

УДК 657: 341.1

**Левицька О. О.,***кандидат економічних наук, старший викладач кафедри обліку і аудиту Національного університету водного господарства та природокористування*

## ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

*У статті досліджено механізм оцінювання ризиків інноваційної діяльності, виокремлено основні етапи процесу аналізу і управління ризиками під час реалізації інноваційного проекту, розкрито процедури кількісного та якісного аналізу ризиків.*

**Ключові слова:** *інноваційна діяльність, інноваційний проект, оцінювання ризиків, якісний аналіз ризиків, кількісний аналіз ризиків.*

*В статье исследован механизм оценивания рисков инновационной деятельности, выделены основные этапы процесса анализа и управления рисками в ходе реализации инновационного проекта, раскрыты процедуры количественного и качественного анализа рисков.*

**Ключевые слова:** *инновационная деятельность, инновационный проект, оценивание рисков, качественный анализ рисков, количественный анализ рисков.*

*The mechanism of evaluation of risks of innovative activity is investigated in the article, the basic stages of process of analysis and management of risks during realization of innovative project are selected, and procedures of quantitative and qualitative analysis of risks are exposed.*

**Key words:** *innovative activity, innovative project, risks evaluation, qualitative analysis of risks, quantitative analysis of risks.*

**Постановка проблеми.** Економічна політика держави розробляється відповідно до світового цивілізаційного процесу. Ще у 80-90-х рр. минулого століття у розвинених європейських країнах, Японії, США сформувалося постіндустріальне суспільство, в економіці якого пріоритет перейшов від матеріального виробництва до розвитку сфери послуг, а центральну роль почали відігравати нові інтелектуальні технології та наукомістка продукція. За таких умов об'єктивною необхідністю України стало формування державної політики, спрямованої на створення постіндустріальної економічної системи. Курс на розвиток інноваційної діяльності, задекларований на державному рівні, є ефективним та надійним чинником стійкого економічного піднесення нашої держави, забезпечення потреб суспільства у високотехнологічній, екологічно чистій продукції, високоякісних послугах.

Специфіка інноваційного процесу, його новизна та відсутність практичного досвіду впровадження інноваційного продукту, чутливість до змін зовнішнього середовища стає джерелом виникнення реалізації різних ситуацій – як сприятливих, так і несприятливих. Для оптимізації обліково-аналітичного забезпечення інноваційної діяльності необхідно враховувати можливий вплив ризиків при впровадженні інноваційних проєктів з метою мінімізації невинуватених додаткових витрат.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Вивченню особливостей інноваційної діяльності та її ролі в економічній системі, аналізу ризиків реалізації інноваційних проєктів, обґрунтуванню господарських рішень на підставі оцінювання ризиків присвячені роботи таких науковців: О. І. Волкова, М. П. Денисенка, А. П. Гречана, Я. Д. Крупки, О. М. Шинкаренка, С. М. Клименка, О. С. Дубрової, Н. М. Блаженкової, С. В. Грисюка, С. Г. Джури, О. В. Фісуренко та ін.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження є розробка пропозицій щодо формування механізму оцінювання ризиків для забезпечення управлінського персоналу та інвесторів повною і достовірною інформацією при прийнятті рішень щодо реалізації інноваційного проєкту. Для досягнення поставленої мети визначено наступні завдання:

- виокремити основні етапи процесу аналізу і управління ризиками в ході інноваційної діяльності;
- розмежувати процедури кількісного та якісного аналізу ризиків;
- систематизувати порядок оцінювання ризиків;
- розробити рекомендації стосовно зниження ризиків впровадження інноваційних проєктів.

**Виклад основного матеріалу.** На базі доробок Американського інституту управління проєктами виокремлено основні процедури процесу управління ризиками впровадження інноваційних проєктів (рис. 1).

