

УДК 330.4:336.71

**ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО КАПІТАЛУ БАНКУ ДЛЯ  
ВАЛЮТНИХ РИЗИКІВ НА ОСНОВІ VAR ТЕХНОЛОГІЙ**

Кишакевич Б.Ю., д.е.н.

Юзьв'як О.А.

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка*

У статті проаналізовано основні підходи до оцінювання економічного капіталу на основі використання VaR технологій: параметричний, непараметричний, напівпараметричний та метод симуляцій Монте-Карло. Показано, що найбільш оптимальним шляхом розрахунку економічного капіталу для ринкових ризиків є використання рекомендованого Базельським Комітетом із банківського нагляду підходу на основі так званих внутрішніх моделей. Обчислено загальний VaR валютного портфеля українських банків та одноденних  $VaR^i$  за кожною відкритою валютною позицією банків станом на 31.12.2014 р. Проаналізовано валютні портфелі десяти українських банків та на основі параметричного підходу обчислено економічний капітал під валютні ризики цих портфелів. У результаті виявлено банки найбільш чутливі до змін валютних курсів. Показано, що величину економічного капіталу українським банкам слід використати у ролі орієнтира для формування резервів під можливі валютні операції.

**Ключові слова.** Економічний капітал, валютний портфель, дельта-нормальний метод, валютна позиція, валютні ризики, бек-тестування.

UDC330.4:336.71

**ASSESSMENT BANK ECONOMIC CAPITAL FOR CURRENCY RISK  
BASED ON VAR TECHNOLOGIES**

Kyshakevych B., Dr.of Econ.Sc.

Yuzvyak O.

*Drohobych State Pedagogical University named after Ivan Franko*

The parametric, non-parametric, semiparametric models and Monte Carlo simulations approaches to the assessment of economic capital on the basis of VaR technology were discussed. It is shown that the optimal way of calculating economic capital for market risk is the usage of approach recommended by the Basel Committee on Banking Supervision and based on the so-called internal models. The total VaR for the currency portfolio and one day VaR for every open currency positions of Ukrainian banks since 31.12.2014 were calculated. The currency portfolios of ten Ukrainian banks were analyzed and on the base of the parametric approach economic capital under for currency risks of these portfolios was calculated. As a result, the most sensitive banks to changes of exchange rates were found out. It is shown that Ukrainian banks should use the value of economic capital as a guide for the formation of reserves for possible foreign exchange transactions.

**Keywords.** The economic capital, currency portfolio, delta-normal method, foreign exchange position, foreign exchange risks, back-testing.

**Актуальність проблеми.** Сьогодні в літературі можна зустріти багато визначень економічного капіталу банку, проте найбільш поширеним можна вважати розуміння економічного капіталу як мінімального розміру капіталу, необхідного для покриття непередбачуваних втрат із заданим рівнем довіри. Згідно із вимогами Базельського комітету із банківського нагляду розрахунок величини економічного капіталу під ринковий ризик слід здійснювати на основі внутрішніх моделей (Internal Model Approach). Суть даного підходу полягає у визначенні максимального рівня втрат за портфелем банку на деякому горизонті часу із заданим рівнем довіри, або, іншими словами, в обчисленні показнику VaR (Value at risk). Упровадження сучасних методик обчислення економічного капіталу в Україні дасть змогу удосконалити систему банківського ризик-менеджменту, уніфікувати стандарти в сфері банківського регулювання та нагляду у відповідності із стандартами «Базель 2» та «Базель 3», що дозволить українським банкам вирішувати довгострокові стратегічні задачі.

**Аналіз останніх наукових досліджень та публікацій.** Проблемам використання VaR методології для оцінювання ринкових ризиків та визначення розміру економічного капіталу банку на покриття валютних ризиків присвячено багато наукових досліджень, серед яких слід виділити роботи С. Ахтехане, П. Мохамаді [1], А.А. Уфімцева [2], І. Тренка [3], О. В. Башкірова [4], О. Трофимчука, О. Кожухівської, П. Бідюка, А. Кожухівського [5], Кишакевича Б.Ю. [6] та інших. У них розглядаються основні підходи до визначення економічного капіталу банку, які подекуди суттєво відрізняються один від одного, проте найбільш популярний метод ґрунтується на використанні VaR технологій. Проте, сьогодні актуальною є потреба у додатковому вивченні доцільності та коректності використання VaR технологій для аналізу ризиків українських банків та банківських систем загалом, для яких характерними є часті системні кризи.

