the existing basic models of debt policy formation proved the limited possibilities of their effective application in the process of public debt management in Ukraine in modern conditions. The analysis of statistical information, as well as the use of econometric analysis methods, allowed us to propose a possible approach to solving the problem of assessing the nature of the relationship between macroeconomic indicators and parameters of the state's debt and monetary policy. The construction of a simulative model based on the formed information base, reflecting the main relationships between endogenous and exogenous variables that determine the prerequisites for the formation of the components of the state debt, as well as describing the patterns of changes in the values of macroeconomic indicators, made it possible to track the direction and nature of the cause-and-effect relationships between endogenous and exogenous variables in the context of analysis and forecasting of indicators of internal and external public debt and forecasting of debt policy parameters. A vector autoregressive model was developed to supplement the results obtained using the simulative model. The analysis of macroeconomic indicators

proved that the application of the classical vector autoregressive model gives slightly better results than the application of the structural econometric model in the context of solving the problem of developing a toolkit for analysis and modeling of factors that determine the patterns and trends of the formation of the national debt of Ukraine. On the basis of the developed and researched models, it can be stated that the change in the size of the internal state debt is determined by the influence of monetary policy parameters, as well as the external debt, the amount of gold and foreign exchange reserves, the average annual reported yield of the OVDP, the balance of payments and the deficit of the consolidated budget. The conducted econometric analysis of the formed models showed the presence of statistically significant parameter estimates for variables that correspond to monetary indicators in each of the equations, which confirms the existence of a significant influence of monetary policy on the formation of domestic debt.

Keywords: public debt, econometric modeling, monetary policy, analysis, vector autoregression model, structural model.

Постановка проблеми. В зарубіжній науковій літературі зустрічаються роботи, присвячені проблемам досягнення макроекономічної стабілізації за посередництвом інструментів монетарної, фіскальної, бюджетної та боргової політики [1–5]. Як вітчизняні, так і зарубіжні науковці погоджуються з думкою про те, що досягнення цілей макроекономічної стабілізації буде забезпечене лише за умови комплексного застосування та системної взаємоузгодженості інструментів складових макроекономічної політики. Як справедливо зазначається в [6], роботи західних аналітиків становлять інтерес для вітчизняних фахівців з питань управління державним боргом та забезпечення економічної складової національної безпеки. В той же час, не треба забувати, що свої наукові результати європейські та американські дослідники отримали на основі проведеного аналізу інформації про економіку та фінанси країн, котрі еволюційно розвивали своє ринкове господарство в мирний час. Дана особливість існуючих на даний час підходів до управління державним боргом не дає підстав для її беззастережного застосування у вітчизняній практиці макроекономічного та макрофінансового управління, оскільки в них не врахована специфіка процесів управління економікою та фінансами країни, котра перебуває в стані повномасштабної війни та вирішує задачі розвитку і забезпечення складових національної безпеки в умовах тимчасової окупації частини власної суверенної території і ведення бойових дій в окремих регіонах. Фактично безповоротна втрата цілісних майнових комплексів бюджетоутворюючих підприємств та інфраструктурних об'єктів з причини їхнього руйнування внаслідок бойових дій, а також істотне скорочення експортних можливостей національної економіки на фоні безпрецедентного в новітній історії України зростання частки військових витрат в структурі бюджету і скорочення

обсягів реального ВВП за підсумками року зонайменше на 35 відсотків значно ускладнюють задачі макроекономічної та макрофінансової стабілізації. Одночасне зниження ефективності каналів трансмісійного механізму монетарної політики, скорочення золотовалютних резервів НБУ, а також зростання обсягів внутрішнього та зовнішнього державного боргу ставлять нові вимоги до формування боргової політики держави.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями сутності державного боргу, причин його виникнення, управління, впливу на економічний розвиток та економічну безпеку, стабільність фінансової системи, займались багато закордонних та вітчизняних науковців. Різні аспекти управління державним боргом та борговою політикою висвітлюються в працях І. Дернової, І. Лук'яненко, Т. Богдан, М. Вудфорда, І. Лютого, С. Шумської, В. М. Геєця, Т. В. Вахненко, Д. Віта, Д. Елмендорфа, Р. Барро та інших дослідників. Задачам економіко-математичного моделювання макроекономічних процесів присвячені праці таких вчених як: В. Вітлінський, О. Улановський, С. Козловський, В. Козловський, О. Шарапов, В. Дербенцев, С. Міщенко, С. Науменкова, В. Міщенко, В. Іванов, Р. Лисенко. Окремим підходам до формування та практичного застосування макроеконометричних моделей, у т. ч. і тих, які спрямовані на моделювання поведінки центрального банку, а також пошук оптимального поєднання інструментів монетарної, фіскальної, бюджетної та боргової політики присвячені праці учених – Дж. Тейлора, Дж. Вейна, Р. Кларіда, Д. Браша, Л. Бола, Б. Крушковіча, А. Нойковіча, П. Дадашової.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Зважаючи на численні позитивні наукові результати, отримані дослідниками питань управління монетарною, борговою, фіскальною та бюджетною

