

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО

Факультет туризму

Кафедра економіки та менеджменту

Завидівська О. І.

ЛЕКЦІЯ № 7

УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ ПРОЄКТОМ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ

з навчальної дисципліни:
«Інноваційно-інвестиційний менеджмент»

галузь знань 07 „Управління та адміністрування”
спеціальність 073 „Менеджмент”
факультет туризму
рівень освіти – бакалавр

Лекція обговорена і затверджена на засіданні кафедри економіки та менеджменту
(протокол № 1 від “31” серпня 2020 року)

Львів – 2020

План

1. *Інноваційний проєкт: поняття та основні види. Життєвий цикл інноваційного проєкту*
2. *Розробка та реалізація інноваційного проєкту*
3. *Управління проєктними ризиками. Класифікація ризиків. Методи оцінки і управління ризиками*
4. *Ефективність інноваційної діяльності*
5. *Показники економічної ефективності інноваційного проєкту*

1. Інноваційний проєкт: поняття та основні види. Життєвий цикл інноваційного проєкту

Поняття "інноваційний проєкт" може розглядатися як:

- форма цільового управління інноваційною діяльністю;
- комплект документів.

Інноваційний проєкт – це система взаємопов'язаних цілей і програм їхнього досягнення, що являють собою комплекс науково-дослідних, дослідно-конструкторських, виробничих, організаційних, фінансових, комерційних та інших заходів, відповідним чином організованих, оформлених комплектом проєктної документації, що забезпечують ефективне вирішення конкретного науково-технічного завдання (проблеми), вираженого в кількісних показниках, і приводить до інновації.

До основних **елементів інноваційного проєкту** відносяться:

- однозначно сформульовані *цілі і завдання*, що відображають основне призначення проєкту;
- *комплекс проєктних заходів* щодо вирішення інноваційної проблеми і реалізації поставлених цілей;
- *організація виконання проєктних заходів*, тобто ув'язування їх з ресурсами і виконавцями для досягнення цілей проєкту в обмежений період часу і в рамках заданої вартості і якості;
- *основні показники проєкту* (від цільових - з проєкту в цілому до часткових з окремих завдань, етапів, заходів, виконавців) у тому числі показники, що характеризують його ефективність.

Реалізація задуму інноваційного проєкту забезпечується учасниками проєкту. Залежно від виду проєкту в його реалізації можуть брати участь від однієї до кількох

десятьків (іноді сотень) організацій. У кожній з них свої функції, ступінь участі в проєкті й міра відповідальності за його долю.

Замовник – майбутній власник і користувач результатів проєкту. В ролі замовника може виступати і фізична і юридична особа.

Інвестор – фізичні чи юридичні особи, що вкладають засоби в проєкт. Інвестор може бути і замовником. Якщо це не та сама особа, то інвестор укладає договір із замовником, контролює виконання контрактів і здійснює розрахунки з іншими учасниками проєкту.

Проектувальник – спеціалізовані проєктні організації, що розробляють проєктно-кошторисну документацію. Відповідальною за виконання всього комплексу цих робіт звичайно є одна організація, названа *генеральним проектувальником*. За рубежом її найчастіше представляють архітектор чи інженер.

Архітектор – це особа чи організація, що мають право професійно, на основі відповідним чином оформленої ліцензії виконувати роботу зі створення проєктно-кошторисної документації.

Інженер – це особа чи організація, що має ліцензію на заняття інжинірингом, тобто комплексом послуг, пов'язаних із процесом виробництва і реалізації продукції проєкту.

Постачальник – організації, що забезпечують матеріально-технічне забезпечення проєкту (закупівлі і постачання).

Виконавець (організація-виконавець, підрядчик, субпідрядник) - юридичні особи, що несуть відповідальність за виконання робіт відповідно до контракту.

Науково-технічні ради (НТР) – провідні спеціалісти з тематичних напрямів проєкту, що несуть відповідальність за вибір науково-технічних рішень, рівень їхньої реалізації, повноту і комплексність заходів, необхідних для досягнення проєктних цілей. НТР організує конкурсний добір виконавців і експертизу отриманих результатів.

Керівник проєкту (у прийнятій на Заході термінології, *проєкт-менеджер*) - юридична особа, якій замовник делегує повноваження з керівництва роботами за проєктом: планування, контроль і координація робіт учасників проєкту. Конкретний склад повноважень керівника проєкту визначається контрактом із замовником.

Команда проекту – специфічна організаційна структура, очолювана керівником проекту і створювана на період здійснення проекту з метою ефективного досягнення його цілей. Склад і функції команди проекту залежать від масштабів, складності й інших характеристик проекту.

Для виконання частини своїх функцій розроблювач може залучати спеціалізовані організації, а також **підтримуючі структури проекту** – це організації різних форм власності, що сприяють основним учасникам проекту у виконанні завдань проекту й утворюють разом з ними інфраструктуру інноваційного підприємництва. До підтримувальних структур відносяться:

- інноваційні центри;
- фонди підтримки програм, проєктів;
- консалтингові фірми;
- органи незалежної експертизи;
- патентно-ліцензійні фірми;
- аудиторські фірми;
- виставкові центри і т.п.

Види інноваційних проєктів.

Залежно від часу, затрачуваного на реалізацію проєкту і досягнення його цілей, інноваційні проєкти можуть бути:

- довгострокові (понад 5 років),
- середньострокові (3-5 років),
- короткострокові (менше ніж 3 роки).

За характером проєкт може бути:

- кінцевим, тобто відбивати мету вирішення інноваційної проблеми (завдання) в цілому
- проміжним, пов'язаним з досягненням проміжних результатів вирішення складних проблем.

