

ФАСОЛЬКО Т. М.

аспірант

Тернопільський національний економічний університет

**МОДЕЛІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ДЕРЖАВНОГО БОРГУ ТА ДЕФІЦИТІВ БЮДЖЕТУ
І ПЛАТІЖНОГО БАЛАНСУ**

Стаття присвячена дослідженню природи взаємозв'язків між державним боргом та дефіцитами бюджету й платіжного балансу на основі інтегрального та диференціального методів. Досліджено основні наслідки боргового фінансування бюджету. Проаналізовано модель взаємозалежності боргу, дефіциту бюджету та темпів економічного росту в динаміці. Змодельовано динаміку дефіцитів під впливом швидкості накопичення державного боргу і тісноти взаємозв'язків між явищем подвійної дефіцитності й державним боргом.

Ключові слова: модель, борг, дефіцит, бюджет.

ФАСОЛЬКО Т. М.

аспірант

Тернопольский национальный экономический университет

**МОДЕЛИ ВЗАИМОСВЯЗИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ДОЛГА И ДЕФИЦИТОВ
БЮДЖЕТА И ПЛАТЕЖНОГО БАЛАНСА**

Статья посвящена исследованию природы взаимосвязей между государственным долгом и дефицитами бюджета и платежного баланса на основе интегрального и дифференциального методов. Исследованы основные последствия долгового финансирования бюджета. Проанализирована модель взаимозависимости долга, дефицита бюджета и темпов экономического роста в динамике. Смоделирована динамика дефицитов под влиянием скорости накопления государственного долга и тесноты взаимосвязи между явлением двойной дефицитности и государственным долгом.

Ключевые слова: модель, долг, дефицит, бюджет.

FASOLKO T. M.

postgraduate student

Ternopil National Economic University

**RELATIONSHIP MODELS OF PUBLIC DEBT AND DEFICIT OF BUDGET
AND PAYMENT BALANCE**

The article investigates the nature of relationships between public debt and budget deficit as well as a balance of payments based on the integral and differential methods. The main consequences of debt financing, the model of the debt interdependence and also the budget deficit as well as the rates of economic growth in dynamics are analysed. Besides, the dynamics of deficit is designed under the influence of public debt growth. And also the closeness of relationships between the phenomenon of double deficit and public debt is defined.

Keywords: model, debt, deficit, budget.

tetyana.fasolko@mail.ru

Постановка проблеми. Збільшення державного боргу України від початку незалежності до теперішнього часу зумовлено економічним спадом, дефіцитом бюджету, а також неспроможністю правлячої влади тримати під контролем динаміку фінансової і політичної ситуації в країні. Особливо за останній рік, коли країна фактично перебуває в стані неоголошеної війни нового типу, коли на рівні з воєнними діями ведеться цілеспрямована інформаційна війна, необхідно звернути увагу на швидкість накопичення державного боргу. Всі ці обставини гальмують здійснення реформ в економіці, унеможливають економічне зростання, здійснюють негативний вплив на стан держави в світовому просторі. Майбутнє національної економіки, відновлення політичної і соціальної стабільності великою мірою залежатимуть від політики, яку буде проводити нова влада щодо

управління державним боргом. Адже лише за останні 10 місяців на обслуговування боргу країна витратила понад 9 млрд доларів, не припиняючи при цьому знову і знову брати в борг. За останні 5 років державний борг зріс з 28 427 840 тис. дол. до 62 523 075 тис. дол., тобто більш ніж в 2 рази. Важливо виробити ефективну стратегію управління державним боргом, пов'язавши її з цілісною політикою стимулювання економічного зростання. В зв'язку з цим актуальною є проблема розробки оптимальної програми зовнішніх запозичень, яка повинна враховувати не лише граничну межу останніх, а й оптимальну структуру позик, нормальні часові інтервали погашення, уникнення піків платежів щодо обслуговування боргу. Г. Кучер наголошує, що для усунення наявних проблем і негативних аспектів існування державного боргу необхідно здійснювати не тільки зважену боргову політику, а й багатосторонню загальну економічну політику, що має проводитися у напрямках зменшення або повного усунення бюджетного дефіциту [7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням проблеми державного боргу займалися і займаються вчені багатьох країн. Ними досліджуються як теоретичні, так і практичні проблеми виникнення, обслуговування погашення боргу. Значна увага природі виникнення державного боргу та його впливу на економіку країни приділена такими вченими, як Н. Зражевська [6], Т. Бондарук [1], В. Вітлінський [2], В. Данилов [3], О. Заруба [5] та ін.