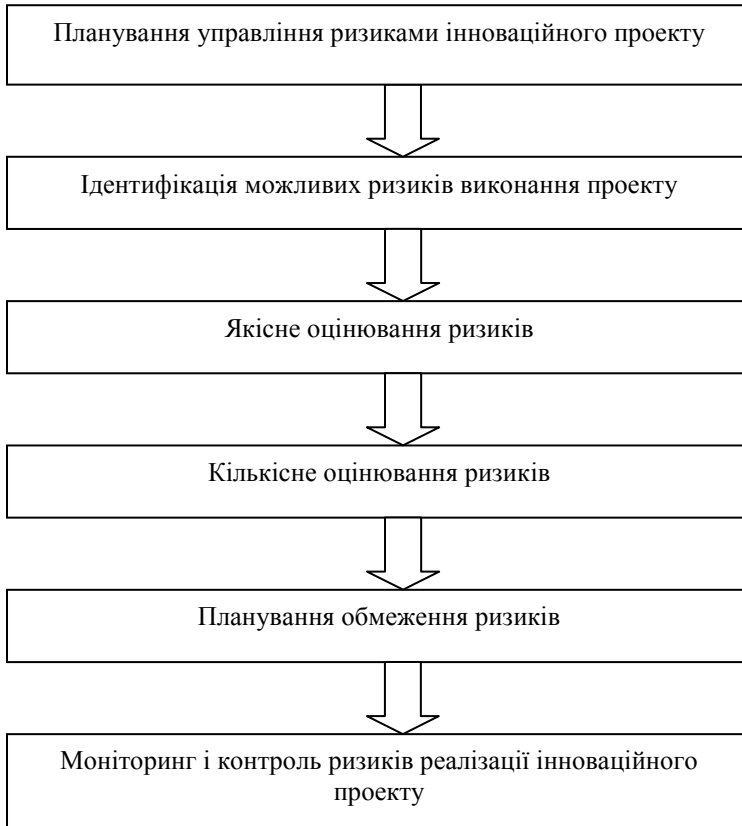
Оскільки нами було визначено, що метою статті є розробка механізму оцінювання ризиків, то об'єктом дослідження є процедури якісного і кількісного оцінювання ризиків інноваційного проєкту (див. рис. 1).

Якісний аналіз є досить складним і вимагає глибоких знань, значного досвіду та інтуїції, а тому здійснюється лише експертами у сфері інноваційно-інвестиційної діяльності. Якісна оцінка ризиків повинна бути обґрунтованою, що не завжди можливо при порівнянні сподіваних позитивних результатів діяльності з економічними, соціальними, політичними, екологічними та технологічними як сьогднішніми, так і майбутніми умовами. Методологія SWOT-аналізу передбачає виявлення слабких сторін і загроз для діяльності підприємства-інноватора, що дозволяє провести якісний аналіз ризиків, визначити фактори та потенційні сфери ризику, його можливі види.

SWOT-аналіз – один із найпоширеніших методів сучасного економічного аналізу, що дозволяє комплексно оцінити внутрішні та зовнішні фак-

тори впливу на розвиток суб'єкта господарювання, є обов'язковим етапом формування стратегічних планів і завдань розвитку підприємства. Аббревіатура SWOT означає:

- Strengths – сильні сторони;
- Weakness – слабкі сторони;
- Opportunities – можливості;
- Threats – загрози.



**Рис. 1. Основні процедури аналізу і управління ризиками реалізації інноваційних проектів**

На першому етапі SWOT-аналізу необхідно провести зовнішній аудит (аналіз загроз і сприятливих можливостей зовнішнього середовища) і внутрішній аудит (аналіз сильних і слабких сторін підприємства) на основі інформації, отриманої в ході попередніх етапів комплексної оцінки еко-

номічної ефективності інноваційного проекту. Оцінюючи привабливість ринку, на якому планується реалізація інноваційної продукції, слід звернути увагу на:

- *тенденції ринку*, зокрема, дослідити існуючий попит та його розвиток у кожному сегменті ринку;

- *поведінку покупців*, а саме: поведінку покупців при покупці, використанні і володінні товаром; фактори, що впливають на здійснення покупки; звички споживачів; аналіз іміджу торгової марки або підприємства;

- *структуру збуту* (організацію збуту, оцінку каналів збуту; характеристику зайнятого в цій сфері персоналу; наявність складських приміщень; витрати на реалізацію; очікування і мотивацію партнерів інноваційного проекту);

- *конкурентне середовище* (класична економічна теорія передбачає аналіз чотирьох конкурентних сил – ринкову силу споживачів і постачальників, загрозу товарів субститутів, бар'єри входу на ринок).

