

УДК 336.77: 322.2

Світлана Запорожець

Svitlana Zaporozhets

**ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСІВ БАНКУ
ДЛЯ ФІНАНСУВАННЯ КРЕДИТНИХ ІПОТЕЧНИХ ОПЕРАЦІЙ**

**THE PREDICTION OF BANK RESOURCES
FOR MORTGAGE CREDIT OPERATIONS FINANCING**

У статті висвітлено методичні засади управління ресурсами банку при фінансуванні кредитних іпотечних операцій. Досліджено сучасні тенденції формування вітчизняними банками портфеля короткострокових зобов'язань. Обґрунтовано доцільність використання банком методу трансформації поточних зобов'язань шляхом переведення частини нестабільних ресурсів до складу керованих та довгострокових. Здійснено оцінювання здатності поточних зобов'язань банку до прогнозування.

Ключові слова: кредитна іпотечна операція, ресурси банку, поточні зобов'язання, трансформація ресурсів, прогнозування ресурсів.

В статье освещены методические основы управления банковскими ресурсами при финансировании кредитных ипотечных операций. Исследованы современные тенденции формирования отечественными банками портфеля краткосрочных обязательств. Обоснована целесообразность использования банком метода трансформации текущих обязательств путем перевода части нестабильных ресурсов в состав управляемых и долгосрочных. Осуществлена оценка способности текущих обязательств банка к прогнозированию.

Ключевые слова: кредитная ипотечная операция, ресурсы банка, текущие обязательства, трансформация ресурсов, прогнозирование ресурсов.

The methods of bank resource management at financing of mortgage credit operations are described in the article. Current trends of the formation of short-term portfolio debts by domestic banks are investigated. The suitability of the use of current liabilities transformation method by a bank by means of transfer of the part of unstable resources into controlled and long-term ones is proved. The evaluation of the ability of bank current liabilities for predicting is carried out.

Keywords: mortgage credit operation, bank resources, current liabilities, resources transformation, resources predicting.

Основу функціонування банків при здійсненні ними кредитних іпотечних операцій становлять фінансові ресурси. Сучасні методи їх формування характеризуються короткими термінами залучення та відсутністю доступу до джерел, прийнятних для фінансування довгострокових кредитів. Актуальним є пошук методів ефективного управління наявними в розпорядженні банків ресурсами для здійснення високодохідних кредитних іпотечних операцій.

Проблеми формування ресурсів для організації діяльності банків в цілому і в розрізі виконання кредитних іпотечних операцій зокрема знайшли своє відображення в працях багатьох вітчизняних науковців: О. Т. Євтуха, О. С. Любуна, А. А. Пересади та інших дослідників. Проте необхідним є узагальнення діючої практики традиційних методів формування ресурсів та обґрунтування практичних засад їх використання з урахуванням сучасних тенденцій розвитку ринку депозитів.

Метою статті є розробка та обґрунтування методичних підходів банку до формування ресурсів для фінансування кредитних іпотечних операцій.

Практика діяльності банківських установ свідчить про їх функціонування за умов залучення фінансових ресурсів, призначених для короткострокового використання. Така ситуація є нестандартною для забезпечення традиційного формату фінансування довгострокових вкладень. Вважаємо за доцільне дослідити особливі закономірності зміни параметрів портфеля ресурсів банку в розрізі зобов'язань «до запитання» з метою пошуку методів їх часткової трансформації в довгострокові ресурси та здійснити оцінювання їх здатності до прогнозування.

Аналіз звітності вітчизняних банків показав, що динаміка вкладів до запитання має нестабільний характер розподілу і, крім того, схильність до сезонних і циклічних змін. До циклічних змін відносять щомісячне скорочення коштів на поточних рахунках суб'єктів господарювання в чітко визначений по датах період, що обумовлено виконанням ними зобов'язань перед бюджетом; а також збільшення рівня поточних пасивів наприкінці та всередині року, що пов'язано зі зміною рівня ділової активності клієнтів. При прогнозуванні динаміки вкладів до запитання та їх стабільної частки в короткостроковому періоді доцільно враховувати графік податкових та інших платежів суб'єктів господарювання, надходження на рахунки фізичних осіб, а також сезонні зміни.

