МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

# МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до практичних занять з дисципліни**
**«Методи прийняття управлінських рішень»**

для студентів спеціальності 051 «Економіка»
денної і заочної форми навчання

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 2 від 29.06.2021 р.

Харків
НТУ «ХПІ»
2021

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Методи прийняття управлінських рішень» для студентів спеціальності 051 «Економіка» денної і заочної форми навчання / уклад. В.А. Кучинський. – Харків : НТУ „ХПІ”, 2021 р. – 70 с.

Укладач В.А. Кучинський

Рецензент О.М. Гуцан

Кафедра менеджменту інноваційного підприємництва та міжнародних економічних відносин

# ВСТУП

Вивчення дисципліни «Методи прийняття управлінських рішень» повинно забезпечувати рішення двох взаємопов'язаних проблем: пізнання теоретичних основ прийняття управлінських рішень та набуття практичних навиків щодо їх ефективного застосування в умовах ринкової економіки.

*Мета дисципліни* – є формування у студентів комплексу теоретичних знань та набуття ними практичних навичок розробки і реалізації управлінських рішень в рамках системи управління бізнесом.

*Завдання дисципліни* – забезпечення необхідного рівня знань та практичних навичок щодо засад прийняття управлінських рішень; допомогти оволодіти понятійними апаратом у сфері управлінських рішень; оволодіти технологією підготовки і прийняття управлінських рішень; сформувати практичні навички студентів для прийняття і оцінки управлінських рішень; набути практичні навики творчого і неформального застосування одержаних знань у сфері управлінської діяльності; оволодіти основами психології прийняття управлінських рішень.

*У результаті вивчення дисципліни студент повинен знати*: механізми дії законів управління людиною, функціонування об'єктів управління (прийняття рішення); принципи і методи управління і праці, використовувані особами, які приймають рішення; систему і методи розробки і реалізації управлінських і функціональних рішень, зміст і послідовність дій осіб, що приймають рішення у різних умовах. А також вміти: творчо застосовувати знання теорії і практики прийняття управлінських рішень у ході виконання функціональних обов'язків; використовувати методи і засоби розробки, обґрунтування, прийняття і реалізації управлінських рішень; приймати в організації управлінські рішення; використовувати методи, які розвивають здібності щодо прийняття рішень. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для розуміння логіки прийняття господарчих рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади). Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники. Виконувати планування, реалізацію процесів і технологій в сфері управління персоналом та регулювання соціально-трудових відносин.

# СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| № з/п | Теми дисципліни | Основні питання |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Сутність, принципи і вимоги до управлінських рішень | Принципи управління як основа управлінських рішень<br>Сутність та функціональна наповненість управлінського рішення<br>Види управлінських рішень<br>Вимоги, що висуваються до управлінських рішень |
| 2 | Системний аналіз управлінських проблем | Поняття системного аналізу та передумови його застосування при вирішенні управлінських проблем<br>Процес системного аналізу управлінських проблем<br>Особливості застосування системного аналізу при вирішенні управлінських проблем (методичні прийоми і способи) |
| 3 | Методологічні основи підготовки проєктів управлінських рішень | Теорія рішень<br>Багатоаспектний підхід до прийняття управлінських рішень<br>Методи та способи прийняття управлінських рішень<br>Моделювання при прийнятті управлінських рішень: поняття та підходи<br>Мистецтво прийняття управлінських рішень: нестандартні підходи |
| 4 | Програмно-цільовий підхід до прийняття управлінських рішень | Зміст програмно-цільового управління<br>Поняття програми та її основні характеристики<br>Методика розробки комплексних програм<br>Життєвий цикл цільових комплексних програм |
| 5 | Аналіз варіантів і підготовка проєктів управлінських рішень | Процес підготовки і прийняття рішень<br>Контроль виконання управлінського рішення<br>Етика в прийнятті управлінських рішень |
| 6 | Моделі розв’язання проблем беззбитковості діяльності | Теоретичні основи аналізу беззбиткового виробництва<br>Методика проведення аналізу беззбитковості<br>Напрями застосування аналізу беззбитковості |
| 7 | Аналіз вигід і витрат | Модель аналізу вигід і витрат<br>Визначення коректних варіантів вибору<br>Вимірювання та оцінювання вигід і витрат<br>Порядок коригування на інформацію та дисконтування<br>Зміни у відносних цінах<br>Аналіз чуттєвості<br>Аналіз невизначеності і ризику |
| 8 | Моделі і методи аналізу інвестицій в основні засоби | Основи аналізу інвестицій в основні засоби<br>Основні моделі та методи аналізу інвестицій в основні засоби |
| 9 | Методи та моделі аналізу фінансових інвестицій | Поняття та особливості здійснення фінансових інвестицій<br>Основні форми фінансового інвестування<br>Модель формування політики управління фінансовими інвестиціями<br>Основні критерії аналізу фінансових інвестицій<br>Методи аналізу фінансових інвестицій |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 10 | Ситуаційний аналіз при прийнятті управлінських рішень | Аналіз ситуації господарюючого суб'єкта<br>Оцінка реального стану<br>SWOT-аналіз<br>Стратегічний вартісний аналіз<br>Оцінка конкурентної позиції та визначення стратегічних дій |
| 11 | Моделі та методи управління матеріальними запасами | Поняття та мета управління матеріальними запасами<br>Завдання аналізу використання матеріальних запасів<br>Моделі управління матеріальними запасами<br>Нормування як метод оптимізації матеріальних запасів<br>Системи контролю матеріальних запасів |
| 12 | Моделі фінансового управління | Поняття фінансового управління, його методи та завдання<br>Фінансова модель підприємств<br>Математичне моделювання в управлінні фінансовою діяльністю підприємства<br>Моделювання фінансових стратегій на мікроекономічному рівні<br>Стратегія управління фінансовою стійкістю<br>Удосконалення фінансового управління |
| 13 | Методи прийняття стратегічних управлінських рішень | Стратегічний аналіз як основа прийняття стратегічних управлінських рішень<br>Переваги стратегічного підходу до управління<br>Процес прийняття стратегічних рішень |
| 14 | Методи прийняття рішень у прогнозуванні розвитку підприємств | Методи прийняття рішень щодо прогнозування розвитку підприємства<br>Моделі прийняття рішень прогнозування розвитку підприємств<br>Прогнозування на основі пропорційних залежностей<br>Прогнозування фінансової діяльності<br>Оцінка ефективності моделей прогнозування |

## Практичне заняття № 1 на тему:
## «Класифікація методів прийняття управлінських рішень»

*Методи діагностики проблеми управління*

Етап діагностики управлінської проблеми передбачає застосування методів, які дають змогу достовірно й повно описати проблему, виявити чинники, що призвели до неї. Вибір методів залежить від характеру та змісту проблеми, термінів і ресурсів, виділених для її вивчення. Зокрема, значного поширення набули дві групи методів: економічного аналізу та прогнозування. Їх застосовують з метою об'єктивного оцінювання поточного стану організації та передбачення "що буде далі, якщо нічого не змінювати". Ці методи спираються на статистичний матеріал минулих періодів у певній сфері діяльності.

Методи економічного аналізу ґрунтуються на вивченні аналітичних залежностей, що визначають співвідношення між умовами й результатами розв'язання проблеми, поданих у вигляді формул, графіків, діаграм (наприклад, залежність між ціною на товар і попитом на нього; залежність рівня продуктивності праці від кваліфікації персоналу або рівня оплати праці тощо).

Розглянемо деякі з методів економічного аналізу.

Метод абсолютних, відносних і середніх величин. Аналіз показників, економічних явищ, процесів, ситуацій починається з визначення абсолютних величин. Їх використовують як базу для розрахунку середніх і відносних величин. Відносні величини застосовують під час аналізу динаміки явищ, вони характеризують зміну показника, явища в часі. Середні величини узагальнюють відповідні сукупності типових однорідних показників явищ або процесів; зручні під час порівняння досліджуваного фактора за різними сукупностями, дають змогу абстрагуватись від випадковості окремих коливань.

Метод порівняння. Ґрунтується на зіставленні явищ, виділенні в них спільного та відмінного. Порівнюються звітні й планові показники, кращі та середні дані тощо. У результаті відповідних порівнянь можуть бути виявлені відхилення від заданих показників плану чи показників за минулі періоди, від середніх показників на підприємстві та висунуті пропозиції щодо їх поліпшення.

Метод групувань. Дає змогу виявити й вивчити взаємозв'язки та взаємозалежності різних економічних явищ, найбільш суттєві фактори, закономірності й тенденції, властиві цим явищам. На основі простих (за однією ознакою) та комбінованих (за декількома) групувань будуються відповідні групові таблиці, зручні для аналізу.

Індексний метод. Базується на відносних показниках, які відображають відношення рівня даного явища до рівня його в минулому або до рівня аналогічного явища, котрий розглядається як базовий. Метод досить поширений, дає змогу розкласти за факторами відносні й абсолютні відхилення узагальнюючого показника, виявити вплив на досліджуваний показник різних факторів.

Методи елімінування. Передбачають виключення впливу всіх факторів, крім одного, вплив якого необхідно визначити. Використовують у факторному аналізі, коли існує відповідна залежність між результативним показником і факторами, що на нього впливають. В економічній літературі розглядають такі форми зв'язку між результативним показником і факторами впливу:

1) адитивна (результативний показник визначається як сума значень двох факторів);

2) мультиплікативна (результативний показник визначається як добуток значень факторів);

3) кратна (результативний показник визначається як частка від ділення значень факторів);

4) змішана (поєднує попередні форми).

До способів елімінування належать:

1) спосіб ланцюгових підстановок. Використовується за мультиплікативної та адитивної форм; дає змогу отримати ряд проміжних значень узагальненого показника шляхом послідовної заміни базисних значень фактора на фактичні;

2) спосіб абсолютних різниць. Використовується тоді, коли відомі абсолютні відхилення за значеннями факторів, які аналізуються;

3) спосіб відносних різниць. Базується на визначенні різниць між відповідними показниками за процентним співвідношенням фактичних значень показників до базових;

4) інтегральний спосіб. Застосовують для визначення впливу факторів на зміну результативного показника при мультиплікативному та кратному зв'язках між показниками. Враховує одночасний вплив усіх факторів на результативний показник.

