

13. П(С)БО 19 «Об'єднання підприємств» [Електронний ресурс] // Режим доступу до матеріалів: [www.minfin.gov.ua](http://www.minfin.gov.ua).

14. МСБО 36 «Зменшення корисності активів» [Електронний ресурс] // Режим доступу до матеріалів: [www.minfin.gov.ua](http://www.minfin.gov.ua).

Стаття надійшла до редакції 26 квітня 2012 року

УДК 519.218.82:33.021

**М. С. Амбарчян**, аспірант  
кафедри обліку в кредитних  
і бюджетних установах та економічного аналізу,  
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ БАНКІВ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ ТРЕНДІВ**

*АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрено алгоритм построения прогноза значений показателей финансовой отчетности банков с использованием методов экстраполяции трендов. Автором осуществлено сравнение точности прогнозирования на основе метода простой экстраполяции трендов и метода экспоненциального сглаживания.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** экстраполяция трендов, метод экспоненциального сглаживания, метод наименьших квадратов, погрешность прогноза.

*ABSTRACT. The two types of the extrapolation methods, used for forecasting of financial reports' indexes are overviewed in the article. The methods are evaluated by the author due to the level of their efficiency.*

**KEY WORDS:** extrapolation, exponential smoothing, methods of least squares, a forecasting error.

*АННОТАЦІЯ. В статті розглянуто алгоритм побудови прогнозу значень показників фінансової звітності банків із застосуванням методів екстраполяції трендів. Автором здійснено порівняння точності прогнозування на основі методу простої екстраполяції трендів та методу експоненціального згладжування.*

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** екстраполяція трендів, метод експоненціального згладжування, метод найменших квадратів, похибка прогнозу.

Формування прогнозів значень показників фінансової звітності є важливим завданням аналітичних відділів банків. Оскільки в економічній науці існує дві групи методів прогнозування на основі часових трендів — простої екстраполяції трендів та експоненціального згладжування, виникає потреба в оцінці рівня ефективності методів з обох груп для визначення найоптимальнішого.

Методологія прогнозів на основі екстраполяції часових трендів економічних показників досліджується низкою українських та іноземних учених, серед яких Б. Є. Грабовецький, О. О. Терещенко, К. В. Бережна, В. І. Бережной, Джеймс В. Тейлор. Незважаючи на значний теоретичний внесок зазначених вчених, залишається необхідність у визначенні можливості застосування зазначених методів для побудови прогнозів, максимально наближених до фактичних показників банківської установи.

Завданнями даної статті є: визначення відмінностей між методом простої екстраполяції та методом експоненціального згладжування; побудова прогнозу обсягу резервів під заборгованість за кредитами банку за зазначеними методами; оцінка та порівняння рівня точності прогнозів за зазначеними методами.

Екстраполяція часового тренду — це формування функції прогнозу майбутнього значення певного показника з врахуванням закономірності, що склалася в попередніх періодах. Метод простої екстраполяції полягає у застосуванні такої функції прогнозу, для побудови якої всім спостереженням певного часового періоду надається однакова вагомість. Метод експоненціального згладжування полягає у використанні такої функції прогнозу, для побудови якої пізнішим спостереженням надається більша вагомість ніж більш ранніми. Тобто, чим більше відбувається поглиблення в ретроспекцію, тим менш цінною стає інформація для прогнозу [1].

Для побудови прогнозу було обрано показник обсягу резервів під заборгованість за кредитами, оскільки його зростання відбувалося лише у висхідному напрямку, а темп приросту має арифметичну прогресію [2]. Ці ознаки є обов'язковими при використанні лінійних моделей зазначених методів.

Лінійна функція прогнозу за методом простої екстраполяції тренду має вигляд:

$$y = a_0 + a_1t, \quad (1)$$

де  $t$  — період спостереження.

Для визначення коефіцієнтів функції необхідно скористатися методом найменших квадратів (табл. 1).

Таблиця 1

**ПОКАЗНИКИ, НЕОБХІДНІ ДЛЯ ПОБУДОВИ ФУНКЦІЇ ПРОГНОЗУ  
НА ОСНОВІ МЕТОДУ ПРОСТОЇ ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ**

