ВІСНИК ЛЬВІВ. УН-ТУ
Серія екон. 2009. Вип. 42. С.45-58

VISNYK LVIV UNIV.
Ser. econ . 2009. Vol. 42. P.45-58

ЕКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АКТИВІВ, ЗОБОВ'ЯЗАНЬ ТА КАПІТАЛУ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

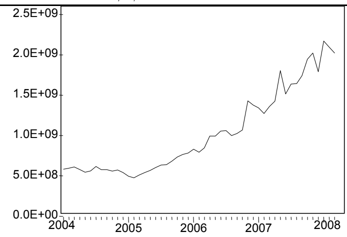
М. Оліскевич, М. Лигор

Львівський національний університет імені Івана Франка
79008, м. Львів, вул. Університетська, 1

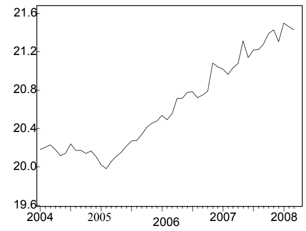
Розглянуто моделювання часових рядів, що визначають активи, зобов'язання та капітал комерційного банку за допомогою ARIMA, VAR та ECM підходів. На основі оптимальних моделей одержано прогнозовані значення на майбутні періоди.
Ключові слова: активи, зобов'язання, капітал, ARIMA – моделі, VAR – модель, модель корегування похибки (ECM), прогнозування.

Сучасна ситуація на фінансовому ринку України характеризується нестабільністю, значними коливаннями, різкими змінами цін на ресурси, жорсткими регулятивними обмеженнями. У таких складних умовах досвід та інтуїція керівників не завжди спроможні забезпечити прийняття правильних рішень щодо формування та управління ресурсним потенціалом комерційного банку. Багато ситуацій щодо залучення та розміщення грошових ресурсів можна змоделювати, використовуючи економіко-математичні моделі, а з аналізу результатів моделювання можна одержати варіанти оптимальних заходів управління. Тому все частіше для визначення доцільних процесів у менеджменті банку використовуються математичні методи. Проведемо дослідження та прогнозування для одних із головних елементів управління - активів, зобов'язань та капіталу.

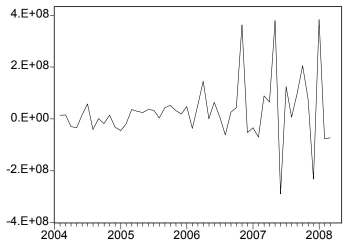
Спочатку розглянемо ряд зобов'язань z_t одного з комерційних банків. Зобов'язання характеризують джерела коштів і визначають умови та напрями використання ресурсів, тому важливим є як їх якісний, так і кількісний аналіз. Розглянемо спочатку ARIMA – моделювання для цього ряду. З динаміки ряду z_t, зображеного на рисунку 1, можна побачити нестаціонарність ряду. Крім візуальної оцінки, проведемо економетричне тестування стаціонарності ряду. Результати досліджень наведені у таблиці 1, звідки бачимо, що ряд зобов'язань нестаціонарний. Усі подальші дослідження проводитемо для ряду різниць логарифмів $\Delta \ln z_t$, який є стаціонарним. При побудові моделі будемо використовувати таблицю значень автокореляційної (ACF) та часткової автокореляційної (PACF) функцій і включатимемо в моделі ті лаги, коефіцієнти ACF та PACF яких є найбільш значущими.



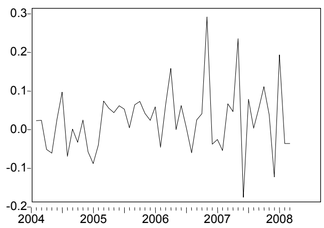
а) динаміка ряду z_t



б) динаміка ряду $\ln z_t$



в) динаміка ряду Δz_t



г) динаміка ряду $\Delta \ln z_t$

Рис. 1. Динаміка зобов'язань

Таблиця 1

Результати розширеного тесту Дікі-Фулера для ряду z

ADF Test Statistic	**0.014856**	1% Critical Value*	**-3.5745**
		5% Critical Value	-2.9241
		10% Critical Value	-2.5997
	Estimated AR process is nonstationary		