Волатильність поточних зобов'язань банку значною мірою характеризується наявністю періодичних різких змін їх рівня за різною амплітудою. Різке збільшення рівня поточних пасивів виникає в основному в результаті надходження великого обсягу коштів, що є явищем випадковим, короткочасним і періодичним. Його появу і динаміку досить важко передбачити, якщо виникнення не відбувається з певною закономірністю. Різкий підйом або падіння рівня поточних пасивів банку може відбуватися під впливом різних причин, у тому числі в результаті залучення нових клієнтів зі значними залишками коштів на рахунках або їх переходом на обслуговування до іншого банку. Зміни обсягів поточних зобов'язань банку безпосередньо відображаються у розрахунку трансформованої їх частки.

На нашу думку, для більш точного планування і прогнозування зміни постійної частки поточних зобов'язань доцільно розглядати їх сукупність з урахуванням виявленої закономірності зміни динаміки.

За результатами дослідження фінансової звітності деяких вітчизняних банків було виявлено, що за рахунками до запитання спостерігається сезонна і циклічна зміна оборотів.

Так, циклічність та волатильність середніх залишків на пенсійних, соціальних і зарплатних рахунках фізичних осіб може бути описана пилоподібною кривою, а на рахунках юридичних осіб – синусоїдальною кривою з розширеною амплітудою коливань, при цьому в обох випадках спостерігається загальна тенденція до зростання.

Пропонується авторська імітаційна модель для визначення середнього розміру залишків на поточних рахунках фізичних осіб:

$$M_i = b_0 + \bar{h} \left(1 - \frac{\delta \cdot \varphi_0}{P_0} + \text{floor} \left(\frac{x \cdot \varphi_0}{P_0} \right) \right) + k(x \cdot \varphi_0), \quad (1)$$

$$\bar{h} = \sum_{i=1}^N h_i \frac{1}{n}, \quad h_{\max} = H_i - b_0,$$

де M_i – математичне очікування сукупних залишків коштів на рахунках; i – тип рахунку; δ – середній обсяг залишків коштів на рахунку; \bar{h} – середня значення коливань залишків коштів; φ_0 – частота зарахування коштів за рахунками; P_0 – період коливань залишків коштів; k – коефіцієнт, що враховує зростання коштів на рахунках клієнтів; b_0 – початковий залишок на рахунках клієнтів;

$\text{floor} \left(\frac{x \cdot \varphi_0}{P_0} \right)$ – ціла частка величини $\left(\frac{x \cdot \varphi_0}{P_0} \right)$; $\left(1 - \frac{\delta \cdot \varphi_0}{P_0} + \text{floor} \left(\frac{x \cdot \varphi_0}{P_0} \right) \right)$ – коефіцієнт, що враховує тимчасові (циклічні) зміни розмірів коштів на картрахунках, амплітуду і частоту цих коливань.

Зміна сальдо на поточних рахунках фізичних осіб (пенсійних, соціальних, зарплатних) має більш рівномірну динаміку, що пов'язано зі специфікою нарахування виплат. Так, зарплата може нараховуватися один раз або двічі на місяць або щотижня. Пенсійні та соціальні виплати також здійснюються за чітко визначеним графіком.

Витрати клієнтів мають умовно прогнозований характер відносно графіка надходження коштів на рахунки. Тому, на нашу думку, має місце певна відповідність пилоподібною кривою (рис. 1).

На підставі (1) проведено розрахунки середнього розміру сукупних залишків коштів на поточних рахунках фізичних осіб для обраної групи вітчизняних банків (табл. 1) [1].