політикою, потребує подальшого розвитку питання розробки інструментарію аналізу причинно-наслідкових комплексів в системі макроекономічних показників, аналіз яких дозволяє відслідковувати динаміку процесів в грошово-кредитній, фіскальній, бюджетній сферах та їх вплив на показники зовнішнього та внутрішнього боргу держави в умовах повномасштабної війни.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою даної публікації є представлення результатів дослідження, спрямованого на формування моделей аналізу макроекономічних показників, котрі визначають ключові параметри боргової політики держави у їх взаємозв'язку та взаємозалежності.

Для досягнення поставленої мети було вирішено наступні задачі: проаналізовано існуючі підходи до моделювання процесів управління державним боргом; сформовано інформаційну базу для проведення аналізу взаємозв'язків між ключовими макроекономічними показниками, показниками монетарної політики та показниками державного боргу, а також досліджено ці взаємозв'язки за допомогою тесту Гранжера; розроблено структурну економетричну та векторну авторегресійну моделі, за допомогою яких з'являється можливість кількісно оцінювати взаємозв'язки між досліджуваними показниками.

Досягнення поставленої мети, а також отримання науковообґрунтованих результатів стало можливим завдяки своєчасному застосуванню відповідних методів дослідження, а саме: методів аналізу наукової літератури; методів нормування та порівняння кількісних даних; методів аналізу статистичної інформації, зокрема, методів аналізу причинності; методів оцінювання параметрів прикладних економетричних моделей, а також методів аналізу структурних економетричних та векторних авторегресивних моделей.

Виклад основного матеріалу дослідження. За 10 місяців 2022 року в Україні показники державного боргу зросли на 41%. При цьому зовнішній борг зріс на 53,53%, а внутрішній – на 23,74%. Надалі очікуються тенденції тільки до постійного зростання даних показників. Відповідно до дослідження, проведеного Світовим банком, якщо розмір державного боргу перевищує певну межу, то його подальше зростання призводить до уповільнення темпів росту ВВП. Для розвинених країн такою межею вважається 77% від ВВП. Для країн з малою відкритою економікою

та країн що розвиваються, до яких належить Україна, – 64% від ВВП [7].

Накопичення державою боргів провокує активізацію ризиків, зокрема валютних. Станом на 31 жовтня 2022 року частка зовнішніх запозичень в структурі державного боргу складає 63,52%. За прогнозами Мінфіну у 2023 році обсяг зовнішніх запозичень може зрости ще щонайменше на 1,596 трлн грн., або на 66,63%. Це пояснюється тим, що 95% дефіциту бюджету уряд планує покривати через нарощення зовнішніх зобов'язань.

Згідно прогнозів, в 2023 році перевищення державного боргу над ВВП складе 106%. Як вважають у Світовому банку, перевищення держборгу відносно ВВП країни на 1% понад 64% коштує економіці 0,02% зростання [Я. Вінокуров Державний борг України перевищить 100 % ВВП. Що це означає? [7]. Це означає, що очікуваний борг 106% від ВВП може уповільнити зростання української економіки на 0,84% на рік. З урахуванням цього, одним з пріоритетних завдань урядових інституцій має стати розробка та практична реалізація ефективної стратегії управління зовнішньої та внутрішньої державної заборгованості з врахуванням передового міжнародного досвіду.

Основна мета управління державним боргом, як зазначається в [8] полягає в забезпеченні того, щоб потреби уряду у фінансуванні та його платіжні зобов'язання задовольнялися з найменшими можливими витратами в середньостроковій та довгостроковій перспективі, відповідно до розумного рівня ризику. В процесі управління боргом необхідним є розуміння цілей як безпосереднього управління боргом, так і цілей фіскальної та монетарної політики, враховуючи складний характер взаємозв'язків між різними інструментами макроекономічної політики.