Аналіз беззбитковості. Цей метод дає змогу визначити, за якого співвідношення обсягів продукції та її ціни підприємство має можливість провадити свою діяльність беззбитково. Застосовуючи його, можна використовувати поняття "сума покриття", що розраховується як різниця між виручкою від реалізації та змінними витратами і призначена для відшкодування (покриття) умовно-постійних витрат. Величина, що залишається після такого

покриття, становить прибуток підприємства. Для визначення того обсягу виробництва, який дає можливість підприємству працювати в “зоні беззбитковості”, будують графік беззбитковості й розраховують “точку нульової рентабельності” або точку беззбитковості.

Аналіз беззбитковості дає змогу управлінцям приймати обґрунтовані рішення щодо визначення ринкової стратегії підприємства: встановлення ціни на запланований до виробництва продукт, визначення необхідного обсягу його виробництва й реалізації, вибору стратегії просування товару на ринок тощо.

Методи прогнозування передбачають використання накопиченого досвіду, поточних припущень щодо визначення перспектив організації. Їх поділяють на кількісні та якісні.

Кількісні методи прогнозування застосовують, коли діяльність організації в минулому мала певну тенденцію, яку можна розвинути в майбутньому, і коли наявної інформації достатньо для визначення статистично достовірних тенденцій або залежностей. До цих методів, зокрема, належать:

1) аналіз часових рядів – базується на припущенні, що події, які відбулись у минулому, дають можливість прогнозувати події в майбутньому. Цей метод часто застосовують для оцінювання попиту на товари та послуги, оцінювання потреб у матеріальних запасах, прогнозування структури збуту, що характеризується сезонними коливаннями, потреби в кадрах тощо. Застосування його недоцільне в ситуаціях з високим рівнем мінливості або коли в середовищі господарювання відбулися значні зміни. Для виконання аналізу часових рядів можна проводити розрахунки з використанням сучасних математичних методів;

2) каузальне (причинно-наслідкове) моделювання – прогнозування ситуації через дослідження статистичної залежності між досліджуваним фактором та іншими змінними (кореляційно-регресійний аналіз, економетричні моделі тощо). Даний метод має досить складний математичний апарат прогнозування, тому для його реалізації необхідні масштабні комп’ютерні розрахунки.

Якісні методи прогнозування передбачають прогнозування майбутнього, що ґрунтується на досвіді, інтуїції, експертних оцінках фахівців у галузі прийняття рішень:

1) думка “журі” – поєднання й узагальнення думок експертів у релевантних сферах;

2) спільна думка працівників збуту – досвідчені торгові агенти вміють передбачати майбутній попит, оскільки тісно співпрацюють зі споживачами;

3) модель очікування споживачів – базується на результатах опитування клієнтів організації щодо майбутніх потреб, нових вимог.

*Методи генерації ідей, оцінювання і вибору варіанта рішення*

На етапі генерації ідей відбувається накопичення інформації та змінюється підхід до її аналізу. При цьому використовуються результати власних або запозичених досліджень і розробок. Власні розробки використовують зазвичай компанії-лідери, а запозичені – компанії-послідовники. На етапі оцінювання та вибору варіанта рішення можуть залучатися незалежні експерти, застосовуватися більш складний математичний апарат для формування оптимального критерію вибору кращого варіанта, враховуватись як особистісно-психологічні властивості менеджера, так і умови прийняття рішень.

На кожному з цих етапів можна застосовувати і формалізовані, і неформалізовані методи. Перші ґрунтуються на логічних судженнях, доказах, виборі кращого рішення за допомогою математично-статистичного апарату. Другі базуються на аналітичних здібностях менеджера, його досвіді та інтуїції.

Значне місце серед методів на етапі генерації ідей, оцінювання й вибору варіантів займають такі: евристичні, логіко-формалізовані, теоретико-ігрові.

1. Евристичні методи.

У системах управління для прийняття ефективних рішень необхідно мати відповідний набір варіантів (альтернатив), яким властиві стійкість до зміни деяких зовнішніх умов, надійність, багатоцільова придатність і адаптивність.

На практиці під час розробки управлінських рішень дуже часто використовують евристичні методи, тобто методи неформального аналізу на основі досвіду, інтуїції тощо.

Виділяють евристичні методи індивідуальної та групової роботи, які використовують як для отримання експертних оцінок, так і для генерування, аналізу, вибору альтернатив і розв’язання проблеми.

До методів індивідуальної роботи можна зарахувати такі.

Метод інтерв’ю. Ведеться бесіда з експертом, йому ставляться заздалегідь підготовлені питання з досліджуваної системи, на які він одразу дає конкретні відповіді. Витрачається багато часу, але участь інтерв’юера дає можливість забезпечити надійність і точність відповідей.

Метод анкетування. Підготовка до проведення анкетного опитування про об’єкт аналізу включає розробку анкет з набором питань, що мають бути логічно

пов’язані із завданням експертизи, містити загальноприйняті терміни, виключати невизначеність, логічно відповідати структурі об’єкта аналізу й забезпечувати єдине тлумачення. Експерт письмово відповідає на питання анкети.

Метод очікування натхнення. Під час виконання завдань, коли не вдається сконцентрувати зусилля, окремі автори рекомендують поєднувати напружену інтелектуальну роботу з розслабленням. Прийом базується на “перехідних станах”, що виникають у період засинання, й дозволяє “ставити завдання” своєму мозку. З переходом до природного сну й “відключенням” свідомості несвідоме людини немов програмується на розв’язання важливої проблеми.

Метод Меттчета рекомендує використовувати такі “режими мислення” під час вирішення питання: стратегічні схеми (діяти відповідно до стратегії); образи (подавати проблему у вигляді схем); паралельні площини (слідкувати за своїми думками); основні елементи (варіанти рішень, суджень, понять, тактик, відносин).

Метод ліквідації безвихідних ситуацій використовується, коли робота зайшла у глухий кут, і дозволяє моделювати прийняття різних управлінських рішень послідовно, уникати факторів, що призводять до небажаних прогнозованих наслідків. Досягається це за рахунок варіювання рішень.

До методів групової роботи належать такі.

Метод колективної експертної оцінки передбачає виявлення об’єктивно узагальненої оцінки експертної групи шляхом обробки індивідуальних, незалежних оцінок експертів.

Метод експертних комісій полягає у пропонуванні варіантів розв’язання проблеми та їх спільному обґрунтуванні й обговоренні. Слабке місце – логіка компромісу (суб’єктивізм і надмірний вплив найбільш авторитетних експертів).

Метод прямої “мозкової атаки” – це системно організована інтелектуальна діяльність підготовлених фахівців, які використовують прийоми та способи роботи мозку для колективного аналізу і генерації ідей. Під час створення групи враховується: неоднорідність знань, досвіду та соціально-функціонального складу її членів, незалежність один від одного, принцип змагальності. Склад групи може оновлюватися – для пожвавлення функціонування колективу, розвитку ініціативи й творчого настрою. Членів групи можуть попередньо інформувати лише про тему роботи, а не про саму проблему, чим намагаються забезпечити спонтанні підходи до її розв’язання. Вважається, що цей метод відрізняється найбільшою продуктивністю в генерації альтернатив. Ідеї добирають у два етапи: найбільш оригінальні та раціональні, а потім – оптимальні.

Метод оберненої “мозкової атаки” передбачає не генерацію нових ідей, а критику вже наявних. Обернена “мозкова атака” може бути проведена відразу після прямої, коли після генерування ідей формуються контрідеї. При цьому виконується систематизація та класифікація ідей і групування за ознаками, що виражають загальні підходи до розв’язання проблеми; оцінка ідеї щодо можливості й часу реалізації та пошук перешкод; оцінка критичних зауважень і відбір найкращої ідеї або контрідеї, що витримала критику.

Метод дискусії – це метод підготовки рішень шляхом ознайомлення експертів з поглядами один одного, виявлення різних поглядів. Дискусія допускає критику, вільний виклад своїх позицій, зіставлення різних підходів, публічне обговорення переваг і недоліків.

Аналоговий метод ґрунтується на багаторазовому використанні існуючого досвіду тих ситуацій, що мали місце раніше, та прийнятих щодо них рішень, а також звичайних виробничих завдань, як правило, рутинного чи ординарного характеру, які не потребують творчого підходу. Розв’язання проблеми здійснюється групою фахівців під час обговорення аналогій. Застосовуються аналогії таких видів: прямі (реальні), суб’єктивні, символічні (абстрактні), фантастичні (нереальні). Під час використання даного методу серед фахівців групи має бути створена довірча обстановка, вони не повинні обмежувати “вихід” своїх думок.

Метод синектики передбачає отримання найбільш оригінальних ідей за рахунок використання у процесі “мозкової атаки” аналогії, інтуїції, абстрагування, вільного міркування, неочікуваних метафор елементів гри, що дозволяє звичну проблему в незвичній ситуації вирішити неочікувано та оригінально.

Метод ключових запитань застосовують для збирання додаткової інформації в умовах проблемної ситуації або впорядкування вже наявної проблеми. Запитання слугують стимулом для формування стратегії й тактики рішення, розвивають інтуїцію, формують алгоритми мислення, наводять людину на ідею рішення, спонукають до правильних відповідей.

Метод вільних асоціацій. На етапі генерування ідей з використанням нових асоціацій підвищується результативність творчої діяльності за рахунок народження нових ідей. Метод ураховує особливості діяльності мозку людини, що виробляє нові ідеї під час виникнення нових асоціативних зв’язків. У деяких людей слово, образ, картина, мелодія народжують ідею, що сприяє розв’язанню проблеми.

Метод Делфі. Особливості цього методу: а) анонімність (виключається безпосередня взаємодія експертів між собою); б) інформативність (оголошення

результатів кожного туру експертам); в) багатоетапність процедури анкетування; г) експерти мають висловити свою думку щодо кожного запитання анкети, користуючись пропонованою бальною або числовою шкалою; д) керованість (керівники експертизи порядкують її проведенням і пропонують деяким експертам пояснити, чому вони мають значні розбіжності оцінок з середньою груповою оцінкою з відповідного запитання); е) контроль за якістю експертизи (в кожному турі оброблюються оцінки експертів, отримують середню групову, крайні оцінки та максимальні відхилення оцінок експертів від середньої групової щодо кожного запитання, оцінюється узгодженість думок експертів); ж) процедуру експертизи повторюють, доки або не отримують достатньо узгоджені думки експертів, або результати експертизи не стабілізуються. За групові оцінки кожного запитання після завершення експертизи приймають усереднені оцінки відповідей.