**Мета статті** – оцінювання розміру економічного капіталу під валютні ризики українських банків на основі використання параметричних VaR моделей.

**Виклад основного матеріалу.** Здатність розраховувати економічний капітал, тобто найбільшу величину можливих втрат на заданому горизонті, розраховану на певному довірчому інтервалі,

характеризує високий рівень зрілості системи управління ризиками. Одним з найбільш важливих факторів ризику є ризик коливання валютного курсу, який має дуже великий вплив на діяльність банків та на стан економіки країни загалом, особливо в країнах із перехідною економікою, для яких характерними є часті різкі стрибки валютних курсів. Банки використовують різні методи та інструменти для вимірювання фінансових ризиків, і кожен із них метод має свої переваги та недоліки. Найпоширенішим способом оцінювання ризику, який фактично почав використовуватись ще Г. Марковіцем, було співставлення потенційних втрат із допустимими. Галаті виділяє наступні види втрат [1, с.67]:

- 1) очікувані втрати – статистична оцінка очікуваного значення втрат;
- 2) неочікувані втрати – максимально можливі втрати при заданому довірчому інтервалі;
- 3) значні втрати – малоімовірні втрати, які незначно перевищують максимальні втрати.

Найбільший інтерес для банківського ризик-менеджменту представляє розмір неочікуваних втрат, покрити які можна за рахунок економічного капіталу. Згідно із стандартами Базель II, економічний капітал є різницею між максимальним значенням можливих збитків та очікуваних втрат.

Як показує практика, найбільш оптимальним шляхом розрахунку економічного капіталу для ринкових ризиків є використання рекомендованого Базельським Комітетом із банківського нагляду підходу на основі так званих внутрішніх моделей. Відповідно до цього підходу, для розрахунку економічного капіталу використовується значення Value at Risk (VaR), тобто максимальних втрат за портфелем за заданий проміжок часу на заданому рівні довіри. Розробка моделі включає в себе вибір методу розрахунку VaR та оптимізацію вхідних параметрів моделі.

Вперше VaR (Value at Risk) як нову міру ризику було запропоновано у 80-і роки, що дало змогу комплексно оцінювати можливі збитки в майбутньому з обраною ймовірністю і за певний проміжок часу. VaR - це виражена в грошових одиницях базової валюти оцінка величини, яку не перевищать очікувані протягом даного періоду часу (часовий горизонт) втрати із заданою ймовірністю (рівень довіри). Базою для оцінки VaR є динаміка курсів і цін інструментів за встановлений період часу в минулому.

Для обчислення VaR використовують наступні підходи:

1. Аналітичний метод (дельта-нормальний, коваріаційно-варіаційний метод, параметричні методи).
2. Метод історичного моделювання (непараметричні методи).
3. Напівпараметричні методи (теорія екстремальних значень і методи максимальної правдоподібності).
4. Метод симуляцій Монте-Карло.

Аналітичний або параметричний метод ґрунтується на припущенні про існування нормального розподілу дохідностей активів, які формують банківський портфель. Припускається також, що поточна прибутковість не залежить від прибутковості попередніх періодів. Обчислення VaR передбачає оцінювання коваріацій, коефіцієнтів кореляції та дисперсії деяких параметрів моделі. Такий підхід реалізовано в моделі RiskMetrics.

У випадках, коли ситуація на фінансових ринках характеризується значною волатильністю, тоді має місце гетероскедастичність, або, іншими словами, значна мінливість дисперсії на різних часових інтервалах. У таких випадках використання звичайних моделей лінійної регресії призводить до значних похибок. Для вирішення такого типу проблем було розроблено GARCH-модель (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic model) - узагальнену авто регресійну модель гетероскедастичності, у якій передбачено залежність мінливості дисперсії від попередніх змін показників та від попередніх оцінок самої дисперсії.

Для волатильності практично усіх фінансових та фондових ринків характерною є асиметрична реакція на позитивні та негативні шоки. Для прогнозування волатильності у таких випадках часто використовують асиметричну модифікацію моделі GARCH - TGARCH (Threshold GARCH або пороговий GARCH).

Незважаючи на те, що параметричні методи є найпопулярнішими через простоту його реалізації, проте він має основний недолік – нормальний розподіл дохідностей та інших параметрів моделі як правило рідко зустрічається на практиці.

