

УДК 330.44:

Л. О. НОРИК, канд. екон. наук, О. А. КОЗЛОВА

*Харківський національний економічний університет, м. Харків*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ТРЕНДУ РОЗВИТКУ РИНКУ ЦІННИХ ПАПЕРІВ**

Розглядаються фактори впливу на ринок цінних паперів. Запропоновано підхід до прогнозування обсягу випуску на підставі моделі з авторегресійними та лаговими змінними. Проведено аналіз внутрішніх факторів впливу, а також індикаторних змінних, які дозволяють визначити дію зовнішніх факторів

Рассматриваются факторы влияния на рынок ценных бумаг. Предложен подход к прогнозированию объема выпуска на основании модели с авторегрессионными и лаговыми переменными. Проведен анализ внутренних факторов влияния, а также индикаторных переменных, которые позволяют определить действие внешних факторов

The factors of influence on the market of securities are examined. Offered approach to prognostication of his volume on the basis of model with regression and indication by variables. The analysis of internal factors of influence is conducted, and also indicator variables which allow to define operate external factors

**Ключові слова:** ринок цінних паперів, інвестиції, індекс інфляції, валовий продукт, зовнішній борг, авторегресія, лагові змінні, прогнозування.

**Вступ.** Ринок цінних паперів є невід'ємною частиною фінансового сектору економіки. Він є регулятором багатьох процесів у ринковій економіці, і перш за все накопичення капіталу. Саме фондовий ринок з відповідною йому системою фінансових інститутів представляє собою ту сферу, у якій формуються основні джерела економічного зростання, а також концентруються і розподіляються необхідні інвестиційні ресурси.

Механізми функціонування цінних паперів вивчали Е. Бредлі, М. Гамільтон, Дж. Кейнс, Дж. Хікс, В. Шарп та ін. Питання удосконалення операцій з цінними паперами розглядали Г. Беккер, П. Кругман, Р. Мертон, П. Самуельсон, М. Скоулз та ін. [3]. Дослідженнями динаміки ринку цінних паперів займалися українські вчені: О. Мендрул, І. Павленко, О. Мозговий, О. Ромашко, К. Марахов, Н. Костіна, І. Лютий та ін. [1; 2]. Проте, слід відзначити, що сьогодні набуває актуальності питання розвитку процесу дослідження ринку цінних паперів за рахунок використання сучасного інструментарія аналітичного моделювання.

**Постановка задачі.** Ринок цінних паперів на певній стадії свого розвитку породжує об'єктивну необхідність прогнозування, яке забезпечує інтеграцію, координацію та зменшення невизначеності. У той же час застосування функції прогнозування в системі управління потребує оволодіння сучасними методами аналітичної обробки та аналізу інформації про стан та розвиток об'єкта прогнозування. Застосування економіко-математичних методів є досить обмеженим у зв'язку з маніпулюванням цінами з метою завищення вартості чистих активів інвестиційних фондів, незавершеністю формування інституційної інфраструктури фондового ринку, її низькою якістю, суттєвим превалюванням неорганізованого ринку над організованим, що негативно позначається на прозорості вітчизняного фондового ринку. Метою дослідження є побудова моделі фондового ринку України, враховуючи фактори, що на нього впливають.

**Методологія.** За останні десять років обсяг ринку цінних паперів України зростає. Це найкраща динаміка не тільки серед країн, що розвиваються, а й у світовому масштабі. Такі результати були обумовлені передусім низьким рівнем фондового ринку на момент отримання Україною незалежності. За офіційними даними, які оприлюднюються кожного місяця у Бюлетені Національного банку України [5], проведено первинний аналіз динаміки фондового ринку (рис. 1).

