

ІНВЕСТИЦІЇ ТА ІННОВАЦІЇ

УДК 338.246

О.Й. Вівчар

Національний університет “Львівська політехніка”

ПРОГНОЗУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОНОМІКИ

© Вівчар О.Й., 2003

Розроблено ефективні методи прогнозування інвестиційних процесів, а саме – розробка методики економетричного прогнозування інвестицій.

The effective forecasting methods investment process, the econometric forecasting model of investment was developed in this article.

Постановка проблеми і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Управління розвитком інвестиційних процесів у сучасних умовах неможливе без прогресивних економіко-математичних методів та обчислювальної техніки. Ефективність та результативність інвестицій повинна визначатись не тільки як пост-фактум, а розглядатись на перспективу. На сучасному етапі економічного розвитку економіки вже є праці як вітчизняних, так і зарубіжних вчених, в яких висвітлюється досвід та результати теоретичних та практичних досліджень в галузі використання комп'ютерної техніки в управлінні виробничими процесами, в галузі аналізу фінансового стану підприємств тощо [1].

Основні зусилля економістів та математиків, особливо вітчизняних теоретиків та практиків у напрямку визначення економічної ефективності інвестицій, були спрямовані на використання обчислювальної техніки як інформаційні системи та засіб автоматизації оперативних і звітних даних, бухгалтерських та фінансових документів. Однак в умовах переходу до ринку важливішою є розробка оптимальних управлінських рішень у фінансовій та господарській діяльності підприємств, розробка економіко-математичних інструментів та програмного забезпечення використання обчислювальної техніки для вирішення питань оптимізації інвестиційної діяльності підприємства та ефективного використання інвестицій [2].

Особливо важливою є розробка ефективних методів прогнозування інвестиційних процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій за проблемою, в яких започатковано вирішення цієї проблеми. Питання фінансової стабільності діяльності вітчизняних підприємств та їх інвестування, а також управління інвестиційними процесами розглядаються у наукових працях І.А. Бланка, Є.В. Мниха, В.А. Федорівського, Є.І. Бойка та інших.

Інвестиційні процеси досліджували також такі зарубіжні та вітчизняні вчені, як Бредлі Е., Марковіц Г., Маршал Дж., Мишкін Ф., Єлейко В.І., Кузьмін О.Є., Тивончук І.О., Крупка М.І. та інші.

Проте в наукових статтях цих авторів мало уваги приділяється прогнозуванню інвестицій та їх залежності від багатьох об'єктивних та суб'єктивних чинників.

Цілі статті. Розробка ефективних методів прогнозування інвестиційних процесів за допомогою економіко-математичних інструментів та програмного забезпечення, використання обчислювальної техніки.

Виклад основного матеріалу досліджень. Під прогнозуванням розуміють наукове обґрунтування можливого стану об'єктів в майбутньому, а також альтернативних шляхів і термінів досягнення цього стану.

На сьогодні кількість відомих методів і прийомів, що використовуються для прогнозування, перевищує 150 і включає методи експертних оцінок, методи екстраполяції, моделювання, нормативний і цільовий методи.

Одним із основних в прогнозуванні є *метод екстраполяції*. Він передбачає, що на основі статистичних даних визначаються закономірності змін і, відповідно, тенденції зміни даних. Після цього визначаються значення прогнозованих величин за межами існуючих емпіричних часових або динамічних рядів. Застосування методу екстраполяції можливе лише тоді, коли встановлено більш або менш точну залежність у часових рядах, а також визначено область, на яку розповсюджується екстраполяція, тобто розповсюдження минулих і сучасних закономірностей, зв'язків і співвідношень на майбутнє [3].

Метод екстраполяції ґрунтується на припущенні про незмінність чинників, які визначають розвиток об'єкта, який вивчається, і полягає в розповсюдженні закономірностей розвитку об'єкта в минулому на його майбутнє. Залежно від особливостей зміни рівнів у ряду динаміки, прийоми екстраполяції можуть бути простими і складними.