Метод Патерн дозволяє аналізувати й ранжувати за ступенем важливості дані будь-якої предметної області, щоб можна було уявити складне та взаємне відношення постійних і змінних факторів, що становлять основу прийняття управлінських рішень. Цей метод базується на ієрархічному дереві цілей та кількісній оцінці його елементів.

2. Логіко-формалізовані методи прийняття рішень.

Найчастіше їх використовують для виконання формалізованих завдань, а саме: прийняття оптимальних рішень у сфері виробництва, логістики, інвестиційній та фінансовій сферах, оптимального ціноутворення і планування, оптимального функціонування організації тощо.

До них також належать побудова “дерева рішень”, аналіз чутливості, метод Монте-Карло та ін.

Метод побудови “дерева рішень” ефективний для типових управлінських завдань, коли відомі умови реалізації та прогнозні результати. Дає змогу охопити всі можливі варіанти розв’язання проблеми. Рекомендується поєднувати його з експертними методами, оскільки деякі його етапи потребують оцінювання фахівцями відповідних галузей. В основі методу – модель процесу, що може розгалужуватися залежно від умов реалізації.

Дерево рішень – це графічне відображення послідовності рішень та станів середовища із зазначенням відповідних імовірностей і виграшів (програшів) для довільних комбінацій альтернатив. Вершини дерева рішень називаються позиціями; позиції, що безпосередньо йдуть за деякою позицією, називаються альтернативами; позиції, що не мають альтернатив, називаються кінцевими, а

шляхи, що ведуть до них, – партіями. Частина дерева рішень, що описує гру з деякої позиції після декількох початкових кроків партнерів, називається підгрою.

Аналіз чутливості. Це техніка аналізу проєктного ризику, що показує, як зміниться значення чистого дисконтованого доходу (або чистої теперішньої вартості – ЧТВ) із заданою зміною вхідної змінної за інших умов. Використовується, коли рішення приймають в умовах невизначеності й ризику. Метод передбачає:

1) визначення ключових змінних, які впливають на значення ЧТВ;

2) установлення аналітичної залежності ЧТВ від ключових змінних;

3) розрахунок базової ситуації – встановлення очікуваного значення ЧТВ за очікуваних значень ключових змінних;

4) зміну однієї із вхідних змінних на потрібну величину; при цьому всі інші значення фіксовані; проводиться послідовно для всіх вхідних змінних;

5) розрахунок нового значення та його зміни у %;

6) розрахунок критичних значень змінних проєкту і визначення найчутливіших з них; критичне значення показника – це значення, за якого чиста теперішня вартість дорівнює нулю (ЧТВ = 0);

7) аналіз отриманих результатів і визначення чутливості ЧТВ до зміни вхідних параметрів.

Метод Монте-Карло. Це метод імітаційного моделювання. Сутність його полягає в поєднанні аналізу чутливості та ймовірності розподілу факторів моделі. Комп’ютер генерує множину можливих комбінацій факторів з урахуванням їх імовірного розподілу. Кожна комбінація приймається як значення ЧТВ, і в сукупності управлінець отримує ймовірний розподіл результатів проєкту.

3. Теоретико-ігрові методи.

Метод сценаріїв. Створення сценарію – це спроба встановлення логічної послідовності розгортання подій, щоб спрогнозувати, показати, як, виходячи з існуючої ситуації, можна крок за кроком розвивати майбутній стан, ураховуючи інформацію про розвиток подій у минулому та дійсному станах. Розглядаються різні можливі варіанти розвитку подій, з яких вибираються найімовірніші, і зазначається, як послідовно досягнути виконання головної мети за рахунок настання ключових подій.

Теорія ігор. Існує багато фінансово-економічних ситуацій, коли виникає необхідність розробки та прийняття рішень в умовах невизначеності або ризику (наприклад, планування дій компанії, спрямованих на зменшення ефективності

рішень, що приймає конкурент, прогнозування реакції конкурентів на зміну цін тощо).

Це обумовлює використання спеціальних економіко-математичних методів, теоретичний аспект яких становить теорія ігор. Остання – це розділ дослідження ситуацій, що вивчає математичні моделі прийняття оптимальних рішень в умовах конфлікту, тобто коли зіштовхуються не менше двох сторін з різними інтересами, кожна з яких для досягнення своєї мети має можливість діяти різними способами залежно від дій протиборчої сторони.

Передбачається, що гра складається з ходів, які виконуються гравцями почергово або одночасно. Сукупність ходів гравців від початку до закінчення гри називають партією. У таких іграх використовують принцип “мінімаксу” – отримання максимуму з того мінімуму, який залишає супернику антагоністично налаштований супротивник. Завдання гри – розробка рекомендацій для раціональних дій учасників конфлікту.

Моделі “чорної дошки”. Базуються на регламентації процесу обговорення альтернатив, поступовому обґрунтуванні рішення з урахуванням постійної зміни інформації щодо проблеми та відображення цього на умовній “дошці” для всіх, хто бере участь у підготовці рішення. Ця модель розвивається завдяки впровадженню відеоконференцій.

На етапі оцінювання варіантів рішення передбачають формування критеріїв вибору, за якими здійснюватиметься оцінювання запропонованих проєктів. Якщо проблема структурована й може бути розв’язана за допомогою математичного програмування, то найчастіше критерієм вибору стає цільова функція, яку слід оптимізувати (наприклад, мінімум часу, максимум доходу). Цей метод  ефективний лише за наявності чітко сформульованої мети. Для оцінювання варіантів слабоструктурованих рішень застосовують систему зважених критеріїв.

У цілому менеджери мусять добре знати переваги та недоліки різних методів розробки рішень. Вони повинні вміти комбінувати їх, виділяти типові управлінські завдання й застосовувати для їх виконання структуровані методи прийняття рішень, а також збагачувати арсенал методів власними розробками.

## Практичне заняття № 2 на тему:
## «Розробка економічно обґрунтованих управлінських рішень за критерієм „ризик-результат”»

В практиці управлінської діяльності практично щодня доводиться приймати різного роду рішення. Важливою умовою ухвалення раціональних рішень є володіння якомога повнішою і точнішою інформацією про предмет рішення і його наслідки. Проте, як і всі інші ресурси, інформація, як правило, обмежена, тому більшість рішень приймаються в умовах неповної обізнаності, спонтанного і суперечливого характеру процесів, які протікають в складних соціально-економічних системах. Наслідком ухвалення рішень в цих умовах є невизначеність результатів.

Під *невизначеністю* слід розуміти неможливість оцінки майбутнього розвитку подій, як з погляду вірогідності їх реалізації, так і з погляду виду їх прояву.

Виходячи з вищевикладеного, невизначеність або неповна невизначеність при ухваленні рішень може привести до відхилення результатів конкретних рішень або дій від очікуваних. Загроза відхилення результатів в гіршу, для особи, яка приймає рішення, сторону від очікуваних називається ризиком.

*Економічний ризик* − це загроза втрати підприємством частини своїх ресурсів, недоотримання доходів або появи додаткових витрат в результаті здійснення конкретних видів діяльності.

Ризик має місце тільки там, де може бути як мінімум два сценарію розвитку подій, відповідно − два і більше можливих альтернативних результатів. У ситуації, коли можливий тільки один результат, ризику немає, оскільки альтернатив немає.

Невизначеність і породжений нею ризик є невід'ємною частиною практично всіх ухвалених рішень в економіці. Вони існують об'єктивно, незалежно від того, приймають їх до уваги або ігнорують. І, як показує досвід, у наш час без урахування невизначеності і риски вже не обійтися. Їх ігнорування може стати гальмом розвитку конкретних суб'єктів господарської діяльності і економіки України в цілому. Наслідком ризику є те, що прийняті рішення часто виявляються помилковими; вигоди − скромнішими, а витрати − більшими, ніж очікували.

*Завдання практичного заняття* – формування у студентів навичок і знань, які необхідні для розробки економічно обґрунтованих управлінських рішень за критерієм „ризик-результат”.

В економіці для кількісного аналізу ризику використовують імовірнісний підхід, відповідно до якого для того, щоб оцінити ризик, необхідно знати всі можливі наслідки конкретного рішення або дії (сценарії розвитку подій) і ймовірності цих наслідків (сценаріїв).

Імовірності того чи іншого сценарію розвитку подій (*імовірність результату*) можна визначити наступними методами:

1) об'єктивним – на підставі наявних даних про аналогічні проєкти, що виконувалися в порівняних умовах, коли обчислюється частота, з яким відбуваються ті чи інші явища;

2) суб'єктивним – наприклад, шляхом експертної оцінки, коли група експертів висловлює припущення щодо конкретних результатів і ймовірностей їх виникнення.

Як об'єктивна, так і суб'єктивна ймовірність використовується при визначенні критеріїв, за допомогою яких порівнюють ступінь ризику альтернативних варіантів і вибирають кращий з погляду ризику. Один із критеріїв дає нам середнє значення (очікуване значення) можливого результату, а інший – його мінливість (розкид результатів).

*Очікуване значення результату* є середньозваженим усіх можливих результатів, де ймовірність кожного з них використовується як частота або вага відповідного значення. Очікуване значення розраховується за формулою:

$$\overline{X} = \sum_{i=1}^{n} P_i \times X_i, \tag{2.1}$$

де $P_i$ і $X_i$ відповідно, ймовірність і значення і-го результату;

$n$ – кількість можливих результатів.

*Розкид результатів х*арактеризує мінливість можливих результатів, тобто ступінь відхилення можливих результатів від їхнього очікуваного значення. Більша різниця (позитивна або негативна) між можливим результатом і очікуваним, сигналізує про більший ризик.

Для оцінки розкиду результатів найчастіше використовують середнє лінійне відхилення, дисперсію і середньоквадратичне або стандартне відхилення.

Дисперсія, що являє собою середньозважене за ймовірностями квадратів відхилень можливих результатів від очікуваного ($D$), розраховується за формулою:

$$D = \sum_{i=1}^{n} \left( X_i - \overline{X} \right)^2 \times P_i \cdot \tag{2.2}$$

Стандартне (середньоквадратичне) відхилення, що розраховується як квадратний корінь з дисперсії ($\sigma$):

$$\sigma = \sqrt{D}\,. \tag{2.3}$$

Більше значення будь-якого з цих показників свідчить про більший ризик.

