

МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

У статті розглянуто питання про фінансування і реалізацію інвестиційних проектів. Запропоновано економіко-математичну модель оцінки ефективності інвестиційних проектів.

The question about the financing and realization of investment projects has been considered in the article. The economic-mathematic model of estimation the effectiveness of investment projects has been proposed.

Постановка проблеми. В сучасних умовах розвитку економіки України вирішення проблеми реального інвестиційного забезпечення процесу економічного зростання набуває особливої актуальності, оскільки існує тісний зв'язок між рівнем економічного розвитку країни, секторною структурою економіки, її соціальним устроєм та інвестуванням, адже інвестиції є передумовою і водночас наслідком успішного проведення економічних реформ [1].

Надійні джерела накопичення й реалізації інвестиційних ресурсів дають змогу впроваджувати конкретні технологічні та науково-технічні проекти, що має забезпечити конкурентоспроможність суб'єктів господарської діяльності. Разом з тим у процесі своєї діяльності суб'єкти господарювання часто стикаються із проблемою визначення ефективності інвестиційних проектів, оскільки для забезпечення ефективного функціонування необхідно, щоб управління інвестиціями ґрунтувалося на оптимізації співвідношення між рішенням поточних і стратегічних завдань розвитку підприємства.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналізу проблем інвестиційної діяльності, значення інвестиційного процесу для розвитку економіки країни присвячені наукові праці багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених-економістів, а саме: Абрамович І.А., Алексеєва А.А., Бланка І.А., Євстаф'євої А.Г., Єпіфанової І.Ю., Ляшенко І.М., Мертенса А.В., Пересади А.А., Пешко А.В., Радецької Л.П., Федоренко В.Т., Хрущ Н.А., Харламової Г.О. та ін. Однак, низка проблем, пов'язаних з моделюванням ефективності інвестиційних проектів, не знайшла належного відображення в літературі й потребує подальшого дослідження.

Метою статті є розробка та обґрунтування моделі оцінки ефективності інвестиційних проектів.

Виклад основного матеріалу дослідження. В процесі аналізу інвестиційної діяльності велика увага приділяється оцінці її ефективності як на рівні держави в цілому, так і на рівні окремих підприємств.

Сукупність методів оцінювання ефективності інвестиційної діяльності можна умовно поділити на три основні напрями: аналіз доцільності вкладення коштів в певний проект; оцінювання ефективності окремих проектів; оцінювання ефективності безпосередньо інвестиційної діяльності. Основною метою інвестиційної діяльності є забезпечення найбільш ефективних шляхів реалізації інвестиційної стратегії підприємства на окремих етапах її розвитку [2].

При вирішенні питання про фінансування і реалізацію конкретного інвестиційного проекту потрібно враховувати, по-перше, наявність всіх видів ресурсів (кадрових, матеріальних, фінансових, земельних, водних), по-друге, його відповідність визначеним параметрам. Крім того, необхідно:

- 1) з'ясувати, чи існують альтернативні шляхи досягнення відповідних економічних результатів з меншими затратами;
- 2) визначити наскільки раціональним є використання в межах інвестиційного проекту наявних ресурсів;
- 3) перевірити можливість підвищення дохідності за рахунок зміни масштабу проекту, технології, розташування, методу реалізації і т. п.

Для того, щоб інвестиційний проект був прийнятий до реалізації, необхідно бути впевненим, що він забезпечить:

- 1) окупність інвестицій у межах терміну, що задовольняє підприємство;
- 2) отримання прибутку з показником рентабельності не нижче бажаного рівня.

Прибуток "брутто" (Π – прибуток, що оподатковується) визначається за формулою:

$$\Pi = B - (УПВ + УЗВ) - ПКР, \quad (1)$$

де B – виручка від реалізації продукції; $УПВ$ – умовно-постійні витрати на випуск продукції; $УЗВ$ – умовно-змінні витрати; $ПКР$ – виплати процента за кредити.

