

УДК 336.7

Зеленська М. І.,

асистент кафедри економічної кібернетики ДВНЗ «Українська академія
банківської справи Національного банку України,

Аксьонова А. С.,

студентка 5-го курсу кафедри економічної кібернетики ДВНЗ «Українська
академія банківської справи Національного банку України

Zelenska M. I.,

assistant professor, Chair of Economic Cybernetics, State Higher Educational
Institution “Ukrainian Academy of Banking of The National Bank of Ukraine”

Aksonova A. S.,

master student, Chair of Economic Cybernetics, State Higher Educational
Institution “Ukrainian Academy of Banking of The National Bank of Ukraine”

**Прикладні аспекти дослідження взаємозв’язків між сегментами
фінансового ринку України**

**The applied aspects of the study of relationships between segments of the
financial market of Ukraine**

Анотація. У статті розглянуто існуючі підходи до моделювання міжсегментних взаємозв’язків фінансового ринку та запропоновано власний підхід на основі моделі векторної авторегресії. Для розробки моделі було обрано показники, які відображають різні аспекти функціонування валютного, кредитного та фондового ринків України. Проведено попередній аналіз вхідних даних та підготовку до побудови математичної моделі. Розроблено математичну модель векторної авторегресії із кількістю лагів, що дорівнює 3, та оцінено її адекватність за допомогою коефіцієнта детермінації

та функцій імпульсних відгуків. Встановлено існування взаємозв'язку між різними секторами фінансового ринку України.

Summary. The existing approaches to modeling of the intersegment relationships of financial market were investigated and the individual approach based on the vector autoregression model was proposed. Indicators that reflect different aspects of foreign exchange, credit and stock markets of Ukraine were selected to develop a model. A preliminary analysis and the preparation of the input data for the construction of a mathematical model were made. A mathematical model of the vector autoregression with the number of lags equal to 3 was developed. Model verification based on the coefficient of determination and impulse response functions was made. The existence of the relationship between different sectors of the financial market of Ukraine was found out.

Ключові слова: фінансовий ринок України, міжсегменті взаємозв'язки, сегменти фінансового ринку, валютний ринок, кредитний ринок, ринок цінних паперів, векторна авторегресія, тест Грейджера.

Keywords: financial market of Ukraine, intersegment relationships of the financial market, foreign exchange market, credit market, stock market, vector autoregression, Granger causality test.

Постановка проблеми. Новітні процеси, що відбуваються у світовому господарстві, особливо виразно знаходять своє відображення у фінансовому секторі економічних відносин. Різноманітні сегменти фінансових ринків дедалі більше інтегруються внаслідок використання інноваційних підходів до прийняття рішень із питань фінансового управління. Стрімке зростання об'ємів фінансового ринку, широке впровадження інноваційних фінансових інструментів, розширення кола учасників фінансового ринку призвели до якісних змін. Динаміка валютний курсів, відсоткових ставок і котирувань цінних паперів все більше впливає на функціонування національної економіки. Тому вирішального значення сьогодні набуває дослідження

фінансового ринку України в розрізі окремих його сегментів та аналіз взаємозв'язків між ними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням фінансових ринків займалися такі науковці, як Марковіц Г., Кідуелл Д. С., Петерсон Р. Л., Блекуелл Д. У., Грудзевич У. Я., Шелудько В. М. та інші. Проблеми моделювання динаміки і взаємозв'язку економічних індикаторів порушувалися в роботах Грейнджера К. В., Дікея Д. А., Фуллера В. А., Магуса Я. Р., Катиншева П. К., Івантера А. Є., Пересецького А. А. та ін.

У той же час, варто відзначити, що у сучасній економічній практиці не існує однозначно визначених методів дослідження міжсегментних взаємозв'язків фінансового ринку. Більшість робіт зосереджена на дослідженні динаміки показників або прогнозуванні тенденцій окремих сегментів ринку.

Питання, пов'язані із вивченням міжсегментних взаємозв'язків фінансового ринку, порушувалися і деякими російськими науковцями.

Так, А. В. Єгоров дійшов до висновку, що існує слабкий зв'язок між ціновими показниками грошового і фондового ринків та ставками по кредитно-депозитних операціях банків. Також він виявив слабку реакцію кредитно-депозитного ринку на короткострокову дестабілізацію фондового, грошового або валютного ринків [1].

А. Івантер та А. Пересецький також досліджували взаємозв'язки різних сегментів російського фінансового ринку. Основну увагу ними було приділено зв'язкам ринку державних короткострокових облігацій із валютним ринком, ринком цінних паперів і ринком ф'ючерсів. Учені з'ясували, що зв'язок між ринком державних короткострокових облігацій і ринком цінних паперів з часом посилюється [2].

Аналіз вітчизняних наукових розробок у даному напрямку показав, що незважаючи на виключну актуальність зазначеної теми, моделюванню міжсегментних взаємозв'язків фінансового ринку України сьогодні приділено мало уваги. Перші спроби кількісно оцінити взаємозв'язки між

складовими фінансового ринку України була зроблена Стрижиченком К. А. та Дмитрусенком К. О. у [3]. Однак, зважаючи на те, що у якості вхідних даних ними було обрано показники 2007 – 2009 років, на нашу думку, одержані вченими результати сьогодні потребують додаткових підтверджень.

З огляду на усе вищесказане, **метою даної статті** є дослідження і моделювання міжсегментних взаємозв'язків фінансового ринку України.

