

УДК 336.145.1:330.101.52 (045)

К. В. Захожай,

к. е. н., доцент кафедри фінансів, обліку і аудиту, Національний авіаційний університет

## ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ ДОХОДІВ ДЕРЖАВНОГО БЮДЖЕТУ УКРАЇНИ

*У статті визначено необхідність здійснення дослідження доходів Державного бюджету України. На основі виявлених тенденцій розвитку бюджетної системи України проведено статистичне прогнозування. Моделі, побудовані за результатами значень показників обсягів доходів попередніх бюджетних періодів, дали змогу передбачити значення доходів у 2015 році.*

*In the article certainly necessity of realization of research of profits of the State Budget of of country. On the basis of found out progress of the budgetary system of Ukraine trends a hindcasting is conducted. Models, built as a result of values of indexes of volumes of profits of previous budgetary periods, enabled to foresee the value of profits in 2015.*

*Ключові слова: доходи Державного бюджету України, прогнозування, екстраполяція, базисні і ланцюгові темпи динаміки.*

### ВСТУП

Одним із визначальних положень наукової методології є необхідність вивчення бюджетних процесів у русі та розвитку. За допомогою спеціальних статистичних методів можна виявити характер динаміки бюджетних показників, оцінити інтенсивність їх змін, передбачити подальший розвиток бюджетної системи країни та можливі позитивні або негативні наслідки. Для того, щоб передбачити значення показників держбюджету у майбутньому, необхідно проаналізувати бюджети минулих періодів і властиві їм закономірності. Інформаційною базою аналізу закономірностей розвитку і прогнозування слугують динамічні (часові) ряди.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Мета статті — дослідити бюджетну систему України на прикладі доходів і спрогнозувати значення відповідних показників у наступних бюджетних періодах. Автором використано такі наукові методи дослідження: статистичне зведення і групування, систематизація, узагальнення, порівняльний аналіз, синтез і екстраполяція.

### РЕЗУЛЬТАТИ

Динамічний ряд у бюджетній статистиці — послідовність значень бюджетного показника, який характеризує зміну того чи іншого соціально-економічного явища в часі. Числа послідовності  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, \dots, y_n$  називаються рівнями бюджетного ряду. Залежно від статистичної природи бюджетного показника його значення характеризують зміну бюджетного процесу за певний інтервал часу (в основному за рік) або рівень бюджетного явища на певний момент часу (на початок року). Підрядковий індекс  $t = 1, 2, 3, \dots, n$  вказує на порядковий номер того проміжку часу (моменту), до якого відноситься значення бюджетного показника.

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

Як бачимо, за період 2005—2012 років доходи Державного бюджету України зросли з 105962,7 млн грн. до 332058,9 млн грн., тобто спостерігається чітка тенденція до зростання.

Таблиця 1. Обсяги доходів Державного бюджету України за 2005—2012 роки\* (млн грн.)

Показники	Роки							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Доходи	105962,7	127386,2	157189,5	231926,5	244471,3	254315,2	302977,3	332058,9

\* Про Державний бюджет України: Закон України на 2005—2012 роки.

Напряг та інтенсивність змін в динаміці значень бюджетних показників описуються низкою абсолютних та відносних характеристик, зпоміж яких: індекси (темпи зростання), абсолютні та відносні прирости, коефіцієнти прискорення (уповільнення) тощо. У бюджетній системі розрахунок зазначених характеристик динаміки ґрунтується на порівнянні рівнів ряду. Базою порівняння для поточного рівня  $y_t$  може бути попередній рівень ряду  $y_{t-1}$  або будь-який віддалений у часі рівень.

З плином часу змінюються, вартують рівні динамічних рядів бюджетних показників і обчислені на їх основі абсолютні прирости та темпи зростання. Постає потреба узагальнення притаманних динамічному ряду властивостей, визначення типових характеристик розвитку бюджетної системи України. Такими характеристиками є середні величини.