Також слід оцінити фактори зовнішнього макросередовища, на які підприємство-інноватор не має впливу:

- *економічне становище держави, регіону* (рівень розвитку, аналіз таких показників, як: ВВП, темп інфляції, рівень безробіття, продуктивність праці, ставки оподаткування та ін.);

- *законодавство і політичну систему* (особливості існуючої політики держави в галузі захисту прав підприємств, що впроваджують інновації; законодавчі акти й інші нормативні документи, які регулюють інноваційну діяльність);

- *соціально-культурний фактор* (рівень розвитку суспільства в цілому, структуру та характеристику сформованого ринку праці; рівень безробіття);

- *технологічні можливості* (рівень розвитку науки і техніки, засобів зв'язку, транспорту, телекомунікацій, інформаційних технологій);

- *міжнародне середовище* (якщо його стан має вплив на розвиток підприємства);

- *екологічне середовище* (за необхідності).

У процесі проведення внутрішнього аудиту слід оцінити інноваційні ресурси підприємства, його конкурентноздатність. Ключовими об'єктами SWOT-аналізу на даному етапі є:

- *менеджмент підприємства-інноватора*: потенціал співробітників вищої і середньої ланки, їх кваліфікація, мотивація та ін.;

- *персонал*: робота наукового і виробничого персоналу, рівень їх кваліфікації і зацікавленості у досягненні позитивного результату;

- *система маркетингу підприємства-інноватора*: загальна ідея, концепція, стратегія маркетингу; аналіз комунікаційної програми (реклама, PR); порівняння рекламної активності з конкурентами; ефективність власних маркетингових зусиль;

– *ефективність діяльності*: аналіз зростання масштабів виробництва, показників фінансової стійкості та ін.;

– *існування стійких конкурентних переваг* (запатентованої технології виробництва інноваційної продукції).

Хотілося б наголосити, що вищезазначені фактори не є вичерпними. В залежності від специфіки інноваційної діяльності і ринку конкретного підприємства можуть виявитися інші параметри аналізу.

Для проведення ефективного SWOT-аналізу інноваційної діяльності і отримання об'єктивних результатів необхідно повністю відмовитися від суб'єктивних оцінок. Обов'язковою є оцінка ситуації з наступних ймовірних точок зору: цільової групи – потенційних і дійсних покупців, клієнтів; найближчих конкурентів; лідеру ринку, якщо ним не є досліджуване підприємство-інноватор.

Описані параметри заносяться в таблицю – матрицю SWOT-аналізу. Систематизація параметрів інноваційного проекту в матриці на етапах оцінки його економічної ефективності дозволяє вносити корективи у стратегію реалізації і виробництва інноваційної продукції.

Головною перевагою кількісного аналізу ризиків над якісним є його об'єктивність, оскільки він базується на статистичних даних. При кількісній оцінці рівня ризику інноваційного проекту ми визначаємо абсолютний або відносний розмір фінансових втрат підприємства у випадку виникнення несприятливої ситуації, а також ймовірність настання ризикових подій. Оцінка ризику інноваційної діяльності може проводитися за різними підходами в залежності від доступних вихідних даних та умов реалізації проекту, зокрема: методом імітаційного моделювання, статистичним, експертним, аналізом доцільності витрат, методом аналогій.