В праці [9] зазначається, що ні в розвинутих зарубіжних країнах, ні в країнах з малою відкритою економікою не існує єдиновизнаної універсальної моделі управління державним боргом. Як правило, прийнято виокремлювати три основні моделі управління державним боргом:

1) банківська модель, відповідно до якої на центральний банк країни покладено функції управління державним боргом (модель характерна для таких країн як Кіпр, Данія, Мальта);

2) урядова модель, в рамках якої передбачається, що управління державним боргом покладено на визначену урядову структуру (Міністерство фінансів або Державне

казначейство). Дана модель застосовується в таких країнах як Чехія, Естонія, Іспанія, Литва, Люксембург, Польща, Словенія, Італія;

3) агентська модель, відповідно до якої окрема структура або агентство здійснює управління державним боргом (Австрія, Бельгія, Фінляндія, Франція, Греція, Нідерланди, Ірландія, Латвія, Німеччина, Португалія, Словаччина, Швеція, Угорщина, Велика Британія).

В світовій практиці вважається, що ефективно застосування існуючих моделей управління державним боргом є можливим лише за умови стабілізації боргової ситуації, усунення стійкого дефіциту державного бюджету з виходом на помірковані темпи росту державного боргу [1–5; 8]. Цілком очевидно, що в найближчі квартали стабілізація боргової ситуації для застосування по відношенню до неї розроблених моделей управління є мало ймовірною.

Іншими словами, розроблені на даний час підходи потребують ґрунтовного доопрацювання і удосконалення в плані пошуку адекватних умов воєнного стану механізмів поєднання різних інструментів забезпечення боргової складової економічної безпеки держави.

Приймаючи до уваги результати досліджень [10], до основних макроекономічних чинників, котрі призвели до істотного зростання боргового навантаження впродовж останніх років в Україні, будемо відносити:

- істотне скорочення реальних значень показників системи національних рахунків, в тому числі і в розрахунку на душу населення, причинами якого виступили повномасштабна військова агресія проти нашої держави з тимчасовою окупацією частини суверенної території та руйнуванням цілісних майнових комплексів бюджетотворюючих підприємств в регіонах проведення військових дій та інфраструктурних об'єктів по всій території держави;
- знецінення національної валюти по відношенню до світових валют;
- скорочення обсягів виробництва та споживання основних видів продукції вітчизняного виробництва;
- суттєве погіршення сальдо зовнішньоторгівельного та платіжного балансів;
- різке зростання абсолютної величини витрат оборонного характеру;
- наслідки коронакризи, котра призвела до скорочення ділової активності протягом 2020-2021 років;
- зростання дефіциту державного бюджету, котре обумовлене зниженням над-

ходжень до бюджету та істотним зростанням бюджету безпеки та оборони, зростанням витрат держави на фінансову підтримку внутрішньо переміщених осіб, відновлення інфраструктури, соціальну підтримку учасників бойових дій та членів їх сімей, обслуговування державного боргу;

– необхідність бюджетного фінансування дефіциту державних компаній.

Слід відмітити, що вищепераховані чинники є взаємопов'язаними та взаємообумовленими. При цьому за інших однакових умов буде характерним синергетичний ефект впливу сукупності дестабілізуючих чинників на показники державного боргу.

На нашу думку, для розробки моделі управління державним боргом України в сучасних реаліях пріоритетним є визначення причинно-наслідкових комплексів, котрі описують стохастичний характер взаємозв'язків між ключовими макроекономічними показниками, параметрами боргової, монетарної, фіскальної та бюджетної політики держави.

Для вирішення такої задачі було сформовано вибірку значень наступних показників за період 2010–2021 років в помісячному розрізі на основі інформації з відкритих джерел, в тому числі з бази НАБУ [11] та НБУ [12]: реальний внутрішній державний борг, млрд. грн.; інфляція до попереднього місяця, база – січень 2010, %; реальний роздрібний товарооборот підприємств, млрд грн; реальна кількість грошей в економіці (грошовий агрегатор М3), млрд грн; кількість економічно активного населення працездатного віку, млн осіб; кількість зайнятого населення працездатного віку, млн осіб; реальний зовнішній державний борг, млрд грн; реальна різниця між доходами та видатками Зведеного бюджету, млрд грн; реальний платіжний баланс, млрд грн; облікова ставка НБУ, %; реальні доходи Зведеного бюджету, млрд грн; реальні золотовалютні резерви України, млрд грн; реальний експорт товарів і послуг, млрд. грн; реальний торговий баланс, млрд грн; середньорічна звітна дохідність ОВДП, %; офіційний курс купівлі гривні щодо долара, грн.

Застосування інформаційного критерію Акаїке (англ. AIC) дозволило виявити оптимальну довжину лагу. За допомогою тесту Гранжера було визначено напрями зв'язку та виокремлено ендогенні та екзогенні змінні. Для вирішення таких задач було використано програмне забезпечення для статистичних розрахунків R (R studio), зокрема пакети systemfit, dplyr, vars, tseries, lmtest.

