

## МЕТОДИ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЗАХОДІВ, СПРЯМОВАНИХ НА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ПОЇЗДІВ

Шевченко В.В.

### Вступ.

Транспорт взагалі, і залізничний транспорту зокрема, є сферою діяльності, що характеризується підвищеним рівнем небезпеки. Тому одним з головних напрямків роботи залізничників є забезпечення достатнього рівня безпеки руху поїздів.

Слід відзначити, що залізничний транспорт вигідно відрізняється від інших видів транспорту (перш за все, від автомобільного) саме забезпеченням високого рівня безпеки руху. Це підтверджує порівняння деяких показників безпеки руху. Так, у 2008 році відбулося 51279 дорожньо-транспортних пригод (автомобільний транспорт), з них 6764 – зі смертельними наслідками. У тому ж році налічується 70972 постраждалих у дорожньо-транспортних пригодах осіб, з яких 7718 осіб загинули [1]. В той час як у 2008 році на залізничному транспорті відбулося лише 32 серйозних інцидентів та не допущено жодної катастрофи або аварії. Тобто, у 2008 році внаслідок транспортних подій на залізничному транспорті не нанесено шкоди життю та здоров'ю жодної людини та не відбулося пошкодження рухомого складу до ступеня виключення або капітального ремонту [2].

Таким чином, забезпечення високого рівня безпеки руху поїздів є однією з головних конкурентних переваг залізничного транспорту у порівнянні з іншими видами транспорту та однією з причин пріоритетності його розвитку з суспільної точки зору.

В умовах ринкової економіки заходи, спрямовані на забезпечення безпеки руху поїздів, потребують економічної оцінки. Забезпечення раціонального розподілу обмежених економічних ресурсів досягається за рахунок оцінки економічної ефективності різних варіантів їх використання. Тому, на наш погляд, економічна оцінка заходів, спрямованих на забезпечення безпеки руху поїздів, повинна ґрунтуватись на принципах та методах оцінки економічної ефективності інвестицій.

### Постановка задачі.

Задачею цієї роботи є визначення складу можливих результатів заходів із забезпечення безпеки руху поїздів та витрат на їх проведення та методів оцінки їх ефективності.

### Результати дослідження.

Як відомо, під економічною ефективністю певних заходів розуміють співвідношення результатів цих заходів з витратами на їх отримання [3]. З точки зору оцінки економічної ефективності заходи, спрямовані на забезпечення безпеки руху поїздів, можуть розглядатися як інвестиційні проекти.

Сучасні методи оцінки економічної ефективності інвестиційних проектів засновані на певних принципах, які можуть бути умовно поділені на групи [4]:

- методологічні – найбільш загальні, такі, що відносяться до концептуальної сторони даного питання і мало залежні (або не залежні) від специфіки інвестиційного проекту;
- методичні – безпосередньо пов'язані з проектом, його специфікою.

Методологічні принципи включають:

- результативність проекту. Означає, що ефект від його здійснення позитивний, тобто оцінка сукупності отримуваних результатів перевищує витрати, необхідні для реалізації проекту. Мова йде про виконанні умови абсолютної ефективності. У разі наявності декількох альтернативних варіантів повинен здійснюватися той, у якого ефект максимальний;

– результати і витрати повинні визначатися на основі зіставлення ситуацій "з проектом" і "без проекту";

- адекватність і об'єктивність. Обумовлюють необхідність при оцінці результатів і

витрат забезпечити правильне відображення структури і характеристик об'єкту, стосовно якого розробляється проект. При цьому необхідно враховувати об'єктивно властиву майбутньому невизначеність;

- коректність означає, що методи оцінки ефективності повинні задовольняти певним загальним формальним вимогам, до яких належать: монотонність (при збільшенні результатів і зменшенні витрат оцінка проекту за інших рівних умов повинна підвищуватися), симетричність (при зіставленні двох проектів порівняльна величина переваг одного з них повинна співпадати з величиною недоліків іншого), транзитивність (якщо перший проект краще другого, а другий краще третього, то перший повинен бути краще третього), адитивність (ефект деякого  $i$ -го проекту у порівнянні з  $k$ -м рівний сумі ефектів  $i$ -го проекту у порівнянні з  $j$ -м і  $j$ -го проекту в порівнянні з  $k$ -м);