Мета дослідження полягає у поглибленні аналізу взаємозалежності між величиною державного боргу та дефіцитів бюджету і платіжного балансу, дослідженню основних наслідків боргового фінансування бюджету. Крім того треба проаналізувати модель взаємозалежності боргу, дефіциту бюджету та темпи економічного росту в динаміці. Це, у свою чергу, дозволить обґрунтувати шляхи управління державним боргом в руслі інтенсифікації економічного зростання.

Основні результати досліджень. Між бюджетним дефіцитом і державним боргом існує пряма залежність. Державні позики – головне економічно виправдане джерело покриття бюджетних дефіцитів. Н. Г. Манків розглядав традиційний підхід, згідно з яким бюджетний дефіцит й державний борг збільшують сукупний попит і стимулюють економічне зростання у короткостроковому періоді, але зменшують обсяг капіталу й темпи економічного зростання в довгостроковому періоді [8]. Державний борг виникає через брак у держави коштів, необхідних для виконання її функцій. Тому вона змушена мобілізувати додаткові кошти для покриття своїх видатків. Збільшення державного боргу – джерело фінансування урядових програм [4].

Державний борг Db – це фактично похідна суми бюджетного дефіциту Dft_B й дефіциту платіжного балансу Dft_{BP} , а сума обох дефіцитів $(Dft_B + Dft_{BP})$ – це інтеграл від державного боргу Db . Наприклад, якщо зростання суми обох дефіцитів починається з нульової величини, тоді:

$$(Dft_B + Dft_{BP}) = \frac{v \cdot t^2}{2}, \quad (1)$$

де v – пришвидшення подвійної дефіцитності економіки й, за нашими припущеннями, є величиною сталою; t – час.

Розглянемо проміжок часу $[t_0; t_1]$ й визначимо середню швидкість зростання державного боргу $\bar{\delta}$ за цей період:

$$\bar{\delta} = \frac{(Dft_B + Dft_{BP})_{t_1} - (Dft_B + Dft_{BP})_{t_0}}{t_1 - t_0}. \quad (2)$$

Для визначення швидкості накопичення державного боргу на момент часу t_0 (її в механіці часто називають початковою швидкістю) ми візьмемо проміжок часу $[t_0; t_1]$ й визначимо спочатку середню швидкість за формулою (2). Опісля ми почнемо скорочувати

відрізок $[t_0; t_1]$, весь час наближуючи t_1 до t_0 . Ми побачимо, що значення $\bar{\delta}$ за умови $t_1 \rightarrow t_0$ також постійно наближатиметься до певної величини, яка і є тією початковою швидкістю накопичення державного боргу на момент часу t_0 .

$$\bar{\delta} = \frac{(Dft_B + Dft_{BP})_{t_1} - (Dft_B + Dft_{BP})_{t_0}}{t_1 - t_0} = \frac{\frac{v \cdot t_1^2}{2} - \frac{v \cdot t_0^2}{2}}{t_1 - t_0} = \frac{v \cdot t_1^2 - t_0^2}{2 \cdot t_1 - t_0} = \frac{v}{2} \cdot (t_1 + t_0). \quad (3)$$

Зазначимо, що процес $t_1 \rightarrow t_0$ означає невинне наближення значення t_1 до t_0 й, відповідно, сума $t_1 + t_0$ буде прямувати до величини $t_0 + t_0 = 2t_0$, а вираз $\frac{v}{2} \cdot (t_1 + t_0)$ буде наближатися до $\frac{v}{2} \cdot 2t_0 = v \cdot t_0$. Власне число $v \cdot t_0$ і є початковою швидкістю накопичення державного боргу на момент часу t_0 (рис. 1). Ця процедура переходу від середньої швидкості накопичення державного боргу за період $[t_0; t_1]$ до початкової на момент часу t_0 за умови $t_1 \rightarrow t_0$ є нічим іншим як граничним переходом:

$$\frac{v}{2} \cdot (t_1 + t_0) \xrightarrow{t_1 \rightarrow t_0} v \cdot t_0 \quad \text{або} \quad \lim_{t_1 \rightarrow t_0} \frac{v}{2} \cdot (t_1 + t_0) = v \cdot t_0. \quad (4)$$