Ендогенні змінні:

- ID – реальний внутрішній державний борг, млрд грн;
 - INF – інфляція до попереднього місяця, база – січ. 2010, %;
 - RTOE – реальний роздрібний товарооборот підприємств, млрд грн;
 - MS – реальна кількість грошей в економіці (грошовий агрегатор M3), млрд грн;
 - EAP – кількість економічно активного населення працездатного віку, млн осіб;
 - EP – кількість зайнятого населення працездатного віку, млн осіб;
- Екзогенні змінні:*
- ED – реальний зовнішній державний борг, млрд грн;
 - ΔB – реальна різниця між доходами та видатками Зведеного бюджету, млрд грн;
 - ВOP – реальний платіжний баланс, млрд грн;
 - RTE – облікова ставка НБУ, %;
 - INC – реальні доходи Зведеного бюджету, млрд грн;

- GR – реальні золотовалютні резерви України, млрд грн;
- EXP – реальний експорт товарів і послуг, млрд грн;
- ВOT – реальний торговий баланс, млрд грн;
- YOOVDP – середньорічна звітна дохідність ОВДП, %;
- USDP – офіційний курс купівлі гривні щодо долара, грн.

Результати застосування тесту Гранжера представлені у вигляді діаграми на рис. 1.

Як можна бачити з рис. 1, середньорічна звітна дохідність ОВДП не є взаємопов'язаною з жодним із розглядуваних показників. Спостерігаються двосторонні взаємозв'язки між показником внутрішнього державного боргу і показниками монетарної політики: інфляцією, грошовою масою та відсотковою ставкою, а також кількістю економічно активного та зайнятого населення.

У свою чергу показник зовнішнього боргу містить ті самі зв'язки з монетарними індика-

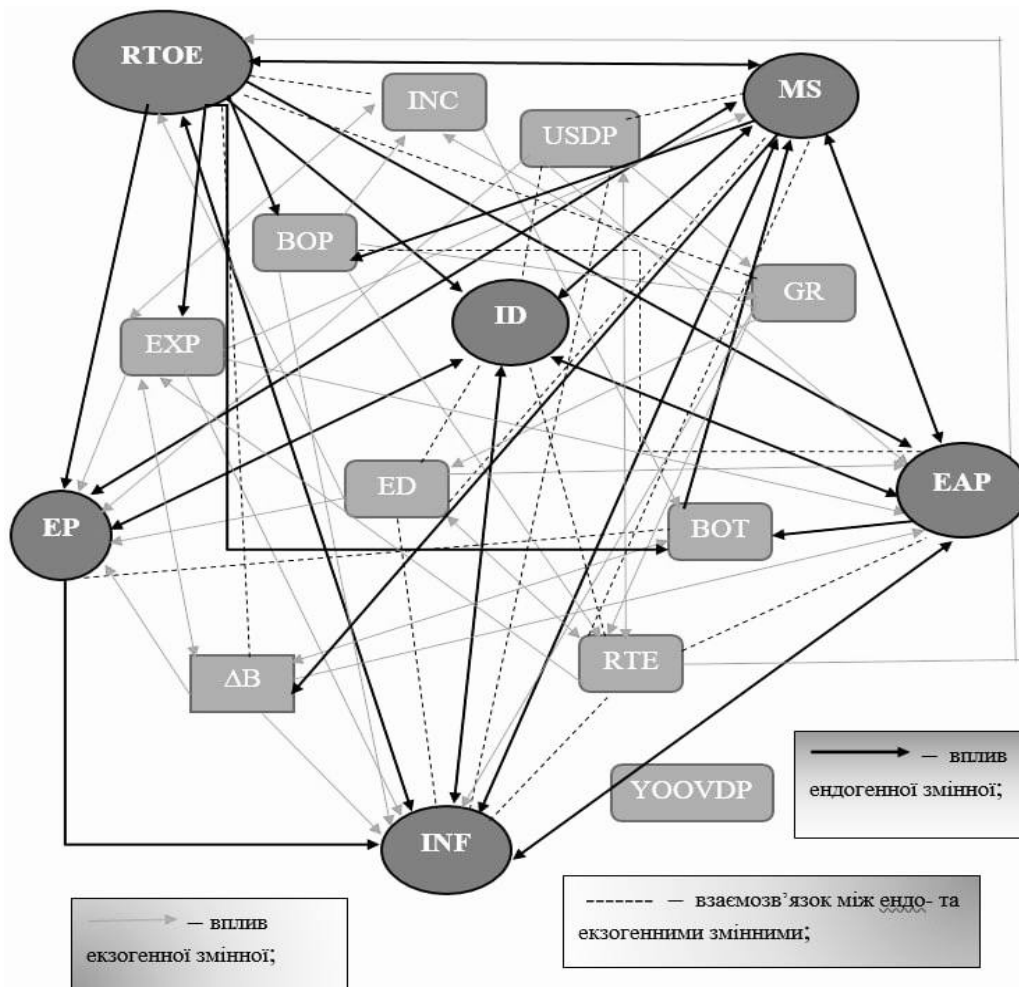


Рис. 1. Система взаємозв'язків між показниками

Джерело: розроблено авторами

торами та впливає на роздрібний товарообіг підприємств. Через відносно невелику кількість факторів, що взаємодіють з ним, показник зовнішнього боргу було виокремлено в якості екзогенної змінної.

