

$$P(0) = P_3, P'(0) = P_4.$$

Розглянемо окремо ситуацію  $\Delta t = 0$ . Тоді функція задовольняє  $P(t)$  рівняння:

$$P'(t) - mP(t) = P_0.$$

Його розв'язок:

$$P(t) = -\frac{P_0}{m} + Ce^{mt}.$$

З урахуванням початкової умови  $P(0) = P_3$  отримуємо:

$$P(t) = -\frac{P_0}{m} + \left(P_3 + \frac{P_0}{m}\right)e^{mt}. \quad (9)$$

**Приклад.** Нехай  $P(t)$  описує динаміку зміни основних фондів. Якщо не здійснюється заміна цих фондів, то вони зношуються. Отже норма вибуття (зношення) основних фондів  $m$  повинна набувати від'ємних значень ( $m < 0$ ).

При  $0 < \Delta t < -\frac{1}{4m}$  загальний розв'язок рівняння (5) має вид:

$$P(t) = C_1 e^{a_1 t} + C_2 e^{a_2 t} - \frac{P_0}{m}.$$

Оскільки  $a_1 < 0, a_2 < 0$ , то функція  $P(t)$  спадає (основні фонди постійно зношуються).

Якщо  $P_0 < 0$ , то обсяг основних фондів стане рівним нулю через скінченний проміжок часу  $t_0$ .

Зокрема, при  $\Delta t = 0$  і  $m < 0$  з умови  $P(t_0) = 0$  (повне зношення фондів) отримуємо:

$$t_0 = \frac{1}{m} \ln \frac{P_0}{P_0 + mP_3}.$$

Розглянута модель дала можливість ввести явно в динаміку показника часове зміщення. Крім початкового значення економічного показника також враховується його перша похідна.

#### Література

1. Шкарабан С.І., Сапачов М.І. Економічний аналіз діяльності промислових підприємств. Тернопіль, ТАНГ, 1999, 405 с.
2. Демиденко Е.З. Расчет эффективности и срока окупаемости капитальных вложений на основе производственной функции. Журнал: Экономика и математические методы, 1989, Т. XXV, № 2, с. 35 – 44.

Микитюк П.П., к.е.н., доцент кафедри економіки і управління інвестиціями

## ОСОБЛИВОСТІ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

Стаття присвячена проблемам економічного обґрунтування інвестицій в інновації. Зроблено економічну оцінку саме інноваційних проектів відокремивши макроекономічну ефективність цих інновацій від фінансової ефективності, визначено критерії за якими можна обґрунтувати ті чи інші проекти використовуючи вже апробовану систему Project Expert.

**Ключові слова:** інвестиція, інновація, інноваційний проект, інноваційна ефективність, економічний аналіз.

В сучасних умовах реформування економіки України, коли всі суб'єкти господарювання поступово переходять до жорстоких умов ринкових відносин, набувають особливої актуальності проблеми економічного обґрунтування інвестиційних рішень. Для будь-якого інвестора є необхідним чіткий економічний розрахунок та аналіз, щоб переконатися в доцільності своїх дій.

Проблеми економічного обґрунтування інвестицій в інновації можуть виникати на різних рівнях, як на рівні окремих підприємств, так і, наприклад, при використуванні ресурсів Держіннофонду України. В останньому випадку, за думкою автора, заслуговують особливої уваги питання макроекономічної ефективності інвестицій в інновації. Тут можна виділити деякі особливості економічної оцінки саме інноваційних проектів, відокремити макроекономічну ефективність цих інновацій від фінансової ефективності, визначити критерії, за якими можна оцінити ті чи інші проекти.

Дуже важливо відокремити поняття та показники ефекту і ефективності інвестицій в інновації, виділити з економічного аналізу питання фінансового аналізу. Для інноваційних проектів це набуває неабиякого значення.

Виникає запитання – в процесі економічного аналізу визначити прибутковість саме держави, а не власників підприємств від реалізації проектів. Зрозуміло що, якщо функціонуючий ринок повністю вільний, то економічний аналіз можна і не проводити, так як в такому випадку з економічної теорії відомо - що доцільно для окремих власників, одночасно доцільно всім. Але ідеально вільний ринок на практиці не існує. Насправді держава, наприклад, штучно міняє ціни на деякі товари і тому фактично не можливо оцінити економічний вклад проекту, якщо відомий його фінансовий результат. І якщо для невеликих інвестиційних проектів, коли підприємство розробляє інвестиційний проект за власною ініціативою, використовуючи ресурси свої чи якогось приватного інвестора, загальний економічний аналіз не є обов'язковим, то для абсолютної більшості саме інноваційних проектів, враховуючи особливості інноваційної діяльності та економічний стан держави, він має бути обов'язковим.

