

Avdeeva, Z. K., Kovriga, S. V., and Makarenko, D. N. "Kognitivnoe modelirovanie i reshenie zadach upravleniia slabostrukturirovannymi sistemami (situatsiiami)" [Cognitive modeling and problem solving semistructured management systems (situations)]. *Kognitivnyy analiz i upravlenie razvitiem sistem*. Moscow: Institut problem upravleniia RAN, 2006. 41-54.

Kachaev, S. V., Kornoushenko, E. K., and Maksimov, V. L. "Kognitivnye modeli i tekhnologii intellektualnoy podderzhki resheniy" [Cognitive models and technology intellectual decision support]. In *Novaia paradigma razvitiia Rossii (kompleksnye issledovaniia problem ustoychivogo razvitiia)*, 442-449. Moscow: Academia; MGUK, 1999.

Kulba, V. V., Kononov, D. A., and Kovalevskiy, S. S. *Stenarnyy analiz dinamiki povedeniia sotsialno-ekonomicheskikh*

sistem [Scenario analysis of the dynamic behavior of socio-economic systems]. Moscow: Institut upravleniia RAN, 2002.

Kosko, V. "Fuzzy Cognitive Maps". *Internationale Journal of Man – Machine Studies*, vol. 24 (1986): 65-75.

Levi, A., and Tetlock, R. A. "Cognitive Analysis of Japan's 1941 Decision for War". *Journal of Conflict Resolution*, vol. 24, no. 2 (1980).

Piavchenko, O. N., Gorelova, G. V., and Bozheniuk, A. V. *Metody i algoritmy modelirovaniia razvitiia slozhnykh situatsiy* [Methods and algorithms for modeling the development of complex situations]. Taganrog: TRTU, 2003.

Shemaieva, L. H. "Kohnityvnyi pidkhid do prohozuvannia ekonomichnoi bezpeky pidpriemstva" [Cognitive approach to forecasting economic security]. *Problemy nauky*, no. 12 (2009): 24-29.

УДК 336.745

МЕТОДИКА ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ДІЛІНГОВОЇ СЛУЖБИ БАНКУ З ОБМЕЖЕНОЮ БАЗОЮ КОНТРАГЕНТІВ

НОВАК С. М.

УДК 336.745

Новак С. М. Методика оптимізації структури ділінгової служби банку з обмеженою базою контрагентів

У статті розглядається методика оцінки оптимальних параметрів ділінгової служби банку з обмеженою базою контрагентів. Методика заснована на математичній моделі мікроструктури міжбанківського валютного ринку. У рамках моделі ключовими параметрами інфраструктури ділінгової служби є: кількість уповноважених трейдерів, контингент контрагентів, політика котирувань, основні параметри валютного ринку – спред і волатильність котирувань, а результируючі показники ефективності ділінгової служби – прибуток і ймовірність беззбиткової роботи. Методика дозволяє визначити оптимальні параметри інфраструктури ділінгової служби банку, виходячи з показників динаміки валютних курсів і ринкового оточення банку. На підставі отриманої математичної моделі були розроблені методики проектувальних розрахунків параметрів інфраструктури ділінгової служби банку, які при заданих параметрах валютного ринку потрібні для забезпечення необхідного рівня ефективності. Застосування зазначених методик дає можливість оцінити показники роботи фронт-офісу банку залежно від його масштабу.

Ключові слова: теорія мікроструктури ринку, валютний ринок, ділінгова служба, оптимізація.

Рис.: 1. **Табл.:** 3. **Формул.:** 6. **Бібл.:** 8.