Виклад основного матеріалу. Фінансовий ринок – це ринок, на якому об'єктом купівлі-продажу виступають різноманітні фінансові інструменти і фінансові послуги. Він відіграє важливу роль в процесі функціонування ринкової економіки, а тому потребує розробки ефективних методів його вивчення.

Фінансовий ринок має складну внутрішню будову, і різні вчені по-різному підходять до його сегментації.

У даній роботі ми будемо дотримуватися підходу, запропонованого у [4-7], відповідно до якого в залежності від активів, що виступають об'єктом купівлі-продажу на ринку, виділяють наступні сегменти фінансового ринку: кредитний ринок, ринок цінних паперів (фондовий) та валютний ринок.

Для аналізу та побудови математичної моделі міжсегментних взаємозв'язків фінансового ринку було обрано ряд показників, які відображають динаміку кон'юнктури окремих його сегментів. Відповідні показники, їх опис та умовні позначення, використовувані в роботі, представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Загальна характеристика показників окремих сегментів фінансового ринку України

Сегмент фінансового ринку	Назва показника	Характеристика	Позначення, використовуване у роботі	Тип шкали вимірювання	Допустимі значення
Валютний ринок	Курс національної валюти до іноземної	Курс валюти, встановлений на певну дату Національним банком України, порядок встановлення та використання регламентовано Положенням НБУ від 12.11.2003 р. №496 [19].	of_kurs	Абсолютна	> 0
	Середньозважений курс на міжбанківському ринку	Курс валюти, що встановлюється НБУ щоденно на основі операцій, здійснюваних банками на міжбанківському валютному ринку, і використовуються для розрахунку офіційного курсу.	kurs_mijb	Абсолютна	> 0
	Обсяг продажу іноземної валюти на міжбанківському валютному ринку України	Загальний обсяг продажу іноземної валюти (в доларовому еквіваленті), визначається НБУ за інформацією банків. Розраховується щоденно.	obs_prod	Абсолютна	> 0
Кредитний ринок	Індекс відсоткових ставок українського міжбанківського ринку	Визначає індикативну вартість розміщення гривневих ресурсів на міжбанківському ринку України зі строками O/N, 1W, 1M, 2M та 3M. Формування даного індексу здійснюється на основі вартості міжбанківських кредитів 9 провідних банків України. Індекс розраховується інформаційним агентством Thomson Reuters.	prime	Абсолютна	> 0
	Український індекс ставок за депозитами фізичних осіб	Розраховується міжнародним інформаційним агентством Thomson Reuters за методикою, розробленою спільно з Національним банком України, на основі номінальних ставок за депозитами фізичних осіб провідних українських банків і публікується в інформаційній системі Thomson Reuters і на сайті регулятора.	UIRD	Абсолютна	> 0
Ринок цінних паперів	Індекс українських акцій	Розраховується ПАТ «Украинская биржа» протягом торгової сесії кожні 15 секунд як відношення сумарної ринкової капіталізації цінних паперів, включених в список для розрахунку індексу, до сумарної ринкової капіталізації цінних паперів на початкову дату, помножене на значення індексу на початкову дату.	UAX	Абсолютна	> 0
	Індекс ПФТС	Індекс Приватного акціонерного товариства «Фондова біржа ПФТС», є композитним індексом фондового ринку, що розраховується за цінами угод, укладеними з 20 найбільш ліквідними акціями емітентів, види економічної діяльності яких відносяться до основних секторів економіки України [20].	PFTS	Абсолютна	> 0

Опис міжсегментних взаємозв'язків фінансового ринку України проведемо за допомогою моделі векторної авторегресії, оскільки такий тип моделі використовуються для дослідження зв'язку між часовими рядами.

Модель векторної авторегресії (VAR) – модель динаміки декількох часових рядів, в якій поточне значення рядів залежить від попередніх значень цих же часових рядів. Дана модель показує зв'язки між показниками з урахуванням різної величини лагів, тому саме її було обрано для аналізу.

Кожне рівняння моделі векторної авторегресії описує залежність однієї змінної від усіх інших. Дані рівняння є комбінацією моделі з розподіленим лагом та моделі авторегресії. Число рівнянь моделі дорівнює кількості змінних. Це сприяє вирішенню проблеми ідентифікації взаємозв'язків при моделюванні. У загальному вигляді VAR-модель складається з наступних рівнянь:

$$\begin{bmatrix} Y_{1t} \\ Y_{2t} \\ \vdots \\ Y_{nt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{1t} \\ A_{2t} \\ \vdots \\ A_{nt} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_{11}(L) & A_{12}(L) & \cdots & A_{1n}(L) \\ A_{21}(L) & A_{22}(L) & \cdots & A_{2n}(L) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{n1}(L) & A_{n2}(L) & \cdots & A_{nn}(L) \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} Y_{1,t-1} \\ Y_{2,t-2} \\ \vdots \\ Y_{n,t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \vdots \\ \varepsilon_{nt} \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$j = 1, 2, \dots, n; \quad t = 1, 2, \dots, T.$$

де A_i – параметри, що є перетинами в кожному рівнянні VAR;

$A_{ij}(L)$ – поліном лагового оператора;

Y_{jt} – вектор ендегенних змінних.