Середній абсолютний приріст ( $\bar{\Delta}$ ) (абсолютна швидкість динаміки) обчислюється діленням загального приросту за весь бюджетний період на довжину цього періоду у відповідних одиницях часу (рік):

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

Так, середньорічний приріст доходів Держбюджету України за 2005—2012 роки становить  $\bar{\Delta} = \frac{332058,9 - 105962,7}{8} = 28262,0$  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  $k_i$ :

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

де  $n$  — кількість інтервалів часу однакової довжини.

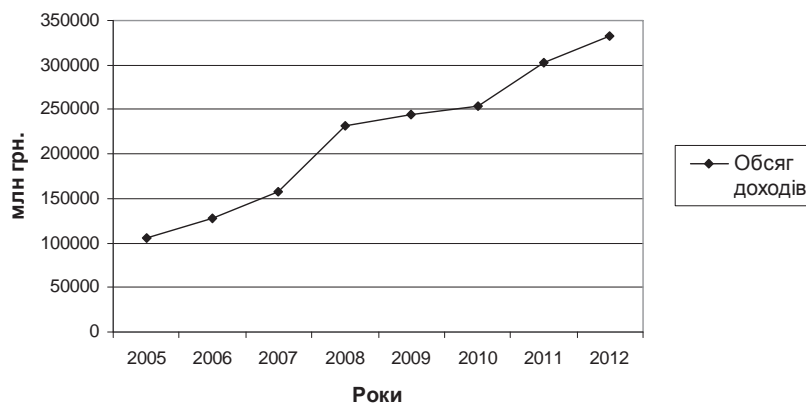


Рис. 1. Доходи Держбюджету України протягом 2005—2012 років

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:  $k = \sqrt[n]{K_n} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}}$ .

Так, за останні 8 років невпинно зростали доходи Державного бюджету України (табл.2).

$$\bar{k}_{\Delta} = \sqrt[8]{1,20 \cdot 1,23 \cdot 1,48 \cdot 1,05 \cdot 1,04 \cdot 1,19 \cdot 1,10} = \sqrt[8]{3,123} = 1,177$$

або

$$\bar{k}_{\Delta} = \sqrt[8]{1 + 2,123} = \sqrt[8]{3,123} = 1,177$$

Отже, у період з 2005 до 2012 року доходи зросли в середньому на 212,3%, а щорічно збільшувалися в середньому на 17,7%. У цілому, значення обсягів доходів Державного бюджету України протягом досліджуваного періоду зростали темпами, що вищі за середні.

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) відносної швидкості розвитку. Для

Таблиця 2. Базисні та ланцюгові індекси динаміки доходів Державного бюджету України за 2005—2012 роки\*

Показники	Роки						
	2006/2005	2007/2005	2008/2005	2009/2005	2010/2005	2011/2005	2012/2005
Базисні індекси динаміки доходів	1,20	1,48	2,19	2,31	2,40	2,86	3,13
	2006/2005	2007/2006	2008/2007	2009/2008	2010/2009	2011/2010	2012/2011
Ланцюгові індекси динаміки доходів	1,20	1,23	1,48	1,05	1,04	1,19	1,10

\* Розраховано автором на основі бюджетних даних.

наочності та зручності їх тлумачення дільником є більший за значенням темп зростання.

Характерною особливістю динамічного ряду бюджетних показників є залежність послідовних рівнів. Значення показника  $\%$  певною мірою залежить від минулих значень і, у свою чергу, впливає на майбутні. За незмінності комплексу умов формування бюджетних показників у наступних періодах правомірно очікувати ті властивості і такий характер його розвитку, які були виявлені у минулому, а отже, правомірним є статистичне прогнозування бюджетних процесів.

У наукових дослідженнях бюджетних процесів постають завдання:

— виявити і описати характер змін бюджетного показника за певний період часу, протягом якого він еволюціонує, змінюється, прогресує;

— оцінити інтенсивність і сталість змін;

— передбачити подальший рух бюджетного процесу за межами відповідного ряду.