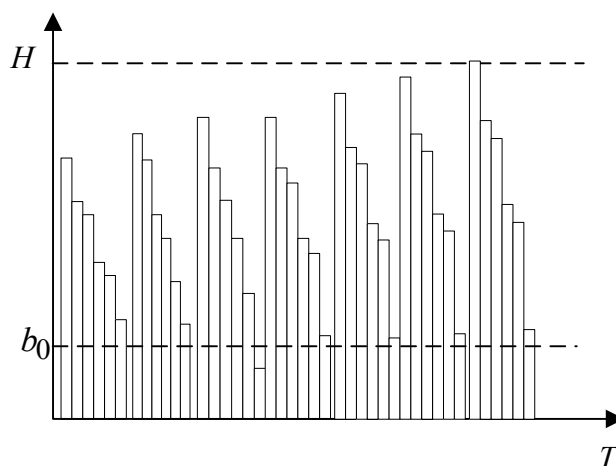


Рис. 1. Графічне зображення коливань залишків коштів на рахунках фізичних осіб

Таблиця 1

**Середнє значення сукупних залишків коштів на рахунках фізичних осіб,
які можуть бути трансформовані в довгостроковий ресурс**

Назва банку	Початковий залишок на рахунках, b_0 (тис. грн.)	Середній обсяг коштів на одному рахунку, $\tilde{\delta}$ (тис. грн.)	Середнє значення коливань, \bar{h} (тис. грн.)	Середнє значення сукупних залишків на 1 міс.	
				тис. грн.	%
Ощадбанк	121 081	5,045	10 825	67 623,15	5,58 %
Укресімбанк	19 795	0,707	1 760 278	58 246,87	29,42 %
КредиАгрикольбанк	10 738	0,202	739 515	26 864,41	27,80 %
Дельтабанк	29 661	4,226	2 791 212	31 668,04	11,86 %
Мегабанк	2010	1,201	174 123	5232,895	28,93 %
Укрсоцбанк	31 509	17,512	2 889 396	9882,368	3,14 %

При здійсненні розрахунків було прийнято, що: частота зарахування коштів (φ_0) дорівнює 5, період коливань коштів (P_0) – 30 днів, кількість періодів (кількість місяців з 2012 року по I квартал 2014 року) – 27 місяців. Коефіцієнт, що враховує зростання коштів на рахунках клієнтів ($k=0,74$), розраховано через регресійну однофакторну модель. Результати показали, що за період з 2012 року по I квартал 2014 року середнє значення сукупних залишків, наприклад в АТ «Ощадбанк», становили 1 825 825 тис. грн., або 17 % від 10 710 789,9 тис. грн. (середньоквартальної суми коштів на рахунках). При цьому щомісячно банк може трансформувати 67 623,15 тис. грн., або на 5,58 % збільшити постійну частку поточних зобов'язань. Отже, коливання середнього значення сукупних залишків коштів протягом місяця знаходяться в інтервалі від 3 до 30 % [2].

На відміну від фізичних осіб, рух коштів на рахунках юридичних осіб має більш «хвилеподібну» динаміку, яка може бути описана кривою синусоїдальної форми (рис. 2).

Математична модель для розрахунку середнього обсягу залишків на поточних рахунках юридичних осіб має вигляд:

$$M(t) = \tilde{\delta}_0(1+R)^t + K, \quad (2)$$

$$K = a k = a \sin(\omega t - \theta) = a \sin((2\pi/P) \cdot t - \theta),$$

де $M(t)$ – математичне очікування сукупних залишків коштів на рахунках у момент t ; $\tilde{\delta}_0$ – обсяг початкових залишків на рахунках; R – темп зміни розмірів залишків на рахунках; K – синусоїдальний цикл коливань залишків коштів; a – амплітуда коливання залишків на рахунках (амплітуда часового ряду), є відхиленням від середнього до максимального значення часового ряду; P – період коливань залишків коштів або інтервал часу, необхідний для повторення часового ряду; $\omega = 2\pi/P$

$(0 \leq \omega \leq 2\pi)$ – кутова частота; $\theta = \pi/2$ – фаза, відстань між початком відліку часу та найближчим максимальним значенням часового ряду.