Прибуток "нетто" ($\mathcal{C}\Pi$ – чистий прибуток) обчислюється за формулою:

$$\mathcal{C}\Pi = \Pi \cdot (1 - n), \quad (2)$$

де n – ставка оподаткування прибутку ($n < 1$).

Визначення чистого грошового потоку ($\mathcal{C}\mathcal{D}$ – чистого доходу):

$$\mathcal{C}\mathcal{D} = \mathcal{C}\Pi + A - D_{ок}, \quad (3)$$

де A – амортизаційні нарахування; $D_{ок}$ – приріст потреби в оборотних коштах.

Чистий приведенний дохід ($\mathcal{C}\Pi\mathcal{D}$) інвестиційного проекту визначається шляхом дисконтування доходів (приведення відповідних вартостей до базового моменту часу):

$$ЧПД = \sum_{t=0}^n \frac{ЧД_t}{(1+d)^t} + \frac{ЛВ}{(1+d)^n}, \quad (4)$$

де $ЧД_t$ – чистий дохід за період t ; n – час життєвого циклу інвестиційного проекту (у роках); d – ставка дисконтування; $ЛВ$ – ліквідаційна вартість проекту.

Розглянемо принципову схему оптимізації обсягу інвестицій – капітальних вкладень ($КВ$) на прикладі, коли $КВ$ здійснюються одночасно у початковий момент часу, а віддача забезпечується постійним доходом $ЧД_t = Q$. Тоді $ЧД_0 = -КВ$, $Q = Q(КВ)$ – деяка зростаюча функція капітальних вкладень.

Для спрощення прийемо $n = \infty$, тоді, згідно з (4), за формулою геометричної прогресії отримаємо:

$$ЧПД = \frac{Q(КВ)}{d} - КВ, \quad (5)$$

звідси визначається принципове рівняння оптимізації капітальних вкладень:

$$Q'(КВ) = d. \quad (6)$$

Розглянемо модель оцінки інвестиційного проекту методом чистої приведеної вартості на основі оцінки теперішньої вартості майбутніх грошових потоків з урахуванням інфляції, що наведена в табл. 1 [3].

Пояснення до табл. 1: підприємство реалізує інвестиційний проект, що потребує 500 тис. грн капіталовкладень. Строк реалізації проекту – 5 років. Ліквідаційна вартість обладнання 10 % від початкової вартості, амортизація нараховується за лінійною схемою. Частка кредитних коштів в інвестиціях складає 20 %. Кредит надається на 2 роки під 10 % річних. Оборотний капітал складає 10 % від виручки. Змінні витрати складають 100 грн на одиницю випуску, а постійні витрати – 50 тис. грн. Ціна виробу $P = 300$ грн за одиницю. Обсяг виробництва становить 750, 1500, 3000, 2700, 2430 тис. одиниць. Щорічний індекс інфляції приймається 10 %. Дисконтна ставка d як параметр зведення майбутніх вартостей до їх теперішнього значення – 20 %. Податок з прибутку становить 30 %.

Наведена модель дозволяє оцінювати фактори зміни ефективності інвестиційних проектів. Наприклад, при зниженні цін на продукцію на 10 % змінюється виручка та оборотний капітал, і тоді оцінка проекту становитиме 838,7 тис. грн, а чутливість оцінки на кожен процент зниження ціни товарів становитиме $(838,7 - 1014,1)/1014,1 \cdot 100\%/10 = -1,73\%$.

Зниження обсягу виробництва на 10 % призведе до зміни значень виручки, оборотного капіталу, змінних витрат. Оцінка проекту становитиме 400 тис. грн, а чутливість оцінки на кожен процент зменшення обсягу виробництва становитиме $(400 - 514,2)/514,2 \cdot 100\%/10 = -2,22\%$.