Простим та водночас ефективним у використанні є *аналіз чутливості інноваційного проекту, який виконується із застосуванням методу імітаційного моделювання* і дає можливість перевірити чутливість очікуваних результативних показників (чистої поточної вартості, прибутку) до зміни окремих факторів. Економічний зміст та порядок знаходження даного показника розкрито О.І. Волковим, М.П. Денисенком і А.П. Гречаном у їх спільній праці [2, 629-630].

Розрахунок передусє визначення базового варіанту результативного показника, за якого всі досліджувані чинники набувають початкового значення, наприклад, чистої поточної вартості інноваційного проекту в кінці його життєвого циклу –  $NVP_0$  (див. загальні формули 1 і 2).

*Чиста поточна вартість* ( $NVP_0$  – Net Present Value) інноваційного проекту – це сума перевищення дисконтованих грошових потоків за весь життєвий цикл проекту над інвестиціями у його здійснення.

$$NVP_0 = PV - I = \sum_{i=1}^t \frac{CF_i}{(1+r)_i} - I, \quad (1)$$

де  $PV$  (*Present Value*) – поточна вартість майбутніх грошових потоків;  
 $I$  – одноразова інвестиція в інноваційний проект;  
 $t$  – кількість років життєвого циклу інноваційного проекту;  
 $CF_i$  (*Cash Flow*) – грошовий потік від здійснення проекту в  $i$ -му році;  
 $r$  – ставка дисконту (частка від одиниці).

Якщо реалізація інвестиційного проекту здійснюється не шляхом залучення одноразової інвестиції, а послідовним інвестуванням фінансових ресурсів протягом декількох років, показник  $NVP_0$  обчислюється за формулою:

$$NPV_0 = \sum_{i=1}^t \frac{CF_i}{(1+r)_i} - \sum_{i=1}^t \frac{I_i}{(1+inf)_i}, \quad (2)$$

де  $I_i$  – величина інвестицій в  $i$ -му році здійснення інноваційного проекту;  
 $inf$  – прогнозований середній рівень інфляції.

У випадку, коли  $NVP_0 > 0$ , інноваційний проект визнається ефективним і потенційним інвесторам рекомендується прийняти рішення про фінансування його практичного впровадження. Значення  $NVP_0$  свідчить про необхідність відхилення проекту. Якщо ж  $NVP_0 = 0$ , то економічний ефект від реалізації досліджуваного інноваційного проекту є нульовим, тобто за час життєвого циклу проекту не відбудеться приросту вартості капіталу підприємства, але зростуть обсяги виробництва.

Після цього обчислюється чиста поточна вартість при зміні одного фактора –  $NPV_i$ . Виділяють такі змінні параметри, що можуть використовуватися при аналізі чутливості: обсяг продажу виготовленої інноваційної продукції, ціна одиниці інноваційної продукції, величина змінних витрат на виробництво одиниці інноваційної продукції, розмір постійних витрат на загальний обсяг інноваційного виробництва, обсяг капітальних вкладень в реалізацію проекту, темп інфляції, дисконтна ставка, обмінний курс національної валюти, ставка оподаткування, потреба в оборотних активах та ін.

Далі визначаємо коефіцієнт одиничного ризику для інноваційного проекту:

$$C_i = \frac{NPV_{i_i}}{NPV_0}, \quad (3)$$

де  $C_i$  – коефіцієнт ризику інноваційного проекту при зміні одного фактору;  
 $NPV_{i_i}$  – чиста поточна вартість проекту при зміні одного фактору;  
 $I$  – окремий змінний параметр;  
 $NPV_0$  – чиста поточна вартість проекту при початкових значеннях усіх факторів.

Усереднений сукупний коефіцієнт ризику інноваційного проекту розраховується за формулою:

$$\overline{CR} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}, \quad (4)$$

де  $\overline{CR}$  – усереднений коефіцієнт ризику проекту, який враховує вплив усіх змінних параметрів;

$n$  – загальна кількість параметрів, що аналізуються.