- системність. Відображає необхідність враховувати, що проект впливає на складну соціально-економічну систему, тому при його реалізації можуть мати місце не тільки внутрішні, але й зовнішні та синергетичні ефекти. Потрібно враховувати найважливішу властивість системи – емерджентність, яка обумовлює нерівність сукупного ефекту від комплексу заходів і суми ефектів від роздільного їх проведення;

- комплексність. Вимагає розглядати процес реалізації інвестиційного проекту і оцінки його ефективності як складний процес з різними фазами здійснення та стадіями його оцінки. Потребує урахування витрат і результатів за проектом протягом усього його життєвого циклу, а також урахування не тільки економічних, але і позаекономічних (соціальних, екологічних тощо) наслідків реалізації проекту;

- обмеженість ресурсів створює необхідність при оцінці ефективності проектів виходити з обмеженості всіх видів відтворних і невідтворних ресурсів (економічних благ). Звідси необхідно враховувати відповідну плату за їх використання. Величина витрат, за якою оцінюється кожен задіяний у проекті ресурс, повинна включати і можливу втрачену вигоду, пов'язану з його альтернативним використанням. Тим самим результат оцінки проекту відобразить не бухгалтерський (прибуток), а економічний ефект. Тому нульова оцінка ефекту при реалізації проекту свідчить не про його неефективність, а показує, що ресурси використовуються не гірше (але і не краще), ніж у альтернативних варіантах;

- необмеженість потреб. Цей принцип указує, що наявні обмежені ресурси потенційно можуть знайти ефективне застосування, оскільки загальна потреба у ресурсах необмежена.

Виділяють наступні основні методичні принципи:

- специфіка проекту і його "оточення" визначає склад конкретних показників ефективності, їх структуру, способи їх синтезу. Важливо також враховувати особливості організаційно-економічного механізму, що діє, та його вплив на оцінку ефективності варіантів проекту різними учасниками;

- наявність певних протиріч у цілях та інтересах учасників проекту та суспільства зумовлює різне відношення до пріоритетності різних варіантів проекту. Звідси витікає необхідність оцінки ефективності проекту з позицій кожної зацікавленої сторони. Причому не тільки позиції, але і початкові параметри і методи, а отже, і результати оцінки у них можуть бути різними;

- динамічність процесів, пов'язаних з реалізацією проекту, означає, що структура і характеристики вхідних у нього об'єктів не залишаються постійними, а варіюються у часі. Зокрема, мінливими є величини витрат і результатів. Помітний вплив на їх динаміку чинять інфляційні процеси;

- нерівноцінність різночасних витрат і результатів. При підсумовуванні витрат і результатів за який-небудь період відповідні величини грошового потоку повинні бути приведені до порівняного вигляду – до єдиного моменту часу. Це зазвичай здійснюється шляхом дисконтування, що враховує відносне зменшення значущості грошових потоків при їх віддаленні у часі;

- принцип узгодженості. При оцінці ефективності проекту показники і інформація

повинні узгоджуватися за рядом умов, зокрема ієрархічно, за часом, цілі, структурі тощо. Початкова інформаційна база, точність і методи визначення як вартісних, так і натуральних показників по варіантах повинні бути однаковими. Вартісні показники по варіантах необхідно визначати у однаковому рівні цін. Показники вибору інвестиційних рішень повинні бути однотипними по варіантах і охоплювати усю сукупність економічних, соціальних, екологічних (а при необхідності політичних і оборонних) чинників, що розрізняються по варіантах;

- обмежена керованість. При оцінці ефективності інвестицій як елементи грошових потоків виступають лише майбутні притоки і відтоки, оскільки минулі події управлінню не піддаються;

- субоптимізація означає попередню (до оцінки проекту) оптимізацію його параметрів;

- неповнота інформації зустрічається на будь-яких стадіях розробки і оцінки проекту і виражається зазвичай в термінах невизначеності і ризику;

- урахування структури капіталу. Як правило, задіяний у проекті капітал не буває однорідним: зазвичай частина його – власний, а частина – позиковий. Ці види капіталу істотно розрізняються за рядом характеристик, перш за все ступенем ризику. Тому структура капіталу є важливим чинником, що впливає на оцінку ефективності інвестицій.

