

УДК 339.138

**А. Г. Семенов**доктор економічних наук, професор  
Класичний приватний університет**МОДЕЛЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ**

*У статті розглянуто перспективи інвестиційної діяльності підприємств. Наведені методи моделювання банківських інвестиційних потоків. Використовуючи економіко-математичну модель, можна здійснити прогнозу динаміку банківських інвестицій на майбутній період, що дасть змогу фінансовим установам створювати фінансові стратегії.*

**Ключові слова:** методи, моделювання, інвестиції, економіко-математична модель, прогнозований план.

**I. Вступ**

В Україні на сучасному етапі розвитку економіки необхідною умовою ефективності інвестиційної діяльності є відродження фінансово-кредитного та інвестиційного ринків.

Одним із головних чинників зростання ВВП є рівень обсягу інвестицій в економіку. Розвинені країни мають середньорічну питому вагу капіталовкладень 16–22% (Японія – 31%) та темпи приросту ВВП 2–3% (у порівняних цінах). Отже, на одиницю вкладень коштів ці країни отримують майже вдвічі вищу продуктивність праці і, відповідно, віддачу від інвестицій [1].

Банківська система – це сектор економіки, що перебуває у постійному розвитку і пропонує все нові й нові види фінансових послуг. При цьому, з одного боку, поява нових банківських послуг є результатом розвитку економіки та реакцією на попит її суб'єктів. З іншого боку, пропозиція нових банківських послуг спонукає до більш активної взаємодії між собою фінансових інститутів, представників реального й фінансового секторів економіки і тим самим сприяє активізації підприємницької діяльності та розвитку економіки у країні. Подібна динаміка характерна і для розвинених, і для транзитивних країн, зокрема і для України [2].

Сучасна ситуація в українській економіці диктує необхідність активізації інвестиційної діяльності. Ключову роль у здійсненні інвестицій відіграють банки, які виступають посередниками в акумулюванні та перерозподілі

тимчасово вільних коштів. Зарубіжний досвід свідчить, що одним з трьох напрямів роботи банків в інвестиційній сфері є акумулювання заощаджень і спрямування їх на фондовий ринок.

Разом з тим, у практиці вітчизняного фінансового сектору не отримали належного розвитку інвестиційні банківські послуги. Важливість та необхідність їх існування зумовлюється тим, що цей напрям фінансових послуг є не лише джерелом доходів для банків, а й сприяє взаємопроникненню фінансового й реального секторів економіки і впливу до підприємств таких необхідних їм сьогодні фінансових ресурсів [2].

Як свідчить практика, для того, щоб працювали інвестиції, банки повинні володіти дешевими ресурсами, які перерозподіляють від імені держави. За таких обставин актуальним є створення спеціалізованих інвестиційних банків на основі державних ресурсів, але за принципом роботи комерційних. Зарубіжний досвід може бути прийнятий в Україні за умови його вивчення та пристосування до української специфіки розвитку ринку та ведення банківського інвестиційного бізнесу.

**II. Постановка завдання**

Метою статті є моделювання інвестиційної діяльності підприємств.

**III. Результати**

Для того, щоб змоделювати перспективи інвестиційної діяльності, використаємо кореляційно-регресійний аналіз.

Основні показники подано в табл. 1.

Таблиця 1

**Показники для кореляційно-регресійного аналізу**

Роки	ВВП (млн грн)	Депозити юрид. осіб (млн грн)	Депозити фіз. осіб (млн грн)	Інфляція, %	Інвестиції в основний капітал
1	2	3	4	5	6
2004	225810	17142,93	14883,61	-0,6	1985
2005	267344	28172,84	29165,23	8,2	4196

1	2	3	4	5	6
2006	345113	41345,04	37277,05	12,3	5735
2007	441452	63634,82	668800,22	10,3	13740
2008	544153	86429,38	97569,08	11,6	19406
2009	720731	140726,86	151505,86	16,6	31182
2010	948056	222848,51	202702,24	22,3	40451
2011	913345	177731,75	197910,31	12,3	21581
2012	1094607	187080,73	238437,32	9,1	24733

Позначимо ці показники так:

X1 – ВВП;

X2 – депозити юридичних осіб;

X3 – депозити фізичних осіб;

X4 – інфляція;

Y – інвестиції в основний капітал (кошти банків та інші позики).

При цьому економетрична модель матиме такий вигляд:

$$y = \exp\left(\sum_{i=1}^m k_i \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_m\right),$$

де  $k_i$  – випадкова змінна.

