

В. В. Вітлінський, д-р екон. наук, професор,
Г. П. Суханова, магістр з фінансів,
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

КІЛЬКІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЕКТУ ІНОЗЕМНОГО ІНВЕСТОРА

АНОТАЦІЯ. В статті представлено моделі оцінювання ступеня ризику інвестиційного проекту іноземного інвестора, розроблені авторами на основі обчислення ключових показників ефективності інвестиційного проекту — терміну окупності (DPP) та чистої теперішньої вартості (NPV), скоригованих на ризик. Запропоновано механізм вибору одного з альтернативних інвестиційних проектів з урахуванням ризику, використовуючи впроваджені авторами відносні показники.

ANNOTATION. The foreign investor investment project risk assessment models described in the article. The models were elaborated by the authors based on the investment project key efficiency indicators calculations risk adjusted: discounted payback period (DPP) and net present value (NPV). Although proposed the alternative investment project risk adjusted choice mechanism, using the variable indicators of quantitative assessment, implemented by authors.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Іноземний інвестор, інвестиційний ризик, ефективність інвестиційного проекту, відносний показник кількісного оцінювання терміну окупності, відносний показник кількісного оцінювання чистої теперішньої вартості.

Серед проблем, пов'язаних із залученням іноземних інвестицій у реальний сектор економіки України, є нестабільність низки параметрів економічного середовища, що можуть суттєво вплинути на фінансовий результат. Саме тому, здійснюючи вибір одного із заздалегідь згенерованих альтернативних варіантів інвестиційних проектів, іноземному інвестору потрібно звертати увагу, зокрема, на дві речі — ефективність та ризикованість капіталовкладень, що відображають відповідність проекту цілям інвестора. Від того, наскільки обґрунтовано та точно проведена оцінка привабливості проекту, залежить вибір того чи іншого альтернативного варіанту.

Важливим показником при оцінюванні ефективності іноземних інвестицій є термін окупності, що в умовах української економіки є одним з ключових індикаторів доцільності інвестування. Чиста теперішня вартість також є значимим показником у прийнятті рішення іноземним інвестором щодо вкладання коштів у той чи інший інвестиційний проект. Разом з тим, чим більшим ви-

явиться ступінь ризику інвестиційного проекту, тим менше шансів у інвестора отримати запланований прибуток від здійснення інвестиційної діяльності, й тим менш привабливим буде для нього даний проект, ураховуючи ставлення інвестора до ризику.

Зважаючи на викладені вище концептуальні положення, можна дійти висновку, що розроблення та аналіз моделей оцінювання терміну окупності інвестицій та чистої теперішньої вартості, з урахуванням допустимого ступеня ризику для конкретного іноземного інвестора, є важливими складовими у процесі прийняття ним рішення про доцільність інвестування.

Зазначимо, що кількісне оцінювання ризиків займає важливе місце в системі аналізу довгострокових інвестицій, оскільки іноземні інвестори зазвичай не схильні надмірно ризикувати. Тому з кількох альтернативних інвестиційних проектів, що можуть принести рівний дохід, іноземний інвестор обере той, у якого ступінь ризику буде меншим.

Здійснивши аналіз низки літературних джерел, зокрема [1—6], можна дійти висновку, що найчастіше застосовувані методи оцінки ефективності реальних інвестицій це: NPV-, IRR-, DPP- та PI-метод.

При здійсненні інвестування в економіку України, іноземного інвестора цікавить, зокрема, політична ситуація в країні, оскільки в сучасних умовах наявність значного політичного ризику є важливим стримуючим фактором при здійсненні інвестицій. Чинниками, що прямо або опосередковано впливають на політичний ризик, зокрема, є [3, с. 204—205]:

- ✓ чинники прямого впливу: законодавство; непередбачені дії органів державного та місцевого самоврядування; податкова та митна системи тощо;

- ✓ чинники непрямого впливу: політична та економічна ситуація в країні; міжнародні події тощо.

Зважаючи на викладене, пріоритетність показників оцінки ефективності інвестиційного проекту для іноземного інвестора, на нашу думку, можна представити за допомогою ієрархії, наведеної на рис. 1.