У непараметричних методах при оцінюванні VaR використовується емпіричний розподіл аналізованих показників, і, тим самим, не виникає потреби у припущенні про нормальний розподіл та незалежність спостережень. При використанні цих методів тип розподілу визначається емпіричними даними, а процентилі

обчислюються як емпіричні проценти історичного розподілу дохідностей або темпів приросту [2].

Напівпараметричні методи ґрунтуються на використанні теорії екстремальних значень (Extreme Value Theory) та методі максимальної правдоподібності. Тут в ролі оцінок вибираються ті значення параметрів, при яких дані результати є найбільш вірогідними, причому, припускається, що результати спостережень є взаємно незалежними.

Метод Монте-Карло дозволяє отримати інформацію про функцію розподілу у випадку, коли виникають складнощі із використанням традиційної теорії вибіркового розподілу. У разі використання методу симуляцій Монте-Карло, розподіл прибутку портфеля отримується шляхом генерування різних сценаріїв для розглянутих факторів ризику та обчислення вартості портфеля при даних обставинах. Даний метод є достатньо гнучким та може бути застосованим до всіх типів портфелів, проте він вимагає використання більших обчислювальних потужностей і ретельного вибору моделі оцінювання портфеля фінансових активів.

Базельський комітет рекомендує банкам регулярно використовувати жорсткі стрес-тести для ідентифікації подій, які можуть мати негативний вплив на розмір економічного капіталу. Стрес-тести повинні аналізувати якісну та кількісну сторони стійкості банку. Кількісні критерії повинні ідентифікувати можливі шоківі сценарії, які можуть виникнути на ринку. Якісні критерії мають на меті оцінку здатності банку абсорбувати великі втрати та визначення мір, які банк може прийняти для зменшення ризиків. Стрес-тести передбачають виконання наступних кроків [3]:

- порівняння фактичних найбільших збитків банку протягом аналізованого періоду із збитками, які отримано на основі внутрішньобанківських моделей;
- симуляція екстремальних стресових сценаріїв, через одночасне значне збільшення варіації ціни активів та зменшення рівня ліквідності;
- оцінка чутливості ринкового ризику банку до зміни волатильності та кореляцій;
- виявлення стресових сценаріїв, які найбільш негативно впливають на характеристики банківського портфеля.

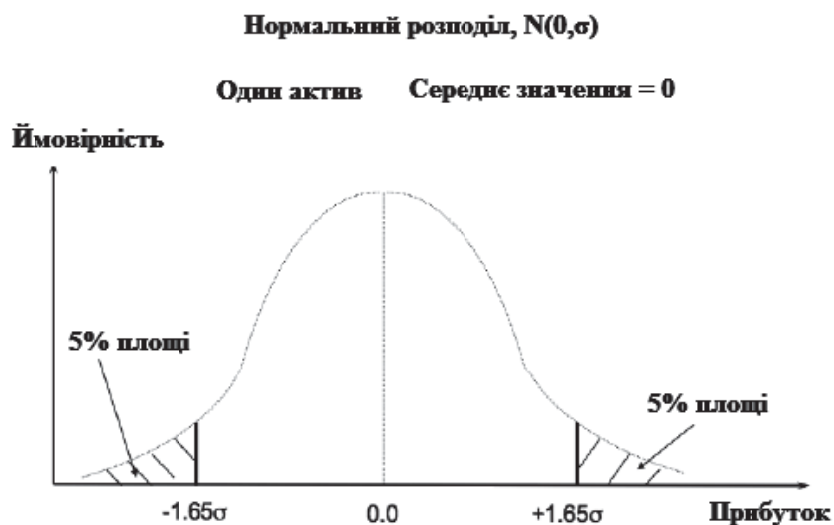
У подальшому для оцінювання необхідного економічного капіталу на покриття валютного ризику банку скористаємось параметричним дельта-

нормальним методом, в основі якого лежить припущення про нормальний розподіл темпів зміни курсів валют, які визначаються за формулою:

$$r_t^i = \ln\left(\frac{k_t^i}{k_{t-1}^i}\right) \quad (1)$$

де  $k_t^i$  - обмінний курс  $i$ -ї валюти до базової валюти в момент часу  $t$ ,  
 $k_{t-1}^i$  - обмінний курс  $i$ -ї валюти до базової валюти у попередній момент часу.

Логарифм темпу зміни валютного курсу  $r_t^i$  характеризує інтенсивність зміни валютного курсу і є випадковою величиною, розподіл якої припускається близьким до нормального. Якщо  $\mu$  - середнє значення, а  $\sigma_t$  - середньоквадратичне відхилення випадкової величини  $r_t^i$ , тоді величина  $1,65\sigma$  - це максимальне відхилення темпів зміни курсу валют (прибутковості фінансового інструменту), яке можна очікувати із 95%-ю ймовірністю (рис 1.). При виборі довірчого інтервалу 99% максимальне відхилення становитиме  $2,33\sigma$ .