Для побудови математичної моделі будемо використовувати щоденні дані за 2012 рік. Загальний алгоритм дослідження передбачає наступні кроки:

а) перевірка рядів на аномальність. Для цього використаємо звичайний та модифікований метод Ірвіна;

б) перевірка вхідних даних на стаціонарність за допомогою тесту Діккі-Фуллера;

- в) перевірка на каузальність за допомогою тесту Грейнджера;
- г) визначення оптимального розміру лагу моделі;
- д) побудова векторної авторегресійної моделі;
- е) перевірка якості та адекватності побудованої моделі за допомогою коефіцієнта детермінації та функцій імпульсних відгуків.

Перевірку рядів на наявність аномальних значень проведемо за допомогою звичайного та модифікованого методу Ірвіна, що ґрунтується на порівнянні сусідніх значень ряду. Результати перевірки представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати перевірки часових рядів на аномальність звичайним і модифікованим методом Ірвіна

Показник	Кількість виявлених аномальних значень
Офіційний курс гривні до іноземних валют	0
Середньозважений курс на міжбанківському ринку	105
Обсяг продажу ін. валюти на міжб. валютному ринку	111
Prime	64
UIRD	36
Індекс українських акцій	63
Індекс ПФТС	39

Часовий ряд офіційного курсу гривні до іноземних валют було досліджено звичайним методом Ірвіна. Він не має аномальних рівнів. Усі інші часові ряди досліджувалися модифікованим методом Ірвіна. Результати досліджень свідчать про наявність досить великої кількості аномалій у рядах.

Після знаходження аномальних значень їх необхідно згладити. Для цього використаємо спосіб згладжування за сусідніми значеннями:

$$y_{згладж} = \frac{y_{t-1} + y_t + y_{t+1}}{3}, \quad (2)$$

де y_{t-1} – попереднє значення ряду;

y_t – поточне значення ряду;

y_{t+1} – наступне значення ряду.

Були згладжені всі часові ряди, крім курсу національної валюти до іноземної, так як він не містить аномальних рівнів. У подальшому дослідженні будуть використовуватися згладжені часові ряди .

Для перевірки рядів на стаціонарність проведемо тест Діккі-Фуллера. У випадку, якщо гіпотеза про стаціонарність ряду не приймається, необхідним для використання VAR – моделей є приведення його до стаціонарного виду. У даній роботі для приведення ряду до стаціонарного, будемо використовувати метод розрахунку приростів.

Також перевіримо ряди на стаціонарність методом Діккі-Фуллера. Результати тесту, проведеного в Eviews, представлено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Результати перевірки стаціонарності досліджуваних часових рядів

Показник	Розрахункове значення статистики	Розрахункове значення статистики для перших різниць	Табличне значення статистики для 5%-го рівня значимості
Курс національної валюти до іноземної	-1,106	-14,647	-2,873
Середньозважений курс на міжбанківському ринку	-2,046	-23,812	-2,873
Індекс відсоткових ставок українського міжбанківського ринку	-3,871	Не розраховувалося	-2,873
Український індекс ставок за депозитами фізичних осіб	0,771	-20,174	-2,873
Обсяг продажу іноземної валюти на міжбанківському валютному ринку України	-2,736	Не розраховувалося	-2,873*
Індекс українських акцій	-1,323	-13,394	-2,873
Індекс ПФТС	-2,873	-8,496	-2,873

Як видно з таблиці, абсолютні значення ADF-статистики для курсу національної валюти до іноземної, середньозваженого курсу на міжбанківському ринку, українського індексу ставок за депозитами фізичних осіб, індексу українських акцій та індексу ПФТС менші за абсолютні значення критичної величини при 5%-ому рівні статистичної значущості, що свідчить про нестаціонарність відповідних часових рядів. Індекс відсоткових

ставок українського міжбанківського ринку за даним тестом є стаціонарним при 5%-ому рівні значущості, а обсяг продажу іноземної валюти є стаціонарним часовим рядом при 10%-ому рівні значущості.

При перевірці на стаціонарність перших різниць часових рядів, які виявилися нестационарними, було встановлено, що дані часові ряди є стаціонарними у перших різницях.

Наступним етапом дослідження є перевірка каузальності на основі тесту Грейнджера. Сутність тесту Грейнджера на каузальність полягає в наступному: змінна x є каузальною по відношенню до змінної y (позначається $x \rightarrow y$), якщо при інших рівних умовах значення y можуть бути краще передбачені з використанням минулих значень x , ніж без них. Інакше кажучи, повинні виконуватися одночасно дві умови:

- змінна x повинна вносити значний внесок у прогноз y ;
- змінна y не повинна вносити значний внесок у прогноз x .

Даний тест було проведено послідовно для кількості лагів від 1 до 10. Результати тесту представлені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Визначення статистично значимого зв'язку між показниками

Факторні показники \ Результативні показники	of_kurs	kurs_mijb	prime	UIRD	obs_prod	UAX	PFTS
of_kurs	-		3			1,2, 4	1
kurs_mijb	1	-	3,5,9,10	1	2, 4-10	2	2
prime			-	1,4,5,7-10		1,2 4-7,8	
UIRD				-			
obs_prod	2		3-10	4-10	-	4-7,9	4-7,9
UAX						-	
PFTS			3				-

У даній таблиці визначено, з яким лагом вплив факторного показника на результативний є статистично значимим.

Перш, ніж перейти до побудови VAR-моделі, необхідно визначити порядок моделі. Для цього розрахуємо значення інформаційних критеріїв для

моделей з різною кількістю лагів. Результати розрахунків, проведених в Eviews, представлені на рисунку 1.

