

## СТАТИСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ БОРГОМ ДЕРЖАВНОГО БЮДЖЕТУ УКРАЇНИ

Наукові праці МАУП, 2014, вип. 43(4), с. 140–147

*Передбачення значень показників боргу Держбюджету України шляхом аналізу бюджетів минулих періодів, а також тенденцій і властивих їм закономірностей, є важливим і досить складним завданням. Істотним аспектом проблеми є методологічні засади прогнозування.*

Одним із визначальних положень наукової методології дослідження економічних процесів є необхідність вивчення бюджетних показників. За допомогою спеціальних статистичних методів можна виявити характер динаміки бюджетних даних, оцінити інтенсивність їх змін, передбачити подальший розвиток бюджетної системи країни та можливі позитивні або негативні наслідки. Для того щоб передбачити значення показників боргу Держбюджету України, необхідно проаналізувати бюджети минулих періодів і властиві їм закономірності, а також тенденції під впливом чинників внутрішнього і зовнішнього середовища. Інформаційною базою аналізу закономірностей розвитку і прогнозування слугують динамічні (часові) ряди.

Висвітливо методологічні засади статистичного дослідження боргу Державного бюджету України.

Державний борг — загальна сума заборгованості держави, яка складається з усіх випущених і непогашених боргових зобов'язань (кредитів, позик) країни, включаючи ті боргові зобов'язання держави, які вступають у дію в результаті виданих гарантій за кредитами, або зобов'язань, що виникають на підставі законодавства або договору [1; 10].

Основними причинами виникнення та зростання державного боргу в Україні є дефіцит Державного бюджету України та постійний дефіцит платіжного балансу країни.

Боргові зобов'язання можуть залучатися у формі, що складається з інструментів, зображених на рис. 1.

Відповідно до бюджетної класифікації України державний борг, як і фінансування Держбюджету, класифікується за типом кредитора і типом боргового зобов'язання (рис. 2) [12].

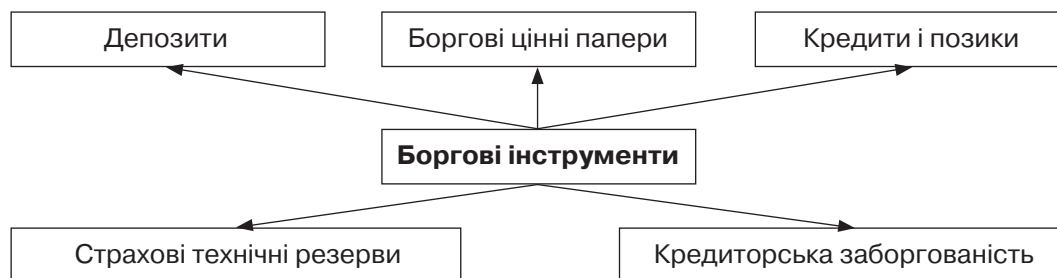


Рис. 1. Інструменти боргових зобов'язань держави



**Рис. 2. Класифікація державного боргу за типом кредитора**

Простежити характер динаміки боргу Державного бюджету України, виявити тенденції бюджетного розвитку, річних чи циклічних коливань можна за допомогою графічного методу (табл. 1).

На рис. 3 подано відповідний графік, створений за процедурою Майстра діаграм Microsoft Excel.

Як бачимо, за період 2005–2012 рр. борг Державного бюджету України зріс з 65984,4 млн грн до 416326,3 млн грн, тобто для динаміки боргу Держбюджету характерна чітка тенденція до зростання.