Отже, початкова швидкість накопичення державного боргу на момент часу t_0 визначатиметься так:

$$\delta_{t_0} = \lim_{t_1 \rightarrow t_0} \frac{(Dft_B + Dft_{BP})_{t_1} - (Dft_B + Dft_{BP})_{t_0}}{t_1 - t_0}. \quad (5)$$

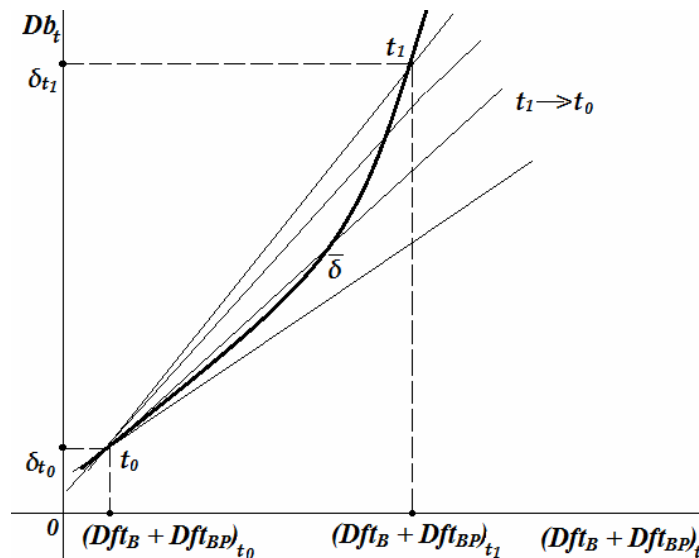


Рис. 1. Граничний перехід від середньої швидкості накопичення державного боргу до початкової

У формулах (1–5) ми не враховували відсоткових ставок за внутрішніми й зовнішніми державними запозиченнями r і ρ . То ж, якщо врахувати це і нашу модель економічного зростання, яку ми отримали в [9]

$$\begin{aligned} \Delta(K + H) &= Ig_t + Ie_t = K_{t+1} + H_{t+1} = \\ &= Si_t \cdot (1 + (\alpha k^{\alpha-1} \cdot h^\beta + k^\alpha \cdot \beta h^{\beta-1})_{Si}) + Se_t \cdot (1 + (\alpha k^{\alpha-1} \cdot h^\beta + k^\alpha \cdot \beta h^{\beta-1})_{Se}) + s \cdot Y_t \cdot (1 - t) + Rd, \end{aligned}$$

ми одержимо більш реалістичне значення початкової швидкості накопичення державного

боргу на момент часу t_0 :

$$\delta_{t_0} = \lim_{t_1 \rightarrow t_0} \left(\frac{\left(Si \cdot (1 + (\alpha k^{\alpha-1} \cdot h^\beta + k^\alpha \cdot \beta h^{\beta-1})_{Si}) + Se \cdot (1 + (\alpha k^{\alpha-1} \cdot h^\beta + k^\alpha \cdot \beta h^{\beta-1})_{Se}) \right)_{t_1}}{t_1 - t_0} - \frac{\left(Si \cdot (1 + (\alpha k^{\alpha-1} \cdot h^\beta + k^\alpha \cdot \beta h^{\beta-1})_{Si}) + Se \cdot (1 + (\alpha k^{\alpha-1} \cdot h^\beta + k^\alpha \cdot \beta h^{\beta-1})_{Se}) \right)_{t_0}}{t_1 - t_0} \right). \quad (6)$$

Знаходження початкової швидкості накопичення державного боргу на момент часу t_0 було необхідним для того, щоб ефективно управляти державним боргом в контексті сталого економічного зростання. Отож:

$$\delta_{t_0}' \leq \Delta Y_0' \quad \text{або} \quad \delta_{t_0}' \leq y_0', \quad (7)$$

де δ_{t_0}' – початкова швидкість накопичення державного боргу на момент часу t_0 (у %); $\Delta Y_0'$ – початковий темп економічного зростання на рівні національної економіки (у %); y_0' – початкова продуктивність праці на рівні окремого ефективного працівника (у %).