Новак Сергій Миколайович – кандидат технічних наук, доцент, декан факультету банківських технологій, Севастопольський інститут банківської справи Української академії банківської справи Національного банку України (вул. Паркова, 6, Севастополь, 99001, Україна)

E-mail: S.Novak@ukr.net

УДК 336.745

Новак С. Н. Методика оптимизации структуры диллинговой службы банка с ограниченной базой контрагентов

В статье рассматривается методика оценки оптимальных параметров диллинговой службы банка с ограниченной базой контрагентов. Методика основана на математической модели микроструктуры межбанковского валютного рынка. В рамках модели ключевыми параметрами инфраструктуры диллинговой службы являются: количество уполномоченных трейдеров, контингент контрагентов, политика котирувок, основные параметры валютного рынка – спред и волатильность котирувок, а результирующие показатели эффективности диллинговой службы – прибыль и вероятность безубыточной работы. Методика позволяет определить оптимальные параметры инфраструктуры диллинговой службы банка, исходя из показателей динамики валютных курсов и рыночного окружения банка. На основании полученной математической модели были разработаны методики проектировочных расчетов параметров инфраструктуры диллинговой службы банка, которые при заданных параметрах валютного рынка нужны для обеспечения необходимого уровня эффективности. Применение указанных методик дает возможность оценить показатели работы фронт-офиса банка в зависимости от его масштаба.

Ключевые слова: теория микроструктуры рынка, валютный рынок, обменный курс, диллинговая служба, оптимизация.

Рис.: 1. **Табл.:** 3. **Формул.:** 6. **Библ.:** 8.

Новак Сергей Николаевич – кандидат технических наук, доцент, декан факультета банковских технологий, Севастопольский институт банковского дела Украинской академии банковского дела Национального банка Украины (ул. Парковая, 6, Севастополь, 99001, Украина)

E-mail: S.Novak@ukr.net

UDC 336.745

Novak S. M. Methods of Optimisation of the Structure of the Dealing Bank with a Limited Base of Counter-Agents

The article considers methods of assessment of optimal parameters of the dealing bank service with a limited base of counter-agents. The methods are based on the mathematical model of micro-structure of the inter-bank currency market. The key parameters of the infrastructure of the dealing service within the framework of the model are: number of authorised traders, contingent of counter-agents, quotation policy, main parameters of the currency market – spread and volatility of quotations and the resulting indicators of efficiency of the dealing service – profit and probability of breakeven operation. The methods allow identification of optimal parameters of the infrastructure of the dealing bank service based on indicators of dynamics of currency risks and market environment of the bank. On the basis of the developed mathematical model the article develops methods of planning calculations of parameters of the infrastructure of the dealing bank service, which are required for ensuring a necessary level of efficiency with set parameters of the currency market. Application of the said methods gives a possibility to assess indicators of operation of the bank's front office depending on its scale.

Key words: theory of market micro-structure, currency market, exchange rate, dealing service, optimisation.

Pic.: 1. **Tabl.:** 3. **Formulae:** 6. **Bibl.:** 8.

Novak Serhiy M. – Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Dean of the Faculty of Banking Technology, Sevastopol Institute of Banking of the Ukrainian Academy of Banking of National Bank of Ukraine (vul. Parkova, 6, Sevastopol, 99001, Ukraine)

E-mail: S.Novak@ukr.net

Відносно новим підходом наукового пояснення динаміки обмінних курсів є використання теорії ринкової мікроструктури [1, 2]. Теорія ринкової мікроструктури є розділом мікроекономічної теорії, яка вивчає функціонування фінансових ринків з позицій інститутів і торгового механізму біржового ринку. Вона виявляє зв'язок між динамікою цін фінансових активів, потоком ордерів і маржею (спредом) котирувань. Властивості цих показників вивчаються методами статистичного аналізу, характерними для часових рядів. Основною метою теоретичних і емпіричних робіт у цій сфері є виявлення та пояснення сценаріїв розвитку динаміки торгів фінансовими активами на біржовому ринку, які систематично спостерігаються [3, 4].

У роботі [5] автором запропоновано математичну модель стохастичної рівноваги на валютному ринку, яка використовує методи теорії ринкової мікроструктури стосовно міжбанківських торгів. Вона дозволяє встановити зв'язок між волатильністю потоку валютних котирувань міжбанківського ринку з їх маржею. Модель базується на припущенні, що динаміку валютного курсу можна розглядати як узагальнений броунівський процес з показником H , а базовою гіпотезою виступає балансова рівність між стохастичними показниками динаміки зміни валютних курсів і маржею котирування, яка є вартісним показником ризиків пов'язаними з цими змінами.