Іноді виникають ситуації, коли доцільним є розрахунок такого критерію, як *відносний ризик* (величина ризику, що припадає на одиницю результату), щоб перевірити: чи компенсується підвищений ризик підвищеним доходом? Показник даного критерію розраховується як частка від ділення середньоквадратичного відхилення на очікуване значення результату (у статистиці йому відповідає коефіцієнт варіації):

$$\gamma = \frac{\sigma}{\overline{X}}\,. \tag{2.4}$$

***Завдання №2.1***

Інвестор розглядає варіанти вкладення коштів у різні проєкти. Обсяг його вільних коштів становить 800 тис. $. Характеристики проєктів наведено у табл.

Таблиця − Характеристики пакетів інвестиційних проєктів

| Номер пакета | Вартість, тис. $. | Норма віддачі,% | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Економічний підйом | Норма | Економічний спад |
| 1 | 400 | 11 | 6 | 1 |
| | 120 | 6 | 5 | 8 |
| | 280 | 5 | 4 | -2 |
| 2 | 440 | 8 | 5 | 4 |
| | 360 | 16 | 10 | -3 |

Імовірності різних сценаріїв розвитку кон'юнктури ринку, відповідно: 0,2; 0,4; 0,4.

Необхідно вибрати оптимальний, з точки зору результативності і ризику, проєкт.

## Практичне заняття № 3 на тему:
## «Метод прийняття управлінського рішення за допомогою дерева рішень»

У процесі підготовки рішення виділяють різні його варіанти, що можуть бути прийняті, а також для кожного з варіантів − ситуації, які можуть наступити незалежно від волі особи, яка приймає рішення. Ці ситуації також беруть до уваги.

Далі, зображуючи графічно можливі варіанти рішень і їхні наслідки, одержують дерево рішень, що залежно від ступеня складності проблеми має різне число гілок.

Слідуючи від вихідної точки уздовж гілок дерева, можна різними шляхами досягти будь-якої його кінцевої точки. Гілкам конкретного дерева співвідносять об'єктивні або суб'єктивні оцінки можливості реалізації розглянутих подій і впливу на них прийнятих рішень або виконуваних дій (імовірність, розміри витрат і доходів). Таким чином, слідуючи уздовж гілок дерева, можна за допомогою відомих правил комбінування оцінок оцінити кожен варіант шляху таким чином, що вони стануть практично порівнянними для особи, яка приймає рішення (ОПР). Отже, можна знайти оптимальні рішення й одночасно проранжувати різні варіанти дій.

Для оцінки використовують імовірності, коефіцієнти впевненості або шанси. Комбінування оцінок ведуть за допомогою правил отримання логічного висновку в умовах неповної визначеності.

У випадку, коли для оцінки використовують імовірності, для їхнього комбінування використовують підхід Байєса. Відповідно до нього ступінь невизначеності кожної події оцінюється імовірністю (0-1). Вихідними даними для застосування методу Байєса служать не тільки імовірності, але і коефіцієнти впевненості, а також шанси, на підставі яких обчислюють імовірності.

Метод Байєса дозволяє визначати відносну правдоподібність висновків залежно від наявності або відсутності підтверджуючих або заперечуючих свідчень. Він заснований на теоремі Байєса:

$$P(H/E) = \frac{P(E/H) \times P(H)}{P(E)} = \frac{P(E/H) \times P(H)}{P(E/H) \times P(H) + P(E/\text{не}H) \times \left[1 - P(H)\right]}, \quad (3.1)$$

де *P(H/E)* - апостеріорна ймовірність висновку *H* при наявності свідчення *E* (тобто імовірність висновку *H* за умови, що відомо факт існування *E);*

*P*(*H*) - апріорна ймовірність висновку *H* при відсутності будь-яких свідчень; *P(E)* - імовірність свідчення *E;*

*P(E/H)* - імовірність того, що свідчення *E* має місце, якщо вірний висновок *H;*

*P(E/неH)* - імовірність того, що свідчення *E* має місце, якщо висновок *H* помилковий.

Згідно з теоремою (3.1), одержання нових незалежних свідчень дозволяє збільшити або зменшити ймовірність висновку. При цьому урахування свідчення з номером *N*+1 проводиться на базі ймовірності, обчисленої з урахуванням *N* попередніх свідчень.

***Завдання №3.1***

Головний економіст підприємства (ОПР) аналізує плани розвитку виробництва на наступний рік . Так, крім іншого, підприємство випускає, виріб І-1 протягом тривалого терміну і реалізує споживачам без будь-яких ускладнень. У плані розвитку передбачається перейти до випуску більш сучасних виробів, ніж І-1. Пропонується два варіанти нових моделей: І-11 та І-12. З них остання є більш сучасною.

Попередні розрахунки показують, що перехід на випуск моделі І-11 принесе підприємству за рік чистого прибутку на 20 млн. грн. більше, ніж випуск І-1 (у випадку, якщо реалізація нової моделі буде вдалою). Якщо реалізація нової моделі буде йти з утрудненнями, то її виробництво знизить річний прибуток підприємства на 2 млн. грн. Аналогічні розрахунки, зроблені для моделі І-12, дали такі результати:

• при вдалому результаті - збільшення прибутку підприємства на 30 млн. грн.;

• при невдалому результаті — зменшення прибутку на 15 млн. грн.

Виходячи зі знання виробничих умов підприємства і ринкової ситуації, ОПР упевнена в успіху на 70%.

ОПР відомо, що існує маркетингова організація, яка займається дослідженнями у галузі прогнозування ситуацій, пов'язаних з модернізацією продукції і виведенням її на ринок. Подібне дослідження для даного підприємства буде коштувати 300 тис. грн. З минулого досвіду відомо, що висновки даної організації виявлялися вірними в 60% випадків, коли передвіщався успіх, і в 80% випадків, коли передвіщалася невдача. Виходячи з цього, потрібно прийняти рішення:

• Чи варто звертатися до послуг маркетингового агентства?

• Слід переходити на випуск нової моделі виробу, чи продовжувати випускати стару?

• Якщо переходити, то на яку модель конкретно?

## Практичне заняття № 4 на тему:
## «Функціонально-вартісний аналіз»

Здійснення ФВА можна розділити на кілька етапів. Можна виділити чотири укрупнених послідовних етапи: підготовчий, аналітичний, творчий, контрольний.

Перший, підготовчий етап починається з визначення об'єкта аналізу, в ролі якого найчастіше виступає конкретний виріб та елементи, які входять до його складу, а також з постановки мети, завдань аналізу, розробки плану дій. У цьому випадку попередньо вивчають асортимент вироблюваної продукції, відповідність її споживчих властивостей вимогам, що висуваються на даний момент і на перспективу. Споживча вартість, витрати на її створення і збереження розглядаються у взаємозв'язку з метою забезпечення необхідної якості при мінімальних витратах. Якщо асортимент виробів не повністю відповідає своєму призначенню, то ставиться завдання покращання його найекономічнішим способом, а у разі відповідності – мета аналізу знайти спосіб зниження витрат.

На другому, аналітичному етапі збирається та систематизується інформація про функціональну структуру об'єкта та про матеріальні носії окремих його функцій. Саме з опису функцій виробу починається ФВА. Для виділення та опису функцій слід відповісти на сформульоване ще Л.Д. Майлсом запитання: "Що робить ця річ?".

Формулювання функцій необхідно здійснювати за встановленими правилами:

1) розгорнуте визначення кожної функції має бути викладене двома словами: дієсловом та іменником або дієсловом і дієприкметником;

2) у формулюваннях функцій слід використовувати слова, які характеризують певні величини і показують їх розмірність;

3) виходячи з того, що функція є дією у просторі, потрібно завжди давати її графічну (векторну) інтерпретацію.

В аналітичному дослідженні об'єкт розглядається як комплекс функцій, які він виконує, з яких одні є основними, оскільки випливають з самого призначення об'єкта, другі – допоміжні, бо вони створюють умови для реалізації основних функцій, а треті функції – зовсім непотрібні, тобто зайві.

Шляхом ФВА визначають, які складові об'єкта безпосередньо пов'язані з основними його функціями, а які – з допоміжними чи непотрібними. Потім підраховують витрати на створення та експлуатацію кожної функції окремо (або ж групи споріднених функцій) при наявній системі забезпечення цих

функцій або тій, що проєктується. При цьому доцільно поставити друге запитання Л.Д. Майлса "Скільки коштує річ?".

Матеріальними носіями функцій слугують конкретні частини досліджуваного об'єкта (деталі та вузли машини, операції технологічного процесу, структурні підрозділи апарату управління тощо). Внаслідок цього у процесі ФВА витрати на виконання кожної функції групують за цими конкретними частинами та визначають частку кожного елемента в загальній сумі витрат. Після цього відбирають та аналізують структурні елементи, що займають найбільшу частку, а також ті, що виконують непотрібні функції. Якщо при цьому з'ясовується, що основні резерви зниження витрат приховуються у певній конструкторській частині об'єкта, то подальший поглиблений аналіз може охоплювати тільки цю частину.

Розмежування витрат між матеріальними носіями окремих функцій відбувається на основі даних про їх нормативну трудомісткість та матеріаломісткість. Добираються також відомості і про інші прогресивні способи виконання досліджуваним об'єктом основних і допоміжних функцій.

На цьому етапі широко використовують метод експертних оцінок, порівнянь за допомогою зіставлення з "ідеальною моделлю", а також порівнюються рівень значимості кожної функції і витрат на неї. Для цього використовується коефіцієнт витрат на функцію, який розраховується шляхом зіставлення частки параметра (функції) у витратах до коефіцієнта її значимості (важливості)

Таким чином, на другому етапі ФВА необхідно провести економічні розрахунки і визначити вплив того чи іншого рішення на собівартість і рентабельність виробу. Результати аналізу є підґрунтям для пошуку нових технічних ідей і рішень.

Третій основний – творчий етап ФВА присвячений аналітичній обробці матеріалів двох перших етапів. Основним завданням цього етапу є продукування якомога більше різноманітних ідей, обговорення їх та добір найкращих, реальних для вирішення поставлених завдань. При цьому розробляється кілька варіантів виконання об'єктом свого призначення при мінімальних витратах та в результаті порівняльної їх оцінки вибирається оптимальний. Тут необхідно дати відповідь на третє запитання, сформульоване Л.Д. Майлсом: "Яка річ могла б виконати ті самі операції, але при менших витратах?".

На творчому етапі велику роль мають відігравати інтуїція, психологія. Тому для активізації творчого процесу широко застосовують евристичні методи, зокрема методи мозкового штурму, синектичний та ін. Забороняється

критика висунутих раніше ідей, вітаються жарти, несподівані, фантастичні, навіть несерйозні, на перший погляд, пропозиції.