Як показано на рис. 1, у першу чергу іноземного інвестора цікавить термін окупності інвестицій, оскільки чим швидше окупиться інвестиційний проект, тим меншим буде ступінь інвестиційного ризику даного проекту. На другому місці, на нашу думку, знаходиться показник чистої теперішньої вартості, на третьому — внутрішньої норми рентабельності, а на четвертому — індекс рентабельності.

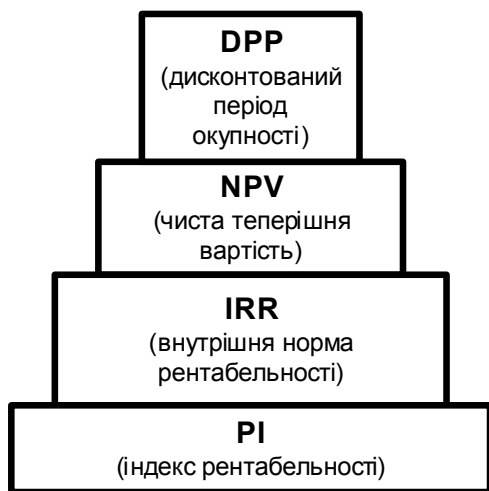


Рис. 1. Ієрархія показників оцінки ефективності інвестиційного проекту для іноземного інвестора

Як було зазначено вище, термін окупності та чиста теперішня вартість є ключовими показниками для іноземного інвестора при оцінці ефективності інвестиційного проекту. Модель кількісного оцінювання чистої теперішньої вартості інвестиційного проекту має вигляд [6, с. 297]:

$$NPV = - \sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1+R)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{M_t}{(1+R)^t} + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+R)^t},$$

де NPV — чиста теперішня вартість; t — часовий інтервал аналізу; T — термін життєвого циклу проекту; I_t — обсяги інвестицій, що направляються в розробку та реалізацію інвестиційного проекту; M_t — величина витрат на проведення маркетингових заходів для просування на ринку продукції/послуг; CF_t — обсяги грошового потоку без врахування маркетингових заходів; R — ставка дисконту.

Модифікована модель розрахунку терміну окупності інвестиційного проекту має наступний вигляд [6, с. 297]:

$$\sum_{t=0}^{DPP} \frac{I_t}{(1+R)^t} + \sum_{t=1}^{DPP} \frac{M_t}{(1+R)^t} = \sum_{t=1}^{DPP} \frac{CF_t}{(1+R)^t},$$

де DPP — дисконтований термін окупності інвестиційного проекту.

Модель розрахунку обсягів витрат на проведення маркетингових заходів для просування на ринку продукції/послуг (M) від інвестиційної діяльності має наступний вигляд [6, с. 298]:

$$M = (Rek + Mar + Ob + Stim) \cdot (1 + q),$$

де Rek — витрати на рекламну діяльність; Mar — витрати на маркетингове дослідження; Ob — витрати на зв'язок з громадськістю; $Stim$ — витрати на стимулювання продаж; q — прогнольні темпи інфляції.

Прогнозовані обсяги надходження грошового потоку обчислюються, зокрема, за формулою [6, с. 298]:

$$CF = ((1 - tax) \cdot (N - S_D) + tax \cdot D) \cdot (1 + q) \cdot V,$$

де tax — ставка податку на прибуток інвестора; N — доход від продажу товарів та/або послуг; S_D — величина собівартості продукції без врахування амортизації; D — річна величина амортизації; q — прогнольні темпи інфляції; V — коефіцієнт приросту реального доходу на душу населення в регіоні, де відбувається реалізація інвестиційного проекту.

Оскільки складові показників CF та M , за прийнятої системи гіпотез, є випадковими величинами (неможливо точно спрогнозувати їх майбутнє значення), то і самі показники CF та M є випадковими величинами. Необхідно наголосити, що у ставці дисконту (R) доречно враховувати не всі, а лише специфічні (макроекономічні) ризики. Звідси впливає, зокрема, що дисконтований термін окупності можна трактувати як випадкову величину, яка відображає невизначеність та відповідний ступінь ризику.