За видом потреб, що задовольняються, проєкт може бути:

- орієнтований на існуючі потреби
- на створення нових

За типом інновацій:

- введення нового (радикального) або удосконаленого (інкрементального) продукту:

- введення нового чи удосконаленого методу виробництва;
- створення нового ринку;
- освоєння нового джерела постачання сировини або напівфабрикатів;
- реорганізація структури управління.

Концепція життєвого циклу інноваційного проєкту виходить з того, що інноваційний проєкт є процес, який відбувається протягом кінцевого проміжку часу. У такому процесі можна виділити ряд послідовних за часом етапів (фаз).

Формування інноваційної ідеї (задуму). Це процес зародження інноваційної ідеї і формулювання генеральної (кінцевої) мети проєкту. На цьому етапі визначаються кінцеві цілі (кількісне оцінювання за обсягами, термінами, розмірами прибутку) проєкту і виявляються шляхи їхнього досягнення, визначаються суб'єкти й об'єкти інвестицій, їх форми і джерела.

Розробка проєкту. Це процес пошуку рішень з досягнення кінцевої мети проєкту і формування взаємопов'язаного за часом, ресурсами і виконавцями комплексу завдань і заходів реалізації мети проєкту. На цьому етапі:

- здійснюється порівняльний аналіз різних варіантів досягнення цілей проєкту і вибір найбільш життєздатного (ефективного) для реалізації;
- розробляється план реалізації інноваційного проєкту;
- вирішуються питання спеціальної організації для роботи над проєктом (команди проєкту);
- виробляється конкурсний добір потенційних виконавців проєкту й оформляється контрактна документація.

Реалізація проєкту. Це процес виконання робіт з реалізації поставлених цілей проєкту. На цьому етапі здійснюється контроль виконання календарних планів і витрати ресурсів, коригування відхилень і оперативне регулювання ходу реалізації проєкту.

Завершення проєкту. Це процес здачі результатів проєкту замовникові і закриття контрактів (договорів). Цим завершується життєвий цикл інноваційного проєкту.

2. Розробка та реалізація інноваційного проєкту

Управління інноваційним проєктом - це процес прийняття і реалізації управлінських рішень, пов'язаних з визначенням цілей, організаційної структури, плануванням заходів і контролем над ходом їхнього виконання, спрямованих на реалізацію інноваційної ідеї.

Доцільно виділити такі основні ***етапи процесу прийняття рішень***:

- визначення цілей;
- формулювання обмежень і критеріїв ухвалення рішення;
- розробка альтернатив (пошук рішень);
- оцінювання і вибір альтернативи;
- реалізація рішення.

Узагальнено цикл управління можна представити двома стадіями:

- розробка інноваційного проєкту;
- управління реалізацією інноваційного проєкту.

Розробка інноваційного проєкту являє собою особливим чином організовану НДР прогнозно-аналітичного і техніко- економічного характеру, пов'язану з постановкою мети розробки проєкту, розробкою його концепції, плануванням і оформленням проєктно-кошторисної документації інноваційного проєкту.

Етапи розробки концепції інноваційного проєкту:

- формування інноваційної ідеї і постановка мети проєкту;
- маркетингові дослідження ідеї проєкту;
- структуризація проєкту;
- аналіз ризику і невизначеності;
- вибір варіанта реалізації проєкту

Формування інноваційної ідеї і постановка мети проєкту. Виникнення інноваційної ідеї є відправною точкою, з якої починається розробка інноваційного проєкту. Формування інноваційної ідеї розглядається з двох позицій.

З одного боку, інноваційна ідея становить основу, суть інноваційного проєкту, що знаходить відображення в постановці генеральної (кінцевої) мети проєкту (ідея створення нового продукту чи послуги, ідея організаційних перетворень у галузі, регіоні, на діючому підприємстві і т.п.). У той же час під формуванням інноваційної

ідеї (задуму) розуміється *задуманий план дій, тобто способи чи шляхи досягнення мети проєкту.*

Уже на цьому етапі визначаються альтернативні варіанти вирішення проблеми. Ідея може виникнути спонтанно чи стати результатом тривалого процесу, вона може бути результатом "колективної експертизи" чи індивідуального аналізу.

До *методів генерування і формування інноваційної ідеї* відносяться добре відомі інтуїтивні методи:

- виявлення думок (метод інтерв'ю);
- анкетування, (вибіркових опитувань);
- написання сценарію;
- "мозкова атака";
- морфологічний аналіз;
- метод Дельфі і т.д.

Маркетингові дослідження ідеї проєкту. Паралельно з формуванням інноваційної ідеї проєкту проводяться її маркетингові дослідження.

З цією метою:

- встановлюються можливі споживачі цільового продукту проєкту;
- аналізуються можливості й економічна доцільність заміни виробленої продукції новими видами цільової продукції;
- вивчається структура галузей, що забезпечують реалізацію проєкту сировиною, енергоресурсами, комплектуючими виробами і т.д.;
- аналізуються нові сфери використання кінцевого продукту проєкту;
- досліджуються економічні і соціальні наслідки реалізації проєкту.

Аналіз ризику і невизначеності. Однією з найбільш істотних особливостей інноваційних проєктів є те, що виконання проєктів здійснюється в умовах ризику і невизначеності. При цьому *під невизначеністю розуміється* неповнота чи неточність інформації про умови реалізації проєкту, у тому числі про пов'язані з ними витрати і результати. Невизначеність, пов'язана з можливістю виникнення в ході реалізації проєкту несприятливих ситуацій і наслідків, характеризується поняттям *ризик*.