На заключному четвертому – контрольному етапі постійна служба ФВА організовує захист, експериментальну перевірку рекомендованого оптимального варіанта, забезпечує контроль за його впровадженням і досягненням запроєктованого економічного ефекту. Результатом впровадження має стати заміна норм, внесення відповідних змін до калькуляцій, кошторисів, бюджетів та ін.

На завершальному етапі визначається економічний ефект від проведення аналізу. Для розрахунку економічної ефективності ФВА застосовують коефіцієнт економічної ефективності (скорочення поточних витрат) – $К_{ФВА}$, який показує, яку частку становить скорочення витрат в їх мінімально можливій величині. Його обчислюють за формулою:

$$К_{ФВА} = (Z_Р - Z_М) / Z_М, \quad (4.1)$$

де $Z_Р$ – реальні сукупні витрати;

$Z_М$ – мінімально можливі витрати, що відповідають спроєктованому виробу.

При цьому оформляється вся необхідна документація, складається звіт про результати ФВА, розробляються плани-графіки впровадження результатів аналізу у виробництво. Документація виробничого характеру передається технологічним, економічним та іншим зацікавленим службам і фахівцям підприємства.

Таким чином, ФВА має значні переваги порівняно з традиційними методами аналізу. Так, цей вид аналізу дає змогу, по-перше, отримати точніші дані щодо вартості продукції, необхідні для прийняття правильних управлінських рішень:

1) із встановлення цін на продукцію;

2) вибору номенклатури та асортименту продукції;

3) вибору рішення між можливістю виготовляти самостійно чи купувати;

4) вкладення коштів в науково-дослідні роботи, автоматизацію процесів тощо.

По-друге, завдяки застосуванню ФВА дається оцінка виконуваним функціям залежно від важливості і витрат на забезпечення їх функціонування, що дає змогу приділяти більше уваги управлінським функціям, таким як підвищення ефективності дорогих операцій, а також виявляти та скорочувати обсяги операцій, які не додають цінності продукції.

Незважаючи на переваги ФВА, він має і певні недоліки. До них належать:

1) можливий надто детальний опис функцій, модель іноді досить складна і її важко підтримувати;

2) часта недооцінка підготовчого етапу, насамперед збирання інформації про джерела даних за функціями;

3) потреба у спеціальному програмному забезпеченні для якісного проведення аналізу, розрахунків, прогнозів;

4) часта зміна моделі внаслідок її старіння у зв'язку з організаційними змінами;

5) виявлені в результаті аналізу резерви часто не реалізуються внаслідок недооцінки їх оперативним керівництвом.

**Приклад №4.1**

На заводі необхідно налагодити випуск поліхлорвінілового лінолеуму (ПВХ-лінолеум) на тепло-звукоізолюючій підоснові комбінованим способом. При цьому стандартна товщина полімерного шару має становити 1,2 мм, лицьової плівки – 0,2 мм, а об'ємна маса – 1390 кг/м$^3$. Необхідно вибрати оптимальну рецептуру, використовуючи дані, наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Варіанти рецептури основного шару ПВХ-лінолеуму, %

| № з/п | Основні компоненти | Варіанти | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Смола ПВХ С-62 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | Діоктілфталат | 35,1 | 34,8 | 37,3 | 36,9 |
| 3 | Хлорпарафін | 22,4 | 21,2 | 20,6 | 20,8 |
| 4 | Крейда сепарована | 4,0 | 4,0 | 3,7 | 3,8 |
| 5 | Стабілізатор ДООС (двохосновний стеарат свинцю) | 35,6 | 38,0 | 37,3 | 37,3 |

***Розв'язання:***

1. Насамперед складемо таблицю розподілу службових функцій (споживних властивостей) виробу, використовуючи принцип Ейзенхауера (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Розподіл службових функцій (споживних властивостей) ПВХ-лінолеуму за принципом АВС

| Функції (споживні властивості) | Варіанти | | | | Разом за функціями | Оптимальний варіант |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Безпека | С | В | В | А | 1С | 4; 2; 3 |
| Зовнішній вигляд | В | С | А | В | 1С | 3; 1; 4 |

Закінчення табл. 4.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Довговічність (стійкість до зносу) | С | В | А | В | 1С | 3; 2; 4 |
| Стабільність лінійних розмірів | В | С | А | В | 1С | 3; 1; 4 |
| Разом | 2С | 2С | — | — | — | — |
| Попередній висновок | Ліквіду-вати | Ліквіду-вати | Рекомен-дувати | Рекомен-дувати | — | — |

2. Використовуючи принцип АВС, оберемо найбільш оптимальний варіант рецептури основного шару для лінолеуму. Як видно з даних таблиці, найкращими рецептами для нашого прикладу є третій і четвертий варіанти.

3. Побудуємо таблицю вартості складових компонентів за рекомендованими варіантами (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Вартість складових компонентів за рекомендованими варіантами

| № з/п | Складові компоненти | Ціна одиниці, грн. | 3-й варіант | | | 4-й варіант | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Кількість | | Сума, грн. | Кількість | | Сума, грн. |
| | | | в% | в натуральному вимірі, кг | | в% | в натуральному вимірі, кг | |
| 1 | Смола ПВХ С-62 | 4,44 | 37,3 | 518,47 | 2302,01 | 36,9 | 512,91 | 2277,32 |
| 2 | Діоктілфталат | 4,80 | 20,6 | 286,34 | 1374,43 | 20,8 | 289,12 | 1387,78 |
| 3 | Хлорпарафін | 2,60 | 3,7 | 51,43 | 133,72 | 3,8 | 52,82 | 137,33 |
| 4 | Крейда сепарована | 1,60 | 37,3 | 518,47 | 829,55 | 37,3 | 518,47 | 829,55 |
| 5 | Стабілізатор ДООС | 80,00 | 1,1 | 15,29 | 1223,20 | 1,2 | 16,68 | 1334,40 |
| | Разом | — | 100,0 | 1390,00 | 5862,91 | 100,0 | 1390,00 | 5966,38 |

Дані табл. 4.3 свідчать, найбільш прийнятним є третій варіант, тому що він дає змогу зекономити витрати порівняно з четвертим варіантом на 103,47 грн. (5966,38 - 5862,91).

**Задача №4.1**

Виконайте ФВА виготовлення будь-якої продукції.

## Практичне заняття № 5 на тему:
## «Використання факторного аналізу при прийнятті управлінських рішень»

Важливим методологічним питанням в економічному аналізі є вивчення та вимірювання впливу факторів на величину досліджуваних економічних показників. Без глибокого і всебічного аналізу факторів неможливо сформулювати обґрунтовані висновки про результати діяльності організації, виявити резерви підвищення її ефективності, обґрунтувати управлінські рішення.

Факторний аналіз – це аналіз впливу факторів на зміну результативного показника. Методи факторного аналізу застосовуються в тих випадках, коли поставлена наступна задача: розрахувати вплив окремих факторів на зміну результативного показника.

Основними завданнями факторного аналізу є:

1) відбір факторів, які визначають динаміку результативних показників;

2) класифікація та систематизація факторів з метою забезпечення можливостей системного підходу;

3) визначення виду залежності і моделювання взаємозв'язків між факторами і результативними показниками;

4) розрахунок впливу факторів і оцінка ролі кожного з них у зміні величини результативного показника;

5) прийняття управлінських рішень на основі результатів факторного аналізу.

Сутність факторного аналізу полягає в тому, що він дає змогу почергово встановити вплив конкретного фактора на результативний показник при умовному виключенні впливу інших факторів. Тобто виходять з умовного припущення про те, що всі фактори змінюються незалежно один від одного: спочатку змінюється один, а всі інші залишаються без зміни, потім змінюєтеся другий, третій і т.д., за умови незмінності інших. Це дає можливість визначити вплив кожного фактору на величину показника, що досліджується, окремо від інших. Хоча в дійсності фактори взаємодіють між собою, що дає додатковий приріст результативного показника, який приєднується до останнього фактору. Тому спостерігається заниження результату впливу всіх факторів, крім останнього. Відповідно величина впливу факторів на зміну аналізованої величини залежить від його місця в факторній моделі.

Факторний аналіз можна застосовувати для адитивних, мультиплікативних, кратних та комбінованих (змішаних) моделей. Однак перед тим, як почати обчислення, необхідно вжити наступних заходів:

1) виявити наявність чіткого взаємозв’язку між показниками, що вивчаються;

2) розподілити їх на кількісні та якісні;

3) правильно визначити послідовність підстановки в тих випадках, коли наявні декілька кількісних та якісних показників (основних та похідних, первинних та вторинних). Довільна зміна послідовності підстановок змінює

кількісну вагомість впливу фактору. Чим більше відхилення фактичного рівня результативного показника від базисного (планового), тим більше розбіжність в оцінці факторів, обчислених при різній послідовності підстановок.

Порівняння результативної величини показника до та після зміни рівня того чи іншого фактору дає можливість елімінувати вплив всіх факторів, крім одного, і визначити вплив останнього на приріст результативного показника.

При цьому необхідно дотримуватися певних правил, що визначають послідовність розрахунку, зокрема:

1) в першу чергу підлягають заміні з базисного (планового) рівня на звітний (фактичний) рівень кількісні фактори, а в останню – якісні;

2) якщо факторна модель представлена декількома кількісними або якісними показниками, послідовність підстановок визначається шляхом логічного аналізу. Тобто, черговість заміни факторів залежить від оцінки того, які з них є основними (первинними), а які похідними. Насамперед, здійснюють заміну основного (первинного) фактора, а потім – похідного (часткового);

3) якщо вплив фактора визначено, у розрахунках використовують його фактичну величину (звітного періоду), а того фактора, вплив якого ще не визначено, – базисну (планову) величину.

Розглянемо наступні методи факторного аналізу:

1. Найбільш широко застосовуваним методом прийому елімінування є *метод ланцюгових підстановок*. Це пояснюється його універсальністю, тобто можливістю застосування для виміру впливу факторів на зміну результативного показника у адитивних, мультиплікативних, кратних та комбінованих (змішаних) факторних моделях. Розрахунок здійснюється шляхом поступової заміни базисної величини кожного факторного показника в обсязі результативного показника на фактичну величину в звітному періоді. З цією метою визначають ряд умовних величин результативного показника, які враховують зміни одного, потім двох, трьох і т.д. факторів, припускаючи, що інші не змінюються.