Середній абсолютний приріст ( $\bar{\Delta}$ ) (абсолютна швидкість динаміки) обчислюється діленням загального приросту за весь бю-

*Таблиця 1*

**Динаміка боргу Державного бюджету України за 2005–2012 рр.\***

Показник	Роки							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
	млн грн							
Державний борг	65984,4	70483,8	75444,4	89138,1	193076,7	308315,9	375643,4	416326,3

\* Про Державний бюджет України: Закон України на 2005–2012 рр. [2–9]

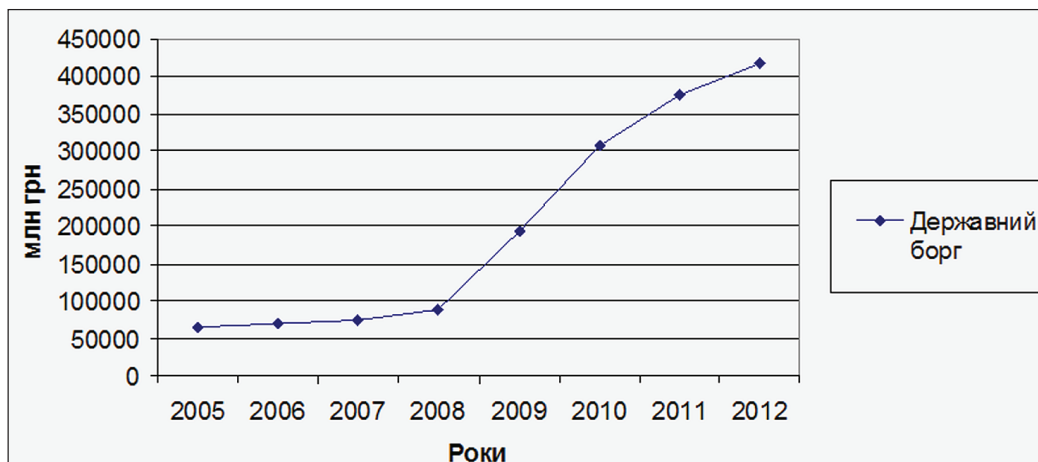


Рис. 3. Динаміка боргу Держбюджету України протягом 2005–2012 рр.

джетний період на довжину цього періоду у відповідних одиницях часу (рік):

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_0}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n \Delta_t}{n} \quad (1)$$

Так, у 2005 р. борг Державного бюджету України становив 65984,4 млн грн, у 2012 р. — 416326,3 млн грн. Середньорічний приріст цього бюджетного показника за 2005–2012 рр. становить

$$\bar{\Delta} = \frac{416326,3 - 65984,4}{8} = 43792,7 \text{ млн грн.}$$

При обчисленні середнього індексу у бюджетній системі враховується правило складних відсотків, за якими змінюється відносна швидкість динаміки (нагромаджується приріст на приріст). Тому середній індекс можна обчислити як середню геометричну з послідових (ланцюгових) індексів  $k_t$ :

$$\bar{k} = \sqrt[n]{k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n} = \sqrt[n]{\prod_{t=1}^n k_t}, \quad (2)$$

де  $n$  — кількість інтервалів часу однакової довжини.

Оскільки у системі Державного бюджетування добуток ланцюгових індексів дорівнює кінцевому базисному  $K_n = \prod_{t=1}^n k_t$ , то середній індекс можна обчислити на основі кінцевого (за весь період) індексу:

$$k = \sqrt[n]{K_n} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}} \quad (3)$$

Так, за останні 8 років невпинно зростає борг Державного бюджету України (табл. 2).

$$\begin{aligned} \bar{k}_{ДБ} &= \sqrt[8]{1,07 \cdot 1,07 \cdot 1,18 \cdot 2,17 \cdot 1,60 \cdot 1,22 \cdot 1,11} = \\ &= \sqrt[8]{6,352} = 1,302 \end{aligned}$$

$$\text{або } \bar{k}_{ДБ} = \sqrt[8]{1 + 5,352} = \sqrt[8]{6,352} = 1,302.$$

Таблиця 2

Базисні та ланцюгові індекси динаміки боргу Державного бюджету України за 2005–2012 рр.\*

Показники	Роки						
	2006/2005	2007/2005	2008/2005	2009/2005	2010/2005	2011/2005	2012/2005
Базисні індекси динаміки державного боргу	1,07	1,14	1,35	2,93	4,67	5,69	6,31
	2006/2005	2007/2006	2008/2007	2009/2008	2010/2009	2011/2010	2012/2011
Ланцюгові індекси динаміки державного боргу	1,07	1,07	1,18	2,17	1,60	1,22	1,11

\* Розраховано автором на основі бюджетних даних [2–9]

Отже, у період з 2005 до 2012 р. державний борг зріс у середньому на 535,2 %, а щорічно збільшувався в середньому на 30,2 %.