Ми розглянули випадок, де швидкість накопичення державного боргу δ є похідною від координати суми обох дефіцитів $(Dft_B + Dft_{BP})$ за часом t . Проте нами згадувалося й те, що сума обох дефіцитів $(Dft_B + Dft_{BP})$ – це інтеграл від державного боргу Db , вірніше процес знаходження положення точки суми обох дефіцитів $(Dft_B + Dft_{BP})$ за швидкістю накопичення державного боргу δ .

Нехай швидкість накопичення державного боргу є величиною незмінною, тобто $\bar{\delta} = \delta_{t_0}$. В такому випадку графіком швидкості накопичення державного боргу в системі координат $[(Dft_B + Dft_{BP})_t; Db_t]$ буде пряма лінія $\bar{\delta} = \delta_{t_0}$, паралельна до осі $(Dft_B + Dft_{BP})_t$ (рис. 2, випадок а).

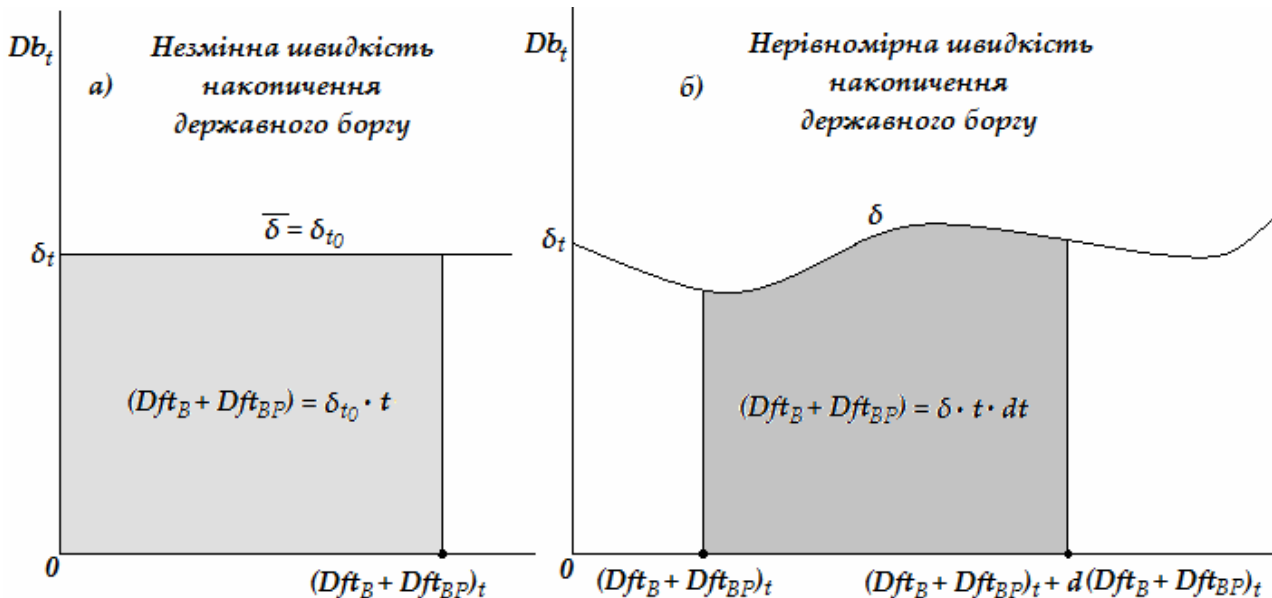


Рис. 2. Сума бюджетного дефіциту й дефіциту платіжного балансу за різних швидкостей накопичення державного боргу

