

О.К. ЗОЦЕНКО

(Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна)

Економетричне моделювання взаємозалежності функціонування ринку акцій та параметрів соціально-економічного розвитку України

Огляд економетричних досліджень ролі фінансового сектору у формуванні економічного зростання країн, які розвиваються, свідчить, що сьогодні вплив ринку капіталів на розвиток реальної економіки залишається малодослідженим. З огляду на це, автором проведений аналіз взаємовпливу параметрів макроекономічного розвитку економіки та ринку акцій України. Метою дослідження є побудова економетричної моделі взаємозв'язку національного ринку акцій з ключовими мікро- та макроекономічними показниками. Побудована модель може бути використана органами державної влади для оцінювання ефективності системи державної політики в сфері акціонерних відносин. В результаті проведеного дослідження виявлено, що сучасний етап розвитку вітчизняного фондового ринку характеризується втратою державою контролю як за макроекономічними показниками, про що свідчать рівень безробіття, високі темпи інфляції, високий рівень державного боргу, так і за діяльністю фінансових інститутів, які безконтрольно здійснювали запозичення на внутрішньому і зовнішньому ринках капіталу, що призвело до глибоких фінансових дисбалансів на ринку акцій.

Ключові слова: ринок акцій, соціально-економічний розвиток, економетрична модель, регресія, кореляційно-регресійний аналіз.

Е.К. ЗОЦЕНКО

(Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, г. Киев, Украина)

Эконометрическое моделирование взаимозависимости функционирования рынка акций и параметров социально-экономического развития Украины

Обзор эконометрических исследований роли финансового сектора, в формировании экономического роста развивающихся стран, свидетельствует, что сегодня влияние рынка капиталов на развитие реальной экономики остается малоисследованным. Учитывая это, автором проведен анализ взаимовлияния параметров макроекономического развития экономики и рынка акций Украины. Целью исследования является построение эконометрической модели взаимосвязи национального рынка акций с ключевыми микро- и макроекономическими показателями. Данная модель может быть использована органами государственной власти для оценки эффективности системы национальной государственной политики в сфере акционерных отношений. В результате проведенного исследования было выявлено, что современный этап развития отечественного фондового рынка характеризуется потерей государством контроля как за макроекономическими показателями, о чем свидетельствуют уровень безработицы, высокие темпы инфляции, высокий уровень государственного долга, так и за деятельностью финансовых институтов, которые бесконтрольно осуществляли займы на внутреннем и внешнем рынках капитала, что привело к глубоким финансовым дисбалансам на рынке акций.

Ключевые слова: рынок акций, социально-экономическое развитие, эконометрическая модель, регрессия, корреляционно-регрессионный анализ.

Econometric Modelling of Interrelation between Stock Market Functioning and Parameters of Social & Economic Development of Ukraine

The overview of econometric studies on the role of financial sector in forming the economic growth of developing countries has shown that today the capital market impact on the real economy still remains understudied. Given the above, the author has analyzed the interaction between the parameters of economy macroeconomic development and the stock market of Ukraine. The purpose of this study is building an econometric model of interrelation between the national stock market and key micro- and macroeconomic indicators. This model can be used by public authorities to assess the effectiveness of the national policy system in the field of corporate relations. In the process of the research it has been revealed that the current stage of the national stock market development is characterized by loss of the state's control over either macroeconomic indicators – as evidenced by unemployment, inflation, high level of public debt – and activity of financial institutions that uncontrollably have made loans in domestic and foreign capital markets, which has consequently led to stock market dramatic financial imbalance.

Keywords: stock market, social & economic development, econometric model, regression, correlation and regression analysis.

Постановка проблеми. Стійкий, стабільно функціонуючий, ринок акцій є одним із чинників, що визначає інвестиційний клімат в країні, сприяє залученню й перерозподілу інвестиційного капіталу у перспективні сфери економіки. Через ринок акцій у сучасній економіці здійснюється відшкодування витрат, розподіл і перерозподіл ресурсів, капіталу й доходів. Ефективність функціонування цього ринку залежить від мікро- й макроекономічних факторів. Слід зазначити, що в економічній системі водночас можуть змінюватися всі складові, тому вкрай важливим та актуальним є вивчення напрямів їх взаємодії та взаємовпливу, зокрема і взаємозалежності між змінами ринку акцій та параметрами соціально-економічного розвитку країни.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженню питань впливу фінансових показників на розвиток ринку цінних паперів присвячені праці багатьох вітчизняних та іноземних науковців, серед яких слід відмітити: В.Д. Базилевича, А.Ф. Баторшину, Н.В. Ковтун, В.В. Корнєєва, І.Г. Лук'яненко, О.В. Любкіну, І.О. Лютого, В.І. Масєвського, І.І. Нескородєву, Л.Н. Слуцкіна, В.О. Шаповалова та ін.