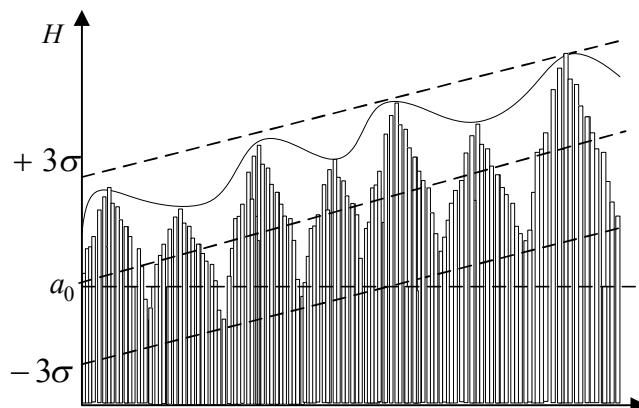


Рис. 2. Графічне зображення коливань залишків коштів на рахунках юридичних осіб

Математична модель (2) – адитивна модель, що відповідає гармонічному представленню часового ряду. Згідно з (2) проведено розрахунки середнього розміру сукупних залишків коштів на рахунках юридичних осіб для обраної групи вітчизняних банків з використанням механізму трансформації (табл. 2) [1].

Таблиця 2

Середнє значення сукупних залишків коштів на рахунках юридичних осіб, які можуть бути трансформовані в довгостроковий ресурс

Назва банку	Початковий залишок на рахунках, x_0 (тис. грн.)	Темп зміни розмірів залишків на рахунках, R	Синусоїдальний цикл коливань залишків коштів, K		Середнє значення сукупних залишків	
			тис. грн.	%	тис. грн.	%
Ощадбанк	392 296	1,10	898 521,72	0,05	1 722 679	0,09
Укресімбанк	2 452 602	1,47	118 62645	0,16	17 917 915	0,24
КредиАгрикольбанк	366 224	2,07	2 870 878,6	0,26	3 995 932	0,36
Дельтабанк	675 418	2,31	7 096 729,2	0,35	9 330 349	0,46
Мегабанк	110 679	1,33	419 798,87	0,13	678 115	0,20
Укрсоцбанк	702 253	1,26	2 188 045,3	0,10	3 774 346	0,18

Як первинні дані прийнято залишки коштів на рахунках юридичних осіб за 2013 рік. Результати свідчать, що синусоїдальний цикл коливань залишків коштів змінюється від 5 до 35 %, а середнє значення сукупних залишків – від 3 до 46 %. При цьому слід відзначити, що серед можливих факторів, які обумовили найбільші значення коливань, є темп зміни розмірів залишків на рахунках клієнтів.

Важливим для банків є питання прогнозування обсягів ресурсів, які можуть бути сформовані за рахунок внутрішніх ресурсів шляхом застосування механізму трансформації, для спрямування їх на збільшення ресурсної бази, необхідної для фінансування довгострокового іпотечного кредитування.

Типовий часовий ряд $\tilde{O} = \{\tilde{o}_i\}$, $i = 1, 2, \dots, t$; $t = 1, 2, \dots, n$ складається з тренду, сезонної та випадкової складових. Так, вид випадкової складової (шуму) залежить від тренду. Для того щоб охарактеризувати процеси часового ряду та визначити вид шуму, використаємо $\frac{R}{s}$ -аналіз із розрахунком

показника Херста (H). В роботі [8, с. 968] запропоновано методику розрахунку цього показника, яка в подальшому набула широкого розвитку в інших наукових публікаціях стосовно аналізу часових рядів [7, с. 363; 4, с. 255; 6, с. 202]. Прийнято таке трактування показника Херста: $H = 0.5$ – білий шум, тобто існує незалежний, випадковий процес; $0 \leq H < 0.5$ – рожевий шум, або антиперсистентність,