Треба визначити, що специфіка інновацій міститься в тому, що треба вважати кінцевими продуктами споживання: нову продукцію, технологію, включаючи способи організації виробництва чи послуги, що реалізуються на ринку, які мають науково-технічну новизну та задовольняють нові суспільні потреби. Ще одна важлива особливість інновацій складається в тому, що кінцеві результати інноваційної діяльності більше залежать від ефективності системи керівництва інноваціями, ніж від ефективності самого нововведення.

Тому є необхідність чітко визначити загальну послідовність розробки та аналізу інноваційного проекту, класифікувати етапи проектного аналізу, щоб відокремити саме економічний аналіз та дати його більш докладну характеристику.

Більшість стандартних інноваційних проектів повинні мати наступні спеціальні розділи: аналіз комерційної здійсненності проекту; технічний аналіз; фінансовий аналіз; економічний аналіз; інституціональний аналіз; аналіз ризику.

Аналіз комерційної здійсненності проекту - це так званий маркетинговий аналіз. В ході цього аналізу треба відповісти на кілька важливих питань. По-перше, треба визначитись, чи в змозі ми продати товар, який є результатом реалізації інноваційного проекту. По-друге, отримаємо ми чи ні від цього достатньо прибутку, щоб виправдати інноваційний проект.

При технічному аналізі експерти та спеціалісти визначаються щодо технології виробництва, оцінюючи такі критерії як, наприклад, доступність сировини, наявність патенту чи ліцензії, безпека та екологія і т.д.

Запитання фінансового аналізу – визначити чи в змозі проект збільшити багатство власників підприємства. Відповідь на це питання можна дати, проаналізувавши грошові потоки, які виникають внаслідок реалізації проекту. Економічний аналіз, як вже визначалось, дає оцінку проекту не тільки на мікроекономічному рівні, а в більшій мірі на макрорівні. Інституціональний аналіз - це, головним чином, оцінка організаційного, правового рівня супроводу проекту.

Які ж методики оцінки економічної ефективності проектів сьогодні використовуються на практиці і які тенденції щодо цього питання мають місце у теоретичних розробках? Наприклад, Держіннофонд України використовує двоетапну схему оцінки та фінансування інноваційних проектів. На першому етапі фінансується розробка бізнес-плану проекту. На другому етапі фінансується

проект при його реалізації. Це створює можливість вже на першому етапі виключити частину проектів, фінансування яких недоцільно. Отже мета цієї попередньої експертизи в тому, щоб визначити кращі проекти з точки зору Держіннофонду, у відповідності з системою критеріїв відбору, вимог, системи класифікації та доцільності фінансування розробки бізнес-плану на основі експертних висновків незалежних експертів. Обов'язково визначаються критерії відбору проектів, процедура прийняття рішень і параметри цих процедур. Треба зазначити, що критерії відбору проекту за всіма його розділами формуються відносно до пріоритетів Держіннофонду, які мають враховувати доцільність майбутніх проектів для держави, відповідність їх державним пріоритетам розвитку народного господарства, державним науково-технічним програмам, а також регіональним особливостям. Які ж критерії застосовуються в розділі економічного аналізу на практиці та пропонуються в теорії? Це приплив твердої валюти, збільшення продукції на місцевому ринку, забезпечення зайнятості населення, розвиток регіонів. Надалі визначають вагу кожного з критеріїв та обчислюють виважене значення комплексного критерію. Зрозуміло, що вибір найкращого варіанту здійснюється за максимальним комплексним критерієм.

Треба зауважити, що економічна ефективність має оцінюватись з урахуванням внутрішніх цін, з урахуванням особливостей можливої купівлі ресурсів і готової продукції та ще багатьох факторів, які є економічними особливостями держави. На практиці часто нехтують щодо цих питань. При реалізації саме інноваційного проекту ці питання мають велике значення, бо одна з особливостей інновацій складається в тому, що абсолютна більшість проектів є довгостроковими. Методично цілком можливо зробити класифікацію витрат та доходів з точки зору саме економічного аналізу на підставі результатів фінансового аналізу та перевести фінансові значення в економічні, бо вони можуть відрізнитись за рахунок різниці в цінах. Ще одна проблема - це оцінка вартості інших можливостей для використання ресурсів та одержання подібного продукту. На етапі попередньої експертизи це дуже важливі методичні питання, що обов'язково треба враховувати.