Проведемо кореляційний аналіз для виявлення залежності між інвестиціями в основний капітал, що фінансуються банками та пояснювальними змінними (табл. 2). Коefіцієнт кореляції коливається від -1 до 1.

Таблиця 2

Коефіцієнт кореляції

Визначення	X4	X3 <sup>2</sup>	X2	X2 <sup>2</sup>	X1	X1 <sup>2</sup>	Y
X4	1	0.4483	0.6926	0.6569	0.5694	0.4715	0.8186
X3 <sup>2</sup>	0.4483	1	0.9386	0.9244	0.98	0.9986	0.7695
X2	0.6926	0.9386	1	0.9783	0.9721	0.9445	0.9167
X2 <sup>2</sup>	0.6569	0.9244	0.9783	1	0.9298	0.926	0.8465
X1	0.5694	0.98	0.9721	0.9298	1	0.9862	0.868
X1 <sup>2</sup>	0.4715	0.9986	0.9445	0.926	0.9862	1	0.788

З табл. 2 ми бачимо, що між заданими показниками існує тісний взаємозв'язок.

Після кореляційно-регресійного аналізу отримуємо таку модель:

$$Y = [454.93 - 1.5704 \times X4 - 28.563e-9 \times X3^2 + 0.014122 \times X2 - 32.799e-9 \times X2^2 - 0.0035309 \times X1 + 3.0971e-9 \times X1^2]^2.$$

Побудуємо графік розкиду величин між заданими показниками інвестицій в основ-

ний капітал і розрахунковими (рис. 1).

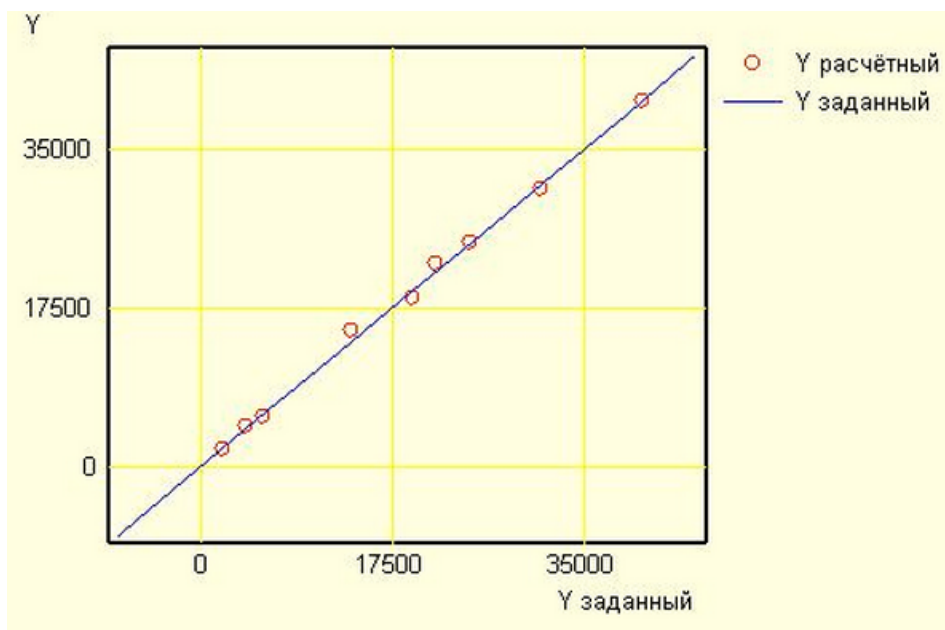


Рис. 1. Графік розкиду величин

Із рис. 1 ми бачимо незначну різницю між заданими величинами і розрахунковими.

Різниця по кожному року представлена у табл. 3.

Таблиця 3

## Відхилення між заданими величинами і розрахунковими

№	X1	X2	X3	X4	Y	Розрахункове значення	Абсолютне відхилення	Відносне відхилення, %
1	225810	17143	14884	-0.6	1985	1815.8374	169.1626	8.522
2	267344	28173	29165	8.2	4196	4486.5408	-290.5408	-6.9242
3	345113	41345	37277	12.3	5735	5483.5581	251.4419	4.3843
4	441452	63635	66800	10.3	13740	14879.604	-1139.604	-8.2941
5	544153	86429	97569	11.6	19406	18.5121×10 <sup>3</sup>	893.9324	4.6065
6	720731	140727	151506	16.6	31182	30.6212×10 <sup>3</sup>	560.8269	1.7986
7	948056	222849	202702	22.3	40451	40.2988×10 <sup>3</sup>	152.2152	0.3763
8	913345	177732	197910	12.3	21581	22.3119×10 <sup>3</sup>	-730.9036	-3.3868
9	1094607	187080	238437	9.1	24733	24545.717	187.283	0.7572

За даними табл. 3 можемо зробити висновок, що модель задана правильно, відхилення між заданими показниками та розрахунковими є незначними. Максимальне

абсолютне відхилення за розглянутим періодом становить (-1139,61 млн грн), а мінімальне 169,16 млн грн. Більш детально показники якості моделі наведені у табл. 4.