Отримане рівняння стохастичної рівноваги встановлює функціональну залежність між волатильністю обмінного курсу $\sigma(T)$ за заданий період T , маржею котирувань \bar{M} , а при умові, що реальний період валютування T_v менше 2 банківських днів T_{lim} , і відсотковими ставками валют конверсії R_p і R_b :

$$\sigma(T) = \frac{H+1}{\mu \cdot p_s} \cdot (\bar{M} - q \cdot R_\Sigma) \cdot T^H; \quad (1)$$

$$R_\Sigma = \begin{cases} P_{Bid} \cdot (R_p + R_b) & \text{если } T_v < T_{lim}, \\ 0 & \text{если } T_v \geq T_{lim}. \end{cases}$$

Модель стохастичної рівноваги ґрунтується на припущеннях і спрощеннях, тому їх адекватність вимагає якісного і кількісного підтвердження. Єдиним інструментом перевірки її точності та достатньої повноти є зіставлення теоретичних і емпіричних даних, що характеризують явище яке досліджується.

У роботі [6] було проаналізовано точності моделі стохастичної рівноваги, використовуючи методи метрології. Для порівняння емпіричних і теоретичних даних досліджуване явище розглянуто як об'єкт вимірювання, а розрахункові залежності – як модель об'єкта вимірювання. Результати оцінки адекватності моделі показали, що різниця між емпіричними даними та їх теоретичними значеннями не перевищує довірчого інтервалу відхилення емпіричних даних з ймовірністю 0,95. Таким чином, можна зробити висновок, що точність моделі стохастичної рівноваги достатня для математичного аналізу і практичних розрахунків.

У роботі [7] автором, на підґрунті моделі стохастичної рівноваги, запропоновано математичний опис дилінгової служби банку, як ключового елементу мікроструктури міжбанківського ринку. Модель встановлює функціональний зв'язок параметрів інфраструктури дилінгової служби банку, параметрів динаміки валютного ринку з результуючими показниками роботи фронт-офісу. Структуру функціональних зв'язків цих параметрів показано на рис. 1.

У результаті отримана така система безрозмірних рівнянь:

$$\begin{cases} p = m \cdot \rho_d - \sqrt{\rho_d \cdot \lambda} - s, \\ \rho_d = \frac{1}{\pi} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{x^2}{\pi}} dx, \end{cases} \quad (2)$$

де p – безрозмірний прибуток; m – критерій подібності маржі котирувань; λ – критерій подібності періодичності запитів контрагентів; s – безрозмірні постійні витрати; ρ_d – ймовірність укладання угоди.