*Рис. 1. Обчислення  $VaR_{0,95}$  за дельта-нормальним методом*

Для розрахунку волатильностей кожної валюти окремо обчислимо для кожної валюти середнє значення та стандартне квадратичне відхилення часового ряду її доходностей  $\{r_t^i\}$  за формулами:

$$\bar{r}^i = \frac{\sum_{t=1}^T r_t^i}{T} \quad (2)$$

де  $\bar{r}^i$  - очікуване (середнє) значення часового ряду змін  $\{r_t^i\}$ .



$$\sigma^i = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (r_t^i - \bar{r}^i)^2}{T-1}} \quad (3)$$

де  $\sigma^i$  – середньоквадратичне відхилення часового ряду змін  $\{r_t^i\}$ .

Розмір відкритої валютної позиції визначається як сума залишку валюти на початок  $i$ -го періоду  $V_{t-1}^i$  та розміру придбаної валюти  $e_i$  за мінусом відрахувань із валютного рахунку  $w_i$ :

$$V_t^i = V_{t-1}^i + e_i - w_i \quad (4)$$

У дельта-нормальному методі VaR за  $i$ -ю валютою на один робочий день визначається згідно із формулою:

$$VaR_t^i(\alpha, 1) = V_t^i (\bar{r}_t^i - k_\alpha \sigma_t^i) \quad (5)$$

де  $k_\alpha$  – квантиль нормального розподілу, який відповідає ймовірності  $\alpha$ . На довірчому інтервалі 99% коефіцієнт  $k_\alpha = 2,33$ , тоді як 95% –  $k_\alpha = 1,65$ .

Для  $T > 1$  оцінку VaR для  $i$ -ї валютної позиції, вартість яких лінійно залежить від фактору ризику (зниження або підвищення курсів валют), можна отримати з допомогою наступної формули:

$$VaR_t^i(\alpha, T) = VaR_t^i(\alpha, 1)\sqrt{T} + V_t^i \bar{r}_t^i (T - \sqrt{T}) \quad (6)$$

Обчислення VaR може бути суттєво спрощене, якщо очікуване значення темпів зміни курсів валют прийняти рівним нулю:  $\bar{r}_t^i = 0$ , що дасть змогу зменшити похибку обчислення VaR [2, с. 141]. Тоді оцінювання VaR на довірчому інтервалі  $\alpha$  зведеться до наступної формули:

$$VaR_t^i(\alpha, T) = VaR_t^i(\alpha, 1)\sqrt{T} = -V_t^i k_\alpha \sigma_t^i \sqrt{T} \quad (7)$$

Для знаходження VaR портфеля необхідно обчислити коефіцієнти кореляцій валют портфеля за формулою:

$$cor_{ij} = \frac{C_{ij}}{\sigma^i \sigma^j} \quad (8)$$

де коваріації  $C_{ij}$  отримуються за формулою:

$$C_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^T (r_t^i - \bar{r}^i)(r_t^j - \bar{r}^j)}{T} \quad (9)$$

Для обчислення VaR валютного портфеля, який сформовано із  $n$  валют слід врахувати коефіцієнти кореляцій  $cor_{ij}$ :

$$\left( VaR_t^{портф} \right)^2 = \left( VaR_t^1, VaR_t^2, \dots, VaR_t^n \right) \times \begin{pmatrix} cor_{11} & cor_{12} & \dots & cor_{1n} \\ cor_{21} & cor_{22} & \dots & cor_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ cor_{n1} & cor_{n2} & \dots & cor_{nn} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} VaR_t^1 \\ VaR_t^2 \\ \dots \\ VaR_t^n \end{pmatrix} \quad (10)$$

Проведемо оцінку економічного капіталу на покриття валютних ризиків українських банків на горизонті часу 1 день. Оскільки у дельта-нормальному методі передбачається рівність нулю очікуваних втрат за портфелем активів, тоді розмір економічного капіталу у нашому випадку буде рівним VaR за відповідний горизонт часу. У таблиці 1 подано валютні позиції банків станом на 31.12.2014 року.