Якщо швидкість розвитку бюджетного процесу в межах періоду, що вивчається, неоднакова, порівнянням однойменних характеристик швидкості вимірюється прискорення чи уповільнення динаміки. Так, різниця між абсолютними приростами:  $\gamma_t = \Delta_t - \Delta_{t-1}$  показує абсолютне прискорення ( $\gamma_t > 0$ ) чи уповільнення ( $\gamma_t < 0$ ). Порівняння темпів зростання у Державному бюджетуванні дає коефіцієнт прискорення (уповільнення) відносно швидкості розвитку. Для наочності та зручності їх тлумачення дільником є більший за значенням темп зростання.

Методи статистичного аналізу та прогнозування бюджетних показників доцільно використовувати на всіх рівнях обґрунтування управлінських рішень – від формування доходів до розподілу та використання видатків Держбюджету України [11].

Так, основою прогнозування значень показника боргу Держбюджету України на наступні періоди є виявлення тенденцій бюджетної системи під впливом таких основних чинників:

- політичного стану, який визначається бюджетним, податковим та іншим законодавством;

- законодавчо визначених норм щодо функціонування бюджетної системи у державі;
- інструментів боргових зобов'язань;
- фінансування зовнішнього та внутрішнього боргів.

При цьому слід враховувати специфіку системи бюджетування.

Довгострокові прогнози значень бюджетних показників у цілому і обсягів державного боргу зокрема мають на меті моделювати структуру бюджетної системи України на перспективу з урахуванням зміни відповідних показників [12].

У разі середньострокового прогнозування застосовуються методи екстраполяції та коефіцієнти еластичності, для довгострокових прогнозів – методи економіко-статистичного моделювання. Моделі, побудовані за результатами показника обсягів державного боргу попередніх бюджетних періодів, дають змогу визначити можливість Держбюджету погашати борг, тобто передбачити значення держборгу в наступних бюджетних періодах, а також визначити можливий грошовий фонд країни на наступні роки. Це дуже важливо для процесу управління бюджетною системою України.

Проведемо статистичне прогнозування боргу Держбюджету України у 2015 р. з ймовірністю 0,683 (табл. 3).

Таблиця 3

**Розрахункова таблиця параметрів тренду і прогнозу боргу Державного бюджету України\***

Роки	Обсяги державного боргу, млн грн, $Y_{дб.}$	t	t <sup>2</sup>	$Y_{дб.} \cdot t$	Теоретичне значення $Y_t = a + bt$	$Y_{дб.} - Y_t$	$(Y_{дб.} - Y_t)^2$
2005	65984,4	1	1	65984,4	103,94	65880,46	4340234790,00
2006	70483,8	2	4	140967,6	57017,57	13466,23	181339472,30
2007	75444,4	3	9	226333,2	113931,19	-38486,79	1481232950,00
2008	89138,1	4	16	356552,4	170844,81	-81706,71	6675986965,00
2009	193076,7	5	25	965383,5	227758,44	-34681,74	1202822875,00
2010	308315,9	6	36	1849895,4	284672,06	23643,84	559031136,20
2011	375643,4	7	49	2629503,8	341585,68	34057,72	1159927983,00
2012	416326,3	8	64	3330610,4	398499,31	17826,99	317801631,90
<b>Разом</b>	<b>1594413,0</b>	<b>36</b>	<b>204</b>	<b>9565230,7</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>15918377803,00</b>

\* Розраховано автором на основі даних Державного бюджету України

Розрахуємо параметри  $a$  і  $b$  лінійної функції:

$$Y_t = a + bt, \quad (4)$$

при цьому:

$$a = \frac{\sum Y_i \sum t^2 - \sum Y_i t \sum t}{n \sum t^2 - \sum t \sum t}; \quad (5)$$

$$b = \frac{n \sum Y_i t - \sum t \sum Y_i}{n \sum t^2 - \sum t \sum t}, \quad (6)$$

де  $Y_i = Y_{ДБ}$  – значення бюджетного показника;  $a$  – вільний член рівняння регресії (значення показника при  $t = 0$ );  $b$  – коефіцієнт регресії;  $t$  – порядковий номер періоду;  $n$  – кількість значень бюджетного показника.