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-5909.763	NA	2.23e+12	48.30011	48.40014	48.34039
1	-3626.115	4418.161	26718.22	30.05808	30.85837*	30.38035*
2	-3544.963	152.3663	20569.19	29.79562	31.29615	30.39988
3	-3477.939	122.0113	17796.12*	29.64848*	31.84927	30.53474
4	-3447.679	53.35589	20829.54	29.80146	32.70250	30.96971
5	-3410.496	63.43905	23104.59	29.89793	33.49922	31.34816
6	-3381.299	48.14524	27450.79	30.05958	34.36113	31.79181
7	-3359.114	35.31483	34683.86	30.27848	35.28028	32.29270
8	-3319.506	60.78605	38206.64	30.35515	36.05720	32.65136
9	-3286.043	49.44354	44516.27	30.48198	36.88428	33.06018
10	-3236.434	70.46448*	45777.16	30.47701	37.57957	33.33721

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Рисунок 1 – Результати розрахунку критеріїв

Максимальна кількість лагів для розрахунку критеріїв була обрана 10, так за результатами тесту Грейнджера видно, що зв'язок між деякими показниками існує з 1 по 10 лаг. Для кожного числа запізнень було розраховано 5 різних статистик. Значення статистик дозволяють обрати кращу модель, яка позначається зірочкою. Серед цих статистик немає пріоритетної, тож, оскільки у нашому випадку різні критерії дають різні рекомендації, було вирішено обрати модель з кількістю лагів рівною 3, що відповідає мінімальним значенням критерію Акаїке і помилки прогнозу.

Отже, побудова векторної авторегресійної моделі буде здійснюватись для 1-3 лагів. Результати побудови моделі векторної авторегресії представлені на рисунку 2.