*Таблиця 1 - Валютні позиції українських банків (станом на 31.12.2014 р.)*

	USD	EUR	RUB	GBP
ПАТ «ОТП Банк»	-1352105	-748999		
ПАТ «Аваль Банк»	-1546366	52730	-12533	
ПАТ «ВТБ Банк»	-890433	-14331	-32367	
ПАТ «ДЕЛЬТА банк»	-14504475	-371565		17
ПАТ «Інтеграл банк»	-13105	-1819		147
ПАТ «Ощадбанк»	-10172106	-4551709		
ПАТ «ФІНЕКСБАНК»	1121	-157		
ПАТ «ПРАВЕКС-БАНК»	-415465	-74270	-206	
ПАТ «Приват Банк»	-11790	-820		
ПАТ ромінвестбанк»	664839	-151458	-216865	

На основі статистичних даних валютних курсів за 255 робочих днів 2014 року було отримано кореляційну матрицю валют (таблиця 2).

*Таблиця 2 - Кореляційна матриця валют*

	USD	EUR	RUB	GPB
USD	1,00	0,97	0,66	0,98
EUR	0,97	1,00	0,63	0,98
RUB	0,66	0,63	1,00	0,64
GPB	0,98	0,98	0,64	1,00

У таблиці 3 подано середньоквадратичне відхилення  $\sigma^i$  та очікуване значення  $\bar{r}^i$  часового ряду змін курсів валют  $\{r_t^i\}$ , елементи якого отримано на основі формули (1).

*Таблиця 3 - Середньоквадратичне відхилення  $\sigma^i$  та очікуване значення  $\bar{r}^i$  часового ряду змін курсів валют  $\{r_t^i\}$*

	USD	EUR	RUB	GPB
$\sigma^i$	0,0147	0,0150	0,0222	0,0151
$\bar{r}^i$	0,0027	0,0022	0,0008	0,0024



Результати обчислення загального VaR валютного портфеля українських банків та одноденних  $VaR_t^i$  при  $\bar{r}_t^i = 0$  і  $\bar{r}_t^i \neq 0$  станом на 31.12.2014 р. подано в таблиці 4. та таблиці 5. відповідно.

*Таблиця 4 - Значення одноденних  $VaR_t^i$  при  $\bar{r}_t^i = 0$  та VaR валютного портфеля українських банків станом на 31.12.2014 р.*

	USD	EUR	RUB	GBP	VaR портфеля
ПАТ «ОТП Банк»	32850,00	18554,33			51031,62
ПАТ «Аваль Банк»	37569,66	-1306,24	458,22		36610,31
ПАТ «ВТБ Банк»	21633,47	355,01	1183,37		22776,32
ПАТ «ДЕЛЬТА банк»	352392,74	9204,47		-0,42	361315,75
ПАТ «Інтеграл банк»	318,39	45,06		-3,66	358,63
ПАТ «Ощадбанк»	247135,89	112755,68			357458,38
ПАТ «ФІНЕКСБАНК»	-27,24	3,89			23,49
ПАТ «ПРАВЕКС-БАНК»	10093,91	1839,83	7,53		11889,86
ПАТ «Приват Банк»	286,44	20,31			306,16
ПАТ «Промінвестбанк»	-16152,56	3751,94	7928,80		9404,92

*Таблиця 5 - Значення одноденних  $VaR_t^i$  при  $\bar{r}_t^i \neq 0$  та VaR валютного портфеля українських банків станом на 31.12.2014 р.*

	USD	EUR	RUB	GBP	VaR портфеля
ПАТ «ОТП Банк»	29261,37	16930,64			45854,88
ПАТ «Аваль Банк»	33465,43	-1191,93	447,80		32609,96
ПАТ «ВТБ Банк»	19270,16	323,94	1156,47		20366,33
ПАТ «ДЕЛЬТА банк»	313896,29	8398,99		-0,38	322038,62
ПАТ «Інтеграл банк»	283,61	41,12		-3,30	320,37
ПАТ «Ощадбанк»	220138,02	102888,44			320822,98
ПАТ «ФІНЕКСБАНК»	-24,26	3,55			20,84
ПАТ «ПРАВЕКС-БАНК»	8991,22	1678,83	7,36		10630,49
ПАТ «Приват Банк»	255,15	18,54			273,15
ПАТ «Промінвестбанк»	-14388,01	3423,61	7748,60		8321,08