На підґрунті застосування, зокрема, імітаційних моделей та методів [2], можна згенерувати низку випадкових значень (вибір-ку) терміну окупності DPP_i , $i=1, N$ та чистої теперішньої вартості NPV_i , $i=1, N$.

Для кількісного оцінювання ступеня ризику інвестиційного проекту іноземного інвестора скористаємося показником семікватричного відхилення (SSV) [2]. Для дискретної випадкової величини DPP показник SSV_{DPP} обчислюється за формулою:

$$SSV_{DPP} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N d_{(DPP)i}^2},$$

де N — обсяг вибірки (кількість імітаційних прогонів);

$d_{(DPP)i}$ — несприятливі відхилення реалізації випадкової величини від її математичного сподівання (m_{DPP}), тобто [3, с. 335]:

$$d_{(DPP)i} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } DPP_i \leq m_{DPP} \\ m_{DPP} - DPP_i, & \text{якщо } DPP_i > m_{DPP} \end{cases}, \quad i = \overline{1, N}.$$

Математичне сподівання терміну окупності інвестиційного проекту іноземного інвестора будемо розраховувати за наступною формулою:

$$m_{DPP} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N DPP_i.$$

Зазначимо, що на відміну від показника терміну окупності, мінімальне значення якого є сприятливим для іноземного інвестора, чим більше розрахункове значення показника чистої теперішньої вартості (NPV), тим більш привабливим є даний інвестиційний проект для іноземного інвестора серед низки альтернативних. У зв'язку з викладеним, модель розрахунку семіквадратичного відхилення чистої теперішньої вартості (SSV_{NPV}) має вигляд:

$$SSV_{NPV} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N d_{(NPV)i}^2}.$$

Оцінювання величини несприятливих відхилень реалізації випадкової величини NPV від її математичного сподівання (m_{NPV}) обчислюється за такою формулою:

$$d_{(NPV)i} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } NPV_i \geq m_{NPV} \\ NPV_i - m_{NPV}, & \text{якщо } NPV_i < m_{NPV} \end{cases}, \quad i = \overline{1, N},$$

де $d_{(NPV)i}$ — несприятливі відхилення реалізації випадкової величини NPV від її математичного сподівання.

Формула для обчислення математичного сподівання чистої теперішньої вартості є ідентичною до обчислення терміну окупності, та у випадку дискретного розподілу, приймає наступний вигляд:

$$m_{NPV} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N NPV_i.$$

Наголосимо, що специфіка здійснення інвестицій іноземним інвестором полягає в тому, що за решти рівних умов перевага буде віддана тому інвестиційному проекту, ризик якого виявиться меншим. Враховуючи це, вважаємо доцільним ввести ще один

показник інвестиційного ризику — імовірність того, що з отриманої методами імітаційного моделювання вибірки випадкових величин DPP та NPV , відносна кількість їх несприятливих для даного інвестора значень буде допустимою. Інакше кажучи, для терміну окупності задається таке значення імовірності p_{DPP} , для якого згенерована методами імітаційного моделювання відносна кількість найбільших значень DPP інвестиційного проекту буде допустимо для даного іноземного інвестора. Для кількісного оцінювання чистої теперішньої вартості, як випадкової величини, задається таке значення імовірності p_{NPV} , для якого відносна кількість несприятливих, найменших (у тому числі і від'ємних) значень NPV інвестиційного проекту буде допустимою для іноземного інвестора.

Значення p_{DPP} та p_{NPV} , як правило, встановлюються кожним інвестором індивідуально. Ці величини залежать від схильності (несхильності) іноземного інвестора до ризику. Чим більші значення p_{DPP} та p_{NPV} відповідно, тим більше іноземний інвестор схильний до ризику.

Для терміну окупності інвестиційного проекту має виконуватися умова:

$$P\{DPP \geq (m_{DPP} + \gamma \cdot SSV_{DPP})\} \leq p_{DPP}, \quad (1)$$

де $p_{DPP} \ll 1$.

Нерівність (1) можна інтерпретувати наступним чином — чим меншою буде ймовірність того, що термін окупності інвестиційного проекту, як випадкова величина, прийме значення більше за математичне сподівання терміну окупності з урахуванням надбавки за ризик його збільшення, тим більш привабливим буде даний інвестиційний проект для іноземного інвестора.