	KURS_MIJB	OBS_PROD	OF_KURS	PFTS	PRIME	UAX	UIRD
KURS_MIJB(-1)	1.269439 (0.06536) [19.4229]	-20.66642 (13.8985) [-1.48695]	0.007938 (0.00399) [1.98772]	0.072540 (0.34099) [0.21274]	-0.710765 (0.55761) [-1.27465]	0.308417 (1.94548) [0.15853]	0.007386 (0.01160) [0.63660]
KURS_MIJB(-2)	-0.466841 (0.10165) [-4.59246]	56.85086 (21.6168) [2.62993]	-0.005940 (0.00621) [-0.95643]	-0.522869 (0.53035) [-0.98590]	1.804470 (0.86728) [2.08061]	-2.893734 (3.02588) [-0.95633]	-0.012086 (0.01805) [-0.66973]
KURS_MIJB(-3)	0.131820 (0.06715) [1.96321]	-41.37878 (14.2785) [-2.89797]	-0.001738 (0.00410) [-0.42365]	0.509272 (0.35031) [1.45378]	-1.092643 (0.57286) [-1.90734]	2.346304 (1.99868) [1.17393]	0.012034 (0.01192) [1.00959]
OBS_PROD(-1)	0.000657 (0.00030) [2.22154]	0.847990 (0.06292) [13.4778]	7.84E-06 (1.8E-05) [0.43394]	5.56E-05 (0.00154) [0.03604]	-0.002043 (0.00252) [-0.80936]	0.007965 (0.00881) [0.90443]	9.40E-05 (5.3E-05) [1.78891]
OBS_PROD(-2)	-0.000463 (0.00039) [-1.18691]	-0.229385 (0.08293) [-2.76600]	2.17E-05 (2.4E-05) [0.91169]	0.000667 (0.00203) [0.32761]	0.004280 (0.00333) [1.28640]	-0.006843 (0.01161) [-0.58951]	-2.72E-05 (6.9E-05) [-0.39318]
OBS_PROD(-3)	0.000158 (0.00030) [0.53003]	0.136886 (0.06351) [2.15545]	-3.60E-05 (1.8E-05) [-1.97057]	-0.001264 (0.00156) [-0.81106]	0.000339 (0.00255) [0.13307]	0.007145 (0.00889) [0.80375]	9.92E-06 (5.3E-05) [0.18704]
OF_KURS(-1)	0.389963 (1.06973) [0.36454]	-306.6864 (227.479) [-1.34820]	1.026693 (0.06536) [15.7081]	-0.890663 (5.58097) [-0.15959]	-5.624417 (9.12658) [-0.61627]	-23.34751 (31.8420) [-0.73323]	0.085431 (0.18990) [0.44987]
OF_KURS(-2)	0.583215 (1.53675) [0.37951]	717.2228 (326.792) [2.19474]	0.016637 (0.09390) [0.17718]	1.655013 (8.01750) [0.20643]	4.667659 (13.1111) [0.35601]	0.772719 (45.7436) [0.01689]	0.017885 (0.27281) [0.06556]
OF_KURS(-3)	-0.779775 (1.06013) [-0.73555]	-447.9084 (225.438) [-1.98684]	-0.093707 (0.06477) [-1.44668]	-3.401538 (5.53089) [-0.61501]	2.725874 (9.04489) [0.30138]	15.97251 (31.5563) [0.50616]	-0.118838 (0.18820) [-0.63146]
PFTS(-1)	0.001322 (0.01377) [0.09605]	5.547511 (2.92740) [1.89503]	0.000448 (0.00084) [0.53287]	0.912613 (0.07182) [12.7068]	0.013850 (0.11745) [0.11793]	-0.272210 (0.40977) [-0.66430]	-0.000312 (0.00244) [-0.12784]
PFTS(-2)	0.002113 (0.01936) [0.10917]	-0.335322 (4.11644) [-0.08146]	-0.000127 (0.00118) [-0.10746]	-0.044168 (0.10099) [-0.43734]	0.000585 (0.16515) [0.00354]	0.040857 (0.57621) [0.07091]	-0.002920 (0.00344) [-0.84974]
PFTS(-3)	-0.000428 (0.01050) [-0.04079]	-4.439812 (2.23273) [-1.98852]	-0.000383 (0.00064) [-0.59713]	0.059962 (0.05478) [1.09465]	-0.004274 (0.08958) [-0.04772]	0.193525 (0.31253) [0.61922]	0.001201 (0.00186) [0.64447]
PRIME(-1)	-0.002930 (0.00768) [-0.38133]	-1.335352 (1.63373) [-0.81736]	-0.000124 (0.00047) [-0.26319]	-0.001053 (0.04008) [-0.02628]	0.945732 (0.06555) [14.4285]	-0.352352 (0.22869) [-1.54076]	-0.002422 (0.00136) [-1.77556]
PRIME(-2)	-0.007849 (0.01048) [-0.74930]	0.278835 (2.22763) [0.12517]	-0.000126 (0.00064) [-0.19758]	0.074758 (0.05465) [1.36788]	-0.258662 (0.08937) [-2.89417]	0.680336 (0.31182) [2.18183]	0.000989 (0.00186) [0.53184]
PRIME(-3)	0.014504 (0.00769) [1.88554]	1.435104 (1.63579) [0.87731]	9.60E-05 (0.00047) [0.20426]	-0.057338 (0.04013) [-1.42872]	0.093132 (0.06563) [1.41907]	-0.423136 (0.22898) [-1.84796]	0.000861 (0.00137) [0.63063]
UAX(-1)	0.003222 (0.00263) [1.22493]	-0.802908 (0.55936) [-1.43540]	-0.000195 (0.00016) [-1.21346]	0.154451 (0.01372) [11.2546]	0.013953 (0.02244) [0.62175]	1.295863 (0.07830) [16.5503]	-4.03E-05 (0.00047) [-0.08630]
UAX(-2)	-0.008176 (0.00383) [-2.13338]	-0.970002 (0.81499) [-1.19020]	0.000168 (0.00023) [0.71639]	-0.019814 (0.01999) [-0.99096]	-0.012057 (0.03270) [-0.36875]	-0.152639 (0.11408) [-1.33800]	0.000438 (0.00068) [0.64401]
UAX(-3)	0.003450 (0.00307) [1.12231]	1.183413 (0.65378) [1.81011]	-1.60E-05 (0.00019) [-0.08538]	-0.110053 (0.01604) [-6.86122]	-0.010093 (0.02623) [-0.38478]	-0.144460 (0.09151) [-1.57854]	0.000381 (0.00055) [0.69746]
UIRD(-1)	-0.135773 (0.36858) [-0.36836]	35.71038 (78.3801) [0.45560]	-0.003857 (0.02252) [-0.17125]	-0.064614 (1.92298) [-0.03360]	-1.013234 (3.14465) [-0.32221]	1.857217 (10.9715) [0.16928]	0.913169 (0.06543) [13.9560]
UIRD(-2)	0.042701 (0.50006) [0.08539]	136.2512 (106.338) [1.28130]	0.003735 (0.03055) [0.12224]	-0.013163 (2.60890) [-0.00505]	-3.382700 (4.26634) [-0.79288]	-11.03500 (14.8850) [-0.74135]	-0.047917 (0.08877) [-0.53978]
UIRD(-3)	0.080760 (0.36365) [0.22208]	-160.3910 (77.3305) [-2.07410]	-0.001247 (0.02222) [-0.05612]	-0.239053 (1.89722) [-0.12600]	4.189495 (3.10254) [1.35034]	8.275679 (10.8246) [0.76453]	0.115050 (0.06456) [1.78219]
C	-101.3980 (249.279) [-0.40677]	34468.14 (53009.5) [0.65023]	40.15587 (15.2310) [2.63646]	2067.304 (1300.53) [1.58958]	-1406.072 (2126.77) [-0.66113]	5491.916 (7420.16) [0.74013]	6.730337 (44.2525) [0.15209]

Рисунок 2 – Модель векторної авторегресії

Дана модель дає можливість описати залежності показників різних сегментів фінансового ринку один від одного із лагами 1, 2 і 3.

Оцінку якості побудованої моделі буде проведено двома способами: за допомогою коефіцієнта детермінації, за допомогою функції імпульсних відгуків.

Коефіцієнти детермінації для кожного рівняння векторної авторегресії наведені у таблиці 5.

Таблиця 5 – Значення коефіцієнтів детермінації для одержаних авторегресійних рівнянь

Рівняння Коеф.	kurs_mijb	obs_prod	of_kurs	pfts	prime	UAX	uird
R^2	0.976218	0.841617	0.980364	0.998791	0.811426	0.993971	0.996189

Оскільки відповідні значення коефіцієнтів детермінації близькі до 1, то можна стверджувати, що моделі якісні.

Наступним кроком є побудова функції імпульсних відгуків. Дана функція показує зміну поточного та наступних значень ендогенних показників у відповідь на зміну (шок) іншого показника на одне стандартне відхилення. Графіки функцій наведено на рисунках 3-9.