Скористаємось формулами (5) і (6):

$$a = -56809,68; b = 56913,62 \text{ (млн грн)}.$$

Рівняння тренду має вигляд:  $Y_{ДБ} = -56809,68 + 56913,62 t$ , тобто середньорічний абсолютний приріст державного боргу становить 56913,62 (млн грн).

Середня квадратична похибка трендової функції (формула 1) дорівнює:  $S_{\bar{\varepsilon}} = 56424,07$ . Середня похибка апроксимації (формула 7):

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{Y_i - Y_t}{Y_t} \right|. \quad (7)$$

На основі наведеної вище формули  $\bar{\varepsilon} = 7916,460$  %. Здобуті результати свідчать про незначні відхилення теоретичних значень від фактичних, тому можна вважати, що лінійна функція адекватно описує тенденцію ряду боргу Державного бюджету України.

Екстраполяція тренду державного боргу на 2015 р. ( $Y_{t+k}$ , де  $k$  – період прогнозу):

$$Y_{t+k} = Y_{11} = -56809,68 + 56913,62 * 11 = 569240,14 \text{ (млн грн)}.$$

$S_{pДБ}$  – похибку прогнозу боргу Держбюджету України, що залежить від середньої квадратичної похибки  $S_{\bar{\varepsilon}}$ , скориставшись формулою (3):  $S_{pДБ} = 82366,63$  (млн грн).

Довірчий інтервал прогнозного рівня:

$$(Y_{t+k} - t_{1-\alpha} * S_p) \leq Y_{\text{прогнози}} \leq (Y_{t+k} + t_{1-\alpha} * S_p) \quad (8)$$

З імовірністю 0,683 квантиль розподілу Стьюдента  $t_{1-\alpha} = 1$ . Звідси:

$$(569240,14 - 1 * 82366,63) \leq Y_{\text{прогнози}} \leq (569240,14 + 1 * 82366,63)$$

$$(486873,51) \leq Y_{\text{прогнози}} \leq (651606,77).$$

Отже, з імовірністю 0,683 у 2015 р. обсяг боргу Державного бюджету України може перебувати в межах 486873,51 млн грн і 651606,77 млн грн.

Результати проведеного наукового дослідження підтверджують доцільність і необхідність використання статистичного методу екстраполяції для аналізу системи Державного бюджетування, що дає змогу розробляти управлінські рішення з підвищення ефективності управління боргом Державного бюджету України в наступних бюджетних періодах [13].

На жаль, методологічним питанням побудови графічних відображень статистичних бюджетних даних приділяється недостатньо уваги, при цьому питання автоматичної побудови різних видів графічних зображень статистичних бюджетних даних за допомогою ПК з використанням пакетів прикладних програм до сих пір не знайшли належного відображення. Необхідним є детальне висвітлення методики автоматичної побудови запропонованого типу бюджетних показників з конкретними поясненнями.

Автор пропонує застосувати методологію побудови графічних зображень на основі бюджетних даних.

Розглядаючи Державний бюджет України, при застосуванні методики і техніки автоматичної побудови за допомогою ресурсів програми Excel на основі параболи 2-го ступеня пропонується спрогнозувати значення боргу Держбюджету України на 2015 р., а також визначити ступінь варіації впливу факторів на зміну відповідного значення бюджетного показника [14].

В Excel лінію тренду бюджетних показників можна побудувати за допомогою “Майстра діаграм”. Для цього необхідно на лінії графіка ряду динаміки і в контекстному меню вибрати опцію “Додати лінію тренду”. На екрані з’явиться діалогове вікно “Лінія тренду”, що містить дві вкладки: “Тип” та “Параметри” (рис. 4).