Сформована за процедурою, наведеною в [13, с. 166] структурна форма симульативної моделі має наступний вигляд:

$$ID = const1 + a_{11} * INF + a_{12} * RTOE + a_{13} * MS + a_{14} * EAP + a_{15} * EP + b_{11} * ED + b_{12} * RTE + b_{13} * USDP + u1;$$

$$INF = const2 + a_{21} * RTOE + a_{22} * MS +$$

$$a_{23} * EAP + a_{24} * EP + b_{21} * RTE +$$

$$+ b_{22} * EXP + b_{23} * USDP + u2;$$

$$RTOE = const3 + a_{31} * INF +$$

$$+ a_{32} * MS + b_{31} * ED + b_{32} * \Delta B + b_{33} * RTE + b_{34} * INC + b_{35} * GR + u3;$$

$$MS = const4 + a_{41} * ID + a_{42} * INF +$$

$$+ a_{43} * RTOE + a_{44} * EAP + b_{41} * ED +$$

$$+ b_{42} * RTE + b_{43} * TB + b_{44} * USDP + u4;$$

$$EAP = const5 + a_{51} * ID + a_{52} * RTOE +$$

$$+ a_{53} * MS + b_{51} * ED + b_{52} * BOP + b_{53} * RTE + b_{54} * EXP + b_{55} * USDP + u5;$$

$$EP = const6 + a_{61} * ID + a_{62} * RTOE +$$

$$+ a_{63} * MS + b_{61} * ED + b_{62} * \Delta B +$$

$$+ b_{63} * EXP + b_{64} * BOT + b_{65} * USDP + u6.$$

Проведена перевірка ідентифікації моделі за правилами рянгу і порядку показала, що усі рівняння є надідентифікованими. Відповідно до цього, для оцінки параметрів моделі було застосовано 2МНК. Оцінена таким чином модель має наступний вигляд:

$$ID = -5.49400 * 10^{11} + 1.18983 * 10^{11} * INF - 2.34478 * 10^6 * RTOE + 5.79057 * 10^5 * MS -$$

$$- 4.92264 * 10^7 * EAP + 6.54094 * 10^7 * EP - 7.66427 * 10^{-2} * ED + 1.71579 * 10^9 * RTE + 1.24053 * 10^{10} * USDP, R^2 =$$

$$= 0.887, F=132.46;$$

$$INF = 9.67918 * 10^{-1} - 1.01387 * 10^{-6} * RTOE + 8.36424 * 10^{-8} * MS + 2.53979 * 10^{-5} * EAP - 2.89672 * 10^{-5} * EP + 1.34030 * 10^{-3} * RTE + 6.61118 * 10^{-13} * EXP - 2.16156 * 10^{-4} *$$

$$USDP, R^2 = 0.32, F = 9.14;$$

$$RTOE = 4.75118 * 10^4 - 5.30627 * 10^4 * INF + 3.69068 * 10^{-2} * MS - 8.58737 * 10^{-9} * ED - 1.27800 * 10^{-1} * \Delta B + 2.23492 * 10^2 * RTE + 1.97713 * 10^{-1} * INC + 1.84481 * 10^1 * GR, R^2 = 0.865, F=124.4;$$

$$MS = 7.0252 * 10^5 + 1.56911 * 10^{-6} *$$

$$* ID + 8.538879 * 10^5 * INF + 2.43 * RTOE - 53.6 * EAP + 2.22139 * 10^{-7} * ED - 5.1577 * 10^3 * RTE - 9.27245 * 10^{-7} * BOT - 2.65347 * 10^4 * USDP, R^2 = 0.88, F=123.75;$$

$$EAP = 2.98609 * 10^4 + 3.69515 * 10^{-8} *$$

$$* ID + 3.03991 * 10^{-2} * RTOE - 2.19953 * 10^{-2} * MS + 4.53305 * 10^{-9} * ED + 1.70075 * 10^{-9} * BOP - 90.4446 * RTE +$$

$$+ 2.96930 * 10^{-8} * EXP - 5.75040 * 10^2 * USDP, R^2 = 0.72, F=43.3;$$

$$EP = 1.92181 * 10^4 - 1.18701 * 10^{-9} *$$

$$* ID - 8.20196 * 10^{-2} * RTOE + 4.08715 * 10^{-3} * MS - 1.25016 *$$

$$\begin{aligned}
 & * 10^{-9} * ED - 5.84634 * 10^{-3} * \Delta B - \\
 & -3.95423 * 10^{-9} * EXP - 5.86138 * \\
 & * 10^{-8} * TB - 1.24624 * 10^2 * USDP, \\
 & R^2 = 0.968, F = 510.46;
 \end{aligned}$$