Ускладнення взаємозв'язків між елементами економічної системи формує підґрунтя для продовження розпочатих вищезгаданими вченими досліджень, зокрема доцільним є подальше наукове вивчення взаємозалежності впливу параметрів соціально-економічного розвитку на функціонування ринку акцій в Україні.

Метою статті є побудова економетричної моделі взаємозв'язку вітчизняного ринку акцій з ключовими

показниками соціального та економічного розвитку України.

Виклад основного матеріалу. На розвиток ринку акцій чинять вплив багато факторів, серед яких: обсяг ВВП, рівень інфляції та безробіття в державі, сума грошової маси, загальний обсяг заощаджень населення, сума депозитів та кредитів залучених та виданих банківськими установами відповідно, рівень інвестування в національну економіку, капіталізація фондового ринку, валютні коливання, політична ситуація в країні та інші.

Предметом нашого аналізу є залежність параметрів ринку акцій як інструмента фінансування діяльності вітчизняних підприємств від ключових показників соціально-економічного розвитку України. Оцінку такої залежності на протязі 2000-2012 років здійснюватимемо на основі використання методу економетричного моделювання.

Для проведення дослідження використано програмний пакет економетричного аналізу *Eviews 4.0*. та табличний редактор *Microsoft Excel*. При побудові моделі здійснено розрахунки відповідно до етапів побудови економетричної багатофакторної лінійної регресії. Багатофакторний кореляційно-регресійний аналіз, який було застосовано, дає змогу оцінити міру впливу на досліджуваний результативний показник кожного із введених у модель факторів при фіксованому положенні на середньому рівні інших факторів.

Вважається, що для отримання достовірного результату побудови економетричних моделей необхідно щонайменше 10 спостережень. Тому для побудови моделі було обрано 13 спостережень. Вихідні статистичні дані, які були підібрані для побудови моделі подано в табл. 1.

Вихідні дані для побудови економетричної моделі

Рік	Обсяг за реєстрованих випусків акцій (наростаючим підсумком), млрд. грн.	ВВП у фактичних цінах(номінальний ВВП), млрд. грн.	Рівень інфляції (індекс споживчих цін грудень до грудня попереднього року), %	Грошова маса (агрегат М3), млрд. грн.	Рівень безробіття, (у % до працездатного населення)
2000	46,51	194,2	25,8	32,3	12,4
2001	68,43	212,3	6,1	45,8	11,7
2002	81,23	225,8	-0,6	64,9	10,3
2003	99,25	246,8	8,2	95,0	9,7
2004	127,59	345,1	12,3	125,8	9,2
2005	152,40	441,5	10,3	194,1	7,8
2006	195,94	544,2	11,6	261,1	7,4
2007	245,94	720,7	16,6	396,2	6,9
2008	292,08	948,1	22,3	515,7	6,9
2009	393,15	913,3	12,3	487,3	9,6
2010	433,74	1082,6	9,1	597,9	8,8
2011	491,90	1 302,1	4,6	685,5	8,6
2012	507,74	1 408,9	-0,2	773,2	8,1

Джерело: складено автором на основі [2, 5, 6, 7]

Для побудови моделі ідентифікуємо змінні в табл. 2.

Таблиця 2

Змінні для побудови економетричної моделі

Скорочення	Назва	Роль в моделі
x_1	ВВП у фактичних цінах, млрд. грн.	Фактор
x_2	Рівень інфляції, %	Фактор
x_3	Грошова маса, млрд. грн.	Фактор
x_4	Рівень безробіття, %	Фактор
y	Обсяг зареєстрованих випусків акцій, млрд. грн.	Залежна змінна
u	Залишки	

На основі знань з економетрики та теорії фінансів було обрано таку форму аналітичної залежності (специфікація моделі) для побудови економетричної багатофакторної лінійної моделі [3, с. 97]:

$$y = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3 + \alpha_4 x_4 + u, \quad (1)$$

де $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ – параметри моделі;

x_1, x_2, x_3, x_4 – фактори моделі;

u – залишки моделі

Завдяки використанню регресійного методу аналізу було визначено рівняння взаємозв'язку обсягу випусків акцій (y) з обсягом ВВП (x_1), рівнем інфляції (x_2), обсягом грошової маси (x_3) та рівнем безробіття (x_4) в Україні за період з 2000 по 2012 роки, яке має наступний вигляд:

$$y = -47,56 + 0,06 * x_1 - 1,41 * x_2 + 0,55 * x_3 + 9,05 * x_4 \quad (2)$$

Результати оцінювання даної моделі зображено на рис. 1.