Згідно з цими завданнями ряд динаміки бюджетних показників у процесі аналізу Держбюджету України умовно поділяється на дві складові — тенденцію  $f(t)$  і коливання  $y_t = f(t) + e_t$ .

Така умовна конструкція дозволяє, залежно від напрямку бюджетного дослідження, вивчати тенденцію, елімінуючи коливання, або вивчати коливання, елімінуючи тенденцію.

Під прогнозуванням бюджетних процесів розуміють спосіб науково обґрунтованого передбачення основних напрямів розвитку бюджетної системи України або її окремих елементів. Прогнозування є важливим етапом дослідження Державного бюджету України, необхідним для прийняття обґрунтованих управлінських рішень стосовно майбутнього стану значень відповідних показників.

Основою наукового прогнозу в системі державного бюджетування є попередньо збудована модель бюджетного процесу. На її основі дається кількісна оцінка впливу основних найістотніших чинників на бюджетний розвиток. У результаті отримується спрощене, схематичне відображення реальності. У той же час використання моделей дослідження стохастичних процесів для передбачення перспектив подальшого розвитку в умовах невизначеності забезпечує сталість і надійність висновків, необхідних для прийняття ефективних управлінських рішень у сфері державного бюджетування.

Основними етапами розробки прогнозу значень бюджетних показників є наступні.

1. Окреслення періоду (горизонту) прогнозу.

2. Добір і аналіз чинників, які впливають на формування, розподіл та використання Держбюджету України.

3. Кількісна оцінка ступеня впливу цих чинників.

4. Моделювання процесу розвитку Держбюджету України.

5. Прогнозування бюджетних показників.

При цьому використовують такі методи прогнозування:

— метод експертних оцінок системи бюджетування, що базується на досвіді вчених-фінансистів, вчених-статистиків і спеціалістів-практиків, які розробляють альтернативні оцінки й гіпотези, ідеї та концепції з визначенням способів їх реалізації;

— нормативний метод бюджетної статистики, що вказує на можливі способи та строки досягнення необхідного перспективного рівня бюджетних показників відповідно до цільових нормативів;

— інформаційно-статистичні методи дослідження державного бюджету України;

— екстраполяція на основі числових рядів значень бюджетних показників;

— екстраполяція структур;

— економіко-математичне моделювання в системі Державного бюджетування тощо.

Останні методи є найпоширенішими з огляду на ймовірнісну природу прогнозів бюджетних процесів.

Вивчаючи зв'язок між податковими надходженнями ( $x_1$ ), неподатковими надходженнями ( $x_2$ ), доходами від операцій з капіталом ( $x_3$ ), офіційними трансфертами ( $x_4$ ), цільовими фондами ( $x_5$ ) і обсягом доходів ( $y$ ), використовують моделі типу  $y = f(x_1, x_2, t)$ :

— лінійні —  $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + a_{n+1}t$ ;

— експоненційні —  $y = e^{f(x_1, \dots, x_n, t)}$  тощо.

Параметри моделі ( $a_0, a_1, \dots, a_n$ ) розраховують методом найменших квадратів.

За допомогою рівняння тренда  $y_t = f(t)$  описують тенденцію розвитку бюджетної системи України на основі рядів динаміки значень відповідних показників. Функціональний вигляд рівняння тренда відображає притаманний ряду характер динаміки.

При цьому перевага надається функціям, параметри яких вимірюють абсолютну чи відносну швидкість розвитку, зокрема:

— лінійна —  $y = a_0 + a_1t$ ;

— парабола другого порядку —  $y = a_0 + a_1t_1 + a_2t_2$ ;

— експонентна —  $e^{f(t)}$ .

Параметр  $a_1$  у лінійній функції відображає



приріст, в експоненті — стабільний темп приросту, у параболі — початковий абсолютний приріст; параметр  $a_2$  в параболі — прискорення. В усіх цих функціях  $t$  — порядковий номер бюджетного періоду,  $a_0$  — рівень ряду бюджетних показників при  $t = 0$ .