Усі шість рівнянь, окрім рівняння інфляції INF (інфляція до попереднього місяця) виявились адекватними за значенням Фішера та мають достатньо високий коефіцієнт детермінації. Зважаючи на наявність одного неадекватного рівняння в моделі, а також беручи до уваги значимість врахування інфляції та факторів, котрі визначають її рівень в процесі формування монетарної та боргової політики (саме інфляційне рівняння виявилось неадекватним), було зроблено висновок про те, що використання симульативних моделей при обраній множині показників і заданій вибірці не забезпечить належної якості аналізу та

прогнозних значень показників. З урахуванням цього було запропоновано альтернативний варіант: побудувати класичну векторну авторегресійну модель (VAR) [14, с. 74] для макроекономічних показників, та перевірити її рівняння на адекватність.

Для усунення різної розмірності та вимірності вихідної інформації, було проведено нормалізацію даних за допомогою максимальних та мінімальних показників. У результаті було отримано матрицю стандартизованих (нормалізованих) даних, значення яких знаходяться у межах від 0 до 1.

Застосування інформаційного критерію Акаїке (англ. AIC) допомогло визначити тривалість лагу для всіх ендогенних змінних. За допомогою значення статистики Стюдента було вибрано найбільш значимі параметри для оцінок кожного окремо взятого рівняння моделі.

В результаті таких дій було отримано наступну систему рівнянь з лаговими значеннями факторних та результуючих змінних:

$$\begin{aligned}
 ID_t = & 0.86748 * ID_{t-1} - 0.08686 * INF_{t-1} - 0.04054 * EAP_{t-1} + 0.26104 \\
 & + 0.09777 * ED_t - 0.09650 * \Delta B_t - 0.03726 * BOP_t - 0.11457 \\
 & * RTE_t - 0.10964 * GR_t - 0.02266 * YOOVDP_t, R^2 = 0.9825, F \\
 & = 829.6;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 INF_t = & 0.37762 * ID_{t-1} + 0.68522 * INF_{t-1} + 0.54992 * MS_{t-1} - 0.28840 \\
 & * ID_{t-2} + 0.22451 * INF_{t-2} + 0.67634 \\
 & * MS_{t-2} - 0.02625 * ID_{t-3} - 0.09856 * INF_{t-3} - 1.21862 * MS_{t-3} \\
 & - 0.05739 + 0.13832 * RTE_t - 0.11213 * INC_t - 0.05446 * GR_t \\
 & + 0.25098 * EXP_t - 0.05620 * YOOVDP_t, R^2 = 0.6843, F = 19.5;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 RTOE_t = & -0.16249 * INF_{t-1} + 0.33999 * RTOE_{t-1} + 0.31144 * MS_{t-1} \\
 & - 0.35643 * EAP_{t-1} + 0.46581 + 0.09429 * BOP_t + 0.21269 \\
 & * INC_t + 0.19709 * EXP_t - 0.30244 * BOT_t - 0.37901 \\
 & * USDP_t, R^2 = 0.8663, F = 95.78;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MS_t = & -0.11445 * ID_{t-1} - 0.12946 * INF_{t-1} + 0.94316 * MS_{t-1} + 0.21518 \\
 & + 0.12694 * ED_t - 0.10786 * \Delta B_t - 0.14986 * RTE_t - 0.08813 \\
 & * GR_t, R^2 = 0.9773, F = 829;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EAP_t = & -0.05002 * ID_{t-1} + 0.09852 * RTOE_{t-1} - 0.08619 * MS_{t-1} \\
 & + 0.66651 * EAP_{t-1} + 0.37173 + 0.09251 \\
 & * ED_t - 0.07271 * RTE_t - 0.08916 * INC_t - 0.07020 * BOT_t \\
 & + 0.046 * YOOVDP_t + 0.2892 * USDP_t, R^2 = 0.9921, F = 1658;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EP_t = & -0.12724 * ID_{t-1} + 0.12615 * RTOE_{t-1} + 0.65240 * EP_{t-1} \\
 & + 0.36580 - 0.06677 * INC_t - 0.05477 * EXP_t - 0.09230 \\
 & * BOT_t + 0.03221 * YOOVDP_t - 0.16759 * USDP_t, R^2 = 0.9894, \\
 & F = 1569.
 \end{aligned}$$

Усі рівняння моделі виявились адекватними за критерієм Фішера зі статистичною значимістю переважної більшості оцінок параметрів, що дає підстави застосовувати дану модель для аналізу та прогнозування величини внутрішнього боргу та інших макроекономічних показників, які є основою формування монетарної та боргової політики держави.