тобто часовий ряд змінює напрям частіше, ніж ряд випадкових значень; $0.5 < H \leq 1$ – чорний шум, або персистентність, тобто часовий ряд характеризується довгостроковою пам'яттю. Показник Херста розраховано для часового ряду залишків коштів клієнтів (юридичних осіб) АТ «Ощадбанк» за 2012 р. – I квартал 2014 р. (щомісячно) [2]. Отримане значення цього показника дорівнює 0,77, що свідчить про наявність довготривалої кореляції між поточними і майбутніми подіями, тобто часовий ряд має довгострокову пам'ять і може бути використаний для прогнозування. Тоді з урахуванням впливу шуму математична модель (2) набуде вигляду

$$M(t) = (x_0 (1 + R)^t + K) \beta, \quad (3)$$

$$\beta = 1 + H \cdot c,$$

де β – фактор шуму; якщо прийнято рішення не враховувати шум, то $\beta = 1$; H – показник Херста; c – випадкова величина (0 або 1).

Часові ряди підпадають під вплив шоківих подій (різких змін), що можна спостерігати, наприклад, на часовому періоді кризових явищ на часових рядах кредитно-депозитного ринку. Тоді для врахування цього фактора доцільно ввести відповідний фактор і математична модель набуде вигляду

$$M(t) = (x_0 (1 + R)^t + K) \cdot \gamma, \quad (4)$$

$$\gamma = \begin{cases} 1 + l \cdot \delta_{t, t_0}, & x_{t_0} > x_t \\ 1 - l \cdot \delta_{t, t_0} & \end{cases},$$

де γ – фактор шоківих подій; якщо прийнято рішення його не враховувати, то $\gamma = 1$; l – коефіцієнт зміни залишків коштів на рахунках клієнтів під впливом шоківих подій; $\delta_{t, t_0} = \begin{cases} 1, & t = t_0 \\ 0, & t \neq t_0 \end{cases}$ – символ

Кroneкера (дельта Кронекера); t_0 – час шоківих подій.

Враховуючи, що математична модель (2) відповідає гармонічному представленню часового ряду, як методи прогнозування можна використати перетворення Фур'є, методи Хольта та Хольта-Вінтерса.

Пропонуємо здійснити прогнозування залишків коштів методом Хольта-Вінтерса, який дозволяє будувати середньострокові та довгострокові прогнози, виявляти тренди коротких періодів, а також враховувати сезонність. Метод полягає в послідовному розрахунку згладжених значень ряду, значень оцінки тренду, значень оцінки сезонності. Рівняння для моделі прогнозування має вигляд [5]:

$$Y^{\wedge}[t+h] = a[t] + h \cdot b[t] + s[t-p+1+(h-1) \bmod p], \quad (5)$$

де згладжені значення ряду знаходять як

$$a[t] = a (Y[t] - s[t-p]) + (1-a) (a[t-1] + b[t-1]);$$

значення оцінки тренду

$$b[t] = b (a[t] - a[t-1]) + (1-b) b[t-1];$$

значення оцінки сезонності

$$s[t] = s (Y[t] - a[t]) + (1-s) s[t-p],$$

де p – період сезонності; h – період, для якого здійснюється прогноз; a, b, s – параметри, які приймають значення від 0 до 1.

Для проведення прогнозування було обрано часовий ряд помісячних даних про залишки коштів на рахунках клієнтів АТ «Укресімбанк». Як початкові дані прийнято, що коефіцієнт сезонності для першого року дорівнює 1, параметри a, b, s беруться довільно від 0 до 1 таким чином, щоб значення точності прогнозу було максимальним. Результати прогнозування подано в табл. 3. Перевірка якості прогнозування показала, що точність прогнозу становить 0,92. Проведене прогнозування на наступний період (наступні 12 місяців) вказує на позитивну динаміку зростання залишків на рахунках клієнтів (рис. 3), зокрема, в перший місяць прогнозу сума залишків прогнозується на рівні 1 573 138 тис. грн., а в останній – 2 499 083 тис. грн. [3].