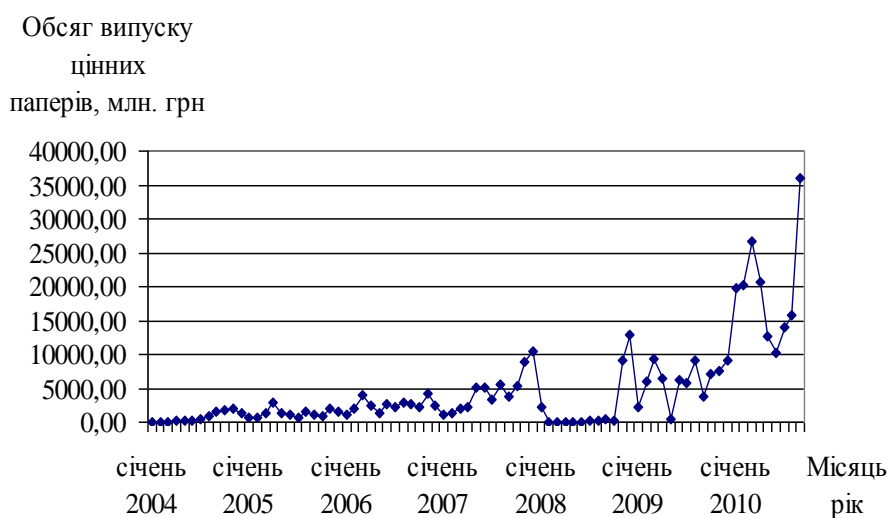


Рис. 1 – Зміни обсягів випуску цінних паперів

Випуск цінних паперів, який контролює Національний банк України, характеризується поступовим зростанням, проте спостерігаються окремі стрибки. Так, на початку 2008 р. увесь світ в цілому й Україна опинилися під впливом факторів дії світової кризи. Наприкінці весни 2008 р. Міністерством фінансів України розроблено та прийнято «Концепцію розвитку внутрішнього ринку державних цінних паперів України», що спрямована на реформування внутрішнього фондового ринку, головною проблемою якого є низька ліквідність, незначний попит з боку інвесторів, повільна торгівля на вторинному ринку капіталу. Проте ці заходи не одразу принесли результати і восени відбулися дві події, які допомогли фондовому ринку вибратися зі скрутного становища. Для нівелювання негативного впливу кризи на економіку держави 31 жовтня 2008 р. було прийнято Закон України «Про першочергові заходи щодо запобігання негативним наслідкам фінансової кризи та про внесення змін до деяких законодавчих актів України». В цей же час в український фондовий ринок були зроблені значні фінансові вливання зі сторони швейцарських інвесторів. Це дозволило вітчизняному фондовому ринку досить швидко вийти з кризи. Далі обсяг випуску цінних паперів змінювався, але також спостерігалися окремі стрибки.

Серед факторів, що впливають на стан фондового ринку виявлені як якісні, так і кількісні. Так, обсяг інвестиційного капіталу визначає кон'юнктуру фондового ринку. У свою чергу основним джерелом капіталу є внутрішній валовий продукт. Також важливим чинником є рівень інфляції в країні, який може як сприяти накопиченню капіталу, так і його знеціненню [1]. Безумовно, що невід'ємною складовою формування структури фінансового ринку є зовнішній борг країни [4]. До якісних чинників належать: рівень розвиненості правових основ діяльності; стан інвестиційного ринку; очікування змін інфляції; кон'юнктура світових ринків, ринків дорогоцінних металів, нерухомості; рівень державного регулювання економіки та ін. [1]. На рис. 2 представлено зміни значень окремих факторів, які впливають на обсяг випуску цінних паперів.