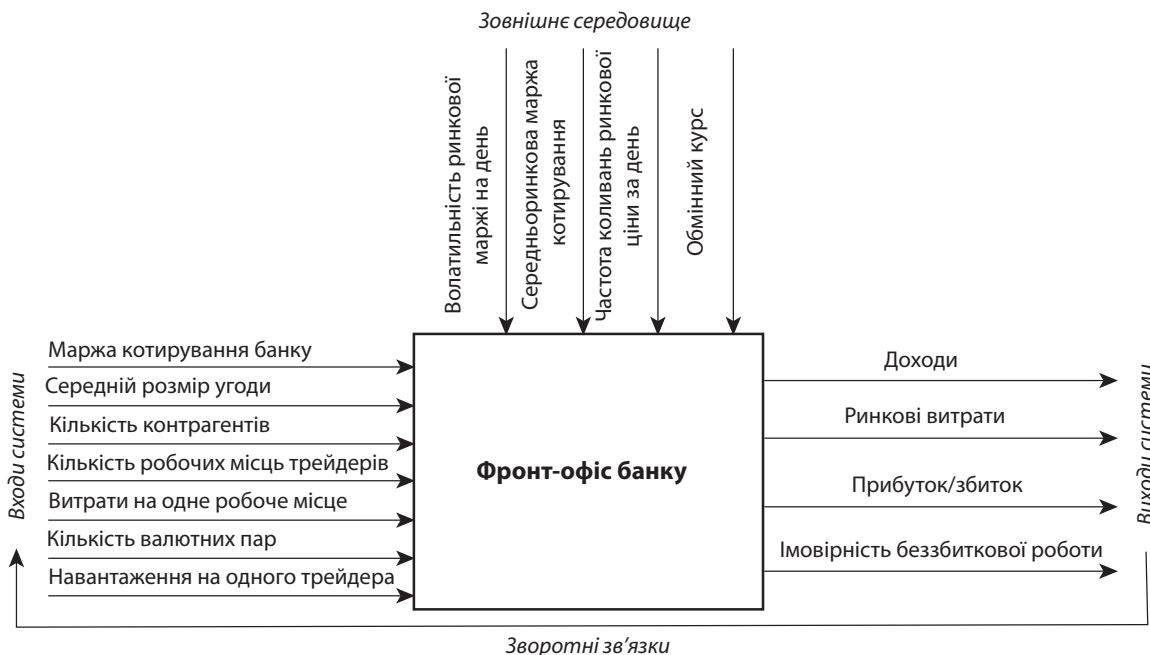


Рис. 1. Структура функціональних зв'язків параметрів інфраструктури дилінгової служби банку

Зазначені безрозмірні комплекси визначаються як:

$$p = \frac{2 \cdot P_{\Sigma}}{M \cdot Q \cdot N_p \cdot k}, \quad (3)$$

$$m = \frac{2D}{M}, \quad (4)$$

$$\lambda = \frac{0,0765 \cdot \sigma_1^2}{M^2 \cdot k \cdot N_p}, \quad (5)$$

$$s = \frac{2 \cdot S}{n_c \cdot M \cdot Q}, \quad (6)$$

де N_d – кількість укладених угод; N_c – кількість проведених переговорів; D – дисконт маржі котирувань банку; n_c – кількість переговорів на одного уповноваженого трейдера; S – постійні витрати на утримання інфраструктури; P_{Σ} – прибуток дилінгової служби; M – середня ринкова маржа котирувань; Q – середня ринкова сума угоди; σ_1 – середньоденна волатильність котирувань; k – частота коливань ціни щодо середньоденного значення.

Математичний аналіз моделі стохастичної рівноваги (1) і моделі інфраструктури дилінгової служби банку (2) дозволив визначити: залежність оптимального значення маржі котирування для заданої періодичності запитів контрагентів, при якій досягається максимум прибутку; залежність величини ринкового прибутку за умови оптимального значення маржі котирувань для заданої періодичності запитів контрагентів; оптимальне значення маржі котирування і періодичності запитів контрагентів, при яких доходи будуть покривати величину ринкових збитків; теоретичну межу ринкового прибутку фронт-офісу [7].

Для оцінки практичної значимості запропонованої математичної моделі мікроструктури міжбанків-

ського ринку автор виносить на обговорення методику проектувального розрахунку параметрів інфраструктури дилінгової служби банку, які при заданих параметрах валютного ринку необхідні для забезпечення оптимального рівня ефективності.

Як приклад розглянуто типу для міжбанківського ринку України ситуацію, коли банк функціонує в умовах незначної кількості контрагентів, обмеженим переліком валютних інструментів [8]. У цьому випадку інтенсивність запитів контрагентів з метою укладення угод досить низька, відповідно збільшується час існування відкритої внутрішньої денної валютної позиції банку, що значно підвищує ринкові ризики, пов'язані з проведенням валютних операцій. Для організації дилінгової служби банку в таких умовах необхідно виходячи з наявного контингенту контрагентів банку визначити: оптимальну величину відхилення котирувань банку по відношенню до середньоринкового; кількість уповноважених трейдерів, необхідних для обслуговування контрагентів; очікуваний розмір прибутку; ймовірність беззбиткової роботи. Початкові дані для оцінки оптимальних параметрів інфраструктури дилінгової служби продемонструємо для банку при умовах, показаних в *табл. 1*.