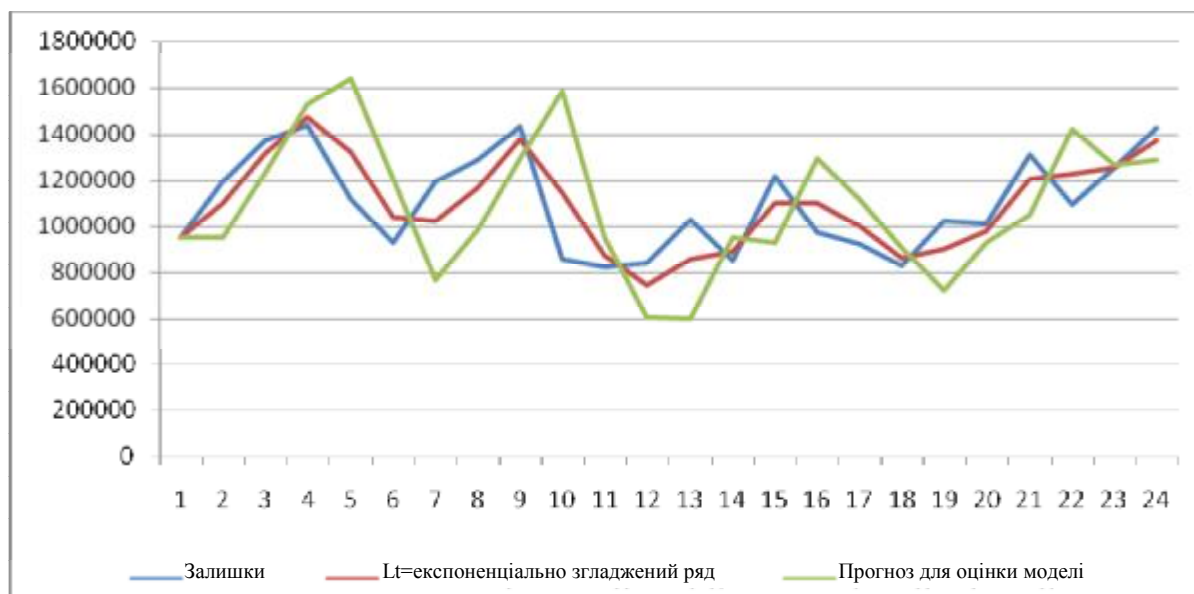


Рис. 3. Зміна залишків коштів на рахунках юридичних осіб АТ «Укрексімбанк»

Таблиця 3

**Прогнозування динаміки залишків коштів на рахунках клієнтів Укрексімбанку
за моделлю Хольта-Вінтерса**

Рік	Місяць	Залишки на рахунках	Експоненціально згладжений ряд	Значення тренду	Прогноз для оцінки моделі	Помилка моделі
2012	1	951 749	951 748,8868		951 748,8868	0
	2	1 196 925	1 098 854,327	133 865,9504	951 748,8868	245 175,7333
	3	1 372 532	1 316 607,377	210 203,2114	1 232 720,277	139 811,8333
	4	1 440 556	1 475 057,801	163 108,1747	1 526 810,589	-86 254,64593
	5	1 119 667	1 327 066,635	-119 992,2253	1 638 165,976	-518 498,9012
	6	927 984	1 039 620,254	-272 375,5066	1 207 074,41	-279 090,2587
	7	1 196 205	1 024 620,643	-38 163,44211	767 244,7478	428 959,8251
	8	1 290 640	1 168 966,848	127 920,3369	986 457,2008	304 182,7454
	9	1 435 803	1 380 236,512	203 768,2244	1 296 887,185	138 915,5449
	10	854 747	1 146 450,208	-194 406,3961	1 584 004,736	-729 257,5467
	11	821 695	873 834,7349	-265 576,6564	952 043,8121	-130 348,4621
	12	836 053	744 934,9519	-141 200,7016	608 258,0785	227 794,789
2013	1	1 029 098	858 952,2926	91 047,71683	603 734,2504	425 363,4037
	2	851 701	891 020,4549	37 376,32225	950 000,0094	-98 299,25747
	3	1 215 861	1 100 875,215	194 331,7006	928 396,7772	287 464,0629
	4	972 376	1 101 508,592	18 066,22635	1 295 206,915	-322 830,5389
	5	921 523	1 000 743,629	-90 070,15574	1 119 574,818	-198 051,9818
	6	828 890	861 603,6256	-134 723,7174	910 673,4737	-81 783,08003
	7	1 020 773	903 215,7179	25 741,8694	726 879,9082	293 893,0162
	8	1 011 509	978 488,5697	70 815,06341	928 957,5873	82 551,63739
	9	1 314 196	1 208 239,257	215 446,4812	1049 303,633	264 892,7065
	10	1 097 406	1 227 917,839	37 297,69309	1 423 685,738	-326 279,8316
	11	1 255 775	1 259 551,145	32 143,10037	1 265 215,532	-9440,646011
	12	1 428 280	1 373 645,674	106 718,9002	1 291 694,245	136 585,714