За допомогою аналізу чутливості визначаються чинники, які в найбільшій мірі впливають на рівень ризику проекту, з метою розробки дієвих заходів щодо зменшення дії їх коливань на результати інноваційної діяльності в цілому. При використанні даного методу оцінки ризиків інноваційних проектів слід зважати на те, що він не враховує взаємозв'язки між окремими факторами та рівень їхнього сукупного впливу є не абсолютно точним.

Одним із найпоширеніших підходів кількісного аналізу ризику є *статистичний*, детально висвітлений у статті О. М. Шинкаренка [3, 11-12]. В основі цього методу лежить вивчення зміни показника, що характеризує результати діяльності інноваційного підприємства, за певний період. У випадку, коли рішення про ризикованість впровадження інноваційного проекту є альтернативним (тобто існують лише два можливі наслідки його прийняття – настання визначеної ризикової ситуації або її повна відсутність) коефіцієнт ризику має вигляд:

$$R_i = X_i \cdot P_i \quad (5)$$

де  $R_i$  – коефіцієнт ризику інноваційного проекту;

$X_i$  – величина втрат у разі виникнення певної несприятливої обставини;

$P_i$  – ймовірність настання несприятливої обставини;

$I$  – визначена несприятлива ситуація (ризикова подія, обставина).

На практиці рішення про доцільність реалізації інноваційного проекту має безліч наслідків прийняття, що пов'язано з існуванням великої кількості факторів, які формують зовнішнє та внутрішнє середовища діяльності як інноваційних підприємств, так і їх інвесторів. У таких обставинах кількісна оцінка ризику проводиться, використовуючи відносно складніші математичні прийоми:

1) формулу математичного сподівання дискреційної (перервної) величини:

$$M(X) = \sum_{i=1}^n X_i \cdot P_i, \quad (6)$$

де  $n$  – кількість усіх можливих негативних ситуацій при впровадженні інноваційного проекту. Обов'язковою умовою використання цієї формули є:

$$\sum_{i=1}^n P_i = 1; \quad (7)$$

2) показник дисперсії:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - M(X))^2 \cdot P_i; \quad (8)$$

3) середньоквадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - M(X))^2 \cdot P_i}; \quad (9)$$

4) коефіцієнт варіації:

$$\sigma_a = \frac{\sigma}{M(X)}. \quad (10)$$

Розрахунок останнього показника (10), зазвичай, завершує проведення дисперсійного аналізу ризику інноваційного проекту і використовується при наявності масиву статистичної інформації. Відзначимо, що чим більшим є даний коефіцієнт, тим більшим є ризик, пов'язаний з даним проектом.

Статистичний метод оцінки ризику також передбачає знаходження відносного показника ризикованості інноваційних проектів – *коефіцієнта ризику*:

$$W = \frac{X}{K}, \quad (11)$$

де  $W$  – коефіцієнт ризику певного інноваційного проекту;

$X$  – величина максимально можливих втрат при практичному впровадженні даного проекту;

$K$  – база порівняння (очікуваний прибуток від проекту, розрахункова виручка, обсяг власних ресурсів підприємства).

За обраною базою порівняння розрізняють наступні коефіцієнти ризику інноваційної діяльності:

– *коефіцієнт допустимого ризику* – можливість того, що втрати в ході реалізації проекту виявляться більшими допустимого рівня, за який приймається величина прогнозованого прибутку. Максимальне прийнятне значення даного показника не повинно перевищувати 0,1. Іншими словами, інноваційний проект слід відхилити, якщо в 1 і більше випадках із 10 можна втратити весь прибуток від угоди;

– *коефіцієнт критичного ризику* – ймовірність настання події, внаслідок якої втрати перевищать критичний рівень (очікуваний розмір виручки від реалізації інноваційної продукції). Коефіцієнт критичного ризику є прийнятним, якщо його значення менше 0,01. Інноваційний проект не можна впроваджувати у виробництво при існуванні 1 і більше можливості зі 100 втратити всю виручку;

– *коефіцієнт катастрофічного ризику* – розрахована ймовірність того, що втрати від інноваційного проекту будуть більшими катастрофічного рівня, а ним можуть вважатися і вартість капіталу, необхідного для його впровадження, і обсяг залучених інвестицій, і величина власних ресурсів інноваційного підприємства – в залежності від суб'єктів аналізу ризиків. Гранічне значення коефіцієнта – 0,001. Інноваційний проект не буде схвалений для реалізації, якщо в 1 і більше випадках із 1000 є небезпека втрати капіталу.