В основі розрахунку лежить визначення оптимальної величини відхилення котирування банку по відношенню до середньоринкової. На підставі цих даних оцінюється ймовірність укладання угоди під час переговорів і час існування відкритої позиції. Знаючи значення цих параметрів, нескладно визначити очікувану величину прибутку, ймовірність беззбиткової роботи і необхідні параметри інфраструктури фронт-офісу дилінгової служби. Послідовність і результати розрахунків для основних валютних пар показані у *табл. 2*, а результати розрахунків агрегатованих показників фронт-офісу показані в *табл. 3*.

Таблиця 1

Вхідні дані для проектувальних розрахунків

Величина	Позначення	Валютна пара				
		EUR/USD	GBP/USD	USD/AUD	USD/JPY	USD/CAD
Ринкові параметри						
Грошові одиниці		\$	\$	AUD	¥	CAD
Валютні одиниці		€	£	\$	\$	\$
Курс дол. США, вал. од.	P	1,4	1,6	1	1	1
Середнє значення ринкової маржі, гр. од./вал. од.	\bar{M}	0,0003	0,0004	0,0004	0,0324	0,0004
Волатильність ринкової ціни за день, гр. од./вал. од.	σ_1	0,0024	0,0034	0,0018	0,2223	0,0022
Частота коливань ринкової ціни протягом дня	k	2,47	2,46	2,71	2,73	2,87
Параметри роботи фронт-офісу						
Кількість контрагентів	N_p	50	50	40	40	40
Середній розмір однієї угоди, вал. од.	Q	500 тис.	500	500 тис.	500	500
Кількість переговорів на трейдера за день	n_c	75	75	75	75	75
Витрати робоче місце трейдера на день, \$	S	1000	1000	1000	1000	1000
Тривалість торгового дня, днів	T_1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3

Методика та результати розрахунку параметрів інфраструктури дилінгової служби банку для окремих валютних пар

Крок	Величина	Формула для розрахунку	Валютна пара				
			EUR/ USD	GBP/ USD	USD/ AUD	USD/ JPY	USD/ CAD
1	Оптимальна величина відхилення ціни від ринкової	$D = \bar{M} \cdot \left(0,4711 + 0,1386 \times \left(\frac{\sigma_1^2}{\bar{M}^2 \cdot k \cdot N_p} \right)^{0,64} \right)$	0,00015	0,00021	0,00020	0,01791	0,00022
2	Імовірність укладання угоди під час переговорів	$\rho_d = \frac{1}{\pi \cdot \bar{M}} \cdot \int_{2D}^{\infty} e^{-\frac{x^2}{\pi \cdot \bar{M}^2}} dx$	0,18	0,18	0,20	0,19	0,20
3	Очікувана кількість переговорів	$N_c = 1,2261 \cdot k \cdot N_p$	151,45	150,55	132,75	133,74	140,52
4	Очікувана кількість укладених угод	$N_d = \rho_d \cdot N_c$	27,12	26,58	26,94	25,31	28,01
5	Необхідна кількість трейдерів	$T_d = T_1 \cdot 1440 / N_d$	2,02	2,01	1,77	1,78	1,87
6	Очікуваний час існування відкритої позиції, хв.	$N_t = N_c / n_c$	17,70	18,06	17,81	18,97	17,14
7	Очікуваний розмір доходу	$D_{\Sigma} = D \cdot Q \cdot N_d$	20873	28572	26782	22658	30740
8	Очікуваний розмір ринкових збитків	$L_{\Sigma} = 0,17 \cdot \sigma_1 \cdot Q \cdot \sqrt{N_d}$	10572	15063	7863	9506	10093
9	Середній розмір постійних витрат	$S_{\Sigma} = S \cdot N_t / P$	1442	1255	1770	1783	1874
10	Очікувана величина прибутку	$P_{\Sigma} = D_{\Sigma} - L_{\Sigma} - S_{\Sigma}$	8860	12254	17149	11368	18773
11	Очікуваний розмір доходу	$\sigma_L = \sigma_1 \cdot Q \cdot P \cdot \sqrt{N_d}$	29223	45715	26782	22658	30740
12	Очікуваний розмір ринкових збитків	$\rho_p = \frac{1}{\sigma_L \cdot \sqrt{2\pi}} \times \int_0^{\infty} e^{-\frac{(P_{\Sigma} - x)^2}{2 \cdot \sigma_L^2}} dx$	14800	24100	7863	9506	10093