Таблиця 2

ACF та PACF для ряду $\Delta \ln z_t$

Autocorrelation	Partial Correlation		ACF	PACF	Q-Stat	Prob
**| . |	**| . |	1	-0.207	-0.207	2.3913	0.122
. | . |	.*| . |	2	-0.013	-0.059	2.4015	0.301
.*| . |	.*| . |	3	-0.090	-0.111	2.8789	0.411
. | . |	.*| . |	4	-0.042	-0.092	2.9843	0.560
. |*. |	. | . |	5	0.086	0.050	3.4293	0.634
. |*** |	. |*** |	6	0.335	0.375	10.406	0.109
**| . |	*| . |	7	-0.223	-0.079	13.553	0.060
. |*. |	. |*. |	8	0.143	0.142	14.871	0.062
*| . |	. | . |	9	-0.112	0.003	15.706	0.073
. | . |	.*| . |	10	-0.050	-0.085	15.878	0.103
. |*. |	. | . |	11	0.113	0.018	16.770	0.115
. | . |	.*| . |	12	-0.006	-0.091	16.773	0.158

На основі корелограми для ряду перших різниць логарифмів побудуємо такі ARMA - моделі:

$$\Delta \ln z_t = c + \alpha_1 \Delta \ln z_{t-1} + \alpha_3 \Delta \ln z_{t-3} + \alpha_6 \Delta \ln z_{t-6} + \varepsilon_t + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \beta_3 \varepsilon_{t-3} + \beta_6 \varepsilon_{t-6} + \beta_9 \varepsilon_{t-9}, \quad (1)$$

$$\Delta \ln z_t = c + \alpha_1 \Delta \ln z_{t-1} + \alpha_3 \Delta \ln z_{t-3} + \varepsilon_t + \beta_6 \varepsilon_{t-6} + \beta_9 \varepsilon_{t-9}, \quad (2)$$

$$\Delta \ln z_t = c + \alpha_1 \Delta \ln z_{t-1} + \alpha_6 \Delta \ln z_{t-6} + \varepsilon_t + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \beta_9 \varepsilon_{t-9}, \quad (3)$$

$$\Delta \ln z_t = c + \alpha_3 \Delta \ln z_{t-3} + \varepsilon_t + \beta_3 \varepsilon_{t-3} + \beta_6 \varepsilon_{t-6} + \beta_9 \varepsilon_{t-9}. \quad (4)$$

Таблиця 3

Значення інформаційних критеріїв

Номер моделі	Критерій Акайка	Критерій Шварца	Коефіцієнт детермінації
1	-2.369314	-2.054395	0.476202
2	-2.119026	-2.054395	0.235629
3	-2.285667	-2.094464	0.327658
4	-2.184870	-1.993667	0.256355

Порівняння моделей проведемо на основі інформаційних критеріїв Акайка та Шварца, значення яких наведено у таблиці 3. Найоптимальнішою є та модель, для якої значення критеріїв найменші. Отже, найкраще для опису даних підходить модель 1, результати оцінювання якої подано в таблиці 4. За допомогою побудованої моделі спрогнозуємо значення різниць логарифмів зобов'язань на 6 періодів вперед і порівняємо їх з новими одержаними даними. Динаміка прогнозованих та реальних значень за оптимальною моделлю зображена на рисунку 2.

Таблиця 4

Результати оцінювання моделі (1)

Dependent Variable: DLNZ				
Convergence achieved after 24 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.044558	0.013469	3.308145	0.0020
AR(1)	-0.310385	0.159752	-1.942918	0.0593
AR(3)	-0.159407	0.175549	-0.908048	0.3694
AR(6)	-0.026864	0.160296	-0.167592	0.8678
MA(1)	-0.061573	0.077867	-0.790748	0.4339
MA(3)	0.037440	0.111598	0.335489	0.7391
MA(6)	0.875188	0.058794	14.88579	0.0000
MA(9)	0.118196	0.099419	1.188862	0.2417
R-squared	0.476202	Mean dependent var		0.032120
Adjusted R-squared	0.382187	S.D. dependent var		0.087184
S.E. of regression	0.068528	Akaike info criterion		-2.369314
Sum squared resid	0.183146	Schwarz criterion		-2.054395
Log likelihood	63.67888	F-statistic		5.065175
Durbin-Watson stat	2.139065	Prob(F-statistic)		0.000374