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\							-	□	X	
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids	
Dependent Variable: Y Method: Least Squares Date: 01/15/14 Time: 01:06 Sample: 2000 2012 Included observations: 13										
Variable		Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
X1		0.060777	0.359705	0.168963	0.8700					
X2		-1.405507	1.099643	-1.278149	0.2370					
X3		0.553834	0.606749	0.912790	0.3880					
X4		9.024112	6.726120	1.341652	0.2165					
C		-47.56483	64.98163	-0.731973	0.4851					
R-squared		0.981346	Mean dependent var		241.2231					
Adjusted R-squared		0.972020	S.D. dependent var		166.5835					
S.E. of regression		27.86504	Akaike info criterion		9.776345					
Sum squared resid		6211.682	Schwarz criterion		9.993634					
Log likelihood		-58.54625	Hannan-Quinn criter.		9.731683					
F-statistic		105.2176	Durbin-Watson stat		1.781860					
Prob(F-statistic)		0.000001								

Рис. 1. Результати оцінки моделі взаємозалежності обсягу зареєстрованих випусків акцій з основними макроекономічними показниками в Україні

На основі результатів оцінки побудованої моделі можна зробити наступні висновки.

Prob. (x_1) = 0.8700, що більше ніж 0,05 (рівень значущості). Це вказує на незначущість змінної x_1 при рівні значущості 0,05.

Prob. (x_2) = 0.2370, що більше ніж 0,05 (рівень значущості), що свідчить про незначущість змінної x_2 при рівні значущості 0,05.

Prob. (x_3) = 0.3880, що більше ніж 0,05 (рівень значущості), що означає, що змінна x_3 є незначущою при рівні значущості 0,05.

Prob. (x_4) = 0.2165, що більше ніж 0,05 (рівень значущості), що свідчить про незначущість змінної x_4 при рівні значущості 0,05.

Як бачимо, всі коефіцієнти кореляції (x_1, x_2, x_3, x_4) є незначущими (недостовірними), оскільки мають значення *Prob* > 0,05.

Статистичну значущість кожного із параметрів моделі можна також перевірити за допомогою t-критерію Стюдента з ($n-2$) ступенями свободи, при заданому рівні значущості ($1-\alpha=0,95$). Спочатку обраховується фактичне значення, яке потім порівнюється з табличним значенням статистики Стюдента.

Оскільки *Prob (F-statistic) = 0.000001*, що менше ніж 0,05 та 0,01 (рівень значущості), можна зробити висновок про значущість регресії при будь-якому рівні значущості.

Зауважимо, що для визначення щільності зв'язку між змінними у багатофакторній моделі використовують саме показник *Adjusted R²* (оцінений коефіцієнт детермінації), а не *R²*, хоча вони є близькими за значеннями. Зв'язок між змінними y, x_1, x_2, x_3 та x_4 дуже щільний (міцний), оскільки коефіцієнт детермінації побудованої моделі *Adjusted R² = 0,9720* (рис. 1). Це свідчить, що варіація обсягу зареєстрованих випусків акцій на 97,20 % визначається варіацією розміру ВВП, рівнем інфляції, обсягу грошової маси та рівнем безробіття в країні. В цілому модель можна вважати вдалою, оскільки чим ближче коефіцієнт детермінації до 1, тим точніше незалежні змінні пояснюють залежну змінну.

Щоб мати загальне судження про якість побудованої моделі із відносних відхилень за кожним спостереженням, розрахуємо для неї середню похибку апроксимації (середнє відносне лінійне відхилення у розрахункового від у фактичного у відсотках) за формулою:

$$\bar{A} = \frac{100}{\bar{y}} * \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y}_x)^2}{n}}, \quad (3)$$

де $\sum (y - \hat{y}_x)^2 =$ Sum squared resid – сума квадратів залишків;

n – кількість спостережень;

\bar{y} – середнє значення обсягу зареєстрованих випусків акцій.

$$\text{Отже, } \bar{A} = \frac{100}{241,22} * \sqrt{\frac{6211,68}{13}} = 9,06\%$$

Чим менше теоретична лінія регресії, що розрахована за рівнянням відхиляється від фактичної

(емпіричної), тим менша середня похибка апроксимації. В досліджуваній моделі вона дорівнює 9,06 %. Враховуючи, що в економічних розрахунках припускається погрешність у 10-20 %, можна зробити висновок, що дане рівняння зв'язку досить точно описує залежність, яка вивчалася.