Якщо враховувати, що на момент часу t_0 точка швидкості накопичення державного боргу знаходилася на початку координат, тоді сума обох дефіцитів $(Dft_B + Dft_{BP})$, одержаної

за проміжок часу t , обчислюватиметься за такою формулою:

$$(Dft_B + Dft_{BP}) = \delta_{t_0} \cdot t. \quad (8)$$

Величина $\delta_{t_0} \cdot t$ є площею прямокутника, що обмежений графіком швидкості накопичення державного боргу, віссю абсцис, віссю ординат і вертикальною асимптотою. Тобто сума обох дефіцитів $(Dft_B + Dft_{BP})$ обчислюється як площа під графіком швидкості накопичення державного боргу δ_{t_0} .

Нами фактично описаний ідеальний випадок. Проте, в реальній дійсності відбувається нерівномірний рух усіх макроекономічних величин. Швидкість накопичення державного богу не є винятком. Саме тому слід вважати, що швидкість накопичення державного богу є постійною величиною тільки на маленькому відрізку $(Dft_B + Dft_{BP})_t$. Якщо швидкість змінюється за законом $\delta = \delta \cdot (t)$, тоді суму обох дефіцитів $(Dft_B + Dft_{BP})$, сформовану за проміжок часу $[(Dft_B + Dft_{BP})_i; (Dft_B + Dft_{BP})_t + d(Dft_B + Dft_{BP})_t]$, можна приблизно обчислити так:

$$(Dft_B + Dft_{BP}) = \delta \cdot t \cdot dt, \quad (9)$$

де $d(Dft_B + Dft_{BP})_t$ і dt – прирости аргументів – суми обох дефіцитів в часі й самого часу. Іншими словами, за умови нерівномірної швидкості накопичення державного боргу сума обох дефіцитів $(Dft_B + Dft_{BP})$, сформована за проміжок часу $[(Dft_B + Dft_{BP})_i; (Dft_B + Dft_{BP})_t + d(Dft_B + Dft_{BP})_t]$, є нічим іншим, як площею заштрихованої криволінійної трапеції під графіком швидкості накопичення державного боргу й обмеженої двома вертикальними асимптотами і віссю абсцис (рис. 2, випадок б).

Для більш точного визначення площі криволінійної трапеції доцільним буде скористатися «методом вичерпування» Архімеда і загальним способом інтегрального числення Ньютона й Лейбніца. Розглянемо підграфік функції $\delta_i = f((Dft_B + Dft_{BP})_i)$, що задана на відрізку $[(Dft_B + Dft_{BP})_i; (Dft_B + Dft_{BP})_t + d(Dft_B + Dft_{BP})_t]$. Розіб'ємо цей відрізок на декілька частин. Тоді площа криволінійної трапеції розіб'ється на суму площ дрібніших криволінійних трапецій, кожна з яких можна наближено вважати прямокутником. Сума їхніх площ дає наближене уявлення про всю площу підграфіка функції. Чим дрібніше ми розіб'ємо відрізок $[(Dft_B + Dft_{BP})_i; (Dft_B + Dft_{BP})_t + d(Dft_B + Dft_{BP})_t]$, тим точніше обчислимо площу фігури й, відповідно, суму обох дефіцитів $(Dft_B + Dft_{BP})$ за вказаний проміжок часу.

Запишемо сказане за допомогою формул. Розділимо відрізок $[(Dft_B + Dft_{BP})_i; (Dft_B + Dft_{BP})_t + d(Dft_B + Dft_{BP})_t]$ на n частин точками $x_0 = (Dft_B + Dft_{BP})_i$, x_1 , x_2 , ..., $x_n = (Dft_B + Dft_{BP})_t + d(Dft_B + Dft_{BP})_t$. Довжину i -ї частини позначимо через $\Delta x_i = x_i - x_{i-1}$. Тепер складемо їхню суму:

$$\Sigma_n = f(x_1) \cdot \Delta x_1 + \dots + f(x_n) \cdot \Delta x_n. \quad (10)$$

Якщо взяти до уваги, що $x_i = (Dft_B + Dft_{BP})_i$, а $f(x_i) = \delta_i$, тоді:

$$\Sigma(\delta_i \cdot \Delta(Dft_B + Dft_{BP})_i) = \delta_1 \cdot \Delta(Dft_B + Dft_{BP})_1 + \dots + \delta_n \cdot \Delta(Dft_B + Dft_{BP})_n. \quad (11)$$

Геометрично ця інтегральна сума є площею ступінчастої фігури (рис. 3).