Алгоритм здійснення розрахунків:

Базовий варіант: $Y_б = a_б \cdot b_б \cdot c_б$. (5.1)

Звітний варіант: $Y_з = a_з \cdot b_з \cdot c_з$. (5.2)

Умовні величини (підстановки): $Y_1 = a_з \cdot b_б \cdot c_б$; $Y_2 = a_з \cdot b_з \cdot c_б$. (5.3)

Розрахунок впливу факторів:

$$\Delta Y_a = Y_1 - Y_б;\ \Delta Y_b = Y_2 - Y_1;\ \Delta Y_c = Y_з - Y_2. \quad (5.4)$$

2. *Метод абсолютних різниць* є спрощеним варіантом методу ланцюгових підстановок, що є його перевагою над останнім, проте застосовується лише у мультиплікативних та змішаних (мультиплікативно-адитивного типу) факторних моделях, що є його недоліком. Адже у кратних факторних моделях даний метод застосовувати не можна.

Правило розрахунків за методом абсолютних різниць полягає в тому, що величина впливу факторів на результативний показник обчислюється шляхом множення абсолютного приросту досліджуваного фактора на базисну (планову) величину факторів, вплив яких ще не визначено, та на фактичну (звітного року) величину факторів, вплив яких уже знайдено. При цьому черговість визначення впливу факторів на результативний показник є аналогічною черговості заміни факторів у розрахунках за способом ланцюгових підстановок. Тобто, насамперед, визначають вплив кількісних факторів за напрямом – від основного (первинного) фактора до похідного найнижчого рівня, після чого – за тим же напрямом вплив якісних факторів.

Алгоритм здійснення розрахунків:

Розрахунок впливу факторів:

$$\Delta Y_a = \Delta a \cdot b_б \cdot c_б;\ \Delta a = a_з - a_б;$$
$$\Delta Y_b = a_з \cdot \Delta b \cdot c_б;\ \Delta b = b_з - b_б;$$
$$\Delta Y_c = a_з \cdot b_з \cdot \Delta c;\ \Delta c = c_з - c_б. \qquad (5.5)$$

3. *Метод відносних різниць* є модифікацією способу ланцюгових підстановок і застосовується лише у мультиплікативних факторних моделях. Метод відносних різниць доцільно використовувати тоді, коли обчислені відносні відхилення окремих факторів. При цьому зміну факторних показників визначають у відсотках до бази порівняння.

Правило розрахунків за методом відносних різниць полягає в тому, що величину впливу факторів на зміну результативного показника визначають шляхом множення різниці в суміжних відсотках (коефіцієнтах) на базисний (плановий) рівень результативного показника. Черговість визначення впливу факторів є аналогічною, як у розрахунках за способом абсолютних різниць. Тобто, насамперед, визначають вплив кількісних факторів за напрямом – від основного (первинного) фактора до похідного найнижчого рівня, після чого – за тим же напрямом вплив якісних факторів.

Алгоритм здійснення розрахунків:

Відносні відхилення факторних показників:

$$\Delta a_{\%} = ((a_з - a_б) / a_б) \cdot 100\%;$$
$$\Delta b_{\%} = ((b_з - b_б) / b_б) \cdot 100\%;$$
$$\Delta c_{\%} = ((c_з - c_б) / c_б) \cdot 100\%. \qquad (5.6)$$

Розрахунок впливу факторів:

$$\Delta Y_a = (Y_б \cdot \Delta a_{\%}) / 100\%;$$
$$\Delta Y_b = ((Y_б + \Delta Y_a) \cdot \Delta b_{\%}) / 100\%;$$
$$\Delta Y_c = ((Y_б + \Delta Y_a + \Delta Y_b) \cdot \Delta c_{\%}) / 100\%. \qquad (5.7)$$

4. *Індексний метод* застосовують у мультиплікативних і кратних факторних моделях. Визначення впливу окремих факторів на результативний показник реалізується шляхом розрахунку агрегованих індексів з послідовною ланцюговою заміною факторів з базисного (планового) рівня на фактичний

рівень (звітного періоду). Черговість заміни факторів є аналогічною, як у розрахунках за методом ланцюгових підстановок. Тобто, насамперед, здійснюють заміну кількісних факторів за напрямом – від основного (первинного) фактора до похідного найнижчого рівня, після чого – за тим же напрямом якісних факторів.

Алгоритм здійснення розрахунків:

Індекси зміни показників:

$$I_Y = Y_з / Y_б;\ I_a = a_з / a_б;\ I_b = b_з / b_б;\ I_c = c_з / c_б. \quad (5.8)$$

Розрахунок впливу факторів:

$$\Delta Y_a = (I_a - 1) \cdot Y_б;\ \Delta Y_b = (I_a \cdot I_b - I_a) \cdot Y_б;$$
$$\Delta Y_c = (I_a \cdot I_b \cdot I_c - I_a \cdot I_b) \cdot Y_б. \quad (5.9)$$

***Завдання №5.1***

Провести факторний аналіз середньорічного рівня продуктивності праці на підприємстві. Вихідні дані до задачі наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для факторного аналізу середньорічного рівня продуктивності праці

| Показник | Рік | | Відхилення звітного року до базисного | |
|---|---|---|---|---|
| | базисний | звітний | +/- | % |
| Кількість відпрацьованих днів 1 працівником за рік, днів | 240 | 238 | -2 | -0,83 |
| Тривалість робочого дня, год. | 7,0 | 7,2 | +0,2 | +2,86 |
| Виробіток працівника за 1 год. роботи, грн. | 50 | 55 | +5 | +10,0 |
| Середньорічний рівень продуктивності праці, тис. грн. | 84,0 | 94,2 | +10,2 | +12,14 |

***Завдання №5.2***

Провести факторний аналіз окупності витрат підприємства. Вихідні дані до задачі наведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Вихідні дані для факторного аналізу окупності витрат підприємства

| Показник | Рік | | Відхилення звітного року до базисного | |
|---|---|---|---|---|
| | базисний | звітний | +/- | % |
| Виручка від реалізації продукції, тис. грн. | 1680 | 1720 | 40 | 2,4 |
| Собівартість реалізованої продукції, тис. грн. | 1590 | 1620 | 30 | 1,9 |
| Коефіцієнт окупності витрат | 1,0566 | 1,0617 | 0,0051 | - |

## Практичне заняття № 6 на тему:
## «Прийняття рішень з використанням теорії ігор»

*Прийняття рішень в умовах неповної поінформованості*

Прийняття рішень в умовах неповної поінформованості необхідно розглянути ситуацію вибору одного з альтернативних рішень реалізації бізнес-проєкту виходячи зі багатоваріантності розвитку подій. В умовах різних сценаріїв розвитку подій, які заздалегідь вгадати неможливо, при обраних альтернативних рішеннях результати реалізації бізнес-проєкту будуть відрізнятися. У цьому і полягає елемент невизначеності і відповідно ризику.

Можливі варіанти рішень і їх наслідки у формальному вигляді наведені в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 − Альтернативні варіанти рішень і їх наслідки

| Альтернативні рішення | Можливі результати | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $Y_1$ | ... | $Y_j$ | … | $Y_m$ |
| $X_1$ | $q_{11}$ | … | $q_{1j}$ | … | $q_{1m}$ |
| ... | … | … | … | … | … |
| $X_i$ | $q_{i1}$ | … | $q_{ij}$ | … | $q_{im}$ |
| ... | … | … | … | … | … |
| $X_n$ | $q_{n1}$ | … | $q_{nj}$ | … | $q_{nm}$ |

Альтернативи не можна порівнювати за якоюсь однією оцінкою, оскільки невідомо, який результат реалізується. Необхідно оцінити весь набір значень результатів за кожною альтернативою, що в цілому складає рядок матриці (табл. 6.1). Після цього можна порівнювати альтернативи вже за цією комплексною оцінкою. Таким чином, можна вибрати альтернативу кращу не за якимось певним результатом, а за всім набором результатів, тому що невідомо, який з них здійсниться.

Для розв'язання задач вибору в подібних умовах існує безліч різних критеріїв, сутність та методика використання яких розглянуті в табл. 6.2.

Викладені підходи дозволяють, задавши тип поведінки в умовах неантагоністичної протидії економічного середовища і спричиненого цим ризику, оптимізувати вибір у рамках прийнятого типу поведінки, що забезпечує їхню високу ефективність.

При реалізації бізнес-проєктів на їх ефективність вливають не тільки об’єктивні чинники − умови різних сценаріїв розвитку подій на ринку, але й суб’єктивні − наприклад, дії конкурентів, коли зіштовхуються інтереси кількох виробників продуктів.

Таблиця 6.2 − Сутність та методика використання основних критеріїв прийняття рішень в умовах неповної поінформованості

| Найменування та сутність критерію | Методика використання критерію |
|---|---|
| *Критерій Вальда* (*максимінний і мінімаксний критерії*) − відповідає песимістичному типові поведінки в умовах невизначеності (критерій вибору "найменшого із зол"). | Відповідно до цього критерію кращою вважається альтернатива X*, що задовольняє умовам:<br>1) для матриці надбань:<br>$X^* = max_i\ min_j\ q_{ij}$;<br>2) для матриці втрат:<br>$X^* = min_i\ max_j\ q_{ij}$. |
| *Критерій домінуючого результату* − відповідає надоптимістичному типу поведінки. | Відповідно до нього краща з альтернатив вибирається за правилами:<br>1) для матриці надбань<br>$X^* = max_i\ max_j\ q_{ij}$;<br>2) для матриці втрат<br>$X^* = min_i\ min_j\ q_{ij}$. |
| *Критерій Севіджа* (*мінімального жалю*) − відповідає більш оптимістичному типові поведінки ніж критерій Вальда. | Він базується на розрахунку матриці "жалю" ($S$), елементи якої визначаються в такий спосіб:<br>$S_{ij} = q_{ij} - min\ q_{ij}$.<br>Далі за цією матрицею "жалів" за допомогою мінімаксного (максимінного) критерію вибирається альтернатива. |
| *Критерій Гурвіца* ("песимізму-оптимізму") − базується на оцінці кожної альтернативи за допомогою комбінації найкращого і найгіршого результатів. | Розраховується оцінка $Z_i$ для альтернативи $X_i$ за правилом:<br>$Z_i = a \times min_i\ q_{ij} + (1 - a) \times max_i\ q_{ij}$,<br>де $a$- показник песимізму ($0 < a < 1$).<br>Найкращу альтернативу вибирають за наступними правилами:<br>1) для матриці надбань<br>$X^* = max_i\ Z_i$;<br>2) для матриці втрат<br>$X^* = min_i\ Z_i$. |

*Прийняття рішень в умовах активної протидії*

Розглянемо методи прийняття рішень в умовах ризику, пов'язаного з активною протидією зовнішнього середовища. Для цього використовуються методи теорії ігор, які розроблялися для вибору оптимального алгоритму поведінки в азартних іграх.