Запропоновані у вкладці “Тип” трендові моделі описують різні за характером динаміки бюджетні процеси (табл. 4).

Типи трендових ліній у системі Державного бюджетування

Типи моделей	Формули
Лінійна	$Y_t = a + bt$
Поліноміальна	$Y_t = a + bt + ct^2 + dt^3 \dots$
Логарифмічна	$Y_t = a + b \ln t$
Експоненційна	$Y_t = a e^{\lambda t}$
Степенева	$Y_t = at^b$

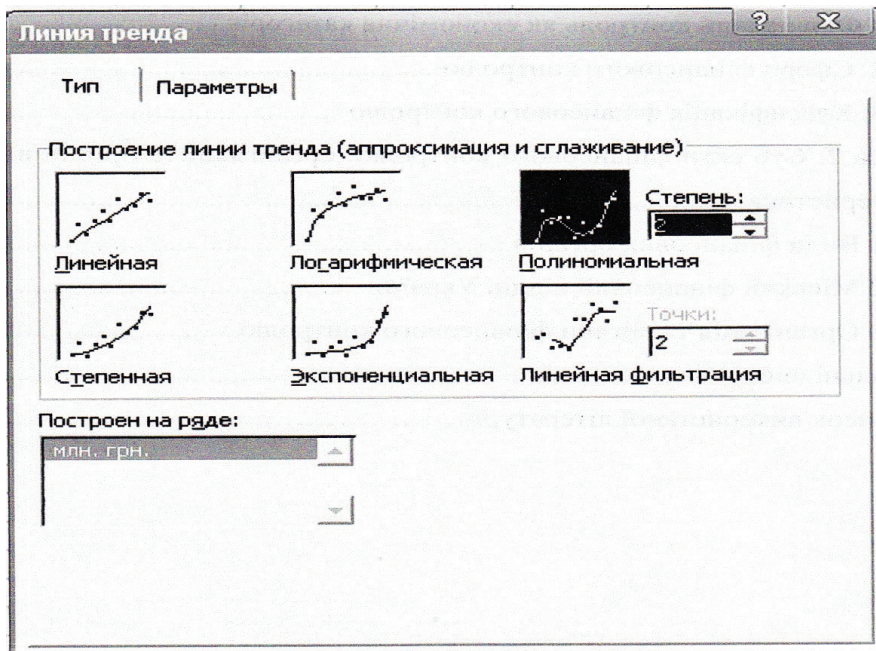


Рис. 4. Вибір трендової моделі боргу Державного бюджету України

Пропонується розглянути динаміку боргу Державного бюджету України поліномом 2-го ступеня (параболою). У діалоговому вікні “Лінія тренду” вибираємо тип функції – “Поліноміальна” і зазначаємо ступінь – 2. Після того як обрано тип функції, необхідно переключитися на вкладинку “Параметри” (рис. 5) і у відповідних полях вказати:

- у полі “Назва апоксимованої кривої” – назву показника (державний борг), встановивши перемикач “автоматичне”;
- у полі “Прогноз” – період упередження, прогнозні значення будуть додані до лінії тренду;
- можна задати також відображення трендового рівняння та коефіцієнта детермінації (апроксимації)  $R^2$  на діаграмі.

На рис. 6 наведено графік динаміки боргу Держбюджету України і прогноз за параболою другого порядку.

#### Висновки

Отже, 95,74 % варіації державного боргу визначається змінами значень відповідного показника, а 4,26 % – варіацією інших факторів.

Таким чином, точність і надійність прогнозу бюджетних показників значною мірою залежить від моделі прогнозування. Мета статистичної моделі – створити такий інструмент, що дасть можливість глибше досягнути об’єктивно існуючі закономірності і передбачити подальший їх розвиток, що важливо при обґрунтуванні стратегічних і тактичних управлінських рішень у системі Державного бюджетування.