Висновки. Проведений аналіз макроекономічних показників засвідчив, що застосування класичної векторної авторегресивної моделі (VAR) дає дещо кращі результати, аніж застосування структурної економетричної моделі (SEM) в контексті розробки інструментарію аналізу та моделювання чинників, котрі визначають закономірності та тенденції формування державного боргу України. Разом з тим, результати побудови та аналізу структурної економетричної моделі показали адекватність п'яти з шести наявних структурних рівнянь (за винятком рівняння інфляції), що також вказує на перспективність застосування симультативних моделей в практиці аналізу та прогнозування показників державного боргу у їх взаємозв'язку з параметрами монетарної політики та іншими макроекономічними показниками.

На основі сформованих і досліджених моделей можна стверджувати, що зміна вели-

чини внутрішнього державного боргу визначається зміною параметрів монетарної політики, а також зовнішнім боргом, величиною золотовалютних резервів, середньорічною звітною дохідністю ОВДП, платіжним балансом, кількістю економічно активного та зайнятого населення, реальним роздрібним товарооборотом підприємств, офіційним курсом купівлі гривні щодо долара та дефіцитом Зведеного бюджету.

На величину інфляції визначальний вплив мають такі ендогенні показники як внутрішній борг, грошова маса та їх лагові значення разом із лаговими значеннями показника інфляції у попередніх періодах. Серед екзогенних чинників інфляції варто виокремити ставку ОВДП, показники експорту, доходу Зведеного бюджету, облікову ставку та величину золотовалютних резервів.

Наявність статистично значимих оцінок параметрів при змінних, які відповідають монетарним показникам в кожному з рівнянь обох моделей засвідчує існування значного впливу факторів грошово-кредитної політики на формування внутрішнього боргу. Можна стверджувати, що проведення подальших пошуків в обраному напрямі дозволить оптимізувати процеси управління як борговою, так і монетарною складовими макроекономічної політики держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Togo, E. Coordinating public debt management with fiscal and monetary policies: An analytical framework (World Bank Policy Research Working Paper 4369), 2007.
2. Cavalcanti, M. A. F. H., Vereda, L., de Doctors, R. B., & Lima, F. C. The macroeconomic effects of monetary policy shocks under fiscal rules constrained by public debt sustainability. *Economic Modelling*. 2018. № 71. P. 184–201.
3. Canzoneri, M., Cumby, E., & Diba, B. Optimal money and debt management: Liquidity provision vs tax smoothing. *Journal of Monetary Economics*. 2016. № 83. P. 39–53.
4. Barro, R. J. (1995). Optimal debt management (NBER Working Paper 5327), 1995.
5. Martin Hodula and Aleš Melecký Debt management when monetary and fiscal policies clash: some empirical evidence. *Journal of applied economics*. 2020. Vol. 23. No. 1, p. 253–280.
6. Пілько А. Д. Перспективні напрями системного аналізу та моделювання процесів управління державним боргом. *Проблеми економіки*. 2015. № 3. С. 317–321.
7. Вінокуров Я. Державний борг України перевищить 100 % ВВП. Що це означає? URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/10/25/692991/> (дата звернення: 23.12.2022).
8. Guidelines for Public Debt Management. Prepared by the Staffs of the International Monetary Fund and the World Bank. URL: <https://www.imf.org/external/np/mae/pdebt/2000/eng/index.htm?fbclid=IwAR0EXHidnxBnvkSqYxPkkdihGx1P3ZH1TuuZL7l-3ojWfQPPsurXJntiMQN4> (дата звернення: 22.12.2022).