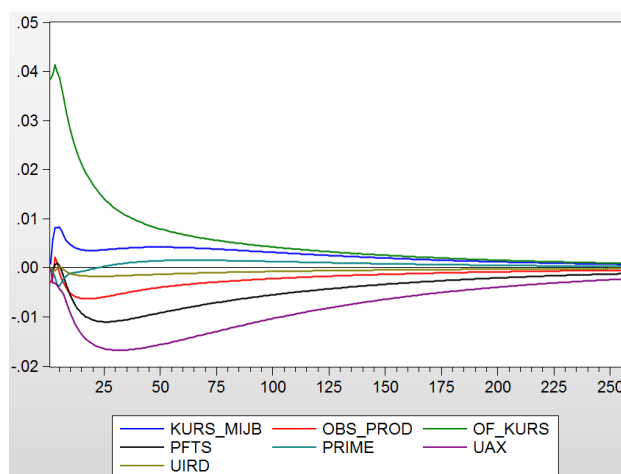


Рисунок 3 – Реакція показників на зміну офіційного курсу гривні до іноземних валют

Аналізуючи рисунок 3, можна сказати, що реакція показників обсягу продажу іноземної валюти на міжбанківському валютному ринку України, індексу ПФТС, індексу українських акцій на зміну офіційного курсу гривні до іноземних валют є негативною. Показник індексу відсоткових ставок українського міжбанківського ринку на 24 лагові змінює тенденцію з негативної на позитивну. Усі інші показники мають позитивну реакцію. Абсолютна амплітуда коливань усіх показників є незначною.

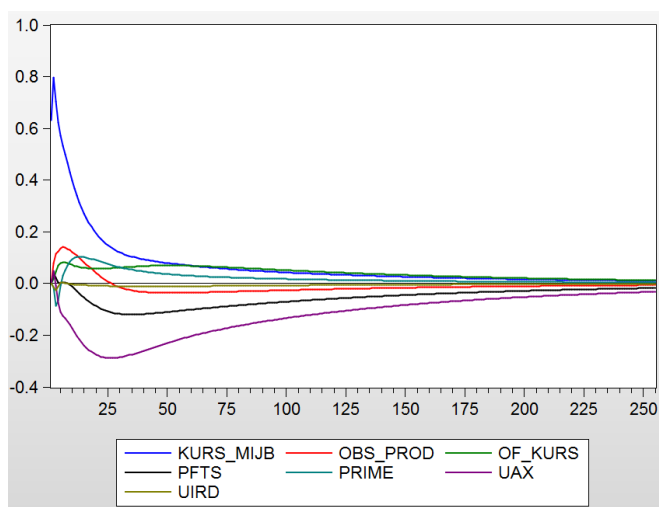


Рисунок 4 – Реакція показників на зміну середньозваженого курсу на міжбанківському ринку

З рисунку 4 можна зробити висновок, що показники індексу відсоткових ставок українського міжбанківського ринку та офіційного курсу гривні до іноземних валют позитивно реагують на зміну середньозваженого курсу на міжбанківському ринку. Показник обсягу продажу іноземної валюти на міжбанківському валютному ринку України змінює тенденцію з позитивної на негативну на 28 лагові, при цьому амплітуда коливань показника є незначною.

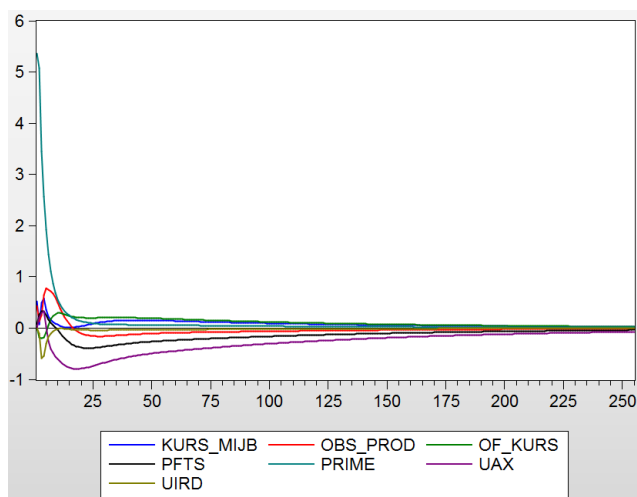


Рисунок 5 – Реакція показників на зміну індексу відсоткових ставок українського міжбанківського ринку

Аналізуючи рисунок 5, можна стверджувати, що на зміну індексу відсоткових ставок українського міжбанківського ринку негативно реагують обсяг продажу іноземної валюти на міжбанківському валютному ринку України, індекс ПФТС, індекс українських акцій, хоча ці три показники спочатку мали позитивну тенденцію до 17 лагу. Так бачимо, що досить сильна за амплітудою реакція спостерігається саме для показника обсягів продажу валюти і індексу UAX, що вказує на суттєвий вплив кредитного ринку на валютний та фондовий.