Таблиця 3

Методика та результати розрахунку агрегованих показників роботи фронт-офісу за день

Крок	Показник	Формула для розрахунку	Значення	Одиниці виміру
1	2	3	4	5
1	Сумарний дохід	$D_o = \sum_i D_{\Sigma_i} \cdot P_i$	155117	\$
2	Сумарні ринкові збитки	$L_o = \sum_i L_{\Sigma_i} \cdot P_i$	66362	\$
3	Сумарні постійні витрати	$S_o = \sum_i S_{\Sigma_i} \cdot P_i$	9453	\$
4	Сумарний прибуток	$P_o = D_o - L_o - S_o$	79301	\$

1	2	3	4	5
5	Сумарна кількість укладених угод	$N_{d_o} = \sum_i N_{d_i}$	134	
6	Сумарна кількість очікуваних переговорів	$N_{c_o} = \sum_i N_{c_i}$	709	
7	Середній час існування відкритої позиції в доларах США	$\bar{T}_d = \frac{T_1 \cdot 1440}{N_{d_o}}$	3,58	хв.
8	Необхідна кількість уповноважених трейдерів	$N_{t_o} = \sum_i N_{t_i}$	9,45	
9	Середня імовірність укладання угод	$\rho_o = \frac{N_{d_o}}{N_{c_o}}$	0,19	
10	Очікувана волатильність ринкових збитків	$\sigma_{L_o} = \sqrt{\sum_i (\sigma_{L_i})^2}$	190965	\$
11	Імовірність беззбиткової роботи	$\rho_{P_o} = \frac{1}{\sigma_{L_o} \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \int_0^{\infty} e^{-\frac{(P_o-x)^2}{2(\sigma_{L_o})^2}} dx$	0,66	

У даному прикладі розглянуто банк, що має 50 банків-контрагентів, з якими у нього є генеральні угоди про проведення дилінгових операцій. Для України це досить високий показник (майже з кожною третьою установою банківської системи). У цьому випадку оптимальний штат уповноважених трейдерів складає близько 10 осіб, кожен з яких протягом торгового дня проводить близько 70 переговорів, з яких приблизно тільки одні з п'яти закінчуються укладенням угоди. Очікуваний час існування відкритої валютної позиції в доларах США складе близько 4 хвилин, а в інших валютах – близько 12 хвилин. При цьому ймовірність беззбиткової роботи при проведенні дилінгових операцій становить близько 66%, а очікуваний прибуток – усього 80 тис. доларів на день, тоді як відхилення від цього значення оцінюються в ± 180 тис. доларів.

Таким чином, результати розрахунків показують, що проведення дилінгових операцій на міжбанківському валютному ринку України пов'язане з значними ризиками. На сьогоднішній день для більшості банків України валютний дилінг не може розглядатися як самостійний банківський бізнес, що приносить стійкий прибуток. Тому дилінгові підрозділи у більшості банків України повинні виконувати допоміжну роль, забезпечуючи проведення валютних операцій в інтересах інших підрозділів банків. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. O'Hara Maureen. Market Microstructure Theory, Blackwell, Oxford, 1995, ISBN 1-55786-443-8.
2. O'Hara Maureen. Overview: Market Structure Issues in Market Liquidity // Bank for International Settlements Papers. – 2002. – N 2.

3. Моисеев С. Р. Роль микроструктуры торговых систем в обеспечении валютной стабильности / С. Р. Моисеев // Дайджест-Финансы. – 2002. – № 6. – С. 25 – 36.

4. Колотилин А. Д. Моделирование обменного курса с использованием микроструктурных моделей валютного рынка / А. Д. Колотилин // Российская экономика: взгляд молодых исследователей (сборник рефератов). – Москва : ИЭПП, 2006. – 218 с.

5. Новак С. Н. Модели стохастического равновесия на конверсионном рынке [Текст] / С. Н. Новак // Економіка розвитку. – Харків : ХНЕУ. – 2008. – № 1 (49). С. 58 – 62.