При оцінюванні проєктів найбільш істотними є такі **види невизначеності й інвестиційних ризиків:**

- ризик, пов'язаний з нестабільністю законодавства і поточної економічної ситуації, умов інвестування і використання прибутку;
- зовнішньоекономічний ризик (можливість введення обмеження на торгівлю і постачання, наявність сильних конкурентів і т. п.);
- невизначеність політичної ситуації, ризик несприятливих соціально-політичних змін у країні чи регіоні;
- неповнота чи неточність Інформації про динаміку техніко-економічних показників, параметри нової техніки і технології;
- коливання ринкової кон'юнктури цін валютних курсів і т.п.;
- виробничо-технологічний ризик (аварії, відмовлення устаткування, виробничий брак і т. п.);
- невизначеність цілей, інтересів і поведження учасників;
- неповнота чи неточність інформації про фінансове становище і ділову репутацію організацій-учасників (можливість неплатежів, банкрутства, зривів договірних зобов'язань).

Вибір варіанта реалізації інноваційного проєкту. Вибір з наявних варіантів інноваційного проєкту найбільш життєздатного являє собою одну з найбільш відповідальних процедур розроблення проєкту. Основні завдання цього етапу:

- встановлення основних критеріїв (показників) ефективності інноваційного проєкту;
- розрахунок показників ефективності альтернативних варіантів проєкту з урахуванням імовірності їхньої реалізації;
- порівняння і вибір варіанта інноваційного проєкту для реалізації.

Точка беззбитковості характеризує обсяг продаж, при якому валова виручка від реалізації продукції збігається з валовими витратами виробництва. Валові витрати являють собою суму постійних (тобто не змінюваних протягом значного часу і не залежних від зміни обсягів виробництва і продаж) витрат і перемінних (величина яких змінюється пропорційно зміні обсягів виробництва і продаж). Для підтвердження життєздатності проєкту (варіанта проєкту) необхідно, щоб значення точки беззбитковості було менше від значень номінальних обсягів виробництва і продаж. Чим далі від них значення точки беззбитковості (у %), тим стійкіший проєкт.

План реалізації інноваційного проєкту являє собою детальний, розгорнутий у часі, збалансований за ресурсами і виконавцями, взаємопов'язаний перелік науково-технічних, виробничих, організаційних та інших заходів, спрямованих на досягнення загальної мети чи вирішення поставленого завдання.

Як правило, він оформлюється у вигляді *комплексної інноваційної програми*, управління.

Звичайно виділяють *три основні підходи* до організації проєкту:

- функціональна структура;
- програмна структура;
- матрична структура.

Функціональна і програмна структури являють собою два протилежних підходи до організації проєкту.

Функціональна структура допускає використання існуючої функціональної ієрархічної структури організації. Пакети робіт програми розподіляються між функціональними підрозділами.

Менеджери підрозділів забезпечують виконання доручених їм завдань і несуть відповідальність за результати завдань, поставлених перед підрозділом. Менеджер програми здійснює лише загальну координацію робіт.

Недоліком цього підходу є те, що менеджери різних відділів можуть мати різне уявлення про пріоритет тієї чи іншої програми, що може призвести до затримки робіт окремими підрозділами.

Функціональна організаційна структура організації на практиці часто трансформується в більш адаптивні типи структур, що можуть бути легко модифіковані відповідно до змін навколишнього середовища і потреб самої організації. У великих організаціях, наприклад, часто застосовується дивізіонна форма організації менеджменту.

Основними *типами дивізіонного підходу* до організації менеджменту є:

- дивізіонно-регіональна структура;
- дивізіонно-продуктова структура;
- дивізіонно-технологічна структура.

Використання дивізійної структури менеджменту не рятує від необхідності спеціалізованої організації менеджменту програми, хоч і має певні особливості вирішення даного завдання, пов'язані зі спеціалізацією і відносною незалежністю дивізіонів.

Програмна структура допускає, що комплекс робіт програми розробляється незалежно від ієрархічної структури організації. Менеджер програми керує виділеною йому командою, а функціональні менеджери не мають впливу на персонал програми.

Основна проблема цього підходу пов'язана з оптимальним завантаженням членів команди роботою, що відповідає їхній кваліфікації. Оскільки обсяг і зміст робіт змінюються під час ходу програми, команда програми, що має постійну кількість виконавців, може бути недовантажена чи перевантажена на визначених стадіях програми. Крім того, малоймовірно, що менеджер програми зможе одержати в команду найбільш кваліфікованих фахівців на повний термін програми (зокрема, якщо кілька аналогічних програм виконуються одночасно).

Обидва ці підходи не є гнучкими. Комбінація цих двох структур утворить *матричну структуру* управління, відповідно до якої виконавці, що належать функціональним відділам, тимчасово виділяються в підпорядкування менеджера програми і призначаються на виконання робіт програми.

Матрична структура допускає, що всі співробітники організації доступні для виконання робіт програми. Менеджер програми має можливість обґрунтовано планувати призначення ресурсів на завдання.

Можуть бути виділені *три різновиди матричної структури організації*:

- слабка матриця;
- збалансована матриця;
- тверда матриця.

Слабка матриця. Координатор програми відповідає за координацію завдань з програми, але має обмежену владу над ресурсами. Недоліком підходу є незбалансованість між високою відповідальністю і нестачею повноважень.