Власний капітал комерційного банку – це кошти і виражена у грошовій формі частина майна, які формуються за рахунок внесків засновників та акціонерів. Капітал служить насамперед для захисту інтересів вкладників і кредиторів банку та збереження платоспроможності банку.

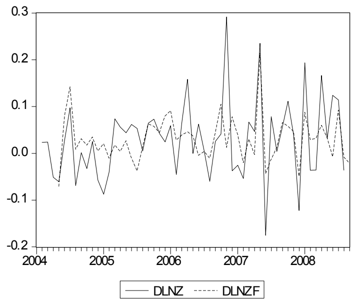
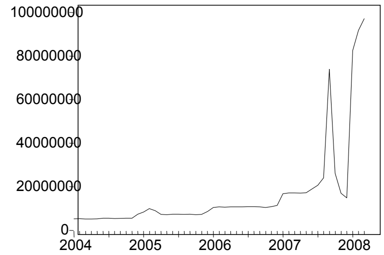
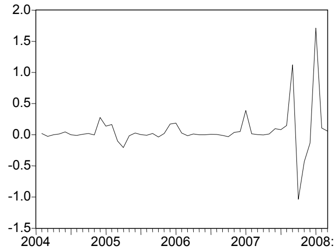


Рис. 2. Динаміка реальних та прогнозованих значень $\Delta \ln z$

Для розрахунку більшості економічних показників, завдяки яким забезпечується контроль за якістю управління та фінансовою стійкістю банку, використовується величина капіталу, тому для забезпечення виконання нормативних значень корисно знати майбутні значення. Часовий ряд, що визначає капітал банку, є нестаціонарним першого порядку інтегрованості. Дослідження, як і для попереднього ряду, будемо проводити на основі перших різниць логарифмів.



а) динаміка ряду k



б) динаміка ряду $\Delta \ln k$

Рис. 3. Динаміка значень капіталу

Побудуємо декілька моделей для такого часового ряду. На основі порівняння моделей за допомогою інформаційних критеріїв одержуємо, що найкращою є така модель:

$$\Delta \ln k_t = 0{,}049024 - 0{,}577197\Delta \ln k_{t-2} + 0{,}10097\Delta \ln k_{k-3} + \varepsilon_t - 0{,}447956\varepsilon_{t-2} - 1{,}02220\varepsilon_{t-3}$$

(4,871248) (-5,677832) (0,744777) (7,563135) (-17,25011)

В дужках подано значення t–статистик, які вказують, що майже усі коефіцієнти моделі є значущими. Статистика Фішера $F = 9{,}54$ свідчить про адекватність моделі. На основі цієї моделі будуємо прогнозовані значення величини капіталу.

У діяльності комерційного банку важливим моментом є не тільки формування ресурсів, а й ефективне їх розміщення. Тому активи є також одним з важливих напрямків досліджень. Активи є нестаціонарним процесом першого порядку. Стаціонарним процесом буде ряд, складений з перших різниць логарифмів. Для цього ряду і побудуємо декілька ARIMA – моделей. Розглянемо такі моделі:

$$\Delta \ln a_t = c + \alpha_7 \Delta \ln a_{t-7} + \alpha_{11}\Delta \ln a_{t-11} + \varepsilon_t + \beta_7 \varepsilon_{t-7} + \beta_{11}\varepsilon_{t-11} , \quad (6)$$

$$\Delta \ln a_t = c + \alpha_7 \Delta \ln a_{t-7} + \alpha_{11}\Delta \ln a_{t-11} + \varepsilon_t + \beta_7 \varepsilon_{t-7} + \beta_8 \varepsilon_{t-8} , \quad (7)$$

$$\Delta \ln a_t = c + \alpha_7 \Delta \ln a_{t-7} + \alpha_{11}\Delta \ln a_{t-11} + \varepsilon_t + \beta_5 \varepsilon_{t-5} + \beta_7 \varepsilon_{t-7} , \quad (8)$$

$$\Delta \ln a_t = c + \alpha_7 \Delta \ln a_{t-7} + \alpha_{11}\Delta \ln a_{t-11} + \varepsilon_t + \beta_7 \varepsilon_{t-7} . \quad (9)$$