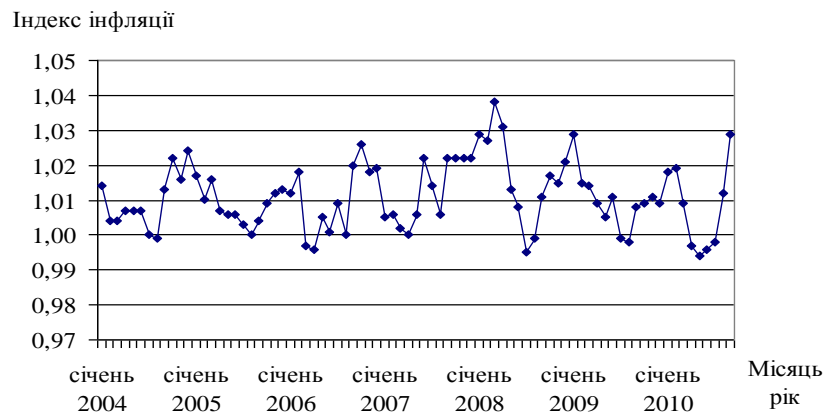
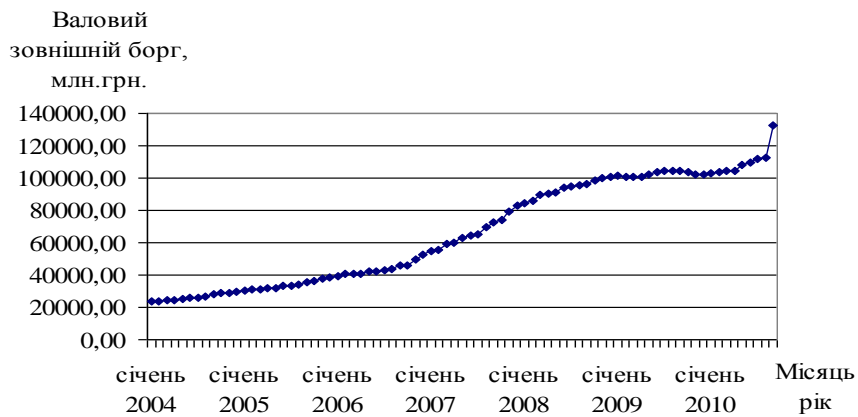
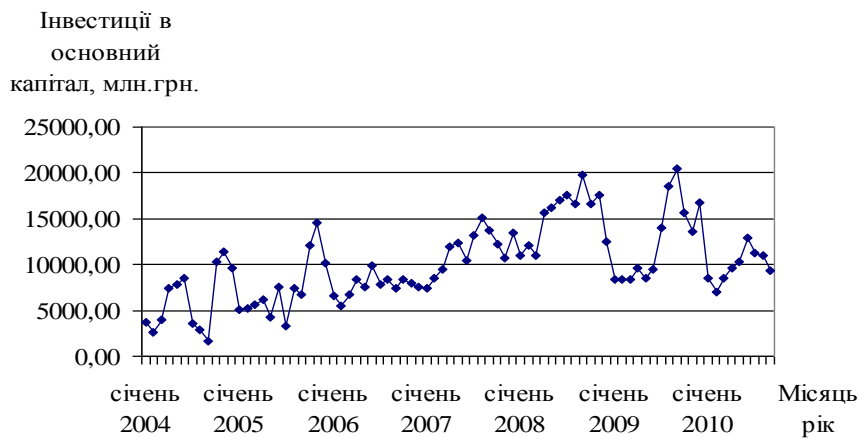
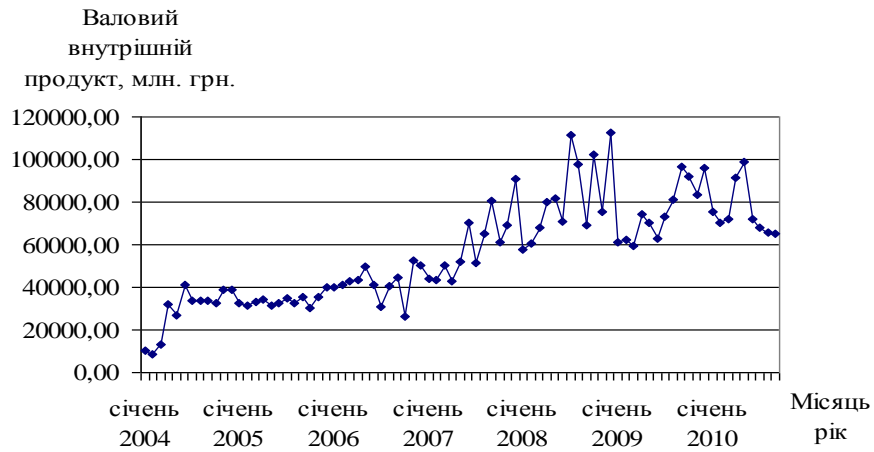