Якщо обсяг кредиту становитиме 50 % усіх капіталовкладень ($КР = 250$ тис. грн), то оцінка проекту становитиме 417,6 тис. грн, а при 100 % кредитуванні – 256,5 тис. грн.

При підвищенні ставок дисконтування з 20 % до 50 % (підвищення рівня ризику, втрат, невпевненості у проекті) оцінка проекту становитиме 102,3 тис. грн, а чутливість оцінки до зміни ставки дисконтування на 1 % становитиме $(102,3 - 514,2)/514,2 \cdot 100\%/(50-20) = -2,67\%$.

Для того, щоб порівняти інвестиційні проекти за факторами впливу зміни кон'юнктури на ринку продукції, слід використати показник чутливості реагування.

Таблиця 1

Модель оцінки інвестиційного проекту

№	Показник	Позначення, формула	Рік 1	Рік 2	Рік 3	Рік 4	Рік 5	Додатковий показник
1.	Капітальні вкладення	$КВ=500$						50 – залишкова вартість
2.	Кредит	$КР=100$						
3.	Амортизація	A	100	100	100	100	100	
4.	Накопичена амортизація	ΣA	400	200	300	400	500	
5.	Залишковий капітал	$КВ - \Sigma A$	400	300	200	100	0	
6.	Обсяг виробництва, шт.	Q	750	1 500	3 000	2 700	2 430	
7.	Показник інфляції	$I = (1+i)^t$	1	1,1	1,21	1,331	1,464	1,61
8.	Виручка	$ВІ = P \cdot Q \cdot I$	225	495	1 089	1 078	1 067	
9.	Оборотний капітал	$ОКІ = 0,1 \cdot ВІ$	22,5	49,5	108,9	107,8	106,7	
10.	Постійні витрати	$ПВІ$	50	55	60,5	66,6	73,2	
11.	Змінні витрати	$ЗВІ$	75	165	363	359	356	
12.	Виробничі витрати	$ВВІ = ПВІ + ЗВІ$	125	220	423,5	425,6	429,2	
13.	Плата за кредит	$ПКР = 0,1 \cdot КР$	10	10	100			
14.	Прибуток до оподаткування	$ПІ = ВІ - ВВІ - А - ПКР$	-10	165	465,5	552	538	80,5
15.	Податок	$НІ = 0,3 \cdot ПІ$	0	49,5	139,6	165,7	161,5	24,1

16.	Чистий прибуток	$ЧПІ=ΠІ-ΠІ$	-10	115,5	325,9	386,3	376,5	56,4
17.	Приріст оборотних коштів	$\Delta_{ок} = OKI_t - OKI_{t-1}$	22,5	27	59,4	-1,1	-1,1	
18.	Чистий дохід	$ЧД = ЧПІ + A - \Delta_{ок}$	67,5	188,5	366,5	487,6	477,9	56,4
19.	Коефіцієнт дисконтування	$r = 1/(1+d)^t$	1	0,833	0,694	0,579	0,482	0,402
20.	Чистий приведений дохід	$ЧПД = ЧД \cdot r$	67,5	157	254,3	282,3	230,3	22,7
21.	Оцінка проекту	$ОЦП = \Sigma ЧПД$						1014,1

Показник чутливості реагування розраховується за формулою:

$$ЧР_{r_1, r_2} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{ЧД_t}{(1+r_1)^t} - KB}{\sum_{t=0}^n \frac{ЧД_t}{(1+r_2)^t} - KB} - 1, \quad (7)$$

де $ЧД_t$ – чистий дохід в t -му періоді часу; KB – капітальні вкладення (початкові інвестиції); r_1, r_2 – дисконтовані ставки, які віддзеркалюють зміну кон'юнктури ринку; n – час життєвого циклу проекту.