Таким чином, найбільше значення VaR портфеля, а, отже, і найбільші втрати від зміни валютних курсів станом на 31.12.2014 слід було очікувати ПАТ «ДЕЛЬТА банк» та ПАТ «Ощадбанк». Розмір втрат за один день із ймовірністю 99% для ПАТ «ДЕЛЬТА банк» не перевищуватиме 361315,75 тис. грн. (при  $\bar{r}_t^i = 0$ ) та 322038,62 (при  $\bar{r}_t^i \neq 0$ ), для ПАТ «Ощадбанк» – 357458,38 тис. грн. та 320822,98 тис. грн. відповідно. Потенційні втрати за валютними портфелями ПАТ «ФІНЕКСБАНК» та ПАТ «Приватбанку» виявились найменшими – 23,49 тис. грн. та 20,84 тис. грн. для першого і 306,16 тис. грн. та 273,15 тис. грн. для другого.

Завершальним етапом побудови моделі оцінювання VaR валютного портфеля є валідація моделі. Банкам рекомендується застосовувати так зване бек-тестування (*back-testing*) – процес підтвердження точності

моделі у порівнянні з фактичними результатами. Цей аналіз має продемонструвати, що фактичні результати протягом достатнього періоду часу знаходяться в очікуваних межах, визначених моделлю. У нашому випадку, бек-тестування полягає у порівнянні результатів (прогнозів) VaR-моделі з фактичними результатами – це нормативна вимога згідно із вимогами Базельського комітету.

**Висновки.** Отриману у результаті величину очікуваних втрат українським банкам слід використати у ролі орієнтира для формування резервів під можливі валютні операції. Розмір непередбачуваних втрат, який можна оцінити з допомогою VaR підходу, повинен покриватись економічним капіталом банку. Для оцінювання розміру необхідного економічного капіталу під ринковий ризик, різновидом яких є валютні ризики, згідно із вимогами Базельського комітету із банківського нагляду, слід використовувати внутрішньобанківські моделі, які повинні передбачити обчислення VaR портфеля активів, тобто максимальні втрати за портфелем на заданому горизонті часу на певному довірчому інтервалі. Аналіз валютних портфельів десяти українських банків показав, що найбільш чутливими до коливань курсів валют є ПАТ «ДЕЛЬТА банк» та ПАТ «Ощадбанк», тоді як найменш чутливим ПАТ «Приватбанк».

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Akhtekhane Saeed. Measuring Exchange Rate Fluctuations Risk Using the Value-at-Risk [Текст] // Saeed Shaker Akhtekhane, Parastoo Mohammadi / International Scientific Press, 2012 Journal of Applied Finance & Banking, vol.2. – no.3, 2012. – С. 65-79.
2. Уфимцев А. А. Измерение валютных рисков с помощью методологии Value-at-Risk [Текст] // Уфимцев А. А. / Вестник Челябинского государственного университета. 2012. № 8 (262). Экономика. Вып. 36. – С. 137–142.
3. Ioan Trenca. The use in banks of value at risk method in market risk management [Електронний ресурс]// Ioan Trenca // Analele stiintifice ale universitatii „Alexandru Ioan Cuza» Din Iasi Tomul LVI Stiinta Economice 2009 [http://anale.feaa.uaic.ro/anale/resurse/16\\_F12\\_Trenca.pdf](http://anale.feaa.uaic.ro/anale/resurse/16_F12_Trenca.pdf)
4. Башкіров, О. В. Особливості стрес-тестування як функції управління ризиками валютного портфеля [Текст] / О. В. Башкіров // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України : зб. тез доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції (25-26 листопада 2004 р.) / Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи Національного банку України». - Суми, 2004. - С.38-41.

5. Трофимчук О. Використання методології VAR для оцінювання ринкового ризику в Україні [Текст] / О. Трофимчук, О. Кожухівська, П. Бідюк, А. Кожухівський // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Комп'ютерні науки та інформаційні технології. - 2013. - № 771. - С. 214-226. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VNULPKNIT\\_2013\\_771\\_33.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VNULPKNIT_2013_771_33.pdf)
6. Кишакевич Б. Ю. Практичні аспекти застосування методології VaR для оцінки кредитного ризику в моделі CreditMetrics [Текст] / Б. Ю. Кишакевич // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.4. – С. 289–295
7. Грищенко А. І. Концепція економічного капіталу банку: практичні аспекти застосування [Текст] / А. І. Грищенко // Актуальні проблеми економіки. - 2012. - № 8. - С. 258-262.
8. Міщенко С.В. Методологічні проблеми управління економічним капіталом банку [Текст] // С.В. Міщенко / Наукові праці НДФІ. – 2008.– №2. – С. 135–142.