Збалансована матриця. Менеджер програми координує всі роботи і розділяє відповідальність за досягнення мети з менеджерами функціональних підрозділів. Менеджер програми відповідає за тимчасові і вартісні параметри завдань, функціональні менеджери – за зміст робіт і якість. Проблема даного підходу полягає в

тому, що баланс відповідальності може бути порушений при посиленні влади тієї чи іншої сторони (програмного чи функціонального менеджменту).

Тверда матриця. Менеджер програми несе повну відповідальність за виконання завдань програми. Менеджери підрозділів відповідають за призначення персоналу на завдання програми. Менеджер програми в даному випадку має можливість здійснювати більш ефективний контроль над програмою, але вплив організації на результати програми слабшає.

3. Управління проєктними ризиками. Класифікація ризиків. Методи оцінки і управління ризиками

Ризик в організаціях виникає через невизначеність умов і процесів діяльності організацій. Очевидно, що інноваційна діяльність, що вносить істотні, а деколи і радикальні зміни у виробничі процеси, істотно збільшує невизначеність динаміки і результатів діяльності організації. Зростання невизначеності підвищує ризик невдалого результату інновації.

Успіх будь-якого інноваційного проєкту залежить не тільки від його внутрішніх характеристик, але і від стану організації, в якій він повинен бути реалізований. Крім того, інноваційна діяльність організацій також залежить від зовнішніх умов, що впливають і на організацію, і на інновацію.

У таких випадках говорять про існування чинника невизначеності, і під *невизначеністю* в даному випадку розуміється неможливість повного і вичерпного аналізу всіх чинників, що впливають на результат конкретних фінансових вкладень.

Ризик і шанс інноваційної діяльності. Ризик інноваційної діяльності визначається як можливість несприятливого здійснення процесу і/або результату впровадження нововведення.

При цьому сприятливість або несприятливість оцінюються відповідно до теорії корисності.

Теорія управління ризиками оперує також категорією, зворотною по своїй суті ризику. Цією категорією є *шанс*, який визначається як можливість сприятливого здійснення процесу і/або результату впровадження нововведення. Шанс і ризик утворюють повну групу подій:

$$P(b) + P(r) = 1,$$

де: $P(b)$ – вірогідність ризику (несприятливого результату) інноваційної діяльності;
 $P(r)$ – вірогідність шансу (сприятливого результату) інноваційної діяльності.

Шанс займає одне з основних місць серед категорій теорії управління ризиками, оскільки зрештою саме оцінка шансу примушує інноватора ухвалити рішення про нововведення.

Якщо шанс існує, завжди знаходяться інноватори, готові скористатися їм. Саме шанс є рушійним мотивом інноваційної діяльності.

Цілі і завдання управління ризиками. Під управлінням ризиком в інноваційній діяльності розуміється сукупність практичних заходів, що дозволяють понизити невизначеність результатів інновації, підвищити корисність реалізації нововведення, понизити ціну досягнення інноваційної мети.

Цикл управління ризиками інноваційної діяльності включає наступні *етапи*:

- ідентифікація і класифікація ризиків;
- аналіз і кількісна оцінка ризиків;
- розробка стратегії управління ризиками;
- моніторинг інноваційного процесу і ухвалення тактичних рішень по управлінню ризиками.

До *основних цілей управління ризиками* в інноваційній діяльності відносяться:

- прогнозування прояву негативних чинників, що впливають на динаміку інноваційного процесу;
- оцінка впливу негативних чинників на інноваційну діяльність і на результати впровадження нововведень;
- розробка методів зниження ризиків інноваційних проєктів;
- створення системи управління ризиками в інноваційній діяльності.

Види ризиків:

- чисті
- спекулятивні

Чисті ризики. На ухвалення управлінських рішень завжди впливає ряд чинників, змінити або обмежити дію яких неможливо. До таких чинників належать податкове законодавство, природно-географічні умови, суспільна мораль, соціальні

засади і ін. Ці чинники породжують чисті ризики. Проте, слід зазначити, що одні і ті ж ризики можуть відноситися до чистих або не входити до цієї групи.

Чисті ризики володіють відносно постійним характером прояву. Для їх аналізу і оцінки широко використовуються методи математичної статистики і теорії вірогідності, оскільки їх прояв, як правило, стабільно в часі або відрізняється певною закономірністю.

Стабільний і стійкий характер динаміки основних показників чистих ризиків дозволяє називати їх також *статичними ризиками*.

Спекулятивні ризики. На відміну від чистих, спекулятивні ризики повною мірою визначаються управлінським рішенням. Нерідко спекулятивні ризики мають невизначений характер прояву, їх аналітичні оцінки змінюються з часом.

Кредитний ризик є небезпека несплати позичальником основного боргу і відсотків, що належать кредиторів.

Комерційний ризик пов'язаний з виробничо-господарською або фінансовою діяльністю, головною метою якої є отримання прибутку.

Валютний ризик розглядається як небезпека валютних втрат, пов'язаних із зміною курсу іноземної валюти по відношенню до національної валюти.

Портфельні ризики пов'язані з портфелем інвестицій.

До ризиків інноваційних проєктів слід віднести:

Науково-технічні ризики:

- негативні результати НДР
- відхилення параметрів ДКР
- невідповідність технічного рівня виробництва технічному рівню інновації
- невідповідність кадрів професійним вимогам проєкту
- відхилення в термінах реалізації етапів проєктування
- виникнення непередбачених науково-технічних проблем.

Ризики правового забезпечення проєкту:

- помилковий вибір територіальних ринків патентного захисту;
- недостатній патентний захист;
- неотримання або запізнювання патентного захисту;
- обмеження в термінах патентного захисту;

- відсутність прострочених ліцензій на окремі види діяльності;
- «витік» окремих технічних рішень;
- поява патентно захищених конкурентів.