Першу групу становлять методи прогнозування, що ґрунтуються на припущенні щодо постійності в майбутньому абсолютних значень рівнів, середнього рівня ряду, середнього абсолютного приросту, середнього темпу росту.

Друга група методів екстраполяції ґрунтується на виявленні основної тенденції, тобто застосуванні статистичних формул, що описують тренд (тенденцію).

Перше наближення до очікуваної в майбутньому прогнозованої величини дає прогнозування на основі обчисленого тренду, що показує загальне спрямування розвитку досліджуваного процесу. Тенденція (тренд) – це не що інше, як лінія регресії в динамічних рядах. Якщо $y(x)$ – випадкові величини, розподіл яких залежить від часу x , то трендом називають таку функцію $y(x)$, значення якої в інтервалі здійснених спостережень у кожній точці x дорівнює середньому значенню $y(x)$.

Виділяють кілька видів динамічних рядів: із стійкою тенденцією, із нестійкою тенденцією, з відсутністю тенденції.

Для встановлення виду динамічного ряду вираховується вибіркового коефіцієнт кореляції

$$R_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (1)$$

який характеризує тісноту зв'язку в динамічному ряді: при значеннях 0,70 тенденція (тренд) є стійкою

При значеннях коефіцієнта множинної кореляції, що наближаються до 0, кореляційний зв'язок, а звідси і тенденція, відсутні.

Прогнозування з використанням кореляційних методів полягає в надходженні математичних формул, які показують статистичний зв'язок одного показника з іншим (парна кореляція) або з групою інших (множинна кореляція).

Цей метод ґрунтується на статистичному моделюванні. Методи статистичного прогнозування можуть бути розбиті на дві великі групи: прогнозування на основі одиничних рівнянь регресії, що описують взаємозв'язки ознак-чинників і результативних ознак, та прогнозування на основі системи рівнянь взаємопов'язаних рядів динаміки [4].

Застосуванню кореляційного методу для дослідження часових рядів передують логічний аналіз статистичних даних. Даних має бути багато, щоб надійність кореляційних формул, використаних при розрахунках, була достатня, і вони мають бути однорідні.

Логіко-математичний аналіз включає в себе побудову графіка, який показує зв'язок між змінними, і підбір аналітичної формули, що відповідає цьому графіку.

Форма взаємозв'язку прогнозованого явища з іншими явищами, об'єктами і процесами може бути подана у вигляді регресійного рівняння типу $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Прогноз при цьому одержуємо шляхом підстановки в нього значень ознак-чинників і оцінки очікуваного середнього значення результативної ознаки. Для встановлення області, в якій необхідно очікувати значення прогнозованого показника, будуються довірчі інтервали. Прогнозування на основі регресійних моделей може здійснюватися лише після оцінки значення коефіцієнтів регресії і перевірки моделі на адекватність.

У процес розв'язання кореляційних і регресивних рівнянь входить пошук числових значень параметрів вихідних залежностей, які можуть бути знайдені методом найменших квадратів. Суть цього методу полягає в мінімізації суми квадратичних відхилень між результатами спостережень і відповідними величинами, вирахованими за підібраним рівнем зв'язку.

Нехай маємо модель $\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2$ (в нашому випадку $\hat{Y} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \ln X_1 + \alpha_2 \cdot \ln X_2$). $X_0 = \begin{pmatrix} 1 \\ x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$ – вектор значень чинників, для якого потрібно визначити прогноз (точковий чи інтервальний).