Таблиця 4

## Показники якості моделі

Коефіцієнт множинної кореляції	0.9988
Відхилення абсолютне середнє	486.2123
Відхилення абсолютне середньоквадратичне	594.5172
Відхилення абсолютне максимальне	-1139.604
Відхилення відносне середнє	4.3389%
Відхилення відносне середньоквадратичне	5.2199%
Відхилення відносне максимальне	8.522%
Дисперсія адекватності	1.0604e6
Оцінка дисперсії	150.3824e6
Розрахункове значення критерію Фішера	0.0071
Табличне значення критерію Фішера	19.3287

Стандартне відхилення – важливий показник для вирішення питання про достовірність моделі. Велика помилка може означати, що модель не відповідає процесу, який став джерелом експериментальних даних. Однак більша помилка моделі може бути викликана й іншою причиною: великим розкидом даних вимірювань. У цьому випадку, можливо, буде потрібно взяти більшу кількість вибірок.

Для характеристики середнього розкиду щодо лінії регресії застосовують дисперсію адекватності:

$$\sigma_{ад}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y}_i)^2}{f} \quad (1)$$

де  $f$  – число ступенів свободи.

Дисперсія адекватності у нашому випадку становить 1,06.

Перевірка значущості (якості передбачення) множинного рівняння регресії можна здійснити на основі F-критерію Фішера.

Його розрахунки відображено в табл. 4. Загалом можемо констатувати, що модель є адекватною.

Завдяки розробленій кореляційно-регресійній моделі ми можемо спрогнозувати об'єм банківських коштів, спрямованих на інвестиції в основний капітал на наступний рік, а також виконати розрахунки за отриманим рівнянням і побудувати графіки відгуку для кожного з незалежних факторів при різних значеннях інших факторів.

Так, за прогнозами Кабінету Міністрів на кінець 2013 р. ВВП буде становити 1253 млрд грн, інфляція коливатиметься в межах 10,5%.

При збільшенні ВВП до 1253 млрд грн, а всі інші фактори залишаються незмінними, розрахункове значення обсягу інвестицій становитиме 561070 млн грн (рис. 2).

З рис. 2 можна зробити висновок, що між ВВП та обсягом інвестицій в основний капітал існує пряма залежність.



Рис. 2. Графік залежності між обсягом інвестицій в основний капітал та ВВП

Тепер змінимо значення показника інфляції. За прогнозами на кінець 2013 р. вона становитиме 10,5%, ВВП – 1253 млрд грн, депозити фізичних і юридичних осіб за-

лишаються незмінними. За таких умов розрахункове значення інвестицій в основний капітал становитиме 557780 млн грн (рис. 3).



Рис. 3. Графік залежності між обсягом інвестицій в основний капітал та інфляцією

З рис. 3 прослідковується обернена залежність між показниками, тобто якщо значення інфляції збільшується, то інвестиції в основний капітал зменшується, що видно на графіку.

Тепер змінимо всі показники регресійного рівняння – значення депозитів на початок 2013 р., ВВП та інфляцію на кінець 2013 р. За таких умов розрахункове значення інвестицій становитиме 256320 млн грн (рис. 4).