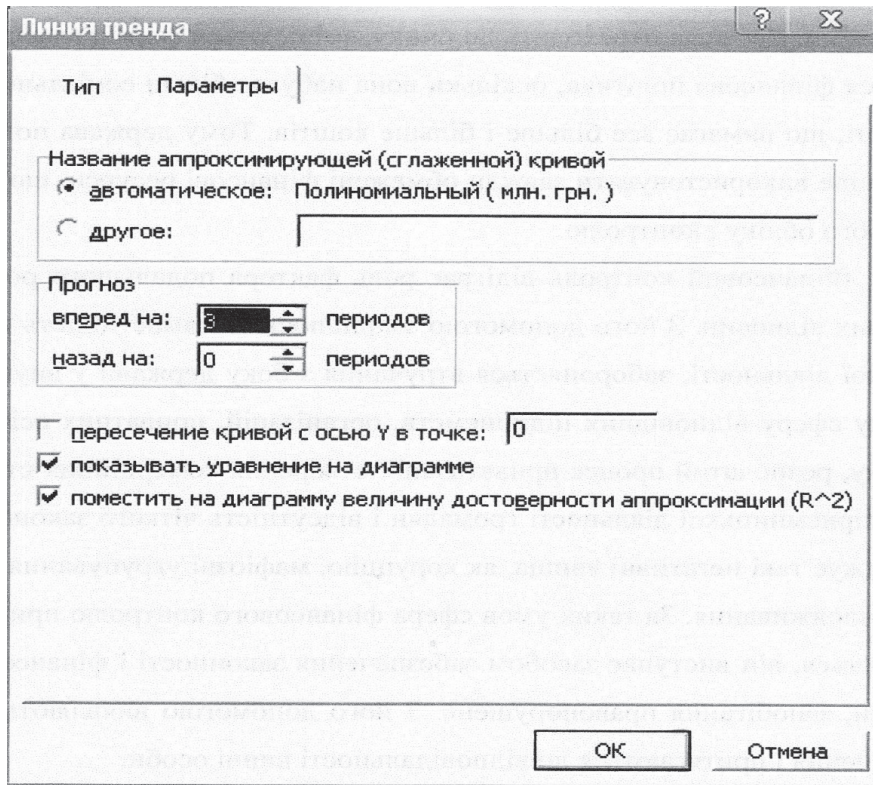


Рис. 5. Діалогове вікно “Лінія тренду” для розрахунку відповідного рівняння боргу  
Державного бюджету України

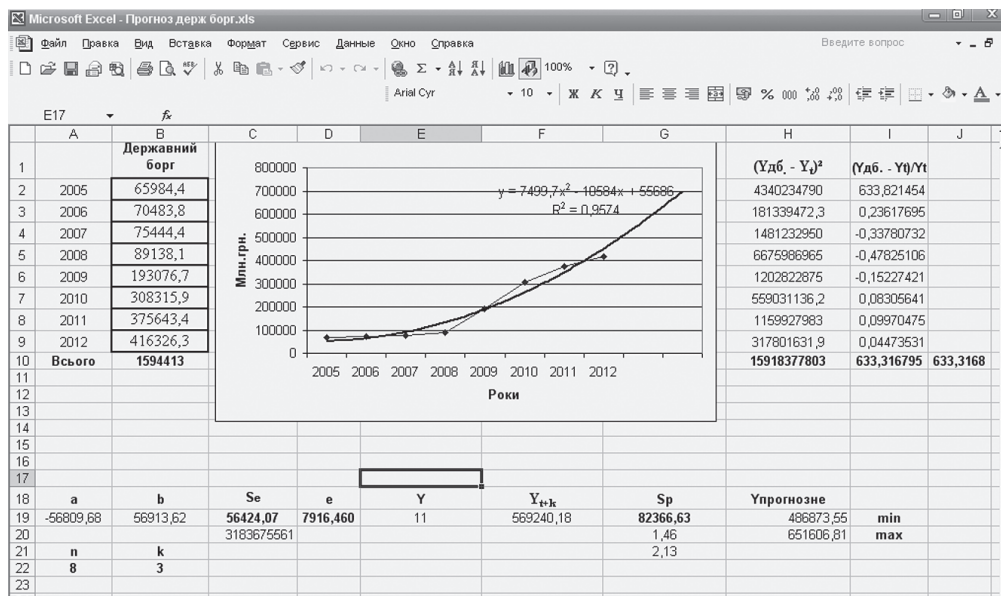


Рис. 6. Трендове рівняння боргу Державного бюджету України

## Література

1. Бюджетний кодекс України: Зміни до Закону України від 15.04.2014 // Уряд. кур'єр. — № 1210-VII.