Критерії та показники оцінки економічної ефективності інвестицій, у тому числі й у заході із забезпечення безпеки руху поїздів, ґрунтуються на наведених вище принципах. Показники ефективності інвестицій класифікують за такими ознаками:

1. За рівнем цілей інвестора виділяють показники суспільної, бюджетної й комерційної ефективності. Показники суспільної ефективності враховують результати і витрати, які виходять за межі прямих фінансових інтересів учасників інвестиційних проектів. При розрахунку витрат у цьому випадку визначаються одноразові і поточні витрати усіх учасників проекту. Витрати розраховуються за підприємствами-учасниками без повторного урахування одних і тих самих витрат, а також без урахування витрат одних учасників у складі витрат інших. Розрахунки показників суспільної ефективності здійснюються з урахуванням прямих, супутніх, сполучених і інших витрат. Показники бюджетної ефективності відображають фінансові наслідки реалізації інвестиційних проектів для державного або місцевих бюджетів. Визначаються з урахуванням перевищення доходів відповідного бюджету над витратами. Показники комерційної ефективності враховують фінансові наслідки реалізації інвестиційних проектів для їх безпосередніх учасників. Комерційна ефективність може розраховуватися як для проекту в цілому, так і для окремих учасників [5]. При розрахунку комерційної ефективності грошові потоки включають [3]:

- від інвестиційної діяльності: витрати на придбання (будівництво) основних фондів, поповнення (вивільнення) оборотних активів тощо;

- від операційної діяльності: доходи від реалізації продукції (робіт, послуг), позареалізаційні доходи і витрати, експлуатаційні витрати без амортизаційних відрахувань, податки і обов'язкові платежі тощо;

- від фінансової діяльності: надходження та погашення кредитів, виплата відсотків по кредитам і борговим цінним паперам, отримання дивідендів за пайовими цінними паперами тощо.

2. Залежно від результатів і витрат, що враховуються, розрізняють показники економічної, фінансової, ресурсної, соціальної і екологічної ефективності. Показники економічної ефективності враховують у вартісному виразі усі види результатів і витрат, що обумовлені реалізацією інвестиційного проекту. Показники фінансової ефективності враховують тільки фінансові наслідки реалізації проекту. Показники ресурсної ефективності відображають вплив інвестицій на об'єм виробництва і споживання певного виду ресурсів. Показники соціальної ефективності враховують соціальні результати реалізації проекту, показники екологічної ефективності – вплив проекту на навколишнє середовище [5]. Тобто, показники економічної ефективності є узагальнюючими, такими, що поєднують у собі та відбивають усі види ефектів, які характеризують проект з різних сторін.

3. Залежно від періоду урахування результатів і витрат розрізняють показники ефективності за життєвий цикл і показники річної (крокової) ефективності [5]. Слід зазначити, що чистий дисконтований дохід, внутрішня норма доходності, індекс доходності інвестицій, динамічний термін окупності, модифіковані приведені витрати є показниками за життєвий цикл. До показників річної ефективності відносяться коефіцієнт абсолютної ефективності та приведені витрати, представлені у Методиці [6].

4. Залежно від мети використання показники ефективності підрозділяються на: показники загальної (абсолютної) і порівняльної ефективності. Показники загальної ефективності визначаються з урахуванням загального обсягу інвестиційних витрат та результатів. Показники порівняльної ефективності визначаються тільки за частиною витрат та результатів, які відрізняються за варіантами інвестування. Показники загальної і порівняльної ефективності доповнюють один одного, оскільки варіант інвестування, вибраний за допомогою показників порівняльної ефективності, повинен мати необхідну абсолютну ефективність [3, 5].

Таким чином, заходи із забезпечення та підвищення безпеки руху поїздів, повинні оцінюватись за показниками загальної суспільної економічної ефективності, які визначаються на життєвий цикл. Основними з таких показників є чистий дисконтований дохід, внутрішня норма доходності, індекс доходності та динамічний термін окупності.