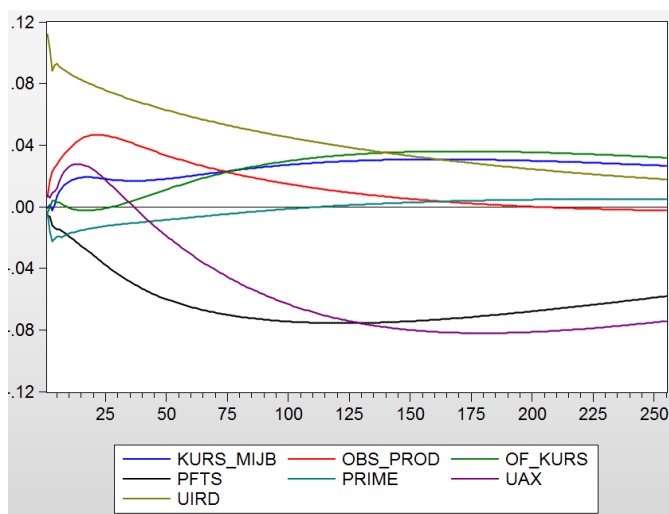


Рисунок 6 – Реакція показників на зміну українського індексу ставок за депозитами фізичних осіб

Так як значення індексу ПФТС, індексу українських акцій протягом усіх періодів знаходяться нижче 0, можна стверджувати, що вони негативно реагують на зміну українського індексу ставок за депозитами фізичних осіб. Індекс українських акцій змінив свою тенденцію з позитивної на негативну на 37 лагові, індекс відсоткових ставок українського міжбанківського ринку на 110 лагові змінив тенденцію з негативної на позитивну. У той же час, якщо звернути увагу на шкалу вимірювань, можемо зробити висновок, що в цілому ці коливання мають незначну амплітуду і в довгостроковому періоді наближаються до 0.

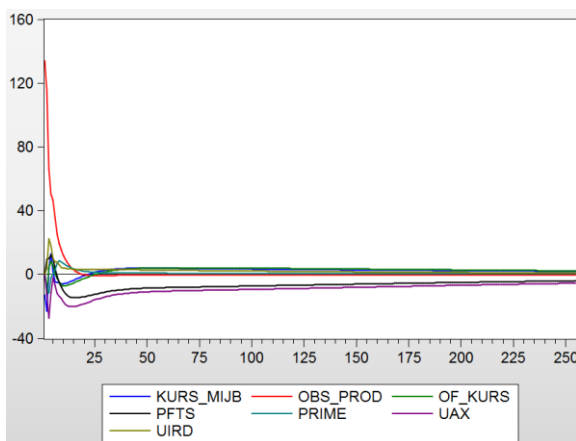


Рисунок 7 – Реакція показників на зміну обсягу продажу іноземної валюти на міжбанківському валютному ринку України

Досліджуючи рисунок 7, можемо сказати, що реакція показників на зміну обсягу продажу іноземної валюти на міжбанківському валютному ринку України після 25 лагу є чітко виражена. Реакція індексу ПФТС та індексу українських акцій має негативних характер, для всі інші показників характер реакції позитивний. Як свідчить графік, найбільш істотним є вплив зміни обсягів продажу валюти на показники фондового ринку.

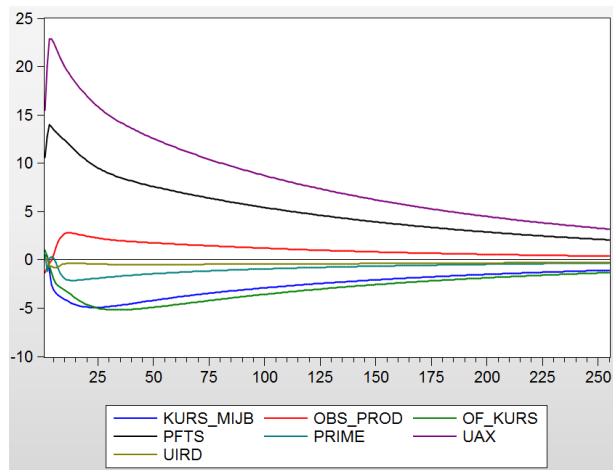


Рисунок 8 – Реакція показників на зміну індексу українських акцій

З рисунку 8 можна зробити висновок, що показники обсягу продажу іноземної валюти на міжбанківському валютному ринку України та індексу ПФТС, реагують позитивно на зміну індексу українських акцій, всі інші – негативно. Як бачимо, вплив є досить сильним, оскільки амплітуда коливань є досить значною. Усі інші показники демонструють негативну реакцію на зміну індексу українських акцій. Сам індекс також досить сильно реагує на зміну своїх минулих значень.

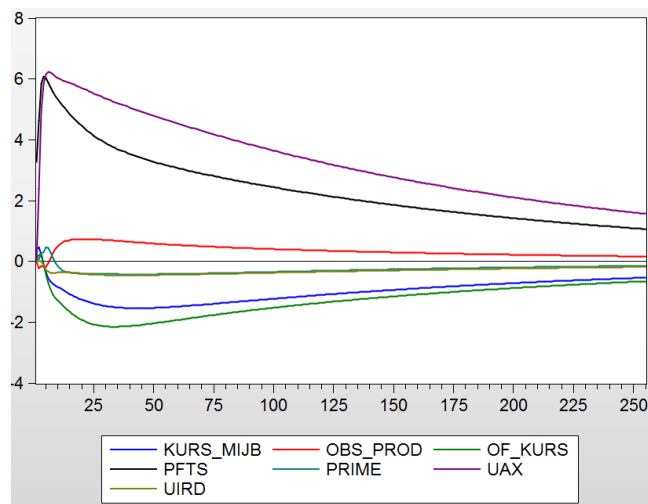


Рисунок 9 – Реакція показників на зміну індексу ПФТС

Аналізуючи рисунок 9, можна стверджувати, що реакція показників обсягу продажу іноземної валюти на міжбанківському валютному ринку

України на зміну індексу ПФТС є позитивною. Інші показники реагують негативно. Індекс відсоткових ставок українського міжбанківського ринку змінює свою тенденцію з позитивної на негативну на 9 лагові, протилежна поведінка характерна для обсягу продажу валюти на міжбанківському ринку. У той же час, реакція показників на зміну індексу ПФТС за амплітудою коливань є меншою, ніж на зміну індексу українських акцій.