Квартал	Період, $t$	Фактичний обсяг резервів під заборгованість за кредитами, тис. грн, $y_t$	$t^2$	$ty_t$	Прогнозований обсяг, тис. грн, $y$
1	2	3	4	5	6
3 кв. 2008	1	3 950 435	1	3 950 435	5 448 084
4 кв. 2008	2	8 368 126	4	16 736 252	7 269 607
1 кв. 2009	3	10 431 678	9	31 295 034	9 091 130
2 кв. 2009	4	10 926 595	16	43 706 380	10 912 653
3 кв. 2009	5	11 778 815	25	58 894 075	12 734 176
Сума	15	45 455 649	55	154 582 176	

$$D_0 = \begin{vmatrix} n & \sum t_i \\ \sum t_i & \sum t_i^2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 5 & 15 \\ 15 & 55 \end{vmatrix} = 5 \times 55 - 15 \times 15 = 50; \quad (2)$$

$$D_1 = \begin{vmatrix} \sum y_i & \sum t_i \\ \sum y_i t_i & \sum t_i^2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 45\,455\,649 & 15 \\ 154\,582\,176 & 55 \end{vmatrix} = 181\,328\,055; \quad (3)$$

$$D_2 = \begin{vmatrix} n & \sum y_i \\ \sum t_i & \sum t_i y_i \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 5 & 45\,455\,649 \\ 15 & 154\,582\,176 \end{vmatrix} = 91\,176\,145. \quad (4)$$

$$a_0 = \frac{D_1}{D_0} = 3\,626\,561; \quad (5)$$

$$a_1 = \frac{D_2}{D} = 1\,821\,523; \quad (6)$$

$$y = 3\,626\,561 + 1\,821\,523 t.$$

Підставивши номер періоду спостереження в отриману функцію можна отримати прогноз обсягу резервів за кредитами на наступні п'ять періодів (табл. 2).

Таблиця 2

ПРОГНОЗ МАЙБУТНЬОГО ЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА  
МЕТОДОМ ПРОСТОЇ ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ

Квартал	Період, t	Фактичний обсяг резервів під заборгованість за кредитами, тис. грн, ут	Прогнозований обсяг, у	Абсолютна різниця, $\Delta y = y - y_t$
1	2	3	4	5
4 кв. 2009	6	13 376 837	14 555 699	+1 178 862
1 кв. 2010	7	14 699 347	16 377 222	+1 677 875
2 кв. 2010	8	15 001 679	18 198 745	+3 197 066
3 кв. 2010	9	16 323 154	20 020 268	+3 697 114
4 кв. 2010	10	18 165 078	21 841 791	+3 676 713

Похибка прогнозу для п'ятих майбутніх періодів становить:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta y_i^2}{n}} = \sqrt{\frac{(+1178\,862)^2 + (+1677\,875)^2 + (+3197\,066)^2 + (+3697\,114)^2 + (+3676\,713)^2}{5}} = 2\,884\,894,51 \text{ [3, ст. 177]} \quad (7)$$

Лінійна функція прогнозу за методом експоненціального згладжування має вигляд:

$$y_{t+e} = b_0 + b_1 e, \quad (8)$$

де  $e$  — номер періоду прогнозу для вибірки періодів, які тільки відбудуться.

Для визначення коефіцієнтів функції необхідно розрахувати параметр згладжування:

$$\delta = \frac{2}{n+1} = \frac{2}{5+1} = 0,33. \quad (9)$$

На основі значення параметра згладжування можна обчислити початкові наближення до лінійного тренду за формулами спрощеної експоненціальної середньої першого і другого порядків:

$$S_1^{1*} = a_0 - \frac{1-\alpha}{\alpha} \alpha_1 = 3\,626\,561 - \frac{1-0,33}{0,33} \times 1\,821\,523 = -71\,130,69; 9 \quad (10)$$

$$S_1^{2*} = a_0 - \frac{2(1-\alpha)}{\alpha} \alpha_1 = 3\,626\,561 - \frac{2(1-0,33)}{0,33} \times 1\,821\,523 = -3\,768\,822,38. \quad (11)$$

Початкові умови  $S_t^1$  та  $S_t^2$  для другого та наступних періодів визначаються за формулами експоненціальної середньої першого і другого порядків (табл. 3):

$$S_2^1 = \alpha y_{t-1} + (1-\alpha)S_{t-1}^1 = 0,33 \times 3\,950\,435 + (1-0,33) \times (-71\,130,69) = 1\,255\,985,99 \quad (12)$$

$$S_2^2 = \alpha S_2^1 + (1-\alpha)S_{t-1}^2 = 0,33 \times 1\,255\,985,99 + (1-0,33) \times (-3\,768\,822,38) = -2\,110\,635,62. \quad (13)$$

Таблиця 3

**ЗНАЧЕННЯ ПОЧАТКОВИХ УМОВ, НЕОБХІДНІ ДЛЯ ПОБУДОВИ ФУНКЦІЇ ПРОГНОЗУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНОГО ЗГЛАДЖУВАННЯ**

Квартал	Період, t	Фактичний обсяг резервів під заборгованість за кредитами, тис. грн, ут	St1	St2
1	2	3	4	5
3 кв. 2008	1	3 950 435	-71 130,69*	-3 768 822,38*
4 кв. 2008	2	8 368 126	1 255 985,99	-2 110 635,62
1 кв. 2009	3	10 431 678	3 602 992,19	-225 138,44
2 кв. 2009	4	10 926 595	5 856 458,51	1 781 788,55
3 кв. 2009	5	11 778 815	7 529 603,55	3 678 567,50
4 кв. 2009	6	13 376 837	8 931 843,33	5 412 148,52