Порівняємо побудовані моделі на основі інформаційних критеріїв Акайка та Шварца, з аналізу яких випливає, що найкраще для опису даних підходить модель (9), для якої маємо такі оцінки:

$$c = 0{,}038162\ ,\ \alpha_7 = 0{,}523997\ ,\ \alpha_{11} = -0{,}302726\ ,\ \beta_7 = 0{,}869229$$

Використаємо побудовану модель для прогнозування даних і порівняємо одержані значення з новими даними. На рисунку 4 зображено реальні та спрогнозовані значення активів.

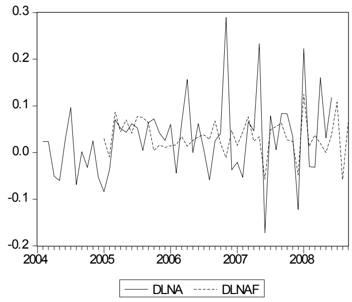


Рис. 4. Реальні та прогнозовані значення $\Delta \ln a$

Моделювання за допомогою ARIMA – моделей дає хороші прогнози. Однак при такому прогнозуванні втрачається важлива довгострокова інформація про взаємозв'язки між цими змінними. Тому побудуємо для рядів активів, зобов'язань та капіталу VAR – та ECM – моделі.

Загальний вигляд VAR(p) – моделі для трьох змінних має вигляд:

$$\begin{aligned}
x_t &= \alpha_{10} + \alpha_{11} y_t + \alpha_{12} z_t + \sum_{j=1}^{p} \beta_{1j} x_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \gamma_{1j} y_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \varphi_{1j} z_{t-j} + u_{1t}, \\
y_t &= \alpha_{20} + \alpha_{21} x_t + \alpha_{22} z_t + \sum_{j=1}^{p} \beta_{2j} x_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \gamma_{2j} y_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \varphi_{2j} z_{t-j} + u_{2t}, \qquad (10) \\
z_t &= \alpha_{30} + \alpha_{31} x_t + \alpha_{32} y_t + \sum_{j=1}^{p} \beta_{3j} x_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \gamma_{3j} y_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \varphi_{3j} z_{t-j} + u_{3t}.
\end{aligned}$$

Побудуємо для активів, зобов'язань та капіталу декілька VAR – моделей різних порядків. Для вибору оптимальної моделі, як і у випадку ARIMA – моделювання, використаємо інформаційні критерії Акайка та Шварца (таблиця 5). Бачимо, що, починаючи з моделі четвертого порядку, значення критеріїв зростають.

Таблиця 5

Значення критеріїв Акайка та Шварца

Порядок моделі	Критерій Акайка	Критерій Шварца
VAR(2)	-12,66854	-11,82543
VAR(3)	-12, 97745	-11,76095
VAR(4)	-12, 97497	-11,37760
VAR(5)	-12, 54556	-10,55965

Тому для моделювання можна використовувати VAR(2) або VAR(3). Зокрема, в результаті оцінювання моделі другого порядку маємо результати, наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Результати оцінювання VAR(2) – моделі