Ризики комерційної пропозиції:

- невідповідність ринкової стратегії фірми;
- відсутність постачальників необхідних ресурсів і що комплектують;
- невиконання постачальниками зобов'язань по термінах і якості постачань.

Методи аналізу невизначеності і ризику.

Оцінка ризику - один з етапів аналізу ризиків. Вона полягає в якісній або кількісній оцінці можливих втрат (збитку, збитків) і можливості їх виникнення.

Якісна оцінка ризику проводиться переважно експертними методами в умовах невизначеності і використовується при порівнянні обмеженого числа альтернатив ухвалюваних рішень.

Кількісна оцінка ризику припускає математичну оцінку міри і ступеня ризику. Отримані значення включаються в розрахунки, що обґрунтовують економічну ефективність ухвалюваних рішень.

Якісна оцінка ризиків. Якісна оцінка ризиків здійснюється в основному за допомогою рейтингу.

Безпосереднє ранжування є найпростішим способом проведення рейтингу. Суть цього методу (рангова кореляція) полягає в тому, що експерти розташовують в певному порядку (як правило, зростання або убуття якостей) оцінювані об'єкти, потім розраховується середнє арифметичне місце кожного об'єкту і відповідно до цього значення складається остаточно впорядкований список.

Складнішим варіантом ранжування є *попарне порівняння*, відповідно до якого експерти, зіставляючи по черзі кожні два оцінювані об'єкти, визначають, який з них краще, потім ці думки усереднюються, і складається остаточно рейтинг за правилом:

«Якщо *A* краще *B*, *B* краще *C*, то *A* краще *C*». Проблема застосування цього способу пов'язана з тим, що експертам доводиться аналізувати велике число пар, при цьому усереднювання може привести до логічного безвиходу: «*A* краще *B*, *B* краще *C*, *C* краще *A*».

Крім того, безпосереднє ранжування неможливо застосувати, якщо список оцінюваних об'єктів залишається відкритим.

Ранжування на основі бальної оцінки поєднує в собі переваги безпосереднього ранжування і рангової кореляції. При цьому список оцінюваних об'єктів може бути необмежений. Експерти самі називають число об'єктів і оцінюють їх в балах або розташовують їх в певному порядку, при цьому порядковому номеру присвоюється відповідне число балів.

Для отримання остаточно впорядкованого списку об'єктів, що ранжуються, бали складаються, а об'єкти розташовуються в порядку зростання або убутання балів.

Головна проблема ранжування як одного з методів оцінки пов'язана з тим, що порівняння об'єктів здійснюються за декількома показниками, і результати можуть бути неоднозначними: лідер по одному показнику може стати аутсайдером по іншому (класичний приклад: висока прибутковість корпоративних цінних паперів при високому ступені ризику інвестицій).

Кількісна оцінка ризиків.

Математична оцінка ризиків. При оцінці ризику цілком обґрунтовано застосування апарату математичної статистики і теорії вірогідності у випадках:

а) якщо йдеться про *інновації, що мають аналоги*. Тоді стає справедливим застосування методів математичної статистики для оцінки найбільш вірогідних параметрів інноваційного процесу і його результатів;

б) якщо інновація не має аналогів, або організація-інноватор не володіє достатнім досвідом для впровадження інновації, або інноваційний процес реалізується в умовах нестабільності. Тоді використовується апарат теорії вірогідності, що дозволяє моделювати інноваційні процеси з більшою точністю, а, отже, адекватніше визначати заходи по управлінню ризиком.

Формалізований опис *ризиків інноваційної діяльності* можна представити у вигляді функції:

$$R = F(p, i),$$

де: $F(\dots)$ – функція ризику; p – вірогідність несприятливої ситуації в ході реалізації нововведень; i – кількісна оцінка «несприятливості» ситуації в ході реалізації нововведень.

При ухваленні рішення про реалізацію нововведень необхідно визначити, чи можливо в даній області управління ризиками. Якщо аналіз показує, що в ході інноваційної діяльності реально може бути досягнутий тільки той або інший конкретний результат (і ніякий інший), то такі інновації є *безризиковими*.

Якщо в ході аналізу встановлено, що є ймовірність мати декілька результатів інновації, кожний з яких неоднаково оцінюється інноватором (найвдаліший, вдаліший, абсолютно невдаліший), то подібні інновації називаються *ризиковими*.

Кількісною оцінкою ризику тієї або іншої інновації прийнято вважати *варіацію* (*var*) – розкид можливих результатів інноваційної операції щодо очікуваного значення (математичного очікування).

Чим вище коефіцієнт варіації, або коливається, тим більше ризикованою вважається інвестиція.

Ступінь і ціна ризику. Ризик як економічна категорія суміщає в собі оцінку вірогідності несприятливого розвитку подій і міру цієї несприятливості. Тому для опису ризику використовується двомірна характеристика: ступінь і ціна ризику.

Ступінь ризику кількісно характеризує вірогідність несприятливої динаміки інноваційного процесу і негативних результатів інноваційної діяльності.

Показник *ціни ризику* відображає кількісну оцінку вірогідного результату інноваційної діяльності, тобто показує економічний результат, ради якого інвестор або інноватор пішов на ризик.

Загальна оцінка ризику проекту. Реальний інноваційний проект характеризується проявом ризиків в різних областях під впливом різних чинників інноваційного процесу.