Значення початкових умов  $S_t^1$  та  $S_t^2$  використовуються для обчислення коефіцієнтів функції прогнозу  $b_0$  та  $b_1$  (табл. 4). Коефіцієнти функції для другого періоду мають значення:

$$b_0 = 2S_t^1 - S_t^2 = 2 \times 1\,255\,985,9 - (-2\,110\,635,62) = 4\,622\,607,59; \quad (14)$$

$$b_1 = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S_t^1 - S_t^2) = \frac{0,33}{1-0,33} (1\,255\,985,99 - (-2\,110\,635,62)) = 1\,658\,186,76 [3, \text{ ст } 173] \quad (15)$$

Необхідно зазначити, що у випадку розрахунку значень функції прогнозу  $y_t = b_0 + b_1 t$  для періодів  $t$ , які вже відбулися, член  $t$  для кожного періоду набуватиме значення 1. Наприклад, для третього періоду, що вже відбувся, функція набуватиме вигляду:

$$y_3 = 7\,431\,122,82 + 1\,885\,497,18 \times 1 = 9\,316\,620,0.$$

Таблиця 4

**ЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ, НЕОБХІДНІ ДЛЯ ПОБУДОВИ ФУНКЦІЇ ПРОГНОЗУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНОГО ЗГЛАДЖУВАННЯ**

Квартал	Період, t	b0	b1	Прогнозований обсяг, тис. грн, у
1	2	3	4	5
3 кв. 2008	1 (1)	3 626 561,00	1 821 251,13	5 447 812,13
4 кв. 2008	2 (1)	4 622 607,59	1 658 186,76	6 280 794,36
1 кв. 2009	3 (1)	7 431 122,82	1 885 497,18	9 316 620,00
2 кв. 2009	4 (1)	9 931 128,46	2 006 926,99	11 938 055,46
3 кв. 2009	5 (1)	11 380 639,60	1 896 778,95	13 277 418,55
4 кв. 2009	6	12 451 538,13	1 733 581,02	14 185 119,16

На основі значень початкових умов для шостого періоду можна обчислити коефіцієнти функції прогнозу для визначення майбутніх значень обсягу резервів:

$$b_0 = 2 \times 8\,931\,843,33 - 5\,412\,148,52 = 12\,451\,538,13;$$

$$b_1 = \frac{0,33}{1-0,33} (8\,931\,843,33 - 5\,412\,148,52) = 1\,733\,581,02.$$

Функція прогнозу має вигляд:

$$y_{t+e} = 12\,451\,538,13 + 1\,733\,581,02 e.$$

Підставивши номер майбутнього періоду в отриману функцію можна визначити прогнозований обсяг резервів за методом експоненціального згладжування (табл. 5).

Наприклад, для шостого і сьомого періодів прогнозу функція матиме вигляд:

$$y_6 = y_{5+1} = 12\,451\,538,13 + 1\,733\,581,02 * 1 = 14\,185\,119,15;$$

$$y_7 = y_{5+2} = 12\,451\,538,13 + 1\,733\,581,02 * 2 = 15\,918\,700,17.$$

Похибка прогнозу для п'ятих майбутніх періодів становить:

$$\begin{aligned} \sigma &= \sigma_t \sqrt{\frac{\alpha}{(2-\alpha)^3} [1 + 4(1-\alpha) + 5(1-\alpha)^2 + 2\alpha(4-3\alpha)e + 2\alpha^2 e^2]} = 2\,884\,894,51 \times \\ &\times \sqrt{\frac{0,33}{(2-0,33)^3} \times \sqrt{1 + 4(1-0,33) + 5(1-0,33)^2 + 2 \times 0,33(4-3 \times 0,33) \times 1 + 2 \times 0,33^2 \times 1^2}} = (16) \\ &= 2189415 \end{aligned}$$

Необхідно звернути увагу, що номер періоду  $e$  у формулі похибки прогнозу набуває значення 1 [1].

Таблиця 5

**ПРОГНОЗ МАЙБУТНЬОГО ЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА МЕТОДОМ ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНОГО ЗГЛАДЖУВАННЯ**

Квартал	Період, $e$	Фактичний обсяг резервів під заборгованість за кредитами, тис. грн, $y_t$	Прогнозований обсяг, $y$	Абсолютна різниця
1	2	3	4	5
4 кв. 2009	6(1)	13 376 837	14 185 119,15	+808 282
1 кв. 2010	7(2)	14 699 347	15 918 700,17	+1 219 353
2 кв. 2010	8(3)	15 001 679	17 652 281,19	+2 650 602
3 кв. 2010	9(4)	16 323 154	19 385 862,21	+3 062 708
4 кв. 2010	10(5)	18 165 078	21 119 443,23	+2 954 365

Для порівняння ступеня наближеності обсягів резервів, визначених на основі двох методів прогнозування, до фактичних обсягів резервів за десять періодів необхідно згрупувати зазначені дані в одну таблицю (табл. 6).