Отже, запропонований методичний підхід полягає у прогнозуванні залишків коштів на рахунках клієнтів і застосуванні механізму трансформації для вивільнення коштів з метою подальшого спрямування їх на збільшення ресурсної бази, прийнятної для фінансування іпотечного кредитуван-

ня. Застосування цього підходу дозволить банкам обчислювати та будувати прогноз динаміки постійної частини поточних пасивів, планувати обсяги іпотечних вкладень, приймати управлінські рішення щодо збільшення портфеля іпотечних кредитів.

Список використаної літератури

1. Національний банк України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.bank.gov.ua>
2. АТ «Ощадбанк» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.oshadnybank.com/ua/>
3. АТ «Укресімбанк» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.eximb.com/ua/>
4. Канторович Г. Г. Анализ временных рядов / Г. Г. Канторович // Экономический журнал ВШЭ. – 2002. – № 2. – С. 252–273.
5. Метод Хольта-Винтерса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fnow.ru/ru/stati/obzor-algoritmov>
6. Петерс Э. Фрактальный анализ финансовых рисков / Э. Петерс. Интернет-трейдинг. – М., 2004. – 304 с.
7. Ширяев А. Н. Основы стохастической финансовой математики / А. Н. Ширяев. – М. : ФАЗИС, 2004. – Т. 1 : Факты и модели. – 490 с.
8. Mandelbrot, B. B. (1969) Robustness of the rescaled range R/S in the measurement of non-cycling long-run statistical dependence. *Water Resources Research*, V. 5 (5), pp. 967–988.

References

1. National bank of Ukraine. [Internet]. Available from: <http://www.bank.gov.ua>
2. Oshhadbank [Savings Bank]. [Internet]. Available from: <http://oshadnybank.com/ua/>
3. Ukreksimbank [Ukrainian Export Import Bank]. [Internet]. Available from: <http://eximb.com/ua/>
4. Kantorovych, G. G. (2002). Time series analysis. *HSE Economichnyi zhurnal VShE*, (2), pp. 252–273.
5. Method of Holt-Winters. [Internet]. Available from: <http://fnow.ru/ru/stati/obzor-algoritmov>
6. Peters, E. (2004) Fractal analysis of financial risks. In: Internet trading. Moscow, 304 p.
7. Shyrjaev, A. N. (2004). Essentials of stochastic finance. V. 1: Facts and Models. Moscow: FAZYS, 490 p.
8. Mandelbrot, B. B. (1969) Robustness of the rescaled range R/S in the measurement of non-cycling long-run statistical dependence. *Water Resources Research*, V. 5 (5), pp. 967–988.

Стаття надійшла до редакції 17.04.2014.

Відомості про автора

С. В. Запорожець, Черкаський інститут банківської справи Університету банківської справи Національного банку України (м. Київ).