Взагалі ефективність інноваційного проекту характеризується цілою системою економічних показників, які відображають співвідношення пов'язаних з проектом витрат та результатів, вважаючи на які можна визначати економічну привабливість проекту. Є сенс класифікувати ці показники. Отже за видом економічних суб'єктів, відображаючих співвідношення витрат та результатів, визначають наступні показники:

1) комерційна ефективність - це фінансове обґрунтування інноваційного проекту, її можна визначити за формулою:

$$EI(t) = \Pi(t) - VI \quad (1)$$

де  $E_i(t)$  - різниця між притоком та відтоком грошових ресурсів від інноваційної діяльності в кожному періоді реалізації проекту;

$\Pi(t)$  - приток грошових ресурсів, грн.,

$VI(t)$  - відтік грошових ресурсів, грн.;

2) бюджетна ефективність, яка враховує вплив результатів реалізації проекту на доходи та витрати бюджету відповідного рівня. В процесі аналізу є сенс визначити показники як фактичної бюджетної економічної ефективності, так і планової;

3) показники народногосподарської економічної ефективності. Ці показники відображають ефективність проекту з точки зору інтересів народного господарства цілком, а також для регіону, галузі, підприємства, які беруть участь в реалізації проекту. При визначенні показників економічної ефективності на рівні народного господарства до складу результатів проекту, як правило, включають: кінцеві виробничі результати (виручка від реалізації); соціальні та економічні показники; прямі фінансові результати.

Треба зазначити, що статистичні показники використовуються в більшій мірі на початкових етапах економічної експертизи проектів, щоб швидко оцінити економічну привабливість проекту. Це, наприклад, строк окупності інновацій, рентабельність інноваційного кредиту, середньорічний чи сумарний прибуток від реалізації проекту. А динамічні показники ґрунтуються на дисконтуванні

грошових надходжень. Це, наприклад, показники чистого дисконтованого доходу і внутрішньої норми рентабельності.

Треба сказати, що при визначенні економічної ефективності великого значення набуває проблема достовірності показників, що використовуються в розрахунках. Тому для поліпшення аналітичної роботи, кращої її організації можна використовувати вже опробовані системи підготовки проектів, наприклад, систему Project Expert.

Треба визначити ефект від інноваційної діяльності. Він має три взаємопов'язані складові: науково-технічний ефект, соціальний ефект, економічний ефект. Економічний ефект від інновацій може виявлятися в поліпшенні якості продукції, збільшенні товарного асортименту, зростанні продуктивності праці та поліпшенні умов праці, зростанні ефективності керування.

Підсумовуючи вище сказане, треба зазначити, що питання економічної оцінки ефективності інвестицій в інновації є одними з найважливіших в системі керування інноваціями. Кожне рішення щодо інновацій має ґрунтуватися на чіткому економічному розрахунку. При цьому особливості інноваційної діяльності вимагають приділяти особливу увагу питанням та проблемам економічної оцінки ефективності інновацій на макроекономічному рівні. Навіть, якщо інноваційні проекти створюються не на державному чи регіональному рівні, а виключно на рівні окремого підприємства (в сучасних економічних умовах це дуже проблематично), вони обов'язково мають враховувати економічні, соціальні, економічні проблеми відповідного регіону чи взагалі держави. Тому обов'язково треба відокремлювати макроекономічну ефективність інновацій від її фінансової ефективності. Для цього, зокрема, необхідна чітка система керівництва інноваціями, бо практика засвідчує, що кінцеві результати інноваційної діяльності більше залежить від ефективності саме керівництва інноваціями, ніж від ефективності самого нововведення. А ефективна організація інноваційної діяльності передбачає і визначену загальну послідовність розробки та аналізу проекту, наявність класифікації етапів проектного аналізу та класифікації показників, що визначають економічну ефективність інвестицій в інновації. Безперечно, необхідним є визначення основних принципів та критеріїв, за якими оцінюють економічну ефективність інноваційного проекту. На підставі цього є можливість судити про переваги чи недоліки методик оцінки економічної ефективності інновацій, що використовуються в практичній діяльності та пропонуються в теорії.

Так на практиці, автор пропонує чітко відокремлювати отримані економічні та фінансові значення показників та при необхідності переводити фінансові значення в економічні. Справа в тому, що вони можуть відрізнятися за рахунок різниці в цінах, наприклад, для внутрішнього та зовнішнього ринків. Як вже визначалось, методично цілком можливо зробити класифікацію витрат та доходів з точки зору економічного аналізу на підставі результатів фінансового аналізу. На практиці цими питаннями часто нехтують.

Система показників, що використовується для оцінки економічної ефективності інновацій, не є чимось остаточно визначеним. Тому обов'язково треба вдосконалювати цю систему економічних показників, використовуючи принципи, критерії та пріоритети, що формуються на різних рівнях загального господарського механізму. Підвищити ефективність цієї роботи можна, активно використовуючи вже опробовані системи підготовки економічного обґрунтування проектів, наприклад, систему Project Expert.

#### Література

1. Закон України "Про інноваційну діяльність". Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2002 №36.
2. Василенко В.О., Шматько В.Г. Інноваційний менеджмент: Навчальний посібник. За редакцією В.О. Василенко. – Київ: ЦУЛ, Фенікс, 2003. – 440с.
3. Василенко В.О., Шостка В.І. Ситуаційний менеджмент. Навчальний посібник - Київ: ЦУЛ, 2003. – 385 с.
4. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент. – СПб.: Питер, 2002. – 400 с.