Таблиця 6

**ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ОТРИМАНИХ ДАНИХ**

Квартал	Період, t	Фактичний обсяг резервів під заборгованість за кредитами, тис. грн	Обсяг за методом найменших квадратів, тис. грн	Обсяг за методом експоненціального згладжування, тис. грн
3 кв. 2008	1	3 950 435	5 448 084	5 447 812
4 кв. 2008	2	8 368 126	7 269 607	6 280 794
1 кв. 2009	3	10 431 678	9 091 130	9 316 620
2 кв. 2009	4	10 926 595	10 912 653	11 938 055
3 кв. 2009	5	11 778 815	12 734 176	13 277 419
4 кв. 2009	6	13 376 837	14 555 699	14 185 119
1 кв. 2010	7	14 699 347	16 377 222	15 918 700
2 кв. 2010	8	15 001 679	18 198 745	17 652 281
3 кв. 2010	9	16 323 154	20 020 268	19 385 862
4 кв. 2010	10	18 165 078	21 841 791	21 119 443

На основі отриманої таблиці побудовано графік (рис. 1), який дає змогу зробити висновок, про те, що тренд функції методу експоненціального згладжування у групі періодів, на основі яких відбувалась побудова прогнозу, був більш віддалений від фактичного обсягу резервів, порівняно з трендом функції методу простої екстраполяції. Проте, у групі періодів, для яких робився прогноз, метод експоненціального згладжування виявився точнішим.

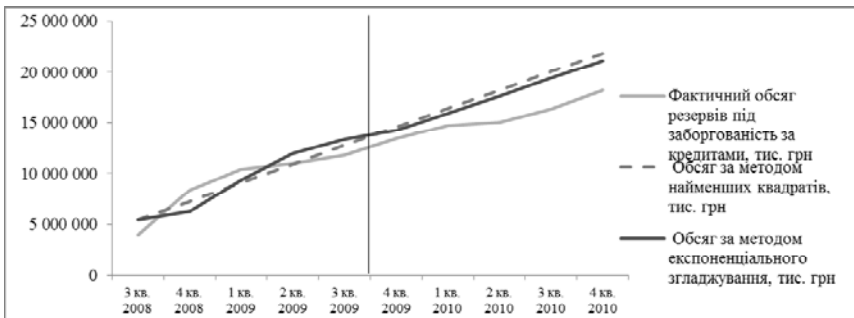


Рис. 1. Прогноз обсягу резервів під заборгованість за кредитами на основі методів найменших квадратів та експоненціального згладжування



Отже, прогнозування майбутнього значення показника ефективніше здійснювати на основі методу експоненціального згладжування, оскільки, по-перше, він має меншу похибку прогнозу, по-друге, має менше відхилення значення показника від фактично отриманого. Подальшого дослідження цього напрямку необхідне для виявлення способу вибору функції (лінійної, параболічної) або підтипу методу експоненціального згладжування (експоненціальне згладжування другого порядку, ковзке середнє значення тощо) для певного показника фінансової звітності.

### **Література**

1. *James W. Taylor*. Volatility forecasting with smooth transition exponential smoothing. // International Journal of Forecasting. — 2004. — Vol. 20. — pp. 273—286. / [Електронний ресурс] // Режим доступу до матеріалів: [www.elsevier.com/locate/ijforecast](http://www.elsevier.com/locate/ijforecast).

2. Квартальна звітність ПАТ «Приватбанк». / [Електронний ресурс] // Режим доступу до матеріалів: [http://privatbank.ua/html/2\\_11r.html](http://privatbank.ua/html/2_11r.html).

3. *Бережная Е. В., Бережной В. И.* Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие. — М.: Финансы, 2006. — 432 с.

Стаття надійшла до редакції: 15 травня 2012 р.

УДК 657.421

**О. С. Гавриловський**, канд. екон. наук,  
ст. викладач кафедри аудиту,  
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

## **ПОДАТОК НА ПРИБУТОК І ПОДАТОК НА ДОДАНУ ВАРТІСТЬ**

**АННОТАЦІЯ.** В статті досліджено питання нарахування податку на прибуток підприємства та податку на додану вартість з прийняттям Податкового кодексу України.

**КЛЮЧЕВІ СЛОВА:** Податковий кодекс, податок на прибуток, податок на додану вартість, об'єкт оподаткування, податкові зобов'язання, податковий кредит.