Для визначення придатності трендових функцій використовують середню квадратичну похибку:

$$s_\varepsilon = \sqrt{\frac{1}{n-m-1} \sum (y_t - Y_t)^2} \quad (1),$$

де  $n$  — кількість членів динамічного ряду бюджетних показників;

$m$  — кількість параметрів функції;

$Y_t$  — члени емпіричного ряду бюджетних показників;

$Y_t$  — члени теоретичного ряду бюджетних показників, обчисленого за рівнянням тренду.

Моделювання розвитку бюджетної системи передбачає якісну однорідність динамічного ряду статистичних показників Держбюджету України.

Як метод бюджетного прогнозування пропонується використати екстраполяцію тренда. Функцією бази екстраполяції  $Y_t$  та періоду прогнозу  $k$  є рівень, що прогнозується ( $Y_{t+k}$ ):

$$Y_{t+k} \pm t_{1-\alpha} S_p, \text{ де } (2)$$

$t_{1-\alpha}$  — довірчий коефіцієнт для ймовірності  $1-\alpha$ : при  $P=0,683$   $t_{1-\alpha}=1$ ; при  $P=0,954$   $t_{1-\alpha}=2$ ; при  $P=0,997$   $t_{1-\alpha}=3$ ;

$S_p$  — похибка прогнозу бюджетного показника, що залежить від середньої квадратичної похибки  $S_\varepsilon$ , довжини аналітичного ряду  $n$  та періоду прогнозу  $k$ .

$$S_p = S_\varepsilon \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{3(n+2k-1)^2}{n(n^2-1)}} \quad (3).$$

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.

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

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

**Таблиця 3. Розрахункова таблиця параметрів тренда і прогнозу доходів Державного бюджету України\***

Роки	Обсяги доходів, млн грн., $Y_t$	$t$	$t^2$	$Y_t \cdot t$	Теоретичне значення $Y_t=a+bt$	$Y_t - Y_t$	$(Y_t - Y_t)^2$
2005	105962,7	1	1	105962,7	104346,33	1616,37	2612641,20
2006	127386,2	2	4	254772,4	137257,65	-9871,45	97445572,11
2007	157189,5	3	9	471568,5	170168,97	-12979,47	168466678,57
2008	231926,5	4	16	927706,0	203080,29	28846,21	832103803,89
2009	244471,3	5	25	1222356,5	235991,61	8479,69	71905150,57
2010	254315,2	6	36	1525891,2	268902,93	-14587,73	212801824,87
2011	302977,3	7	49	2120841,1	301814,25	1163,05	1352690,84
2012	332058,9	8	64	2656471,2	334725,57	-2666,67	7111111,11
<b>Разом</b>	<b>1756287,6</b>	<b>36</b>	<b>204</b>	<b>9285569,6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>1393799473,16</b>

\* Розраховано автором на основі даних Державного бюджету України.

— законодавчо визначених норм щодо функціонування бюджетної системи у державі;

— зміни значень показників доходів у минулих періодах.

При цьому слід враховувати специфіку системи бюджетування.

Для того, щоб побачити зміни у дохідній частині Державного бюджету України, необхідно проаналізувати динаміку податкових надходжень, неподаткових надходжень, доходів від операцій з капіталом, офіційних трансфертів, цільових фондів тощо.

Довгострокові прогнози значень бюджетних показників у цілому і обсягів доходів зокрема мають на меті моделювати структуру бюджетної системи України на перспективу з урахуванням зміни відповідних показників загального і спеціального фондів та складових відповідних показників.

У разі середньострокового прогнозування застосовуються методи екстраполяції та коефіцієнти еластичності, для довгострокових прогнозів — методи економіко-статистичного моделювання. Моделі, побудовані за результатами показників обсягів доходів попередніх бюджетних періодів, дають змогу визначити забезпеченість Держбюджету доходами, тобто передбачити значення обсягів доходів у наступних бюджетних періодах, а також визначити можливий грошовий фонд країни на наступні роки. Це є дуже важливим для системи управління бюджетною системою України.