Щоб отримати узагальнену оцінку ризику, використовуються наступні правила:

1) *правило поглинання ризиків*: якщо ризики відносяться до однієї області діяльності і/або їх міра співпадає, але прояв негативних чинників відбувається незалежно один від одного, вірогідність їх прояву оцінюється по максимальному значенню;

2) *правило математичного додавання ризиків*: якщо ризики відносяться до різних областей діяльності і/або їх міри розрізняються, але прояв негативних чинників відбувається незалежно один від одного, вірогідність їх прояву оцінюється за

правилами теорії вірогідності для суми вірогідності незалежних подій, а міра ризику оцінюється як середньоарифметична;

3) *правило логічного складання ризиків*: якщо ризики відносяться до різних областей діяльності і/або їх міри ризику розрізняються, а негативні чинники виявляються в залежності один від одного, вірогідність їх прояву оцінюється на основі правила логічного складання - ступінь ризику в цьому випадку розраховується як сума творів ризику однієї події на шанси інших.

Управління ризиками – управлінська діяльність, направлена на класифікацію ризиків, ідентифікацію, їх аналіз і оцінку, розробку шляхів захисту від ризику.

4. Ефективність інноваційної діяльності

Ефективність інноваційної діяльності виявляється:

- *на мікроекономічному рівні* (рівні окремих суб'єктів господарювання, які прагнуть поліпшити результати свого господарювання і отримати вищий прибуток у довгостроковій перспективі);
- *на макроекономічному рівні* (рівні держави, метою якої є забезпечення динамічного розвитку всього суспільства).

Види ефективності (ефектів) інноваційної діяльності:

Розмір ефекту від реалізації нововведень безпосередньо визначається очікуваною їх ефективністю, яка виявляється як:

- поліпшення використання ресурсів;
- збільшення обсягів продажу;
- одержання прибутку від впровадження винаходів, патентів, ноу-хау, ліцензійної діяльності;
- зміна асортименту продукції та поліпшення його якості, створення нових товарів і послуг, що повніше задовольняють потреби споживача;
- зміна умов праці та підвищення її ефективності;
- приріст і накопичення нових знань, умінь і навичок;
- підвищення кваліфікації робітників;
- можливість навчання, зміни професії і соціального статусу працюючого;

- підвищення рівня задоволеності умовами та змістом праці, можливість самореалізації;
- поліпшення системи управління й організації як виробництвом, так і суспільством у цілому (розвиток демократії, гуманізації управління, упровадження принципів соціотехнічних систем);
- зміна якості і стилю життя людей, формування нової культури.

Інноваційна діяльність *створює економічні передумови* для:

- 1) подолання відставання країни в науково-технічному розвитку;
- 2) прискорення наступних техніко-технологічних і соціальних циклів розвитку суспільства на іншій науково-технічній базі.

Соціально-політичним ефектом називають результат, який сприяє розвитку суспільства, задовольняючи його потреби, і оцінюється в основному *якісними показниками*, наприклад, поліпшенням здоров'я, підвищенням коефіцієнта інтелектуальності (*IQ*) людини, розвитком демократії, освіти, задоволенням естетичних потреб тощо.

Як правило, чим більші соціально-політичні досягнення, тим складніше дати їм інтегральну кількісну оцінку.

Соціальні оцінки відображають внесок інноваційного проєкту в покращання соціального середовища, а саме підвищення якості життя людей, що характеризується такими показниками:

- *рівень життя* – доходи населення; ціни і тарифи на товари й послуги; споживання населенням продуктів харчування, непродовольчих товарів і послуг, забезпечення житлом, комунальними послугами^{003В}
- *спосіб життя* – зайнятість населення, підготовка кадрів, забезпечення населення об'єктами освіти, культури, мистецтва, спорту, транспортним обслуговуванням, забезпечення соціальної безпеки;
- *здоров'я і довголіття* – поліпшення умов праці, розвиток сфери охорони здоров'я, рівень обслуговування тощо.

Економічним ефектом називається результат, який одержують унаслідок витрат на розвиток господарювання (впровадження інноваційних проєктів у виробництво), що дає змогу збільшувати виробництво засобів виробництва, предметів ужитку, послуг за певний період.

Економічний результат оцінюється системою вартісних показників і критеріїв.

Цих критеріїв досить багато:

- вартість НДДКР;
- вкладення у виробництво;
- маркетинг;
- наявність фінансів у необхідний час;
- потенційний річний розмір прибутку;
- очікувана норма прибутку;
- сумарний дохід за весь життєвий цикл інновації;
- абсолютна та відносна ефективність.

Екологічний ефект – це результат взаємодії інноваційної діяльності з навколишнім середовищем.

Екологічний ефект оцінюється за допомогою *системи відносних показників*, які характеризують:

- шкоду, що завдається навколишньому середовищу (вирування лісів, забруднення води, ґрунту, повітря);
- комплексне використання природних ресурсів на основі безвідходного виробництва, зменшення їх дефіциту;
- зниження промислових викидів в атмосферу, воду, ґрунт;
- зниження кількості відходів виробництва і можливість вторинного їх перероблення;
- поліпшення екологічності продуктів;
- поліпшення ергономічності товарів (рівень шуму, вібрації, електромагнітного випромінювання);
- підвищення відповідальності і збільшення штрафів за порушення екологічного законодавства та інших нормативних документів;
- відродження довкілля.

Науково-технічний ефект є результатом науково-прикладних, дослідно-конструкторських розробок та їх використання і може бути оцінений фактичним економічним ефектом.

Процес ускладнення і подорожчання науково-технічних проєктів, що відбувається у світовій практиці, спричинює необхідність постійно збільшувати ресурси на розвиток наукових досліджень і реалізацію інновацій.