Змінна		c	$\Delta\ln k_{t-1}$	$\Delta\ln a_{t-1}$	$\Delta\ln z_{t-1}$	$\Delta\ln k_{t-2}$	$\Delta\ln a_{t-2}$	$\Delta\ln z_{t-2}$
$\Delta\ln k_t$	Коефі-цієнт	0.099	0.413	-21.82	20.416	-1.197	45,746	-44.727
	Станд.похиб.	0.053	0.610	29.04	28.652	0.592	28.516	28.130
	t-стат.	1.846	0.678	-0.752	0.713	-2.026	1.604	-1.590
$\Delta\ln a_t$	Коефі-цієнт	0.045	-0.232	11.223	-11.337	-0.357	17.278	-17.570
	Станд. похиб.	0.014	0.157	7.496	7.396	0.153	7.361	7.261
	t-стат.	3.274	-1.476	1.497	-1.533	-2.337	3.408	-2.420
$\Delta\ln z_t$	Коефі-цієнт	0.044	-0.252	12.257	-12.342	-0.343	17.275	-17.134
	Станд. похиб.	0.044	-0.252	12.257	-12.342	-0.343	17.275	-17.134
	t-стат.	3.170	-1.582	1.618	-1.651	-2.224	2.323	-2.335

Коефіцієнти при $\Delta\ln a_{t-i}$ та $\Delta\ln z_{t-i}$ у кожному з рівнянь майже рівні за значенням та протилежні за знаком, тобто значення цих змінних ніби зрівноважують одне одного і не спричинюють ніякого впливу на подальший розвиток змінних. Однак аналіз коефіцієнтів, їх t - статистик не є визначальним при дослідженні VAR – моделей, тому проаналізуємо імпульсні функції відгуків та декомпозицію дисперсій. З рисунка 5 бачимо, що зміни капіталу на одне середньоквадратичне відхилення значно впливають на свої значення, спочатку зміни мають позитивний вплив, однак з часом вплив стає майже непомітний. Зобов'язання також мають позитивний вплив на капітал, в той час як зміни в активах викликають негативні зміни в капіталі. Реакція активів та зобов'язань на зміну однієї з досліджуваних величин є подібною. Зміна в активах позитивно впливає на самі активи та зобов'язання, а така ж зміна у зобов'язаннях банку має на дані величини негативний вплив. Відхилення капіталу позитивно впливає на активи та зобов'язання, однак цей вплив не значний. З плином часу відхилення не впливають на значення досліджуваних величин.

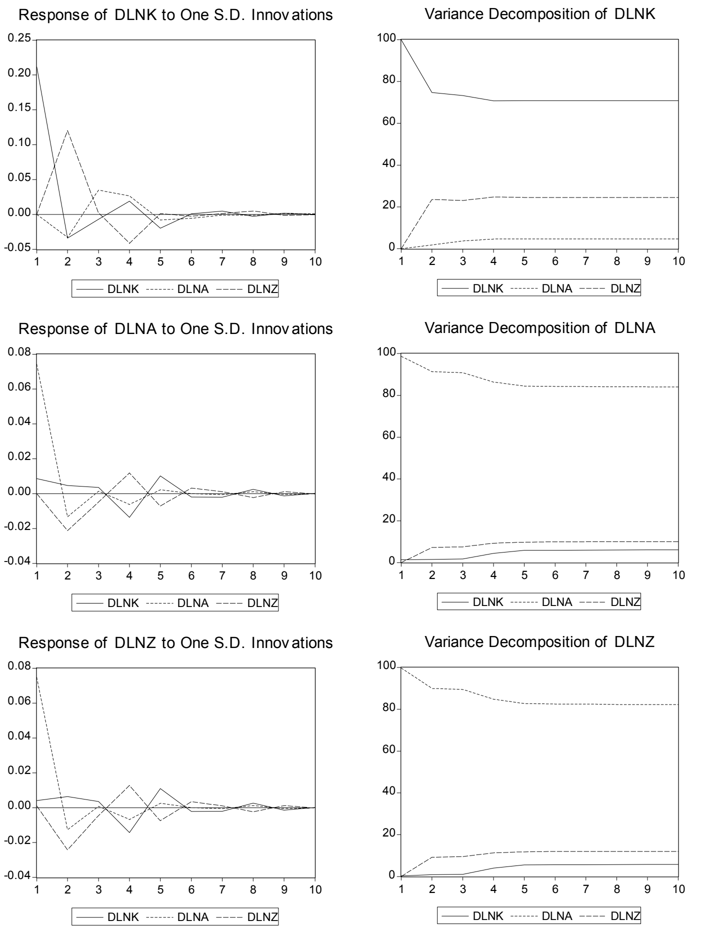


Рис. 5. Імпульсні функції відгуків та декомпозиція дисперсій

Використаємо побудовану модель для прогнозування. На рисунку 6 зображено реальні дані та прогнози, отримані за допомогою VAR - моделі.