В табл. 6.3 наведена математична модель конфліктної ситуації (гра) у вигляді матриці виграшів.

Величина $q_{ji}$ відповідає виграшеві гравця А при власній стратегії поведінки $A_j$ і стратегії супротивника $B_i$. У табл. 6.3 представлена матриця парної гри, оскільки розглядаються антагоністичні стратегії поведінки двох гравців. Гра є кінцевою, оскільки представлено кінцеву кількість стратегій.

Оптимальною вважається така стратегія гравця, яка забезпечує йому максимальний виграш. Якщо сума виграшів гравців дорівнює нулю, то така гра вважається грою з нульовою сумою. У цьому випадку виграш одного можливий тільки за рахунок програшу іншого.

Таблиця 6.3 − Модель конфліктної ситуації

| Стратегії гравця А | Стратегії гравця В | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $B_1$ | ... | $B_i$ | ... | $B_n$ |
| $A_1$ | $q_{11}$ | … | $q_{1i}$ | … | $q_{1n}$ |
| ... | … | … | … | … | … |
| $A_j$ | $q_{j1}$ | … | $q_{ji}$ | … | $q_{jn}$ |
| ... | … | … | … | … | … |
| $A_m$ | $q_{m1}$ | … | $q_{mi}$ | … | $q_{mn}$ |

Нижня межа гри визначається з умови:

$$\alpha = max_j\ min_i\ q_{ji}\ . \qquad (6.1)$$

Це означає, що яку би стратегію не використовував гравець В, гравець А гарантує собі виграш не менше ніж $\alpha$. Верхня межа гри визначається з умови:

$$\beta = min_i\ max_j\ q_{ji}. \qquad (6.2)$$

Це означає, що для гравця В існує гарантія одержання гравцем А виграшу не більш $\beta$.

Елемент матриці (крапка), для якого дотримується умова (6.3) називається сідловою точкою:

$$\alpha = \beta. \qquad (6.3)$$

У цій точці найбільший з мінімальних виграшів гравця А дорівнює найменшому з максимальних програшів гравця В. Тобто мінімум у рядку збігається з максимумом у стовпці.

Стратегії, що відповідають сідловій точці є найбільш вигідними для обох гравців. Вони реалізують метод мінімакса − при найгіршій для конкретного гравця поведінці його супротивника, і забезпечують одержання максимального виграшу.

Якщо матриця виграшів не має сідлової точки, то така задача вирішується методами лінійного програмування.

*Прийняття рішень в умовах незворотності вибору*

В практиці діяльності підприємства підприємств зустрічаються ситуації, коли необхідно прийняти єдине рішення протягом визначеного періоду часу. Причому, це рішення є безповоротним, тому що повторити ситуацію вибору

найближчим часом неможливо. У цьому випадку, пропускають кілька можливих варіантів рішень, накопичуючи інформацію, а потім визначаються з прийнятним (кращим) варіантом, тобто вибирають першу з пропозицій із кращими характеристиками або ж останню.

Для полегшення процесу ухвалення рішення щодо кількості пропущених можливостей використовують табл. 6.4.

Таблиця 6.4 − Таблиця для прийняття рішень

| Загальна кількість пропозицій (можливостей), $N$ | Номер пропозиції, починаючи з якої варто приймати рішення, $n$ | Імовірність вибрати більш прийнятну пропозицію, ніж кращу серед пропущених, $P$ |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 0,5 |
| 3 | 2 | 0,5 |
| 4 | 2 | 0,458 |
| 5 | 3 | 0,433 |
| 10 | 4 | 0,399 |
| 20 | 8 | 0,384 |
| 30 | 12 | 0,380 |
| 40 | 16 | 0,376 |
| 50 | 19 | 0,374 |
| 60 | 21 | 0,373 |
| 70 | 24 | 0,373 |
| 80 | 31 | 0,372 |
| 90 | 32 | 0,371 |
| 100 | 38 | 0,371 |

При $N > 100$ величина $n$ розраховується за формулою:

$$n = \frac{N}{e}, \tag{6.4}$$

де $e = 2{,}72$ – основа натурального логарифма.

Імовірність $P$, у цьому випадку (незалежно від кількості пропозицій), складає 0,368.

***Завдання №6.1***

Вибрати оптимальну стратегію поведінки підприємства А, що конкурує на насиченому ринку з підприємством Б.

Підприємство А реалізує товари видів а1, а2, а3. Підприємство Б – б1, б2, б3. Товари а1 і б1; а2 і б2; а3 і б3 мають приблизно однакові техніко-економічні

характеристики. Їх ціни (за одиницю товару), відповідно, складають: а1 і б1 по 10 $ ; а2 і б2 по 15 $ ; а3 і б3 — по 22 $ .

Ринкові частки товарів співвідносяться, відповідно, як: а1 до б1 — 1:1; а2 до б2 - 1:2; а3 до б3 - 2:3.

Щодня на ринку реалізується 1000 од. товарів а1 і б1; 1000 од. і 2000 од. товарів а2 і б2; 2000 од. і 3000 од. товарів а3 і б3.

Продаж одиниці товару приносить прибуток, відповідно: а1 і б1 — по 2 $ ; а2 і б2 — по 2 $ ; а3 і б3 — 4 $ .

Підприємство А вирішило поліпшити свої ринкові позиції. Для цього воно може провести наступні заходи:

1. Знизити ціну на виріб а1 до 9,5 $ . Це дозволить витиснути з ринку товар б1 (стратегія А1).

2. Знизити ціну на виріб а2 до 14 $ . У цьому випадку співвідношення продажу товарів а2 і б2 зміниться з 1: 2 на 1:1 (стратегія А2).

3. Знизити ціну на виріб а3 до 21 $ . При цьому співвідношення обсягів продажу товарів а3 і б3 зміниться з 2 : 3 на 3 : 2 (стратегія А3).

Проведений фахівцями підприємства А аналіз можливих відповідних ходів підприємства Б, дозволив визначити його наступні відповідні стратегії.

1. Нічого не починати у відповідь (стратегія Б1).

2. Знизити ціну на виріб б1 до 9,5 $ . Це дозволить зберегти ситуацію на ринку (співвідношення обсягів продажу виробів а1 і б1), у випадку, якщо знизиться ціна на виріб а1, або витиснути виріб а1 з ринку в іншому випадку (стратегія Б2).

3. Знизити ціну на виріб б2 до 14 $ . Це дозволить зберегти ситуацію на ринку, у випадку зниження ціни на виріб а2, або змінити співвідношення продажу товарів а2 і б2 з 1 : 2 на 1 : 4 у іншому випадку (стратегія Б3).

4. Знизити ціну на виріб б3 до 20 $ . При цьому виріб а3 буде витиснуто з ринку.

Необхідно визначити оптимальну стратегію поведінки підприємства А за умови, що кожне з підприємств може повністю наситити ринок своїми товарами.

## Практичне заняття № 7 на тему:
## «Аналіз беззбитковості виробництва»

Поділ витрат на змінні (пропорційні) та постійні уможливлює визначення їхньої загальної суми за певний період за формулою

$$С = С_{зв} \cdot N + С_{пв}, \quad (7.1)$$

де С – загальні (сукупні) витрати;

$С_{зв}$ – змінні витрати на одиницю продукції;

$N$ – обсяг виробництва продукції у натуральному виразі;

$С_{пв}$ – постійні витрати за даний період.

Згідно з формулою (11.1) загальні витрати на одиницю продукції ($С_{оп}$) становитимуть:

$$С_{оп} = С_{зв} + \frac{С_{пв}}{N}. \quad (7.2)$$

З формули (7.2) видно, що зі зростанням обсягу виробництва продукції її собівартість знижується за рахунок постійних витрат. Тому збільшення обсягу виробництва є важливим чинником зниження собівартості продукції. Ця закономірність покладено в основу аналізу залежності витрат і прибутку від обсягу виробництва, коли треба вибрати найліпші варіанти проєктних і планових рішень. У цьому разі доцільно користуватися графічним зображенням процесу. На рис. 7.1 показано лінійні функції динаміки витрат і виручки від продажу продукції. Унаслідок наявності постійних витрат виробництво продукції до певного, *критичного обсягу* ($N_{кр}$) є збитковим – заштрихована площа 1. Критичний обсяг виробництва називається ще й інакше – *точкою беззбитковості*. За зростання обсягу виробництва частка постійних витрат в їхній загальній (сукупній) величині знижується, зменшуються збитки і після досягнення критичного обсягу $N_{кр}$ виробництво продукції стає рентабельним – заштрихована площа 2.

*Критичний обсяг випуску певної продукції в натуральному вимірі*, починаючи з якого виробництво стає рентабельним, можна обчислити аналітично. Як видно з графіка на рис. 7.1, за критичної програми виробництва витрати і виручка від продажу продукції однакові, тобто:

$$С_{зв} \cdot N_{кр} + С_{пв} = Ц \cdot N_{кр}. \quad (7.3)$$

Звідси:

$$N_{кр} = \frac{С_{пв}}{Ц - С_{зв}}, \quad (7.4)$$

де Ц – ціна одиниці продукції.