Концентрація ресурсів для здійснення нововведень потребує аналізу великого обсягу інформації при вирішенні питань з інвестування, оскільки невдача може призвести до тяжких, часом катастрофічних наслідків для фінансуючої організації. З цим пов'язане прагнення великих виробничих систем до створення внутрішнього венчурного бізнесу, що дає змогу зменшити технічний і комерційний ризики. Найбільш простим і доступним методом визначення величини технічного ризику є експертне оцінювання.

Велика складність виникає під час оцінювання ефективності фундаментальних досліджень. Критерій їх оцінки – науковий ефект. Його виміри стосовно конкретного дослідження можливі тільки на основі експертних оцінок.

Етнічно-культурний ефект – це побічний результат входження в новий спосіб життя постіндустріальної епохи, результат адаптації людей до стрімких змін, зумовлених нею. У минулому культура виникала природно. Нині процес створення культури відбувається свідомо. Саме нові технології формують культуру майбутнього життя, його системи цінностей, нові смаки, норми поведінки, відносин, які змінюються дуже швидко.

Виникають нові недовговічні субкультури, збільшується можливість свободи вибору методів самореалізації особистості, форм спілкування людей, відпочинку, розваг. Розвивається особлива індустрія, продукція якої - не товари і не звичайне обслуговування, а запрограмовані «відчуття». Приклад тому - сфера мистецтва. Індустрія культури в основному призначена для створення особливих психологічних переживань.

Робототехніки, дизайнери, комп'ютерники, історики і спеціалісти музеїв спільними зусиллями створюють нову індустрію масових розваг, свого роду «території відчуттів», на яких з усією майстерністю, за допомогою сучасної техніки будуть відтворюватись, наприклад, величність стародавнього Риму, помпезність двору королеви Єлизавети і т. ін.

Оцінка етнічно-культурних інновацій належить до *найскладніших у методологічному аспекті проблем ефективності інноваційної діяльності*. Етнічно-

культурний ефект важко або неможливо виміряти, обмежуючись лише якісним його описуванням. Етнічно-культурний ефект пов'язаний із соціальними наслідками науково-технічних інновацій.

5. Показники економічної ефективності інноваційного проєкту

Економічна ефективність інноваційного проєкту визначається *розміром доходів чи прибутку*, отриманих за рахунок реалізації інновації протягом життєвого циклу проєкту.

При розрахунку економічної ефективності слід обов'язково враховувати *зміну вартості грошей у часі*, оскільки від вкладення інвестицій до отримання прибутку минає чимало часу.

Основою *дисконтування* є поняття часової переваги, або зміни цінності грошей у часі. Це означає, що раніше одержані гроші мають більшу цінність, ніж гроші, одержані пізніше, що зумовлено зростанням ризиків і невизначеності у часі. Тобто, *дисконтування* – це перерахунок вигод і витрат для кожного розрахункового періоду за допомогою норми (ставки) дисконту.

Воно ґрунтується на використанні техніки складних відсотків. Так, інвестований під 10% річних один долар США через рік є еквівалентним \$1,1 ($\$1 + 10\%$ від \$1), через 2 роки – \$1,21 ($\$1 + 10\%$ від \$1,1), через три роки – \$1,33 ($\$1 + 10\%$ від \$1,21) і т. д.

З погляду інвесторів, сума, яку вони одержать у майбутньому, має тим меншу цінність, чим довше її доводиться чекати, оскільки більшою буде сума втрачених за період очікування доходів. Так, при однаковій відсотковій ставці 10% зобов'язання виплатити \$1 через рік коштує сьогодні \$0,91 (1 поділити на 1,1 в ступені 1); через два роки – \$0,83 (1 поділити на 1,1 в ступені 2), через три роки – \$0,75 (1 поділити на 1,1 в ступені 3), через десять років – лише \$0,39.

Результат порівняння двох проєктів з різним розподілом витрат і вигод у часі може істотно залежати від *норми дисконту*.

У стабільній ринковій економіці величина норми дисконту стосовно власного капіталу *визначається депозитним відсотком* за вкладом з урахуванням інфляції та ризиків проєкту.

Якщо норма дисконту буде нижчою депозитного відсотка, інвестори надаватимуть перевагу банківським депозитам.

Якщо норма дисконту істотно перевищуватиме депозитний банківський відсоток (з урахуванням інфляції та інвестиційних ризиків), виникне підвищений попит на гроші, а отже, підвищиться банківський відсоток.

Норма дисконту позичкового капіталу – відповідна відсоткова ставка, яка визначається умовами відсоткових виплат і погашення позик.

Використовувані на практиці методи оцінювання економічної ефективності включають **розрахунок кількох показників**:

- інтегрального показника ефективності, розрахованого на основі чистої теперішньої (дисконтованої) вартості;
- індексу рентабельності інвестицій;
- внутрішньої норми рентабельності (доходності);
- терміну окупності;
- точки беззбитковості проекту.

Чиста теперішня вартість проекту – це різниця між величиною грошового потоку, дисконтованого за прийнятною ставки доходності і сумою інвестицій.

Розрахунок ЧТВ проводиться за такою формулою:

$$ЧТВ = \sum_{t=1}^n \frac{ДГП_t}{(1+k)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+k)^t}$$

де $ДГП_t$ – додатковий грошовий потік за період t (вигоди проекту);

k – норма дисконту;

n – тривалість проекту;

I_t – інвестиційні затрати в періоді (році) t (витрати на проект).