Підкреслимо, що інтегральні суми дають наближене значення площі. Більш точно можна одержати за допомогою граничного переходу. Уявімо собі, що ми подрібнюємо розбивку відрізка $[(Dft_B + Dft_{BP})_i; (Dft_B + Dft_{BP})_t + d(Dft_B + Dft_{BP})_t]$ так, що довжина кожного з них прямує до нуля – тобто $\Delta x_i \rightarrow 0$ або ж $\Delta(Dft_B + Dft_{BP})_i \rightarrow 0$. Таким чином більш точна площа підграфіка функції $\delta_i = f((Dft_B + Dft_{BP})_i)$ дорівнює границі інтегральних сум:

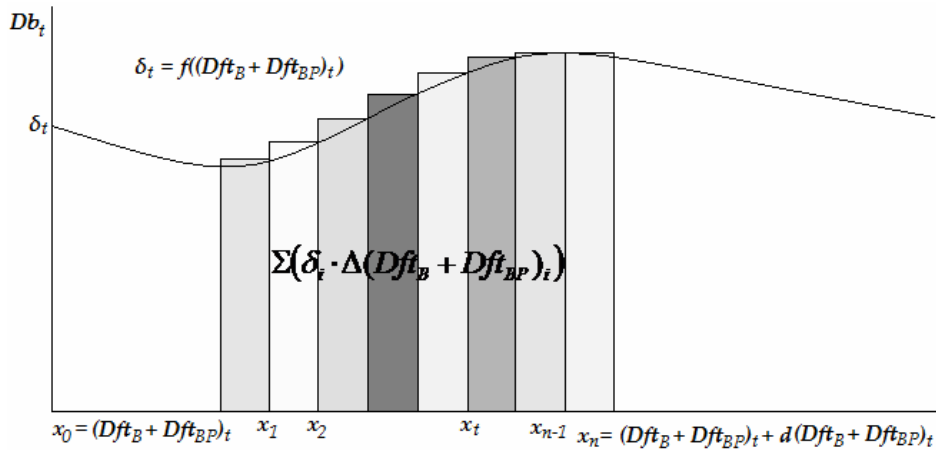


Рис. 3. Сума бюджетного дефіциту й дефіциту платіжного балансу за постійної та змінної площі підграфіка функції $d_t = f((Dft_B + Dft_{BP})_t)$

$$\Sigma(\delta \cdot (Dft_B + Dft_{BP})) = \lim_{(Dft_B + Dft_{BP})_i \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n (\delta_i \cdot \Delta(Dft_B + Dft_{BP})_i). \quad (12)$$

Якщо Δx_i або $\Delta(Dft_B + Dft_{BP})_i$ є доволі малою величиною, тоді площа цієї криволінійної трапеції майже не відрізняється від площі відповідного їй прямокутника. Цю наближену рівність можна зобразити як $\Delta \Sigma_i \approx f(x)_i \cdot \Delta x_i$ або $\Delta \Sigma_i \approx \delta_i \cdot \Delta(Dft_B + Dft_{BP})_i$. Позаяк $\Delta x_i \rightarrow 0$ або $\Delta(Dft_B + Dft_{BP})_i \rightarrow 0$, тоді наближені інтегральні суми можуть бути замінені більш точними диференціальними рівностями: $d\Sigma_i = f(x)_i \cdot dx_i$ або $d\Sigma_i = \delta_i \cdot d(Dft_B + Dft_{BP})_i$. Тоді одержимо кінцеву формулу обчислення суми обох дефіцитів ($Dft_B + Dft_{BP}$) за швидкістю накопичення державного боргу δ :

$$\Sigma(\delta \cdot (Dft_B + Dft_{BP})) = \int_{(Dft_B + Dft_{BP})_i}^{(Dft_B + Dft_{BP})_i + d(Dft_B + Dft_{BP})_i} \delta \cdot d(Dft_B + Dft_{BP}). \quad (13)$$