Розглянемо приклад порівняння двох проектів A і B , $n = 2$:

Таблиця 2

Рік, t	Коефіцієнти теперішньої вартості		Проект А			Проект Б		
	$1/(1+r)^t$		$ЧД_t$	$ЧД_t/(1+r)^t$		$ЧД_t$	$ЧД_t/(1+r)^t$	
	$r = r_1 = 10\%$	$r = r_2 = 12\%$		$r = r_1$	$r = r_2$		$r = r_1$	$r = r_2$
1	0,909	0,893	1000	909	893	1800	1 636	1 607
2	0,826	0,797	1 500	1 239	1 195	700	578	558
Теперішня вартість доходу				2 148	2 088		2214	2 165
Нехай $KB =$				-1 600	-1 600		-1600	-1600
Чиста приведена вартість проекту				548	488		614	565

$$ЧР(A)_{r_1, r_2} = \frac{488}{548} - 1 = -0,11 \text{ та } ЧР(B)_{r_1, r_2} = \frac{565}{614} - 1 = -0,08.$$

Аналізуючи дані табл. 2 слід відмітити, що проект A більш чутливий до зміни ставок дисконту, ніж проект B . Проект A може бути вразливішим щодо зміни кон'юнктури на ринку продукції, тому за інших рівних умов проект B стане більш привабливішим.

Висновки. Таким чином, в результаті проведених досліджень у напрямку оцінки ефективності інвестиційних проектів було розглянуто модель оцінки інвестиційного проекту методом чистої приведеної вартості на основі оцінки теперішньої вартості майбутніх грошових потоків з урахуванням інфляції. Наведена модель дає можливість оцінювати зміни ефективності інвестиційних проектів.

Продовження факторного аналізу щодо оцінки ефективності інвестиційних проектів призведе до ряду блоків моделювання, а саме: рентабельності, фінансового левериджу, окупності, економії ресурсів.

Список використаних джерел

1. Абрамович І.А. Сутність і стан інвестиційної діяльності в аграрному секторі економіки / І.А. Абрамович // Економіка та підприємництво. Держава та регіони. – 2006. – № 4. – С. 7 – 10.
2. Спіфанова І.Ю. Використання комплексного підходу при визначенні ефективності формування інвестиційних ресурсів підприємств Вінниччини / І.Ю. Спіфанова // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2008. – № 6. – Т. 1. – С. 272 – 275.
3. Алексеев А.А. Модель накопления в коммерческой деятельности при условиях инфляции / А.А. Алексеев // Кибернетика и системный анализ. – 1995. – № 2. – С. 174 – 177.
4. Бланк И.А. Управление инвестициями предприятия / Бланк И.А. – К. : Ника-Центр, Эльга, 2003. – 480 с.
5. Ляшенко І.М. Економіко-математичні методи та моделі сталого розвитку / Ляшенко І.М. – К. : Вища школа, 1999. – 234 с.
6. Мертенс А.В. Инвестиции / Мертенс А.В. – К. : Инвест. агенство, 1997. – 416 с.
7. Пересада А.А. Управління інвестиційним процесом / Пересада А.А. – К. : Лібра, 2006. – 472 с.

8. Пешко А.В. Інвестиції: їх значення, види та форми / А.В. Пешко // Інвестиції: практика та досвід. – 2007. – № 1. – С. 3 – 6.
9. Радецька Л.П. Моделювання інвестиційного клімату та прогнозування обсягів надходження іноземних інвестицій / Л.П. Радецька // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2008. – № 2. – Т. 2. – С. 158 – 161.
10. Федоренко В.Г. Проектування інвестицій / В.Г. Федоренко // Інвестиції: практика та досвід. – 2007. – № 4. – С. 19 – 23.
11. Харламова Г.О. Моделювання впливу регіонального фактору на надходження прямих іноземних інвестицій в Україні / Г.О. Харламова // Економіст. – 2007. – № 5. – С. 50 – 53.
12. Хрущ Н.А. Фінансові інвестиції – додаткове джерело одержання прибутку підприємства / Н.А. Хрущ // Вісник Хмельницького національного університету. – 2001. – № 6. – С. 114 – 116.