Оскільки активи, зобов’язання та капітал мають однаковий порядок інтегровності, то перевіримо ряди на коінтеграцію. При наявності коінтеграції між показниками виникає додаткова інформація про відхилення від стану рівноваги, між змінними існує довготривалий рівноважний зв'язок, вони розвиваються в одному напрямку і не можуть рухатись незалежно одна від одної.

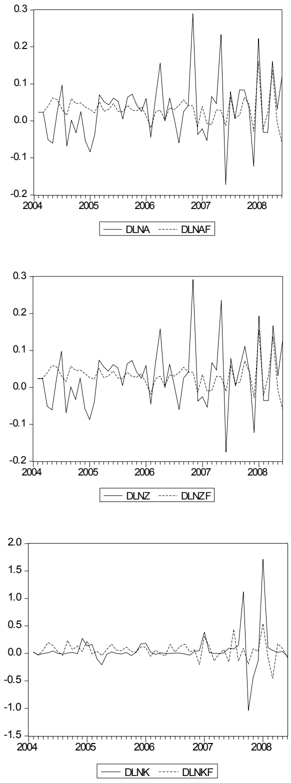


Рис. 6. Реальні та прогнозовані за VAR – моделлю значення

Загальний вигляд ECM – моделі для капіталу, активів та зобов’язань має такий вигляд:

$$
\begin{aligned}
\Delta k_t &= \alpha_{10} + \sum_{j=1}^{p} \beta_{1j} \Delta k_{t\text{-j}} + \sum_{j=1}^{p} \gamma_{1j} \Delta a_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \varphi_{1j} \Delta z_{t-j} + \lambda_1 u_{1t-1} + \varepsilon_{1t}, \\
\Delta a_t &= \alpha_{20} + \sum_{j=1}^{p} \beta_{2j} \Delta k_{t\text{-j}} + \sum_{j=1}^{p} \gamma_{2j} \Delta a_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \varphi_{2j} \Delta z_{t-j} + \lambda_2 u_{2t-2} + \varepsilon_{2t}, \quad (11) \\
\Delta z_t &= \alpha_{30} + \sum_{j=1}^{p} \beta_{3j} \Delta k_{t\text{-j}} + \sum_{j=1}^{p} \gamma_{3j} \Delta a_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \varphi_{3j} \Delta z_{t-j} + \lambda_3 u_{3t-3} + \varepsilon_{3t}.
\end{aligned}
$$

Для перевірки рядів на коінтеграцію використаємо підхід Йохансена. У таблиці 6 наведено результати тесту Йохансена, який передбачає тестування на коінтеграцію для п'яти різних специфікацій: без перетину та тренду, з перетином та без тренду, без перетину та з лінійним трендом, з перетином та лінійним трендом, з перетином та квадратичним трендом. З таблиці бачимо, що ранг матриці (незалежно від специфікації моделі) менший або дорівнює 1.

Проведемо окремо тестування для моделі з перетином та без лінійного тренду. Результати цього тестування наведені у таблиці 8. Нульова гіпотеза $H_0 : k = 0$ відхиляється, оскільки обчислене значення статистики дорівнює *43.3799,* що є більшим за критичне значення *41.07.* Далі тестуємо нульову гіпотезу $H_0 : k = 1$ при альтернативі $H_1 : k = 2$. На рівні значущості 1% нульова гіпотеза приймається. Ранг матриці дорівнює 1. Це означає, що існує принаймі один коінтеграційний вектор, тобто для моделювання можна використовувати ECM – модель (таблиця 9).