2. Закон України “Про Державний бюджет України на 2005 рік” від 23.12.04 // Уряд. кур'єр. — № 2285-IV.

3. Закон України “Про Державний бюджет України на 2006 рік” від 20.12.05 // Уряд. кур'єр. — № 3235-IV.

4. Закон України "Про Державний бюджет України на 2007 рік" від 19.12.06 // Уряд. кур'єр. — № 489-V.
5. Закон України "Про Державний бюджет України на 2008 рік" від 28.12.07 // Уряд. кур'єр. — № 107-VI.
6. Закон України "Про Державний бюджет України на 2009 рік" від 26.12.08 // Уряд. кур'єр. — № 835-VI.
7. Закон України "Про Державний бюджет України на 2010 рік" від 27.04.10 // Уряд. кур'єр. — № 2154-VI.
8. Закон України "Про Державний бюджет України на 2011 рік" від 23.12.2010 // Уряд. кур'єр. — № 2857-VI.
9. Закон України "Про Державний бюджет України на 2012 рік" від 22.12.2011 // Уряд. кур'єр. — № 4282-VI.
10. Єпіфанов А. О. Бюджет України: Монографія: У 2 кн. / А. О. Єпіфанов, І. І. Д'яконова, І. В. Сало. — Суми: ДВНЗ "УАБС НБУ", 2010. — 440 с.
11. Єріна А. М. Статистика: Підруч. / А. М. Єріна, З. О. Пальян. — К.: КНЕУ, 2010. — 351 с.
12. Статистика ринків / І. Г. Манцуров, З. П. Бараник, А. В. Головач та ін.; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. І. Г. Манцура. — К.: КНЕУ, 2010. — 498 с.
13. Статистичне забезпечення управління економікою. Прикладна статистика з використанням аналітичних можливостей програмного середовища Microsoft Excel: Навч. посіб. / А. В. Головач, В. Б. Захожай, І. Г. Манцуров, Н. А. Головач. — К.: КНЕУ, 2006. — 328 с.
14. Управління державним бюджетом України: Підруч. / Кол. авт. [заг. ред. М. Я. Азарова]. — К.: Мін-во фінансів України, 2010. — 816 с.

*Визначено необхідність здійснення дослідження боргу Державного бюджету України. На основі виявлених тенденцій розвитку бюджетної системи проведено статистичне прогнозування за допомогою методу екстраполяції. Моделі, побудовані за результатами значень показників обсягів державного боргу попередніх бюджетних періодів, дали змогу передбачити значення відповідних показників у 2015 р. Також проведено графічний аналіз статистичних даних державного боргу з використанням Microsoft Excel для наочного представлення і відображення за допомогою графічних ресурсів статистичної бюджетної інформації з метою її обробки й аналізу.*

*Определена необходимость осуществления исследования долга Государственного бюджета Украины. На основе обнаруженных тенденций развития бюджетной системы проведено статистическое прогнозирование с помощью метода экстраполяции. Модели, построенные по результатам значений показателей объемов государственного долга прошлых бюджетных периодов, дали возможность предусмотреть соответственные значения в 2015 г. Также проведен графический анализ статистических данных государственного долга с использованием Microsoft Excel для наглядного представления и отображения с помощью графических ресурсов статистической бюджетной информации с целью ее обработки и анализа.*

*The article deals with the study of the debt of the state budget of Ukraine. In accordance with the revealed tendencies of the budget system development a statistical forecasting based on a method of extrapolation was carried out. Models built due to the results of state budget amounts of previous budget periods gave an opportunity to prognosticate costs thereof in 2015. A graphical analysis of the statistical data of the state budget in Microsoft Excel was conducted to provide a visible presentation as well as to adapt and examine statistical budget information.*

Надійшла 10 липня 2014 р.