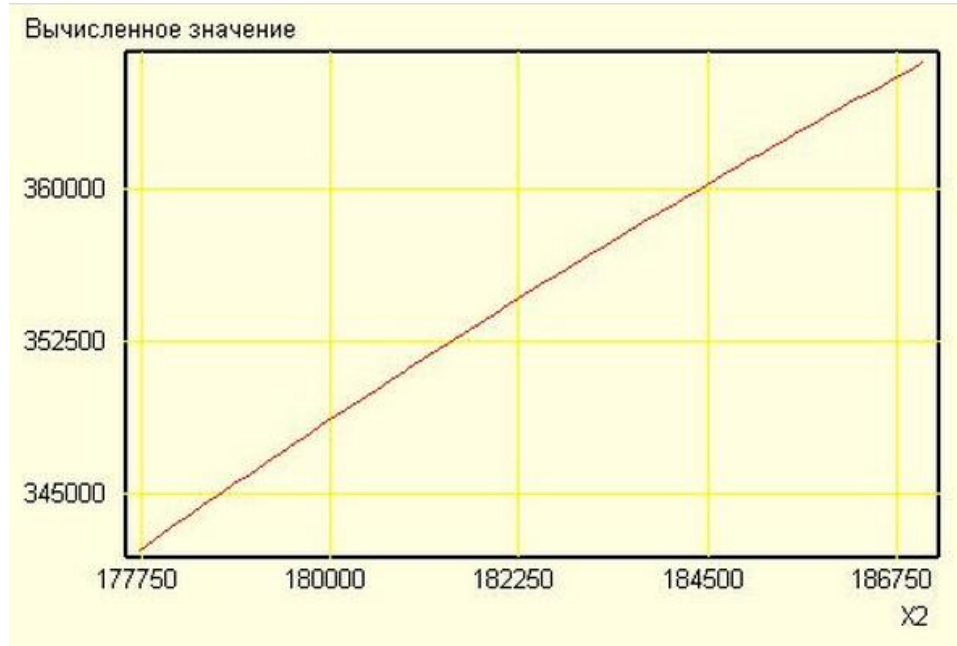


Рис. 4. Графік залежності між обсягом інвестицій в основний капітал та депозитами юридичних осіб

З графіка (рис. 4) ми спостерігаємо пряму залежність між коштами клієнтів банків та обсягом інвестицій в основний капітал. Саме від того, наскільки банки приділятимуть увагу формуванню фінансових ресурсів, залежить їх спроможність здійснювати активні банківські операції, у тому числі й інвестиційні.

Отже, можемо зробити висновок, що на обсяг інвестицій в основний капітал позитивно впливають такі тенденції показників, як збільшення ВВП та ресурсної бази комерційних банків; негативною тенденцією є зростаюча інфляція.

За умови, що у 2013 р. ВВП становитиме 1253 млрд грн, депозити фізичних осіб – 248621 млн грн, депозити юридичних осіб – 153552 млн грн, інфляція – 10,5%, прогнозований обсяг інвестицій в основний капітал, що фінансуються банками, за нашими розрахунками становитиме 256320 млн грн.

Але все одно рівень банківських інвестицій є недостатнім. Серед основних причин слабкої активності банків можна виділити такі:

- потенціал українських банків щодо фінансування великих інвестиційних проєктів, від реалізації яких залежить виконання програми структурної перебудови країни, недостатній. Незважаючи на позитивні тенденції щодо концентрації капіталу, рівень консолідації банківської системи на сьогодні є низьким. Десятьом найбільшим банкам України належать активи, еквівалентні близько 17 млрд дол. США. Для порівняння варто зазначити, що оптимальний обсяг активів од-

ного банку в США становить від 5 до 10 млрд дол. США;

- інвестиційне кредитування, пов'язане з високими ризиками, незрівнянними з можливими прибутками (кредитним, процентним, валютним, ліквідності тощо). Для того, щоб банки могли збільшувати обсяги інвестиційних кредитів у реальний сектор економіки, необхідно створити умови, за яких вони були б застраховані від невиправданого ризику. Одна з основних – макроекономічна стабілізація. Високі ризики зумовлюють високі відсоткові ставки за довгостроковими кредитами, що досить часто робить банківські кредити недоступними для підприємств реального сектору;
- розвиток інвестиційного кредитування стримує недостатньо стабільна, ризикова ресурсна база банків. Малою є частка капіталу в пасивах (15,7%) всієї банківської системи країни. У залучених коштах переважають короткострокові зобов'язання, а це обмежує інвестиційний потенціал банків та обсяги відповідних кредитів. Середній термін активів по банківській системі в цілому – дещо більше 8 місяців;
- банкам важко нарощувати інвестиційну діяльність в умовах недостатньо розвинутого фондового ринку, дефіциту ефективних проєктів. Про це свідчать і значення нормативів інвестування в цілому по системі, які значно нижчі від граничних: так, норматив інвестування в цінні папери за одною установою становить 3,12% (нормативне значення – до 15%),

норматив загальної суми інвестицій – 9,27% (до 60%). Тобто банківська система має значні можливості, щоб нарощувати інвестиційну діяльність, не перевищуючи при цьому допустимого ризику;

– недосконала законодавчо-правова база інвестиційного та іпотечного кредитування, брак спеціалізованих інвестиційних, іпотечних банків, а також банків розвитку [3, 4].