Таблиця 7

Результати тесту Йохансена

Series: LNK LNA LNZ					
Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
--					
Rank or	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
No. of CEs	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
Log Likelihood by Model and Rank					
0	297.6626	297.6626	306.2283	306.2283	310.9510
1	309.9146	309.9149	312.3505	314.0545	316.5448
2	314.2307	315.3680	316.4288	319.4047	321.1973
3	315.0236	319.3526	319.3526	323.3564	323.3564
Akaike Information Criteria by Model and Rank					
0	-10.96716	-10.96716	-11.18542	-11.18542	-11.25298
1	-11.21234	-11.17313	-11.19022	-11.21782	-11.23705
2	-11.14630	-11.11247	-11.11486	-11.15312	-11.18421
3	-10.94210	-10.99422	-10.99422	-11.03359	-11.03359
Schwarz Criteria by Model and Rank					
0	-10.28534	-10.28534	-10.38997	-10.38997	-10.34389
1	-10.30324	-10.22616	-10.16749	-10.15721	-10.10068
2	-10.00993	-9.900346	-9.864851	-9.827361	-9.820567
3	-9.578459	-9.516943	-9.516943	-9.442671	-9.442671
L.R. Test:	Rank = 1	Rank = 1	Rank = 0	Rank = 0	Rank = 0

Таблиця 8

Тест Йохансена для моделі з перетином та без тренду

Test assumption: No deterministic trend in the data Series: LNK LNA LNZ Lags interval: 1 to 2				
Eigenvalue	Likelihood Ratio	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
0.381515	43.37999	34.91	41.07	None **
0.192528	18.87541	19.96	24.60	At most 1
0.144663	7.969227	9.24	12.97	At most 2
Unnormalized Cointegrating Coefficients:				
LNK	LNA	LNZ	C	
-0.478705	18.62022	-18.25999	-0.061759	
-1.896532	88.72663	-86.86858	-8.713949	
0.099868	-24.78820	24.95099	-4.621155	
Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equation(s)				
LNK	LNA	LNZ	C	
1.000000	-38.89707	38.14457	0.129012	
	(9.66072)	(9.63104)	(3.96568)	
Log likelihood	309.9149			

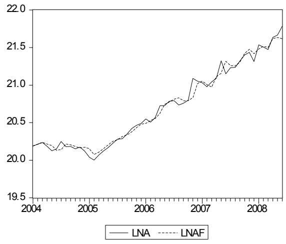
Модель корегування похибки є моделлю, яка враховує зв'язок між зміною активів, пасивів та капіталу і відхиленням від рівноважного стану. Коефіцієнти λ_1, λ_2, λ_3 в моделі визначають швидкість пристосування. При цьому коефіцієнт λ_1 є чутливістю $\Delta\ln k_t$, коефіцієнт λ_2 - чутливістю $\Delta\ln a_t$, а коефіцієнт λ_3 - чутливістю $\Delta\ln z_t$ на відхилення від рівноваги. Вони показують, на скільки відсотків відхилення від рівноваги миттєво корегуються кожною змінною. Відповідно решта відхилення корегується протягом наступних періодів.

Таблиця 9

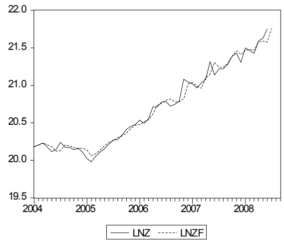
Результати оцінювання ЕСМ - моделі

Змі-нна		C	$\Delta\ln k_{t-1}$	$\Delta\ln a_{t-1}$	$\Delta\ln z_{t-1}$	$\Delta\ln k_{t-2}$	$\Delta\ln a_{t-2}$	$\Delta\ln z_{t-2}$	λ
$\Delta\ln k_t$	Коефіцієнт	0.097	0.533	-27.30	25.806	-1.105	41.972	-41.040	-0.223
	Стандпохиб	0.054	0.697	32.92	32.460	0.648	30.686	30.139	0.608
	t-стат.	1.794	0.764	-0.83	0.795	-1.704	1.372	-1.362	-0.366
$\Delta\ln a_t$	Коефіцієнт	0.048	-0.46	21.49	-21.43	-0.530	24.80	-24.48	0.417
	Станд похиб	0.013	0.165	7.78	7.673	0.153	7.230	7.124	0.144
	t-стат.	3.754	-2.771	2.761	-2.793	-0.359	3.430	-3.436	2.904
$\Delta\ln z_t$	Коефіцієнт	0.047	-0.479	22.67	-22.58	-0.519	24.44	-24.13	0.423
	Стандпохиб	0.013	0.166	7.857	7.747	0.155	7.300	7.193	0.145
	t-стат.	3.645	-2.880	2.885	-2.915	-3.354	3.349	3.355	2.917