У матричному вигляді дисперсію прогнозу визначають за формулою

$$\hat{\sigma}_{u \text{ пр}}^2 = \hat{\sigma}_u^2 \cdot \mathbf{X}'_0 (\mathbf{X}' \cdot \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}_0. \quad (2)$$

Довірчий інтервал для прогнозних значень

$$\hat{Y}_0 - t_\alpha \hat{\sigma}_u \sqrt{\mathbf{X}'_0 (\mathbf{X}' \cdot \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}_0} \leq M(\mathbf{Y}_0(\mathbf{X}_0)) \leq \hat{Y}_0 + t_\alpha \hat{\sigma}_u \sqrt{\mathbf{X}'_0 (\mathbf{X}' \cdot \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}_0}, \quad (3)$$

де t_α – критичне значення критерію при $n-m$ ступенях вільності і рівні значущості α .

Крім того, $\hat{Y}_0 = X_0 \cdot B$ можна розглядати як точкову оцінку математичного сподівання прогнозного значення Y_0 для вектора незалежних змінних X_0 , що лежить за межами базового періоду [5, 6].

Для визначення інтервального прогнозу індивідуального значення \hat{Y}_0 знаходять відповідну стандартну похибку $\hat{\sigma}_{u(i)}^2$

$$\hat{\sigma}_{u(i)}^2 = \hat{\sigma}_u^2 (1 + \mathbf{X}'_0 (\mathbf{X}' \cdot \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}_0). \quad (4)$$

Інтервальний прогноз індивідуального значення визначається подвійною нерівністю

$$\hat{Y}_0 - t_\alpha \hat{\sigma}_{u(i)} \leq Y_0 \leq \hat{Y}_0 + t_\alpha \hat{\sigma}_{u(i)} \quad (5)$$

або

$$\hat{Y}_0 - t_\alpha \hat{\sigma}_u \sqrt{1 + X'_0 (X' \cdot X)^{-1} X_0} \leq Y_0 \leq \hat{Y}_0 + t_\alpha \hat{\sigma}_u \sqrt{1 + X'_0 (X' \cdot X)^{-1} X_0} . \quad (6)$$

Виходячи із статистичних даних (табл. 1), встановимо залежності інвестицій Y в основний капітал від інших чинників [7].

Таблиця 1

Статистичні дані

Роки	X1	X21	X22	X3	X31	X32	X4	X41	X42	Y
1992	80,0	76,0	68,0	24,0	23,0	1,0	2,5	1,8	0,7	0,9
1993	190,0	221,1	187,3	385,0	374,0	11,0	30,0	16,0	14,0	29
1994	225,9	201,7	171,0	1199,0	1022,0	177,0	214,0	96,0	118,0	228
1995	131,0	107,1	61,2	3029,0	2664,0	365,0	504,0	257,0	247,0	938
1996	62,3	77,0	34,3	4102,0	3653,0	449,0	951,0	389,0	562,0	12557
1997	61,8	59,1	24,2	4895,0	4382,0	513,0	1612,0	578,0	1034,0	12401
1998	61,6	55,4	22,9	5117,0	4438,0	679,0	1824,0	581,0	1243,0	13958
1999	50,0	53,6	20,8	5716,0	4714,0	1002,0	2167,0	744,0	1423,0	17552
2000	30,6	40,1	13,1	10222,0	8617,0	1605,0	3315,0	1171,0	2144,0	23629
2001	19,7	31,9	11,2	15436,0	12717,0	2719,0	6368,0	1997,0	4371,0	26744

Тут використано позначення:

X1 — процентна ставка рефінансування банків НБУ;

X2 — процентна ставка банків України за кредитами та депозитами в національній валюті;

X21 — у т.ч. кредити;

X22 — депозити;

X3 — кредити, надані банками в економіку України, у національній валюті, млн. грн.:

X31 — у т.ч. короткотермінові;

X32 — довготермінові;

X4 — вклади населення в банках України у національній валюті, млн. грн.;

X41 — у т.ч. до запитання;

X42 — строкові;

Y — інвестиції в основний капітал (капітальні вкладення), млн. грн.

В дослідженні застосовуються лише чинники X1, X22, X32, X42 та Y, тому інші можна вилучити з таблиці.