При виборі найкращого інвестиційного проекту, з низки альтернативних варіантів, на основі показника чистої теперішньої вартості, чим менше буде ймовірність того, що випадкова величина чистої теперішньої вартості прийме менше значення ніж його математичне сподівання, скориговане на ризик, тим кращим буде даний інвестиційний проект для іноземного інвестора серед низки цих альтернативних варіантів.

Тобто умова вибору найкращого для даного інвестора інвестиційного проекту на основі розрахунку чистої теперішньої вартості приймає наступний вигляд:

$$P\{NPV \leq (m_{NPV} - \varphi \cdot SSV_{NPV})\} \leq p_{NPV}, \quad (2)$$

де $p_{NPV} \ll 1$.

Використовуючи нерівності (1) та (2) обчислюємо коефіцієнти γ та ϕ , що мають використовуватися для конкретного іноземного інвестора при розрахунку терміну окупності та чистої теперішньої вартості інвестиційного проекту, відповідно, скоригованих на величину допустимого ступеня ризику.

Вибравши значення показника ризику p_{DPP} , тобто таким чином врахувавши ступінь неохочості конкретного інвестора до ризику та здійснивши відповідні розрахунки коефіцієнта γ , перейдемо до кількісного оцінювання терміну окупності (B_{DPP}^-), відкоригованого на допустимий ступінь ризику для конкретного іноземного інвестора.

Зазначимо, що γ має бути невід'ємним числом ($\gamma > 0$).

Величину B_{DPP}^- можна розрахувати за допомогою наведеної формули:

$$B_{DPP}^- = m_{DPP} + \gamma \cdot SSV_{DPP}$$

Чим меншим буде значення терміну окупності інвестиційного проекту, відкоригованого на допустимий ступінь ризику (B_{DPP}^-), тим більш привабливим буде даний інвестиційний проект для іноземного інвестора. Гіпотетичний розподіл терміну окупності інвестиційного проекту, як випадкової величини, представлено на рис. 2.

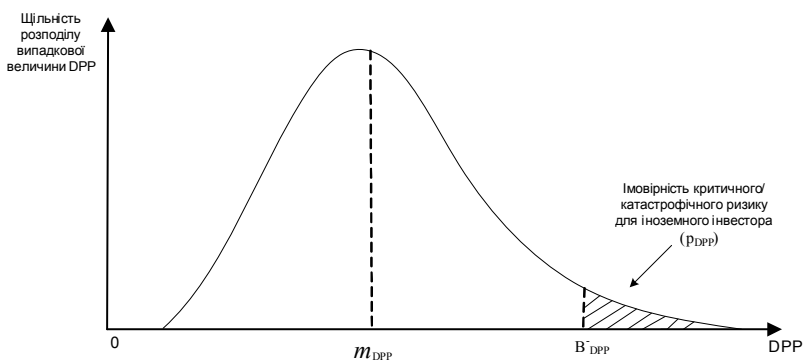


Рис. 2. Гіпотетичний розподіл терміну окупності інвестиційного проекту

Якщо іноземним інвестором розглядається множина K альтернативних проектів, то перевага буде надана тому k^0 з множини K проектів, для якого:

$$k^0 = \operatorname{Arg} \min_{k=1, \dots, K} B_{DPP_k}^- \quad (3)$$

Можна вважати також, що з позиції іноземного інвестора, термін окупності ухваленого інвестиційного проекту повинен бути не більшим прийнятого в його країні або деякого суб'єктивно заданого кількісного значення (DPP^*).

Тобто має виконуватися умова:

$$B_{DPP_k^0}^- \leq DPP^* \quad (4)$$

Зазначимо, що умова (4) не є обов'язковою.

Встановивши експертним шляхом значення показника p_{NPV} та здійснивши за допомогою формули (2) обчислення коефіцієнта ϕ , можемо перейти до розрахунку чистої теперішньої вартості, відкоригованої на допустимий ступінь ризику для даного іноземного інвестора (B_{NPV}^+). Зазначимо, що ϕ має бути невід'ємним числом ($\phi > 0$).