Рис. 2 – Зміни факторів впливу на ринок цінних паперів

Для процесу формування обсягів фондового ринку, як і для багатьох економічних явищ, типовим є те, що ефект від впливу деякого фактора на показник, який характеризує процес, виявляється не одразу, а поступово, через деякий період часу, тобто з деяким лагом (запізненням). Крім того, поточні значення результативного показника також впливають на нього в наступний період часу. Тому аналіз запропоновано проводити на основі застосування лагів залежних змінних. Опис лагових моделей подано в багатьох наукових роботах, ґрунтуючись на яких модель розвитку ринку цінних паперів можна розглядати як синтез моделі з розподіленим лагом і авторегресійної моделі. Також доцільним буде врахування індикаторних ознак, які класифікують інформацію за декількома категоріями.

**Результати.** Основною метою побудови багатофакторної економетричної моделі є встановлення зв'язку між коливаннями часових рядів залежної змінної та незалежних змінних. Для виявлення величини запізнення впливу обраних факторів на результативний показник і для визначення порядку авторегресії обчислено взаємні кореляції (парні коефіцієнти кореляції) та автокореляції.

Функцію тренду розвитку ринку цінних паперів представлено у вигляді авторегресійної моделі з урахуванням індикаторної змінної:

$$Y_t = b_0 + b_1 \cdot X_t + b_2 \cdot VVP_{t-1} + b_3 \cdot VD_t + b_4 \cdot IIN_{t-3} + b_5 \cdot INV_{t-3} + b_6 \cdot Y_{t-1},$$

де ендогенна змінна  $Y_t$  – обсяг цінних паперів в поточний період часу; екзогенні змінні: індикаторна змінна  $X_t$  – наявність дії факторів світової кризи,  $VVP_{t-1}$  – валовий внутрішній продукт з лагом в один період,  $VD_t$  – зовнішній борг в поточний період,  $IIN_{t-3}$  – індекс інфляції з лагом в три періоди,  $INV_{t-3}$  – інвестиції в основний капітал з лагом в три періоди; ендогенна авторегресійна змінна  $Y_{t-1}$  – досягнутий в попередній період часу обсяг випуску цінних паперів з лагом в один період.

За допомогою вбудованих функцій програмного середовища MS Excel розраховано параметри моделі:

$b_0 = 99702,29$ ,  $b_1 = -3800,18$ ,  $b_2 = -0,11$ ,  $b_3 = 0,12$ ,  $b_4 = -100631,9$ ,  
 $b_5 = 0,27$ ,  $b_6 = 0,67$ , коефіцієнт детермінації моделі  $R^2 = 0,80$ .

Величини обчислених оцінок  $t$ -статистики Стьюдента ( $t_0 = 2,47$ ,  
 $t_1 = -2,85$ ,  $t_2 = -3,69$ ,  $t_3 = 4,75$ ,  $t_4 = -2,52$ ,  $t_5 = 2,35$ ,  $t_6 = 7,25$ )  
свідчать про статистичну значущість коефіцієнтів регресії, що підтверджує  
доцільність розгляду кожної з пояснюючих змінних у моделі.  
Розрахункове значення статистики Фішера ( $F = 48,04$ ) дозволяє  
стверджувати про статистичну значущість моделі. Також якість моделі  
авторегресії підтверджує  $h$ -статистика Дарбіна (приймається гіпотеза про  
відсутність автокореляції залишків моделі).