Чистий дисконтований дохід (або інтегральний ефект, чиста поточна вартість, чиста приведена вартість, чиста сучасна вартість, Net Present Value) визначається як різниця між поточною вартістю чистих результатів інвестування та поточною вартістю інвестиційних витрат за увесь життєвий цикл інвестицій. Критерієм ефективності є не негативна величина показника. Якщо цей показник більший або дорівнює 0, це означає що ефективність інвестицій у проект, що розглядається, не менша ніж у альтернативних варіантах інвестування, за якими встановлена норма дисконту. Тобто, цей показник одночасно характеризує як ефективність інвестицій (хоча й дещо опосередковано), так і розмір їх ефекту. Чистий дисконтований дохід визначається за формулою:

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

де  $V_{NPV}$  – чистий дисконтований дохід, грн;

$P_t$  – результати інвестиційного проекту у році  $t$  (сумарний поточний ефект відповідного року, до утворення якого призводить інвестування), грн;

$I_t$  – інвестиції у відповідному році, грн;

$R$  – норма дисконту, долі;

$T$  – тривалість життєвого циклу інвестицій, років.

Внутрішня норма доходу є безпосереднім показником ефективності. Вона визначається як норма дисконту, за якою чистий дисконтований дохід інвестицій дорівнює нулю. Тобто вона є нормою доходу, за якою ефективність інвестицій, що розглядаються, точно відповідає ефективності варіанту інвестування, за яким визначено норму дисконту. Тобто вона показує норму доходу (а отже і ефективність), що забезпечує проект, який розглядається. Критерієм ефективності за цим показником є перевищення внутрішньої норми доходу норми дисконту, яку прийнято для цього проекту (тобто мінімальної норми доходу, яка з точки зору інвестора компенсує усі ризики участі у проекті і є для нього прийнятною). Внутрішня норма доходу визначається вирішенням рівняння:

$$\sum_{t=0}^T \frac{P_t - I_t}{(1 + X/100)^t} = 0, \quad (2)$$

де  $X$  – внутрішня норма доходу, %.

Індекс доходності – це співвідношення поточної вартості чистих результатів інвестування з поточною вартістю інвестиційних витрат. Критерієм ефективності є перевищення цим показником одиниці. Показник визначається за формулою:

$$K_{ID} = \frac{\sum_{t=0}^T P_t \cdot (1+R)^{-t}}{\sum_{t=0}^T I_t \cdot (1+R)^{-t}}, \quad (3)$$

де  $K_{ID}$  – індекс доходності, разів.

Динамічний термін окупності відбиває період часу, упродовж якого накопичена чиста поточна вартість інвестиційного проекту стає і надалі залишається ненегативною. Критерієм ефективності є перевищення загального терміну життєвого циклу інвестицій над динамічним терміном окупності. Останній визначається за формулою:

$$\sum_{t=0}^{T_0} \frac{P_t - I_t}{(1+R)^t} \geq 0, \quad (4)$$

де  $T_0$  – динамічний термін окупності, років.

Неважко помітити, що за усіма чотирма наведеними вище критеріями ефективності інвестицій за ефективні або неефективні будуть прийняті однакові інвестиційні проекти. Різниця між оцінками проектів за вказаними показниками впливає при їх ранжуванні за ступенем пріоритетності. Таким чином, основним показником, за яким доцільно ранжувати інвестиційні проекти, є чистий дисконтований дохід, оскільки він відображує як ефективність, так і абсолютний розмір ефекту інвестицій, тобто враховує масштабність інвестиційного проекту.

Для відбору серед декількох варіантів інвестування, які призводять до однакових результатів, найбільш ефективного доцільно використовувати показник – модифіковані приведені витрати. При цьому, при варіанти заходів із забезпечення та підвищення безпеки руху можуть бути розглянуті як із суспільної, так і з комерційної точок зору. Модифіковані приведені витрати доцільно визначати за формулою:

$$B_{n.m} = \sum_{t=0}^T \frac{B_t \cdot (1-\gamma) - A_t \cdot \gamma + I_t}{(1+R)^t}, \quad (5)$$

де  $B_{n.m}$  – модифіковані приведені витрати за життєвий цикл інвестицій, грн;

$B_t$  – поточні (експлуатаційні) витрати у році  $t$  без урахування амортизаційних відрахувань, грн;

$A_t$  – амортизаційні відрахування податкового обліку у році  $t$ , грн;

$\gamma$  – ставка податку на прибуток, долі.