Варто відзначити, що функції імпульсних відгуків є перевіркою VAR-моделі на стабільність, що є необхідною умовою її практичного застосування і означає, що послідовність зовнішніх шоків має кінцевий спадний ефект. Тобто при затуханні шоків з часом модель вважається стабільною. При аналізі рисунків 3-9 можемо спостерігати, що на тривалому проміжку часу (255 періодів) шоки моделі з часом затухають, що вказує на стабільність розробленої моделі.

Висновки. В результаті дослідження можемо зробити висновок, що між сегментами фінансового ринку України існує тісний взаємозв'язок. З'ясовано, що зміни на кредитному ринку викликають зміни на валютному, зміни на валютному ринку провокують зміни на ринку кредитних ресурсів, а зміни на ринку цінних паперів можуть стати причиною зміни ситуації на валютному ринку.

У той же час варто відзначити, що реакція одних показників на зміну інших досить часто не є однозначною. Найбільш сильну за своєю амплітудою реакцію провокує зміна об'явів продажу валюти на міжбанківському ринку та зміна показників фондового ринку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Егоров А. В. Механизмы взаимовлияния сегментов российского финансового рынка [Текст] / А. В. Егоров, О. В. Коваленко. – Деньги и кредит № 2, 2010. – С. 9-15.

2. Ивантер А. Е. Анализ развития рынка ГКО [Електрон. ресурс] / А. Е. Ивантер, А. А. Пересецкий. – Режим доступа:

http://www.eerc.kiev.ua/default/download/creator/working_papers/file/730cdea2b2fbf2b50be58e0f8ca7a2e6216fa37a.pdf

3. Стрижиченко К. А. Моделирование взаимосвязи составляющих финансового рынка с использованием VAR-моделей [Текст] / К. А. Стрижиченко, К. О. Дмитрусенко. – Бизнесинформ № 5(2), 2010. – С. 71-76.

4. Буднік М. М. Фінансовий ринок: навч. посібник [Текст] / М. М. Буднік, Л. С. Мартюшева, Н. В. Сабліна. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 334 с. – ISBN 978-966-364-785-2.

5. Васильєва В. В. Фінансовий ринок: навч. посібник [Текст] / В. В. Васильєва, О. Р. Васильченко. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 368 с. – ISBN 978-966-364-566-7.

6. Иванов В. М. Фінансовий ринок: конспект лекцій [Текст] / В. М. Иванов. – К. : МАУП, 1999. – 122 с. – ISBN 966-7312-83-6.

7. Шелудько В. М. Фінансовий ринок: навч. посібник [Текст] / В. М. Шелудько. – 2-ге вид., перероб. і допов. – К. : Знання-Прес, 2003. – 536 с. – ISBN 966-7767-82-5.

8. Носко В. П. Эконометрика. Введение в регрессионный анализ временных рядов [Текст] / Носко В. П. – М. : МФТИ, 2002. – 273 с.

9. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування [Текст] / Геєць В. М., Клебанова Т. С., Черняк О. І., Иванов В. В., Дубровіна Н. А., Ставицький А. В. – Х. : ІНЖЕК, 2005. – 396 с.

REFERENCES

1. Egorov, A. V. and Kovalenko, O. V. (2010), “Mechanisms of interference of Russian financial market segments”, *Den'gi i kredit*, vol 2, pp. 9-15.

2. Yvanter, A. E. and Peresetskyj, A. A. (2010), “Government Short-Term Commitments market development analysis”, available at: http://www.eerc.kiev.ua/default/download/creator/working_papers/file/730cdea2b2fbf2b50be58e0f8ca7a2e6216fa37a.pdf (Accessed 15 May 2013).

3. Strizhichekno, K. A. and Dmitrusenko, K. O. (2010) “Modeling of interference of financial market parts using VAR-models”, *Biznesinform*, vol. 5(2), pp 71-76.

4. Budnik, M. M., Martiusheva, L. S. and Sablina, N. V. (2009), *Finansovyj rynek: navch. posibnyk* [Financial market: study guide], Tsentr uchbovoi literatury, Kyiv, Ukraine.

5. Vasyl'ieva, V. V. and Vasyl'chenko, O. R. (2008), *Finansovyj rynek: navch. posibnyk* [Financial market: study guide], Tsentr uchbovoi literatury, Kyiv, Ukraine.

6. Ivanov, V. M. (1999), *Finansovyj rynek: konspekt lektsij* [Financial market: lecture notes], MAUP, Kyiv, Ukraine.

7. Shelud'ko, V. M. (2003), *Finansovyj rynek: navch. posibnyk* [Financial market: study guide], Znannia-Pres, Kyiv, Ukraine.

8. Nosko, V. P. (2002), *Jekonometirika. Vvedenie v regressionnyj analiz vrmennyh rjadov* [Econometrics. Introduction to regression analysis of time series], MFTI, Moscow, Russia.

9. Heiets', V. M., Klebanova, T. S., Cherniak, O. I., Ivanov, V. V., Dubrovina, N. A. and Stavyts'kyj, A. V. (2005), *Modeli i metody sotsial'no-ekonomichnoho prohnozuvannia* [Models and methods of socioeconomical prediction], INZhEK, Khrskiv, Ukraine.