Далі визначимо коефіцієнт еластичності обсягу зареєстрованих випусків акцій від обсягу ВВП:

$$E_{y/x} = \frac{\hat{y}}{\hat{x}_1} : \frac{\bar{y}}{\bar{x}_1} = 0,0608 : (241,22/660,43) = 0,17 \quad (4)$$

На основі цього коефіцієнта можна стверджувати, що при збільшенні рівня ВВП на 1 % та незмінності всіх інших факторів, обсяг зареєстрованих випусків акцій збільшиться на 0,17 %.

Визначимо коефіцієнт еластичності обсягу зареєстрованих випусків акцій від рівня інфляції:

$$E_{y/x} = \frac{\hat{y}}{\hat{x}_2} : \frac{\bar{y}}{\bar{x}_2} = -1,4055 : (241,22/10,65) = -0,06 \quad (5)$$

Як бачимо, при збільшенні рівня інфляції на 1 % та незмінності всіх інших факторів, обсяг зареєстрованих випусків акцій зменшиться на 0,06 %.

Коефіцієнт еластичності обсягу зареєстрованих випусків акцій від розміру грошової маси матиме вигляд:

$$E_{y/x} = \frac{\hat{y}}{\hat{x}_3} : \frac{\bar{y}}{\bar{x}_3} = 0,5538 : (241,22/328,83) = 0,75 \quad (6)$$

Таким чином, при збільшенні розміру грошової маси на 1 % та незмінності всіх інших факторів, обсяг зареєстрованих випусків акцій збільшиться на 0,75 %.

Коефіцієнт еластичності обсягу зареєстрованих випусків акцій від рівня безробіття матиме наступний вигляд:

$$E_{y/x} = \frac{\hat{y}}{\hat{x}_4} : \frac{\bar{y}}{\bar{x}_4} = 9,0241 : (241,22/9,03) = 0,34 \quad (7)$$

Отже, при збільшенні рівня безробіття в країні на 1 % та незмінності всіх інших факторів, обсяг зареєстрованих випусків акцій збільшиться на 0,34 %.

Загальна еластичність у від усіх факторів x_i дорівнює 1,2 %. Тобто обсяг зареєстрованих випусків акцій збільшиться на 1,2 %, якщо одночасно збільшаться на 1 % всі фактори: обсяг ВВП, рівень інфляції, розмір грошової маси та рівень безробіття.

Перевіримо побудовану модель на адекватність за допомогою F-критерію Фішера. Для цього необхідно порівняти практично знайдене значення F-статистики з теоретичним (табличним) значенням. Адекватність моделі означає, що відхиляється гіпотеза про те, що всі коефіцієнти моделі одночасно дорівнюють 0.

Фактичне значення F-критерію порівнюємо з теоретичним значенням при рівні значущості $\alpha=0,95$ та ступенях свободи $k_1=m-4, k_2=n-m-1=13-4-1=8$, де m – кількість факторів; n – кількість спостережень. В аналізованій моделі $n=13$ (кількість років), $k=4$ (число факторів-індикаторів в багатофакторній моделі).

Теоретичне значення можна знайти з таблиці розподілу Фішера з 8 та 4 ступенями свободи. Отже, для даної моделі *F-statistic = 105,22* – фактичне значення. *Fтабл. (0,95;4;8) = 3,84* – табличне

значення [8, с. 105]. Оскільки, $F\text{-statistic} > F_{\text{табл.}}$, то модель є адекватною, тобто регресія є статистично значущою.

Слід зазначити, що якщо в багатофакторній економетричній моделі критерій Фішера є більшим за

100, то ця модель є однозначно адекватною, що й було продемонстровано.

Емпіричні (*actual*) та розрахункові значення (*fitted*) залежної змінної і залишків (*residual*), побудовані в програмі Eviews, відображено на рис. 2.