6. Новак С. Н. Эмпирическая проверка модели стохастического равновесия на валютном рынке [Текст] / С. М. Новак // Бизнес Информ. – Харків : ХНЕУ. – 2010. – № 2 (2). – С. 64 – 67.

7. Новак С. Н. Математическая модель микроструктуры межбанковского валютного рынка / С. Н. Новак // Бизнес Информ. – Харків : ХНЕУ. – 2012. – № 4. – С. 207 – 210.

8. Новак С. М. Валютне законодавство і строковий валютний ринок України [Текст] / С. М. Новак // Вісник Української академії банківської справи. – Суми : ВВП «Мрія», УАБС НБУ, 2005. – № 1. – С. 21 – 25.

REFERENCES

Kolotilin, A. D. "Modelirovanie obmennogo kursa s ispolzovaniem mikrostrukturnykh modeley valiutnogo rynka" [Simulation of the exchange rate with the use of micro-structural models of the foreign exchange market]. In *Rossiyskaia ekonomika: vzgliad molodykh issledovateley*. Moskva: IEPP, 2006.

Moiseev, S. R. "Rol mikrostrukтуры trgovykh sistem v obespechenii valiutnoy stabilnosti" [The role of microstructure trading systems to ensure monetary stability]. *Daydzhest – Finansy*, no. 6 (2002): 25-36.

Novak, S. N. "Modely stokhasticheskogo ravnovesiya na konversyonnom rynke" [Models of stochastic equilibrium in

the conversion market]. *Ekonomika rozvytku*, no. 1(49) (2008): 58-62.

Novak, S. N. "Empiricheskaia proverka modeli stokhas-ticheskogo ravnovesiia na valiutnom rynku" [An empirical test of a model of stochastic equilibrium in the foreign exchange market]. *Biznes Inform*, no. 2(2) (2010): 64-67.

Novak, S. N. "Matematycheskaia model mykrostruktury mezhbankovskoho valiutnoho rynku" [Mathematical model of the microstructure of the interbank foreign exchange market]. *Biznes Inform*, no. 4 (2012): 207-210.

Novak, S. M. "Valiutne zakonodavstvo i strokovyi valiutnyi rynek Ukrainy" [Currency legislation and term currency market of Ukraine]. *Visnyk Ukrainyskoi akademii bankivskoi spravy*, no. 1 (2005): 21-25.

O'Hara, M. "Overview: Market Structure Issues in Market Liquidity". *Bank for International Settlements Papers*, no. 2 (2002).

O'Hara, M. *Market Microstructure Theory*. Blackwell; Oxford, 1995.

УДК 368.9 (477)

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ОСНОВНИМИ ІНТЕГРАЛЬНИМИ ПОКАЗНИКАМИ РИНКУ ДОБРОВОЛЬНОГО ОСОБИСТОГО СТРАХУВАННЯ В УКРАЇНІ

КЛИМЕНКО В. О., СОКИРКО О. С.

УДК 368.9 (477)

Клименко В. О., Сокирко О. С. Дослідження характеру функціональних зв'язків між основними інтегральними показниками ринку добровільного особистого страхування в Україні

У статті представлено багатофакторну економетричну модель, яка показує наявність лінійної залежності страхових виплат від кількості «лайфхових» страхових компаній і валових страхових премій на ринку добровільного особистого страхування в Україні. Оцінки параметрів економетричної моделі задовольняють умовам обґрунтованості та ефективності, але наявне незначне їх зміщення, зумовлене використанням «ридж»-регресії. Застосування останньої було необхідне, оскільки змінні моделі виявились мультиколінеарними. З даної моделі можна зробити висновок про монополізацію ринку особистого страхування в Україні. До подібного висновку можна прийти з розробленої нами економетричної моделі залежності кількості «лайфхових» страхових компаній від середньомісячних витрат населення з урахуванням інфляції. За допомогою даних моделей здійснено оцінку ринку добровільного особистого страхування та зроблено висновки про його подальші перспективи.