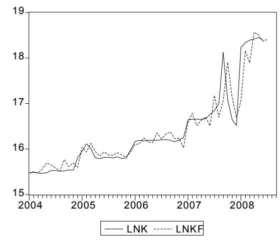
Зауважимо, що принаймні один з коефіцієнтів λ повинен відрізнятись від нуля, бо інакше довгострокового рівноважного зв'язку між змінними не існує, а отже, й модель не може бути коінтеграційною або моделлю корегування помилки. Відповідні t-статистики коефіцієнтів швидкості пристосування побудованої ECM – моделі показують, що зобов'язання та активи відповідають за відхилення від рівноваги, тобто ці змінні є ендогенними. Капітал є екзогенною змінною.



а) $\ln a$



б) $\ln z$



в) $\ln k$

Рис. 8. Реальні та прогнозовані за ECM-моделлю значення

Побудована ECM – модель дає змогу відразу прогнозувати значення $\ln k$, $\ln a$ та $\ln z$, що дуже зручно, оскільки перехід до значень капіталу, активів та зобов'язань буде дуже точним. Порівнюючи прогнози, одержані на основі ARIMA

– , VAR – і ECM – моделей, бачимо, що моделювання за допомогою ECM – моделей дає найточніші результати.

Використовуючи прогнозовані значення, можна зробити висновок про динаміку зміни величин в майбутньому, дослідити вплив на достатність капіталу банку, на збільшення забезпечення надійності коштів вкладників та кредиторів, а, отже, й рівень довіри до банку.

---

1. Hamilton, James D. Times series analysis. - Published by Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1994.
2. Mills T. C. The econometric modeling of financial time series. – Cambridge: Cambridge university Press, 1998.
3. Лук'яненко І. Г., Городніченко Ю. О. Сучасні економетричні методи у фінансах. Навчальний посібник. – К.: Літера ЛТД, 2002
4. Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю. Економетрика. - М.: Издательство "Екзамен", 2003. - 512с.
5. М. О. Оліскевич, М. М. Лигор. Економетричне моделювання зв'язку між депозитним та кредитним портфелями комерційного банку. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. Фінансовий ринок України: глобалізація та євроінтеграція. (Збірник наукових праць) / НАН України. Інститут регіональних досліджень. – Львів, 2008. – Вип. 1(69)
6. Лигор М. М. Моделювання капіталу комерційного банку. Сборник научных трудов по международной научно-практической конференции «Современные проблеми и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании'2008» – Одесса, 2008 – Т. 7. Экономика

ECONOMETRIC MODELLING OF ASSETS, LIABILITY AND CAPITAL OF A BANK

M. Oliskevych, M. Lyhor

Ivan Franko National University of Lviv, 1,
University Str., UA – 79008, Ukraine

ARIMA, VAR, ECM models are built for time series which define assets, liability and capital of a commercial bank. By means of the best models future meanings of indices are forecast.

Key words: assets, liability, capital, ARIMA – models, VAR – model, error correction model, forecasting.

ЕКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ АКТИВОВ, ОБЯЗАТЕЛЬСТВ И КАПИТАЛА КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

М. Олискевич, М. Лигор

Львовский национальный университет имени Ивана Франка
79008, м. Львов, ул. Университетская, 1

Рассмотрено моделирование часовых рядов, которые определяют активы, обязательства и капитал коммерческого банка с помощью ARIMA, VAR и ECM подходов. На основе оптимальных моделей получены прогнозируемые значения на будущие периоды.

Ключевые слова: активы, обязательства, капитал, ARIMA - модели, VAR - модель, модель корегування погрешности (ECM), прогнозирования.