Для оцінки значущості коефіцієнта детермінації обчислено його  
мінімальне значення, за яким можна вважати кореляцію суттєвою:

$$R_{min}^2 = \frac{t_{\alpha}^2(n-1)}{n-2+t_{\alpha}^2(n-1)} = 0,054, \text{ де } t_{\alpha} - \text{коефіцієнт Стьюдента для}$$

довірчої ймовірності 0,95 і кількості ступенів свободи 72 ( $t_{\alpha} = 2,0$ ).

За умовою припущення про нормальний закон розподілу відхилень  
(похибок) моделі можна обчислити довірчий інтервал:

$$Y \left( 1 \pm \frac{t_{\alpha}(n-1) \cdot \sigma}{\sqrt{n}} \right), \text{ де } Y - \text{значення моделі, } t_{\alpha}(n-1) - \text{коефіцієнт}$$

Стьюдента,  $n$  – кількість спостережень,  $\sigma$  – відносне середнє квадратичне  
відхилення залишків моделі.

Отже, отримане рівняння багатofакторної авторегресії з лаговими  
змінними задовольняє критеріям якості. Його можна використати для  
дослідження впливу факторів і для короткострокового прогнозу.

За допомогою програми Statistica 6.0 обчислено значення  $\beta$ -  
коефіцієнтів рівняння моделі в стандартизованих величинах, які  
дозволяють оцінити силу впливу факторів:

$$t_Y = -0,20 \cdot t_{X_1} - 0,41 \cdot t_{VVP} + 0,58 \cdot t_{VD} - 0,15 \cdot t_{IIN} + 0,18 \cdot t_{INV} + 0,57 \cdot t_{Y_{t-1}},$$

де  $t_Y, t_{X_1}, t_{VVP}, t_{VD}, t_{IIN}, t_{INV}, t_{Y_{t-1}}$  стандартизовані змінні моделі.

Найбільш впливовим на формування обсягу випуску цінних паперів за значеннями  $\beta$ -коефіцієнтів визначено поточний зовнішній борг. Далі, за силою впливу виділено обсяг випуску цінних паперів та внутрішній валовий продукт з лагом в один період.

Таким чином, отримано тренд, що виявляє зміни показника обсягу випуску цінних паперів. Використання запропонованої моделі дозволяє отримати результати аналізу фондового ринку, які мають практичну цінність у вирішенні актуальних питань мінімізації ризику інвестування та прогнозування майбутнього інвестиційного прибутку.

**Висновки.** Без ефективного функціонування національного ринку цінних паперів не можливо здійснити технологічну модернізацію економіки країни. Оцінювання, аналіз тенденції змін і прогнозування розвитку фондового ринку надає змогу виявити недоліки фінансової складової економіки та можливості своєчасно їх виправити і відкоригувати. Прогнозні значення показника обсягу випуску цінних паперів доцільно аналізувати на підставі моделювання авторегресійного тренду з лаговими та індикаторними змінними. Використання в економетричній динамічній моделі лагових змінних та dummy-змінних забезпечує якісну, об'єктивну аналітичну основу прогнозування розвитку фондового ринку та його структурних змін.

#### **Список літератури:**

1. Єлісеєва О. К. Статистичне дослідження ринку цінних паперів України // Статистика України. – 2009. – №2. – С.28 – 33.
2. Ткаченко С. Оцінка стану і перспективи розвитку фондового ринку України // Вісник НБУ. – 2010. – №8. – С.44 – 50.
3. Ільченко В. Сучасний стан вітчизняного ринку державних цінних паперів // Ринок цінних паперів України. – 2009. – №5 – 6. – С.57 – 61.
4. Ринок боргових цінних паперів в Україні: суперечності та тенденції розвитку: Монографія / І. О. Лютій, Т. В. Грищенко, О. В. Любка [та ін.]. – К.: ЦУЛ, 2008. – 432 с.
5. <http://www.bank.gov.ua/Publication/econom>