Ключові слова: ринок добровільного особистого страхування, валові страхові премії, «лайфхові» страховики, страхові виплати, багатофакторна економіко-математична модель, лінійна регресія, тренд часового ряду, апроксимуюча функція.

Рис.: 1. **Табл.:** 2. **Формул:** 1. **Бібл.:** 8.

Клименко Василь Олександрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики, Національний університет державної податкової служби України (вул. Карла Маркса, 31, м. Ірпінь, Київська обл., 08201, Україна)

Сокирко Олена Сергіївна – старший викладач кафедри фінансів, Національний університет державної податкової служби України (вул. Карла Маркса, 31, м. Ірпінь, Київська обл., 08201, Україна)

E-mail: osokirko@gmail.com

УДК 368.9 (477)

UDC 368.9 (477)

Клименко В. А., Сокирко Е. С. Исследование характера функциональных связей между основными интегральными показателями рынка добровольного личного страхования в Украине

В статье представлена многофакторная эконометрическая модель, демонстрирующая наличие линейной зависимости страховых выплат от количества «лайфховых» страховых компаний и валовых страховых премий на рынке личного страхования Украины. Оценки параметров эконометрической модели удовлетворяют условиям обоснованности и эффективности, а их незначительная смещенность обусловлена использованием «ридж»-регрессии. Использование последней было необходимо, поскольку была зафиксирована мультиколлинеарность переменных. Из данной модели можно сделать вывод о монополизации рынка личного страхования в Украине. Подобный вывод можно сделать на основе разработанной нами эконометрической модели зависимости количества «лайфховых» страховых компаний от среднемесячных расходов населения с учетом инфляции. При помощи данных моделей проведена оценка рынка добровольного личного страхования и сделаны выводы о его дальнейшей перспективе.

Ключевые слова: рынок добровольного личного страхования, валовые страховые премии, «лайфховые» страховщики, страховые выплаты, многофакторная экономико-математическая модель, линейная регрессия, тренд временного ряда, апроксимирующая функция.

Рис.: 1. **Табл.:** 2. **Формул:** 1. **Библ.:** 8.

Клименко Василий Александрович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики, Национальный университет государственной налоговой службы Украины (ул. Карла Маркса, 31, г. Ирпень, Киевская обл., 08201, Украина)

Сокирко Елена Сергеевна – старший преподаватель, кафедра финансов, Национальный университет государственной налоговой службы Украины (ул. Карла Маркса, 31, г. Ирпень, Киевская обл., 08201, Украина)

E-mail: osokirko@gmail.com

Klymenko V. O., Sokyрко O. S. Study of the Character of Functional Links Between the Main Integral Indicators of the Market of Voluntary Personal Insurance in Ukraine

The article presents a multi-factor econometric model that demonstrates availability of a linear dependence of insurance settlements on a number of "life" insurance companies and gross insurance premiums in the market of personal insurance of Ukraine. Values of parameters of the econometric method satisfy conditions of validity and efficiency and their insignificant shift is justified by the use of the ridge regression. Use of the latter was necessary, since a multi-collinearity was detected. A conclusion could be made from this model about monopolisation of the market of personal insurance in Ukraine. Similar conclusion could be made on the basis of the developed by us econometric model of dependency of a number of "life" insurance companies on average monthly spendings of the population with consideration of the inflation. The article conducts assessment of the market of voluntary personal insurance with the help of the model data and makes conclusion on its future prospects.

Key words: market of voluntary personal insurance, gross insurance premiums, "life" insurers, insurance settlements, multi-factor economic and mathematical model, linear regression, time series trend, approximation function.

Pic.: 1. **Tabl.:** 2. **Formulae:** 1. **Bibl.:** 8.

Klymenko Vasyly O. – Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, National University of State Tax Service of Ukraine (vul. Karla Marksa, 31, Irpin, Kyivska obl., 08201, Ukraine)

Sokyрко Olena S. – Senior Lecturer of the Department of Finance, National University of State Tax Service of Ukraine (vul. Karla Marksa, 31, Irpin, Kyivska obl., 08201, Ukraine)

E-mail: osokirko@gmail.com