Виходячи з міркувань присутності мультиколінеарності ряду чинників, динаміка вкладення інвестицій зображена на рисунку

Обчислимо значення натуральних логарифмів із заданих статистичних даних (табл. 2).

Таблиця 2

Значення натуральних логарифмів

	lnX1	lnX21	lnX22	lnX3	lnX31	lnX32	lnX4	lnX41	lnX42	lnY
1992	4,382	4,331	4,220	3,178	3,135	0,000	0,916	0,588	-0,357	-0,105
1993	5,247	5,399	5,233	5,953	5,924	2,398	3,401	2,773	2,639	3,367
1994	5,420	5,307	5,142	7,089	6,930	5,176	5,366	4,564	4,771	5,429
1995	4,875	4,674	4,114	8,016	7,888	5,900	6,223	5,549	5,509	6,844
1996	4,132	4,344	3,535	8,319	8,203	6,107	6,858	5,964	6,332	9,438
1997	4,124	4,079	3,186	8,496	8,385	6,240	7,385	6,360	6,941	9,426
1998	4,121	4,015	3,131	8,540	8,398	6,521	7,509	6,365	7,125	9,544
1999	3,912	3,982	3,035	8,651	8,458	6,910	7,681	6,612	7,261	9,773
2000	3,421	3,691	2,573	9,232	9,061	7,381	8,106	7,066	7,670	10,070
2001	2,981	3,463	2,416	9,644	9,451	7,908	8,759	7,599	8,383	10,194

Побудуємо модель $Y = \alpha_0 \cdot X_i^{\alpha_1} \cdot X_j^{\alpha_2}$, для чого зведемо її до лінійної регресії

$$\ln Y = \ln \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_i + \alpha_2 \ln X_j.$$

Застосувавши функцію "ЛИНЕЙН" із редактора електронних таблиць Excel для $i = 1$, $j = 42$, отримуємо такий результат:

1,250	-0,231	1,345
0,100	0,352	1,903
0,974	0,643	#Н/Д
129,855	7	#Н/Д
107,307	2,892	#Н/Д

тобто $\ln \alpha_0 = 1,250$, $\alpha_1 = -0,231$, $\alpha_2 = 1,345$. Крім того, знаходимо, що $\alpha_0 = e^{1,250} = 3,490$. Коефіцієнт кореляції між чинниками $\ln X_1$ та $\ln X_{42}$ дорівнює - 0,599.

Тут враховано, що функцію "ЛИНЕЙН" виводить результат для моделі

$$\hat{Y} = a_0 + a_1 X_1 + \dots + a_{m-1} X_{m-1} + a_m X_m \text{ у вигляді табл. 3:}$$

Таблиця 3

a_m	a_{m-1}	...	a_1	a_0
Sa_m	S_{m-1}	...	Sa_1	Sa_0
R^2	σ_u			
F	df			
SSR	SSE			

В першому рядку табл. 3 містяться параметри моделі, в другому – їх стандартні відхилення, далі – коефіцієнт детермінації, середньоквадратичне відхилення залишків, значення критерію Фішера, кількість степенів вільності та суми квадратів відхилень

($SSR = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$ – сума квадратів відхилень, що пояснює регресію з одним ступенем

вільності, $SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$ – сума квадратів відхилень (не пояснювана) з $n-2$ ступенями вільності).

Параметри лінійної множинної регресії можна також обчислити методом найменших квадратів, виходячи з матричної формули $\mathbf{B} = (\mathbf{X}' \cdot \mathbf{X})^{-1} \cdot \mathbf{X}' \cdot \mathbf{Y}$, в якій матриця \mathbf{X} містить в першому стовпці одиниці, а в наступних стовпцях статистичні дані відповідних чинників, що впливають на показник \mathbf{Y} .

Модель $Y = 3,837 \cdot X_1^{-0,226} \cdot X_{42}^{1,251}$ характеризується коефіцієнтом детермінації $R^2 = 97,4 \%$.