При виконанні кількісного аналізу ризиків реалізації інноваційних проектів ми б рекомендували також будувати "*дерево рішень*" – виділяти склад і тривалість фаз виконання проекту, ключові події, які можуть вплинути на її розвиток, можливий час та ймовірність їх настання, встановлювати вартість кожного етапу проекту в поточних цінах і поєднувати це у вигляді цілісної логічної структури. В результаті побудови "дерева рішень" оцінюються усі шляхи розвитку програми і вибирається найменш ризикований.

Експертний метод використовується відносно рідко, адже ситуація, коли на підприємстві відсутні інформативні дані для розрахунку кількісних по-



казників ризику інноваційних проектів є винятковою. В такому випадку проводиться опитування кваліфікованих фахівців, а його результати підлягають математичній обробці. Основною проблемою даного підходу є можливість одержання необ'єктивних та неточних результатів, що пояснюється неправильним підбором експертів, обміном думками між учасниками експертної групи, впливом особистих людських факторів на формування кінцевих даних.

**Висновки.** Для забезпечення управлінського персоналу інноваційного підприємства та інвесторів повною та достовірною інформацією про наявні ризики необхідним кроком при оцінці ефективності інноваційного проекту є аналіз ризиків інноваційної діяльності. З цією метою виділено основні методи якісного та кількісного аналізу ризиків інноваційних проектів, детально розглянуто порядок розрахунку показників інноваційного ризику та їх значення. У статті навмисне не був сформований алгоритм аналізу таких ризиків, оскільки визначальним у даній сфері є індивідуальний підхід в залежності від вимог і потреб суб'єктів аналізу, доступних вихідних даних. Ми вважаємо, що аналітик повинен самостійно обрати із запропонованих нами способів і показників аналізу ризиків ті, які дозволять керівництву інноваційного підприємства та власникам інвестиційного капіталу прийняти однозначне безсумнівне рішення про доцільність та ефективність впровадження досліджуваного проекту. За умови існування достатньої інформативної бази можна рекомендувати використовувати коефіцієнти, обчислені з використанням статистичного методу та прийому імітаційного моделювання, зважаючи на їх простоту, логічність та об'єктивність отриманих результатів. У будь-якому випадку не варто нехтувати оцінкою показників ризику інноваційної діяльності, адже вони розраховуються на останньому етапі аналізу ефективності інноваційних проектів і підтверджують вже сформовану думку про доцільність виробництва інноваційної продукції.

### Література:

1. Чернобаев В. В. Напрями державного регулювання ризиковості інноваційної діяльності інвесторів / В. В. Чернобаев // Вісник Дніпропетровської державної фінансової академії. – 2006. – № 2(16). – С. 51-53.
2. Економіка й організація інноваційної діяльності: Підручник / О. І. Волков, М. П. Денисенко, А. П. Гречан та ін.; Під ред. проф. О. І. Волкова, проф. М. П. Денисенка. – К.: ВД “Професіонал”, 2004. – 960 с.
3. Шинкаренко О.М. Методи кількісного аналізу економічних ризиків / О.М. Шинкаренко // Інвестиції: практика та досвід. – 2008. – № 15. – С. 9-14.
4. Петруня Ю. Фінансово-інвестиційні ризики суб'єкта підприємницької діяльності – інвестора / Ю. Петруня, В. Брижатиї // Вісник ТАНГ. – 2005. – № 5-1. – С. 197-202.
5. Крупка Я. Д. Обліково-аналітичне забезпечення інноваційного розвитку підприємства / Я. Д. Крупка // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – 2007. – № 576. – С. 145-149. – С. 11-18.