Ми розглянули випадок за незмінної площі підграфіка функції $\delta_t = f((Dft_B + Dft_{BP})_t)$. Проте величина бюджетних дефіцитів й дефіцитів платіжного балансу може змінюватися як у бік збільшення, так і в бік зменшення. Саме тому криволінійна трапеція також може змінюватися. Нехай зміна відбулася в бік зменшення. Тепер ми одержали ступінчасту фігуру обмежену відрізком $[(Dft_B + Dft_{BP})_i; x_t]$ (рис. 3), площа якої обчислюватиметься методом інтегрування функції $\delta_t = f((Dft_B + Dft_{BP})_t)$ зі змінною верхньою межею:

$$\Sigma(\delta \cdot (Dft_B + Dft_{BP})) = \int_{(Dft_B + Dft_{BP})_i}^{x_t} \delta \cdot d(Dft_B + Dft_{BP}). \quad (14)$$

Визначення площі подвійного дефіцитного навантаження на національну економіку за допомогою інтегрування функції $\delta_t = f((Dft_B + Dft_{BP})_t)$ дає можливість спрогнозувати динаміку бюджетного дефіциту та дефіциту платіжного балансу під впливом швидкості накопичення державного боргу і змодельовати тісноту взаємозв'язків між явищем подвійної дефіцитності й державним боргом.

Висновки. Розв'язання проблеми врегулювання заборгованості неможливе без моделювання і пошуку оптимальних рішень. Саме математичні моделі дозволяють на науковому рівні аналізувати фінансові потоки, робити прогнози, приймати раціональні рішення. Знаходження початкової швидкості накопичення державного боргу на момент часу

t_0 було необхідним для того, щоб ефективно управляти державним боргом в контексті сталого економічного зростання. Нам вдалося з'ясувати природу взаємопричинності та взаємонаслідковості державного боргу і дефіцитів бюджету й платіжного балансу. Відповідно до висвітленого вище, ефективна фінансова політика повинна базуватися на оптимізації фінансових ресурсів держави та їх продуктивному використанні, згідно з якою уряд здійснює запозичення виключно на інвестиційні цілі.

Список використаних джерел

1. Бондарук Т.Г. Механізм управління та обслуговування державного боргу / Т.Г. Бондарук // Фінанси України. – 2007. – № 4. – С. 14–15.
 2. Вітлінський В.В. Стійкий розв'язок рівняння боргу. Моделювання економіки : навч. посібник / В.В. Вітлінський. – К. : КНЕУ, 2003. – 408 с.
 3. Данилов В.И. Оптимальная политика заимствований и налогообложения. Экономико-математическое моделирование / В.И. Данилов. – М. : Дело, 2009. – 78 с.
 4. Економічна енциклопедія : у 3 т. Т. 1 / редкол. : С. В. Мочерний (відп. ред.) та ін. – К. : Видавничий центр “Академія”, 2000. – 864 с.
 5. Заруба О.Д. Моделювання взаємозв'язку дефіциту бюджету та економічної динаміки / О.Д. Заруба // Фінанси України. – 1997. – № 12. – С. 5–18.
 6. Зражевська Н.В. Зовнішній державний борг у фінансовій системі України : дис. ... канд. екон. наук : 08.04.01 / Київський національний університет ім. Шевченка. – К., 2005. – 246 с.
 7. Кучер Г. Вплив державного боргу на економічне становище в Україні / Г. Кучер, В. Калитчук // Вісник КНТЕУ. – 2007. – № 1. – С. 43–52.
 8. Манків Н.Г. Макроекономіка / Н.Г. Манків ; [пер. з англ. і наук. ред. С. Панчишин]. – К. : Основи, 2000. – 588 с.
 9. Фасолько Т.М. Моделювання взаємозв'язку між державним боргом та економічним зростанням / Т.М. Фасолько // Актуальні проблеми економіки. – 2014. – № 5 (155). – С. 548–555.
-