Параметри моделі $Y = 15,549 \cdot X_1^{-0,564} \cdot X_{32}^{1,292}$, $R^2 = 94,7 \%$ отримуємо з табл. 4.

Таблиця 4

1,292	-0,564	2,757
0,151	0,484	2,629
0,947	0,9172	#Н/Д
61,997	7	#Н/Д
104,32	5,889	#Н/Д

Коефіцієнт кореляції між чинниками $\ln X_1$ та $\ln X_{32}$ дорівнює $-0,557$.

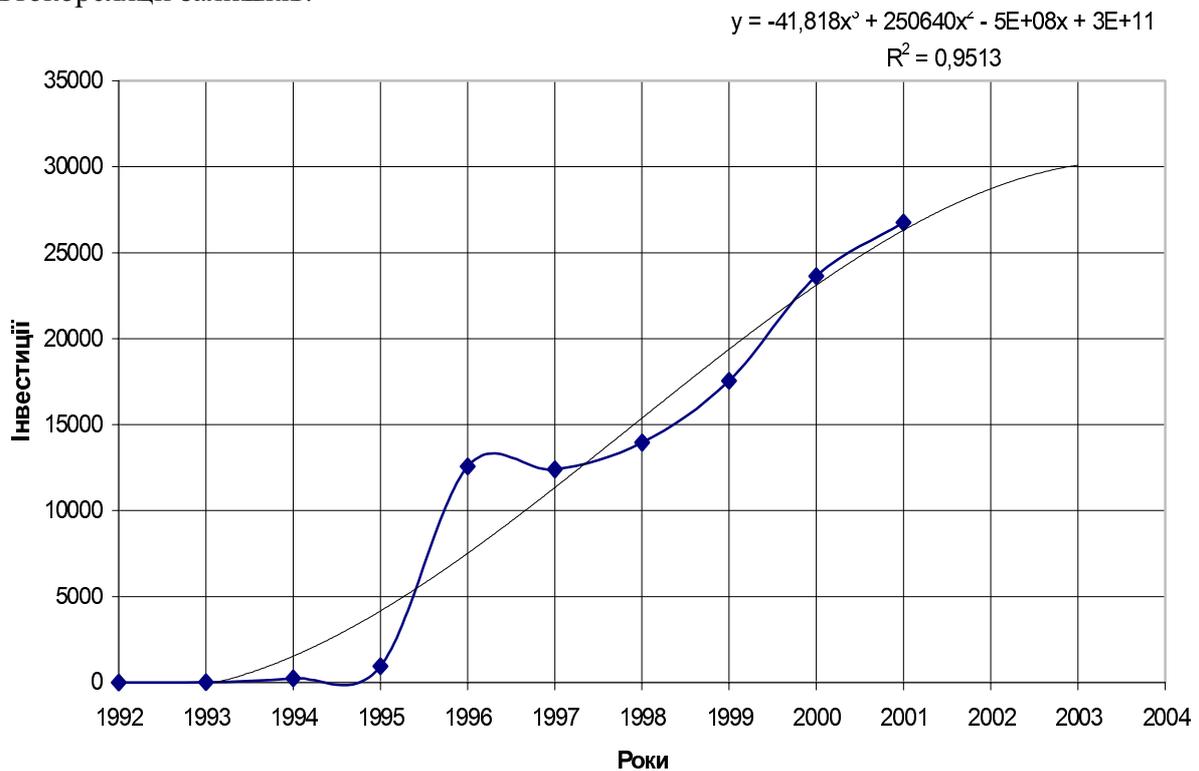
Параметри моделі $Y = 6,042 \cdot X_{22}^{-0,320} \cdot X_{42}^{1,203}$, $R^2 = 97,6\%$ отримуємо з табл. 5.