9. Макар О. П. Світовий досвід управління державним боргом і перспективи його застосування в Україні. *Економіка та держава*. 2012. № 10. С. 54–57.
10. Меренкова Л. О. Оцінка державного боргу та боргової політики у контексті забезпечення боргової безпеки України. *Глобальні та національні проблеми економіки*. Випуск 22. 2018. С. 823–828. URL: <http://global-national.in.ua/archive/22-2018/155.pdf>.
11. Офіційний сайт Національного антикорупційного бюро України. URL: <https://nabu.ua> (дата звернення: 01.12.2022).
12. Офіційний сайт Національного банку України. URL: www.bank.gov.ua (дата звернення: 01.12.2022).
13. Пілько А. Д., Крамар В. Р. Аналіз та прогнозування параметрів монетарної політики на основі системи одночасних структурних рівнянь. *Бізнес Інформ*. 2020. № 1. С. 163–169.
14. Системний аналіз формування державної політики в умовах макроекономічної дестабілізації [І. Г. Лук'яненко, Д. Віт, О. К. Примєрова та інші]; І. Г. Лук'яненко; Києво-Могилянська академія. Київ : [НаУКМА], 2017. 463 с.
15. Примєрова О. К., Осадча К. І. Оцінювання боргового навантаження та платоспроможності України на сучасному етапі. *Ефективна економіка*. 2020. № 10. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.10.54>.

REFERENCES:

1. Togo, E. (2007). Coordinating public debt management with fiscal and monetary policies: An analytical framework (World Bank Policy Research Working Paper 4369).
2. Cavalcanti, M. A. F. H., Vereda, L., de Doctors, R. B., & Lima, F. C. (2018). The macroeconomic effects of monetary policy shocks under fiscal rules constrained by public debt sustainability. *Economic Modelling*, vol. 71, pp. 184–201.
3. Canzoneri, M., Cumby, E., & Diba, B. (2016). Optimal money and debt management: Liquidity provision vs tax smoothing. *Journal of Monetary Economics*, vol. 83, pp. 39–53.
4. Barro, R. J. (1995). Optimal debt management (NBER Working Paper 5327).
5. Martin Hodula and Aleš Melecký (2020) Debt management when monetary and fiscal policies clash: some empirical evidence. *Journal of applied economics*, vol. 23, no. 1, pp. 253–280.
6. Pilko A. D. (2015) Perspektyvni napriamy systemnoho analizu ta modeliuvannya protsesiv upravlinnia derzhavnym borhom. [Prospective areas of system analysis and modeling of public debt management processes] *Problemy ekonomiky*, vol. 3, pp. 317–321. (in Ukrainian)
7. Vinokurov Ya. Derzhavnyi borh Ukrainy perevyschyt 100 % VVP. Shcho tse oznachaie? [The national debt of Ukraine will exceed 100% of GDP. What does it mean?]. Available at: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/10/25/692991>. (in Ukrainian)
8. Guidelines for Public Debt Management. Prepared by the Staffs of the International Monetary Fund and the World Bank. Available at: <https://www.imf.org/external/np/mae/pdebt/2000/eng/index.htm?fbclid=IwAR0EXHid-nxBnvksqYxPkkdihGx1P3H1TuuZL7l-3ojWfQPPsurXJntiMQN4>.
9. Makar O. P. (2012) Svitovyi dosvid upravlinnia derzhavnym borhom i perspektyvy yoho zastosuvannya v Ukraini [Global experience of public debt management and prospects for its application in Ukraine]. *Economy and the state*, no. 10, pp. 54–57. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2012_10_15 (in Ukrainian)
10. Merenkova L. O. (2018) Otsinka derzhavnogo borhu ta borhovoї polityky u konteksti zabezpechennia borhovoї bezpeky Ukrainy [Assessment of public debt and debt policy in the context of ensuring Ukraine's debt security]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, no. 22, pp. 823–828. Available at: <http://global-national.in.ua/archive/22-2018/155.pdf>. (in Ukrainian)
11. Ofitsiynyi sait Natsionalnoho antykoruptsiinoho biuro Ukrainy [Official website of the National Anti-Corruption Bureau of Ukraine] Available at: <https://nabu.ua>
12. Ofitsiynyi sait Natsionalnoho banku Ukrainy [Official website of the National Bank of Ukraine]. Available at: www.bank.gov.ua.
13. Pilko A. D., Kramar V. R. (2020) Analiz ta prohnozuvannya parametriv monetarnoi polityky na osnovi systemy odnochasnykh strukturnykh rivnian. [Analysis and forecasting of monetary policy parameters based on the system of simultaneous structural equations]. *Business Inform*, no 1, pp. 163–169. (in Ukrainian)
14. Lukianenko I. H., Vit D., Primierova O. K. (2017) Systemnyi analiz formuvannya derzhavnoi polityky v umovakh makroekonomichnoi destabilizatsii [Systematic analysis of state policy formation in conditions of macroeconomic destabilization]. 463 p. (in Ukrainian)
15. Primierova O. K., Osadcha K. I. (2020) Otsiniuvannya borhovoї navantazhennia ta platospromozhnosti Ukrainy na suchasnomu etapi [Assessment of the debt burden and solvency of Ukraine at the current stage]. *Efektivna ekonomika*, no. 10. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.10.54>. (in Ukrainian)