Модель розрахунку (B_{NPV}^+) приймає наступний вигляд:

$$B_{NPV}^+ = m_{NPV} - \phi \cdot SSV_{NPV} \quad (5)$$

Легко переконатися, що чим більшим буде значення B_{NPV}^+ , тим більш привабливим для даного іноземного інвестора буде відповідний інвестиційний проект. Гіпотетичний розподіл чистої теперішньої вартості інвестиційного проекту, як випадкової величини, представлено на рис. 3.

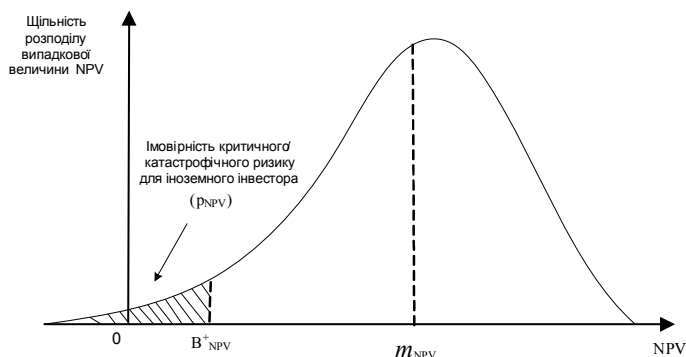


Рис. 3. Гіпотетичний розподіл чистої теперішньої вартості інвестиційного проекту

Якщо іноземним інвестором розглядається K альтернативних проектів, то перевага буде надана тому k^0 з множини K проектів, для якого:

$$k^0 = \underset{k=1, \dots, K}{\text{Arg max}} B_{NPV_k}^+ \quad (6)$$

У багатьох випадків (для конкретного інвестора), оцінена за допомогою формули (5) величина чистої теперішньої вартості, відкоригована на допустимий ступінь інвестиційного ризику (B_{NPV}^+), повинна бути не меншою ніж суб'єктивно задана величина (NPV^*), тобто має виконуватися наступна умова:

$$B_{NPV_{k^0}}^+ \geq NPV^* \quad (7)$$

Зазначимо, що дана умова також не є обов'язковою.

Якщо жоден з множини згенерованих альтернативних інвестиційних проектів не задовольняє умовам (3) та/або (6), то необхідно розробити (згенерувати) додаткові альтернативні варіанти інвестиційного проекту, або переглянути нормативно задані величини DPP^* та NPV^* , або ж не враховувати умови (4) та/або (7).

На практиці, при розгляді кількох альтернативних інвестиційних проектів, може виникнути ситуація, коли один з проектів виявиться більш привабливим по терміну окупності, а другий — по чистій теперішній вартості. Враховуючи це, можна запропонувати модель вибору одного з альтернативних проектів, що передбачає кількісний аналіз інвестиційних проектів на основі відносних показників терміну окупності та чистої теперішньої вартості. Обчислення даних показників пропонуємо здійснювати за допомогою формул:

$$q_{DPP_k} = \frac{B_{DPP_k}^-}{DPP^*}, \quad k = \overline{1, K}, \quad (8)$$

$$q_{NPV_k} = \frac{NPV^*}{B_{NPV_k}^+}, \quad k = \overline{1, K}, \quad (9)$$

де q_{DPP_k} — відносний показник кількісного оцінювання терміну окупності k -го інвестиційного проекту, $k = \overline{1, K}$;

q_{NPV_k} — відносний показник кількісного оцінювання чистої теперішньої вартості k -го інвестиційного проекту, $k = \overline{1, K}$.

Відносний показник q_{DPP_k} показує у скільки разів розрахунковий термін окупності інвестицій, відкоригований на допустимий ступінь ризику для іноземного інвестора (B_{DPP}^-), відрізняється від прийнятого в його країні чи суб'єктивно заданої величини (DPP^*).

Відповідно, відносний показник q_{NPV_k} показує у скільки разів розрахунковий показник чистої теперішньої вартості, відкоригований на допустимий рівень ризику для іноземного інвестора (B_{NPV}^+), відрізняється від суб'єктивно заданої величини (NPV^*).