Таблиця 5

1,203	-0,320	1,799
0,113	0,306	1,659
0,976	0,611	#Н/Д
141,337	7	#Н/Д
107,597	2,656	#Н/Д

Коефіцієнт кореляції між чинниками $\ln X_{22}$ та $\ln X_{42}$ дорівнює $-0,537$ [8, 9].

Створені моделі з одним чи двома наведеними чинниками адекватні наведеним статистичним даним і дають змогу проводити за їх рівняннями прогнози. Будувати моделі з більшою кількістю чинників виявилось недоцільно в зв'язку з наявністю мультиколінеарності чинників, що перевірено χ^2 , F і t -критеріями та появою гетероскедастичності й автокореляції залишків.



Динаміка вкладення інвестицій

Наукові результати. Новизною дослідження в управлінні інвестиційними процесами є розробка методики економетричного прогнозування інвестицій.

Висновки. На основі узагальнення вітчизняного та зарубіжного досвіду щодо інвестиційних процесів можна зробити висновок, що вихід національної економіки з кризи значною мірою залежить від обсягів інвестицій, підвищення ролі економічного механізму, інвестиційної діяльності. А, отже, прогнозування інвестиційних процесів як в цілому в економіці, так і по її галузях досить важливе і дає можливість на основі прогнозів роз-

робити комплексні програми пріоритетних та стратегічних галузей економіки, окремих підприємств зокрема та регіонів в цілому.

Прогноз інвестицій в основні галузі економіки країни показує, що їх обсяги зростатимуть залежно від обсягів депозитних вкладів населення та суб'єктів господарської діяльності, процентної ставки рефінансування НБУ та процентних ставок банків України як за депозитами, так і за кредитами.

Отже, практичним результатом наукових досліджень, висвітлених у статті, є впровадження методики щодо прогнозування інвестиційних процесів і на їх основі прогнозування розвитку економіки України.

1. *Економетричні методи прогнозування* / В.І. Єлейко, О.І. Єлейко, О.С. Синицький, А.О. Чемерис. – К., 1998. 2. *Ирнязов Б.С. Основные показатели финансовой оценки инвестиций в рыночной экономике // Финансы.* – 1994. – № 11. 3. *Иозайтис В.С., Львов Ю.А. Экономико-математическое моделирование производственных систем.* – М., 1991. 4. *Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов.* – М., 1998. – 144 с. 5. *Показатели эффективности инвестиций в условиях рынка / М.Х. Газеев, А.П. Смирнов, А.Н. Хрычев.* – М., 1993. 6. *Проблеми інвестування реструктуризації промисловості України // Регіональна економіка.* – 1999. – № 2. – С. 7. 7. *Статистичний щорічник за 2001 рік / Держкомстат України.* – К., 2002. 8. *Україна у ХХІ столітті. Стратегія економічного та соціального розвитку на 2000–2004 роки.* 9. *Шарп У. Ф. Инвестиции.* – М., 1997.

УДК 339.727.22

Ю.В. Гордійчук

Національний університет “Львівська політехніка”

ПРОБЛЕМИ ЗАЛУЧЕННЯ ІНОЗЕМНОГО КАПІТАЛУ У БАНКІВСЬКИЙ СЕКТОР УКРАЇНИ

© Гордійчук Ю.В., 2003

Проаналізовано значення банківської системи для економіки України, показано тенденцію становлення банківського сектору з іноземними інвестиціями, розкрито низку проблем розвитку та розширення цього сектору, а також подано рекомендації щодо вирішення цих проблем.

In article the meaning of bank's system for ukrainian economics is analysed, trend of development of bank sector with foreign investment is showed, the string of problems of progress and widening is uncovered, and also recommendations about the solution this problems are worked out.

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Економічне зростання будь-якої держави залежить насамперед від ефективного функціонування ринкового механізму, який являє собою сукупність товарно-грошових взаємозв'язків між основними суб'єктами ринкової системи. Ефективна ж робота ринкового механізму можлива лише за умови постійної інтенсифікації товарних, а,