При визначенні модифікованих приведених витрат суспільної ефективності оподаткування прибутку не приймається до уваги ( $\gamma = 0$ ).

Критерієм відбору варіанта інвестування є мінімізація модифікованих приведених витрат.

При оцінці економічної ефективності заходів із забезпечення та підвищення безпеки руху поїздів у складі їх результатів необхідно враховувати прямий та супутній ефекти.

Прямий ефект визначається шляхом зіставлення рівнів безпеки руху поїздів за умови реалізації заходів, що розглядаються, і без такої реалізації. Тобто прямий ефект від заходів, що розглядаються, визначається як різниця між очікуваними втратами від транспортних подій, що

можуть відбутись без впровадження заходів, та втратами від транспортних подій, що можуть відбутись за умови реалізації цих заходів.

Втрати від транспортних подій, на наш погляд, доцільно поділяти на економічні, соціальні та екологічні.

Економічні втрати від транспортної події відбиває рівень матеріальних збитків, який включає: прямі збитки від пошкодження майна як залізниць, так і інших осіб, витрати, пов'язані з відновлення нормального режиму роботи залізничного транспорту (які не враховані у складі прямих збитків), збитки від втраченої вигоди як залізниць, так і інших осіб.

Соціальні наслідки транспортної події полягають, перш за все, у спричиненні шкоди життю та здоров'ю людей (пасажирів, працівників залізничного транспорту, інших осіб). Для включення їх до складу втрат від транспортної події ці наслідки потребують певної вартісної оцінки. На наш погляд, така вартісна оцінка може бути здійснена на основі класифікації негативних наслідків та їх нормування.

Екологічні наслідки транспортної події можуть оцінюватися як на основі відповідних нормативів, так і на основі витрат, пов'язаних з їхнім усуненням, або як комбінація зазначених підходів.

Як правило, проекти, що спрямовані на забезпечення та підвищення безпеки руху поїздів, є комплексними, тобто такими, що забезпечують отримання результатів і у інших сферах. Тому, при оцінці ефективності цих заходів необхідно враховувати супутні ефекти. Такими є, наприклад, економічний ефект, пов'язаний з відновленням технічних засобів, впровадження нових технічних засобів, економічний і соціальний ефект від підвищення кваліфікації персоналу тощо. Саме урахування усього спектру результатів інвестицій дозволить коректно визначити показники їх ефективності.

#### **Висновки.**

На основі проведеного дослідження можна зробити такі висновки:

1. Економічна оцінка заходів, спрямованих на забезпечення безпеки руху поїздів, може проводитись на базі принципів, критеріїв та показників економічної ефективності інвестицій.

2. Ефективність заходів, що розглядаються, характеризують показники загальної суспільної економічної ефективності на життєвий цикл, до яких належать чистий дисконтований дохід, внутрішня норма доходу, індекс доходності та динамічний термін окупності. Основними з них є чистий дисконтований дохід та внутрішня норма доходу. Ранжування заходів доцільно проводити за максимізацією чистого дисконтованого доходу.

3. Результати заходів, що розглядаються, включають прямий та супутній ефекти. Прямий ефект полягає у очікуваному зменшенні негативних наслідків від можливих транспортних подій, яке спричиняє реалізація відповідного заходу. При цьому слід враховувати, щонайменш, економічні, соціальні та екологічні наслідки. Відповідно, необхідно враховувати прямі та супутні витрати на впровадження заходів, що розглядаються.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Офіційний веб-сайт Державного комітету статистики України. - <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
2. Аналіз стану безпеки руху на залізницях України у 2008 році / Розробники: О. Мусієнко, В. Гусь, В. Крот. - К.: 2009 р. – 120 с.
3. Методы экономической оценки инвестиционных проектов на транспорте. Учеб.-метод. пособие / Сост. Ю. Ф. Кулаев. – К.: Транспорт України, 2001. – 182 с.
4. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Орлова Е.Р., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. М.: Дело, 1998. – 248 с.
5. Волков Б.А. Экономическая эффективность инвестиций на железнодорожном транспорте в условиях рынка. – М.: Транспорт, 1996 – 191 с.
6. Типовая методика определения эффективности капитальных вложений. 3-е издание. / Эффективность капитальных вложений: Сборник утвержденных методик. М.: Экономика, 1983. – 128 с.