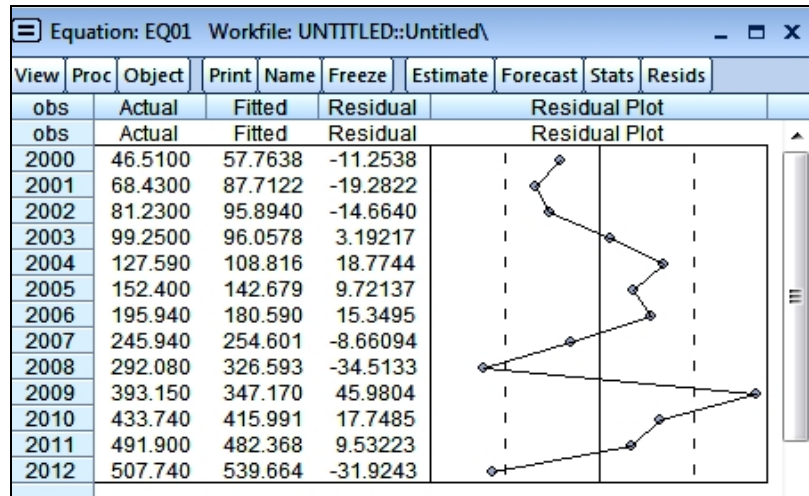


Рис. 2. Емпіричні та розрахункові значення залежної змінної та залишків побудованої моделі в програмі Eviews

Отримані результати досить точно відображають фактичну динаміку зміни обсягу зареєстрованих випусків акцій в Україні, що було підтверджено скоригованим коефіцієнтом детермінації, який складає 0,9720.

Аналіз побудованої нами економетричної моделі залежності обсягу випусків акцій в Україні від найважливіших макроекономічних показників вказує на наступне:

1. Результати оцінки побудованої моделі свідчать, що взаємозв'язок між обсягом випусків акцій з обсягом ВВП, рівнем інфляції, обсягом грошової маси та рівнем безробіття є досить тісним (міцним).

2. Побудовану модель можна вважати адекватною, оскільки обрані фактори, як незалежні змінні на 97,20 % пояснюються тенденцією залежної змінної.

3. Досліджуване рівняння зв'язку досить точно описує залежності, які вивчалися, оскільки середня похибка апроксимації лежить у прийнятних межах.

Висновки. Розвиток фінансового сектора порівняно з реальним за останні десятиріччя примушує звернути увагу на так звану гіпотезу «відокремлення фінансового сектора від реальної економіки». В основі гіпотези відриву фінансового сектора від реального лежать дві передумови. Вважається, що темпи зростання фінансових ринків вищі порівняно з аналогічними показниками в реальній економіці. Крім того, припускають, що фінансовим ринкам властиве відхилення від нормального виконання їхніх функцій [4]. Таким чином, існує необхідність в проведенні економетричних досліджень взаємозв'язку окремих елементів економічної системи.

Побудована економетрична модель може використовуватись державними органами влади для оцінювання ефективності системи державної політики в сфері акціонерних відносин. Розрахунки та перевірка моделі на відповідність ключовим

критеріям багатофакторної моделі (Фішера та Стюдента) повинні підтверджувати правильність обраної стратегії держави з розвитку ринку акцій. Якщо нові параметри відповідатимуть статистичним значенням значущості та достовірності, то це свідчитиме про ефективність державних заходів у цій сфері. Якщо модель виявиться неадекватною, це вказуватиме на помилковість обраного курсу державних реформ.

4 Список використаних джерел

1. Баторшина А.Ф. Дослідження ефективності фондового ринку України / А.Ф. Баторшина // Міжнародна економічна політика: Науковий журнал. – № 4. – К: КНЕУ, 2006. – с. 101-121.
2. Бюлетень Національного Банку України, листопад 2013 р. [Електронний ресурс] // Національний банк України. – Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=72653>.
3. Наконечний С.І. Економетрія: Підручник / С.І. Наконечний, Т.О. Терещенко, Т.П. Романюк – Вид. 3-тє, доп. та перероб. – К.: КНЕУ, 2004. – 520 с.
4. Нескородєва І.І. Особливості функціонування фондового ринку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sciencepractice.com.ua/ru/component/content/article/146-2013-08-26-17-46-25.html>.
5. Основні показники соціально-економічного розвитку України [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
6. Річний звіт НКЦПФР за 2012 р. [Електронний ресурс] // Національна Комісія з цінних паперів та фондового ринку. – Режим доступу: http://nssmc.gov.ua/user_files/content/58/1370875350.pdf.
7. Сводная таблица индексов инфляции с 2000 по 2012 годы [Електронний ресурс] // Финансовый портал «Минфин». – Режим доступу: <http://index.minfin.com.ua/index/inf1>.
8. Ставицький А.В. Навчально-методичний комплекс з курсу «Економетрика» / А.В. Ставицький. – К., 2004. – 112 с.