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

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

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

При цьому:

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

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

де  $Y_i = Y_0$ . — значення бюджетного показника;

$a$  — вільний член рівняння регресії (значення показника при );

$b$  — коефіцієнт регресії;

$t$  — порядковий номер періоду;

$n$  — кількість значень бюджетного показника.

Скористаємось формулами (5) і (6):

$$a = 71435,01; b = 32911,32 \text{ (млн грн.)}$$

Рівняння тренда має вигляд:  $Y_0 = 71435,01 + 32911,32t$ , тобто середньорічний абсолютний приріст доходів становить 32911,32 (млн грн.).

Середня квадратична похибка трендової функції (формула 1) дорівнює:  $s_e = 16696,10$ . Середня похибка апроксимації (формула (7)):

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

На основі вищенаведеної формули  $\bar{\varepsilon} = 0,164\%$ . Здобуті результати свідчать про незначні відхилення теоретичних значень від фактичних, тому можна вважати, що лінійна функція адекватно описує тенденцію ряду доходів Державного бюджету України.

Екстраполяція тренда доходів на 2015 рік ( $Y_{t+k}$ , де  $k$  — період прогнозу):

$$Y_{t+k} = Y_{11} = 71435,01 + 32911,32 * 11 = 433459,52 \text{ (млн грн.)}$$

$S_{p0}$ . — похибку прогнозу доходів Держбюджету України, що залежить від середньої квадратичної похибки  $S_e$ , скориставшись формулою (3):  $S_{p0} = 24372,61$  (млн грн.).

Довірчий інтервал прогнозного рівня:

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

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

$$(433459,52 - 1 * 24372,61) \leq Y_{t+k} \leq (433459,52 + 1 * 24372,61)$$

$$(409086,91) \leq Y_{t+k} \leq (457832,13)$$

### ВИСНОВКИ

Отже, з імовірністю 0,683 у 2015 році обсяг доходів Державного бюджету України може знаходитися у межах 409086,91 млн грн. і 457832,13 млн грн.

Слід зазначити, що принципова можливість екстраполяції ґрунтується на припущенні, що умови, які визначили тенденцію доходів держбюджету у минулому, не зазнають істотних змін у майбутньому. При прогнозуванні бюджетних показників здійснено зведення прогнозів різних елементів у один кінцевий прогноз.

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 формування доходів Державного бюджету України у наступних бюджетних періодах.

### Література:

1. Бюджетний кодекс України: Зміни до Закону України від 07.07.2011 // Уряд. кур'єр. — № 3614-VI.

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

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

4. Про Державний бюджет України на 2007 рік: Закон України від 19.12.06 // Уряд. кур'єр. — № 489-V.

5. Про Державний бюджет України на 2008 рік: Закон України від 28.12.07 // Уряд. кур'єр. — № 107-VI.

6. Про Державний бюджет України на 2009 рік: Закон України від 26.12.08 // Уряд. кур'єр. — № 835-VI.

7. Про Державний бюджет України на 2010 рік: Закон України від 27.04.10 // Уряд. кур'єр. — № 2154-VI.

8. Про Державний бюджет України на 2011 рік: Закон України від 23.12.2010 // Уряд. кур'єр. — № 2857-VI.

9. 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.

10. Єріна А.М., Пальян З.О. Статистика: [підруч.] / А.М. Єріна, З.О. Пальян. — К.: КНЕУ, 2010. — 351 с.

11. Статистика ринків / [Манцуров І.Г., Бараник З.П., Головач А.В. та ін.]; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. І.Г. Манцура. — К.: КНЕУ, 2010. — 498 с.

12. 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.

13. Управління державним бюджетом України: підручник / Колектив авторів [заг. редакція М.Я. Азарова]. — К.: Міністерство фінансів України, 2010. — 816 с.

Стаття надійшла до редакції 07.07.2012 р.