Основні шляхи вирішення проблем здійснення інвестицій українськими банками були запропоновані багатьма сучасними вченими. Серед них можна виділити такі: зміна законодавства стосовно підвищення захисту прав всіх суб'єктів інвестиційного процесу, зміна вимог Національного банку України стосовно обов'язкових резервів та ін. Крім того, потрібно розглянути питання оптимізації кредитних та інвестиційних портфелів банків шляхом вкладення коштів з мінімальним ризиком та можливим максимальним отриманням прибутку. Цього можна досягнути за допомогою успішного менеджменту та ретельного вивчення об'єкта інвестування.

#### IV. Висновки

1. Створивши модель перспектив інвестиційної діяльності комерційних банків в Україні, було підтверджено залежність між обсягом банківських інвестицій та макроекономічних умов (для прикладу нами було взято показники ВВП та інфляції) і ресурсним потенціалом фінансової установи (депозити юридичних та фізичних осіб).

2. Економіко-математична модель показала пряму залежність між обсягом інвестицій та ВВП і ресурсним потенціалом (так, при збільшенні ВВП до 1253 млрд грн обсяг інвестицій збільшиться до 561070 млн грн) та обернену – між обсягом інвестицій та інфляцією (при інфляції 10,5%, ВВП – 1253 млрд грн обсяг інвестицій зменшиться до 557780 млн грн).

3. Використовуючи економіко-математичну модель, можна здійснити прогностичну динаміку банківських інвестицій на майбутній період, що дасть змогу фінансовим установам створювати фінансові стратегії.

#### Список використаної літератури

1. Головін М. Вплив фінансової глобалізації на грошово-кредитну політику: теоретичні аспекти реакції на фінансові кризи / М. Головін // Економіка України. – 2009. – № 2. – С. 67–78.
2. Глущенко С. В. Інвестиційні послуги банків: зарубіжна практика та українські перспективи / С. В. Глущенко // Фінанси України. – 2006. – № 5. – С. 96–104.
3. Луців Б. Л. Інвестиційний потенціал банківської системи України / Б. Л. Луців, Т. Б. Стечишин // Фінанси України. – 2009. – № 9. – С. 67–77.
4. Кльоба Л. Г. Управління банківською інвестиційною діяльністю: монографія / Л. Г. Кльоба; за ред. д-ра екон. наук, проф. С. К. Реверчука. – Львів: Тріада плюс, 2007. – 194 с.

Стаття надійшла до редакції 16.11.2016.

#### Семенов А. Г. Моделирование инвестиционной деятельности предприятий

*В статье рассмотрены перспективы инвестиционной деятельности предприятий. Приведены методы моделирования банковских инвестиционных потоков. Используя экономико-математическую модель можно осуществить прогнозную динамику банковских инвестиций на будущий период, что позволит финансовым учреждениям создавать финансовые стратегии.*

**Ключевые слова:** методы, моделирование, инвестиции, экономико-математическая модель, прогнозируемый план

#### Semenov A. Modelling the Investment Activity of Enterprises

*The prospects of investment activity of enterprises. The methods of modeling Bank investment flows. Using a mathematical model it is possible to implement the expected dynamics of investment banking for the future that will allow financial institutions to create a financial strategy.*

*Thus, we can conclude that the volume of investment in fixed assets positively influence these trends indicators as GDP growth and resource base of commercial banks; negative trend is the growing inflation.*

*Still, the level of investment banking is not sufficient, the main reasons for the weak activity of banks are the following:*

- potential Ukrainian banks to finance major invest-traditional projects, the implementation of which depends on the implementation of structural adjustment programs of the country is insufficient. Despite trends in the concentration of capital, the level of consolidation system today is too low. The ten largest banks in Ukraine owned assets, equivalent to about 17 billion. Dollars. For comparison, it should be noted that the best assets of a bank in the US is from 5 to 10 bln. Dollars;
- investment loans associated with a high risk of possible comparable income (credit, interest, currency, liquidity, etc.). In order for banks to increase the volume of credit investments in the real

- economy, to create the conditions under which they would be immune from risk. High risks causing high interest rates on loans that often makes bank loans available to enterprises of the real sector;*
- the development of investment lending constrains enough Stable flax, risky resource base of banks. Little is share capital (15.7%) of the banking system. In borrowed funds is dominated by short-term obligations, and this limits the potential banks and the respective amounts of loans;*
  - banks difficult to increase investment in terms of under-enough developed stock market, shortage of effective project. This is confirmed by the ratio of investment in the whole system, which is much lower boundary, so standard in securities by one institution is 3,12%, standard total investment – 9.27% (60%). That is, the banking system has significant opportunities to increase investment, while not exceeding the acceptable risk.*

**Key words:** *methods, modeling, investments, economic-mathematical model, the projected plan.*