Для кожного з альтернативних варіантів k , ($k = \overline{1, K}$), чим меншими будуть значення q_{DPP_k} та q_{NPV_k} , тим краще, оскільки меншим буде очікуваний термін окупності і більшою чиста теперішня вартість інвестиційного проекту.

При здійсненні вибору найкращого інвестиційного проекту серед K альтернативних варіантів, перевага буде віддана тому проекту k^0 з множини K , для якого:

$$k^0 = \underset{k=1, \dots, K}{\text{Arg min}} \left(C_{DPP} \cdot q_{DPP_k} + C_{NPV} \cdot q_{NPV_k} \right)$$

де C_{DPP} и C_{NPV} — вагові коефіцієнти відносних показників терміну окупності та чистої теперішньої вартості відповідно.

Значення вагових коефіцієнтів C_{DPP} та C_{NPV} можуть бути оцінені іноземним інвестором безпосередньо, або за допомогою одного з множини експертних методів. Разом з тим мають виконуватися наступні умови:

$$C_{DPP}, C_{NPV} \geq 0, \text{ та } C_{DPP} + C_{NPV} = 1.$$

Зазначимо, що за умови, що іноземний інвестор надає перевагу відповідно тому чи іншому показнику оцінювання економічної ефективності інвестиційного проекту, у даному випадку — відносному показнику терміну окупності чи чистої теперішньої вартості, відповідному ваговому коефіцієнту C_{DPP} або C_{NPV} буде присвоєне більше чи менше значення.

Отже можна зробити висновок, що, зокрема, для іноземного інвестора при прийнятті рішення щодо здійснення капіталовкладень в умовах невизначеності та породжуваного ризику, на перше місце серед показників оцінки ефективності інвестиційного проекту висувається дисконтований термін окупності. Дійсно, чим швидше окупляться капітальні вкладення, тим меншим буде

ступінь ризику втрати інвестованого капіталу через можливу зміну чи законодавства та податкової системи, чи політичної ситуації у країні, чи впливу міжнародних подій, чи низки інших чинників.

Однак, навіть якщо термін окупності інвестиційного проекту буде мінімальним, а показник чистої теперішньої вартості буде надто малим, іноземному інвестору буде нецікаво витратити час та кошти на реалізацію даного інвестиційного проекту. Отже, чим більшою буде величина очікуваного доходу від реалізації інвестиційного проекту, тим привабливішим він буде для іноземного інвестора з фінансової точки зору.

У будь-якому випадку, вибір інвестиційного проекту іноземним інвестором залежить не лише від величини очікуваних показників терміну окупності та чистої теперішньої вартості, а також від ймовірності набуття показниками ефективності бажаних значень. У першу чергу, при аналізі доцільності інвестування, іноземному інвестору слід звертати увагу на ризик, що притаманний даному інвестиційному проекту.

Тобто, аналіз та врахування ризику інвестиційного проекту іноземного інвестора є одним з важливих аспектів у прийнятті раціональних рішень щодо здійснення інвестування в один з низки альтернативних інвестиційних проектів.

Література

1. Бланк И. А. Финансовый менеджмент: Учебный курс. — К.: Ника — Центр, Эльга, 2001. — 528 с.
2. Вітлінський В. В. Ризикологія в економіці та підприємстві: Монографія / В. В. Вітлінський, Г. І. Великоіваненко. — К.: КНЕУ, 2004. — 480 с.
3. Вітлінський В. В. Ризикологія в зовнішньоекономічній діяльності: Навч. посіб. / В. В. Вітлінський, Л. Л. Маханець. — К.: КНЕУ, 2008. — 432 с.
4. Вітлінський В. В. Ризик у менеджменті / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний. — К.: ТОВ «Борисфен-М», 1996. — 336 с.
5. Царев В. В. Оценка экономической эффективности инвестиций. — СПб.: Питер, 2004. — 464 с.
6. Суханова А. П. Модель оценки эффективности инвестиционного проекта для иностранного инвестора с учетом риска // Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах: Труды Международной научной школы МА БР — 2008. — СПб.: ГОУ ВПО «СПбГУ-АП», 2008. — С. 295—301.