Якщо ЧТВ позитивна (більша 0), то проект можна рекомендувати для фінансування. Якщо ЧТВ дорівнює нулю, то надходжень від проекту вистачить лише для відновлення вкладеного капіталу. Якщо ЧТВ менша нуля - проект не прийметься.

Основна перевага ЧТВ полягає в тому, що всі розрахунки провадяться на основі грошових потоків; а не чистих доходів. Основним недоліком ЧТВ є те, що її розрахунок вимагає детального прогнозу грошових потоків на термін життя проекту. Часто робиться припущення про постійність ставки дисконту.

Аналіз чутливості — це техніка аналізу проєктного ризику, яка показує, як зміниться значення чистого дисконтованого доходу (або чистої теперішньої вартості – ЧТВ) при заданій зміні вхідної змінної за інших умов. Метод передбачає:

- визначення ключових змінних, які впливають на значення ЧТВ;
- встановлення аналітичної залежності ЧТВ від ключових змінних;
- розрахунок базової ситуації (встановлення очікуваного значення ЧТВ при очікуваних значеннях ключових змінних);
- зміну однієї з вхідних змінних на потрібну величину (зазвичай на 10%), при цьому всі інші значення фіксовані; проводиться послідовно для всіх вхідних змінних;
- розрахунок нового значення та його зміни у %;
- розрахунок критичних значень змінних проєкту та визначення найчутливіших з них; критичне значення показника – значення, за якого чиста теперішня вартість дорівнює нулю;
- аналіз отриманих результатів і визначення чутливості ЧТВ до зміни вхідних параметрів.

Індекс рентабельності (прибутковості) інвестицій (PI) – Profitability Index (PI) є відношенням суми наведених ефектів до величини інвестицій:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{ДГП_t}{(1+k)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+k)^t}}$$

де $ДГП_t$ – додатковий грошовий потік за період t ;

k – норма дисконту;

n – тривалість проєкту;

I_t – інвестиційні затрати в періоді (році) t .

PI тісно пов'язаний із ЧТВ. Якщо ЧТВ позитивна, то й $PI > 1$, і відповідно, якщо $PI > 1$, проєкт ефективний, якщо $PI < 1$ – неефективний.

Цей показник доцільно використовувати для порівняння кількох альтернативних проєктів. За жорсткого дефіциту коштів перевагу слід надавати тим проєктам, для яких індекс рентабельності є найвищим.

Термін окупності інноваційного проєкту. Це період, протягом якого додатковий прибуток, отриманий внаслідок реалізації інноваційного проєкту, забезпечить повернення вкладених інвестицій.

Його розрахунок також базується на грошовому потоці з його дисконтуванням для приведення до початкової (теперішньої) вартості. Необхідність такого розрахунку викликана бажанням інвестора впевнитися, що термін повернення інвестицій буде не надто великим, оскільки ризики інвестування в ринкових умовах є тим більшими, чим триваліший час їхньої окупності. За цей час можуть змінитися і кон'юнктура ринку, і ціни. Крім того, у галузях із високими темпами НТП поява нових технологій на час, коли інвестиції ще не окупилися, може швидко їх знецінити.

Термін окупності означає кількість років, що потрібна для повернення інвестиційних витрат за рахунок отримання чистих грошових потоків, і розраховується за формулою:

$$T = t + \frac{|ЧТВ_t|}{\frac{ДГП_{t+1}}{(1+k)^{t+1}}}$$

де t – останній рік, у якому чиста теперішня вартість є від'ємною;

$ЧТВ_t$ – значення чистої теперішньої вартості в році t ;

$\frac{ДГП_{t+1}}{(1+k)^{t+1}}$ – значення дисконтованого грошового потоку наступного року.

Внутрішня норма прибутковості проєкту (ВНП) – Internal Rate of Return (IRR) у літературі зустрічаються й інші назви: внутрішня ставка рентабельності, внутрішня ставка доходу, внутрішня норма рентабельності. Це рівень ставки дисконтування, при якому чиста приведена вартість проєкту за його життєвий цикл дорівнює нулю. Розрахунок ВНП проводиться методом послідовних наближень величини ЧТВ до нуля за різних ставок дисконту.

Розрахунки проводяться за формулою:

$$ВНП = k_1 + \frac{ЧТВ_1 \cdot (k_2 - k_1)}{ЧТВ_1 + |ЧТВ_2|}$$

де k_1 – норма дисконту, за якої $ЧТВ > 0$;

k_2 – норма дисконту, за якої $ЧТВ < 0$;

$ЧТВ_1$ – величина позитивного значення ЧТВ за дисконту k_1 ;

$ЧТВ_2$ – величина негативного значення ЧТВ за дисконту k_2 .

При застосуванні ВНП виникають такі труднощі:

- неможливо дати однозначну оцінку ВНП проєктів, у яких зміна знака ЧТВ відбувається більше одного разу;
- при аналізі проєктів різного масштабу ВНП не завжди узгоджується з ЧТВ;
- застосування ВНП неможливе для вибору альтернативних проєктів відмінного масштабу, різної тривалості та однакових часових проміжків.

Отже, норма рентабельності – це таке порогове значення рентабельності, яке забезпечує рівність нулю інтегрального ефекту, розрахованого на економічний термін життя інноваційного проєкту. Вона дорівнює максимальному відсотку за позиками, який можна платити за використання необхідних ресурсів, залишаючись при цьому на беззбитковому рівні.

Середня ставка доходності. Використовується для оцінювання економічної ефективності невеликих проєктів, що не потребують врахування втрати вартості грошей в часі.