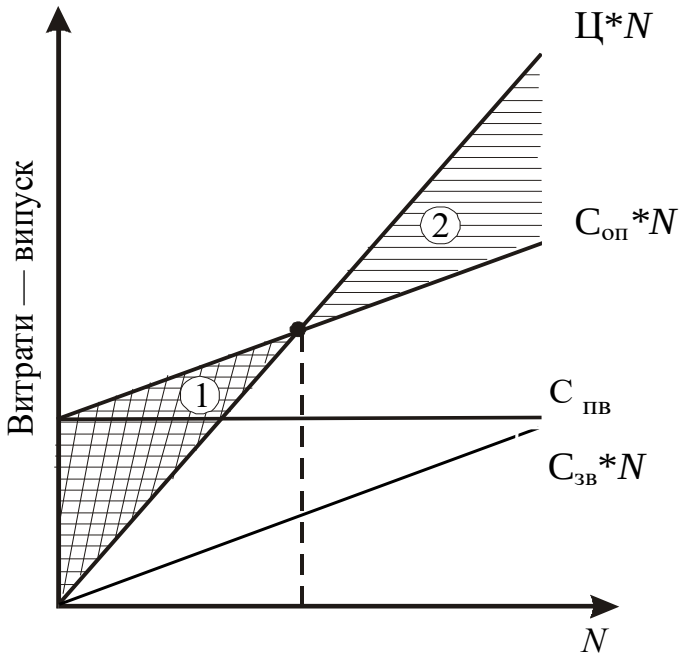


Рисунок 7.1 – Залежність витрат і прибутку підприємства від обсягу виробництва: 1 – збитки; 2 – прибуток.

*Критичний обсяг виробництва (точку беззбитковості) можна визначити і в грошовому вимірі*, що є більш прийнятним для багатопродуктного виробництва. У цьому разі:

$$В_{кр} = С_{зм} + С_{пв}, \tag{7.5}$$

де $В_{кр}$ – критичний обсяг виробництва у грошовому вимірі;

$С_{зм}$ – загальна (сукупна) величина змінних витрат.

Змінну величину $С_{зм}$ зобразимо як функцію обсягу виробництва В за допомогою коефіцієнта маржинального прибутку $k_м$, який визначається за формулою

$$k_м = \frac{В - С_{зм}}{В}. \tag{7.6}$$

Отже,

$$С_{зм} = В - В \cdot k_м, \tag{7.7}$$

а звідси

$$В_{кр} = В_{кр} - В_{кр} \cdot k_м + С_{пв}; \tag{7.8}$$

$$В_{кр} = С_{пв} / k_м. \tag{7.9}$$

Що більшим є обсяг виробництва надкритичну його величину (точку беззбитковості), то вищою є економічна безпека виробництва, яка вимірюється відповідним коефіцієнтом ($k_б$), обчислюваним за допомогою формули

$$k_б = \frac{N - N_{кр}}{N}, \qquad (7.10)$$

де $k_б$ – коефіцієнт безпеки виробництва;

$N$ – фактичний або плановий обсяг виробництва у натуральному виразі.

Цей показник можна розрахувати і на підставі вартісного виміру обсягу виробництва продукції (В).

***Приклад №7.1***

Підприємство виготовляє і продає за рік продукції на 200 тис. грн. Витрати на її виготовлення і продаж становлять 180 тис. грн., у тім числі змінні витрати – 120 тис. грн., постійні – 60 тис. грн. Обчислимо розглянуті вище три показники: коефіцієнт маржинального прибутку, критичну програму виробництва, коефіцієнт безпеки виробництва. Вони становитимуть:

1) коефіцієнт маржинального прибутку

$$k_м = \frac{200 - 120}{200} = 0{,}4;$$

2) критична програма виробництва (точка беззбитковості)

$$В_{кр} = 60/0{,}4 = 150 \text{ тис. грн.};$$

3) коефіцієнт безпеки виробництва

$$k_б = \frac{200 - 150}{200} = 0{,}25.$$

Останній показник ($k_б$) свідчить про те, що зменшення фактичного обсягу виробництва на 25% зрівняє його з критичною величиною і в цьому разі підприємство не матиме жодного зиску. Дальше зменшення обсягу виробництва призведе до прямих збитків.

***Задача №7.1***

Визначити коефіцієнт маржинального прибутку, критичну програму виробництва, коефіцієнт безпеки виробництва і маржинальний прибуток за даними:

1) чистий доход (виручка) від реалізації продукції за рік – 3485 тис. грн.;

2) змінні витрати підприємства – 1617 тис. грн.;

3) постійні витрати підприємства – 1383 тис. грн.

***Задача №7.2***

Визначити обсяг продажу в “точці беззбитковості” за даними:.

1. Постійні витрати – 10000 грн.

2. Ціна одиниці виробу – 45 грн.

3. Змінні витрати на одиницю виробу – 35 грн.

Визначити обсяг продажу продукції, необхідний для отримання прибутку в сумі 4000 грн.

На скільки необхідно зменшити змінні витрати на одиницю продукції, щоб при розрахованому обсязі продажу збільшити прибуток на 10%.

***Задача №7.3***

Визначити обсяг продажу в «точці беззбитковості» за даними:

| № з/п | Показник | Значення |
|---|---|---|
| 1 | Плановий обсяг продажу | 2400 од. |
| 2 | Постійні витрати | 14000 грн. |
| 3 | Ціна одиниці виробу | 30 грн. / од. |
| 4 | Змінні витрати на одиницю виробу | 16 грн. /од. |

Визначити додатковий обсяг продажу продукції, необхідний для покриття додаткових постійних витрат в сумі 2000 грн., та отримання додаткового прибутку на суму 2400 грн.

***Задача №7.4***

Визначити обсяг продажу в “точці беззбитковості”. Дані:

1. Плановий обсяг продажу – 4800 од.
2. Постійні витрати – 27000 грн.
3. Ціна одиниці виробу – 64 грн.
4. Змінні витрати на одиницю виробу – 55 грн.

Розрахувати ціну одиниці виробу, при якій підприємство отримає прибуток в сумі 20000 грн. при заданому обсязі продажу.

## Практичне заняття № 8 на тему:
## «Аналіз ефективності інвестиційних проєктів»

Різниця між дисконтованими величинами витрат та вигод − «*чиста приведена вартість*» (*net present value*) *NPV* − і вважається найточнішим критерієм доцільності будь-якого інвестиційного проєкту:

$$NPV = \sum_{t=0}^{T} \frac{Д_t - B_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^{T} \frac{Д_t - B_t}{(1+r)^t} - I_0, \qquad (8.1)$$

де $NPV$ − чиста приведена вартість, грошових одиниць;

$Д_t$ − дохід від інвестицій у людський капітал у періоді t;

$B_t$ − величина витрат у період t;

$I_0$ – первинні інвестиції, грошових одиниць;

$T$ − кількість періодів;

$r$ − норма відсотка, або ставка дисконтування.

Отже, інвестиції є доцільними, якщо поточна вартість майбутніх вигод більша за витрати.

*Внутрішня норма віддачі* (*IRR*) являє собою таку норму відсотка, за якої приведена вартість майбутніх вигод дорівнює приведеній вартості витрат (рис. 8.1):

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{Д_t}{(1+IRR)^t} = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+IRR)^t}. \qquad (8.2)$$

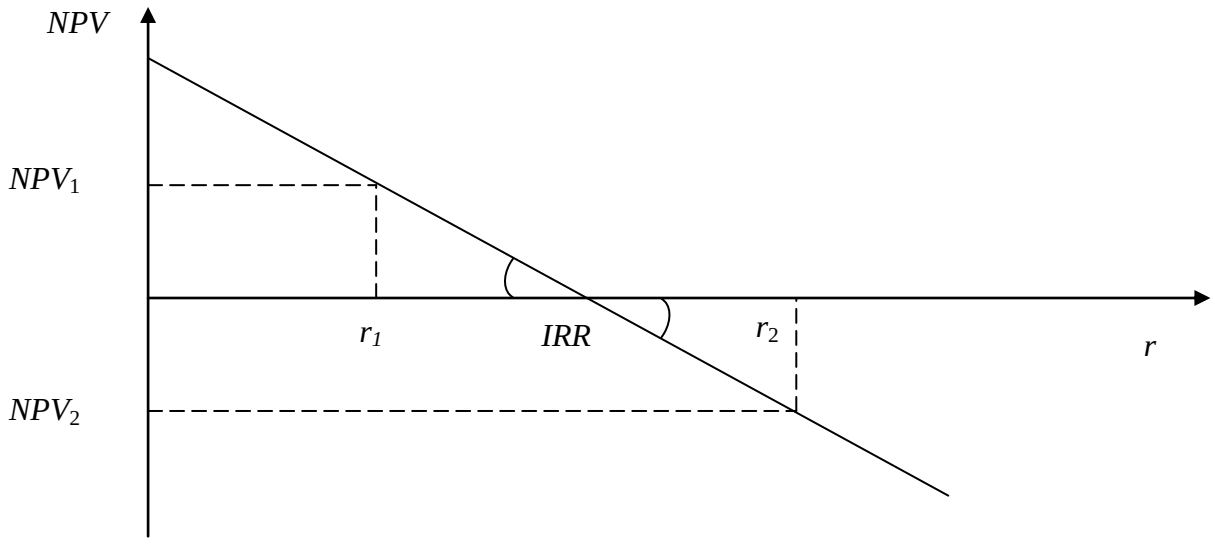


Рисунок 8.1 – Графік визначення внутрішньої норми віддачі

З рис. 8.1 слідує, що:

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (r_2 - r_1), \qquad (8.3)$$

де $NPV_1$ − чиста приведена вартість інвестиційного проєкту, яка більша за 0 при ставка дисконтування $r_1$;

$NPV_2$ − чиста приведена вартість інвестиційного проєкту, яка менша за 0 при ставка дисконтування $r_2$.

Якщо майбутня віддача від конкретного рішення про інвестування настільки велика, що внутрішня норма віддачі перевищує норму віддачі від альтернативних інвестицій (наприклад, вкладення грошей в банк), то таке рішення може вважатися вигідним.

*Період окупності проєкту* ($T_{ок}$) – це час, який потрібен для того, щоб сума надходжень від реалізації проєкту відшкодувала суму витрат на його впровадження. Період окупності звичайно вимірюється в роках або місяцях.

Окупність інвестицій – неодмінна умова ефективного інвестиційного проєкту. Термін окупності інвестицій показує, через який проміжок часу вкладені інвестиції повертаються до інвестора.

Оцінка періоду окупності є різновидом розрахунку точки беззбитковості, тому що після закінчення строку окупності проєкт починає приносити вигоди. Але цей показник має один істотний недолік – він не може слугувати за міру прибутковості, оскільки не враховує грошові потоки, які надходять після строку окупності, а також вартість капіталу проєкту.

*Період окупності проєкту* ($T_{ок}$), який розраховується за формулою:

$$T_{ок} = \left( \left( \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^{m} \frac{Д_t}{(1+i)^t} \right) \Big/ \frac{Д_{m+1}}{(1+i)^{(m+1)}} \right) + m \le T \ , \qquad (8.4)$$

де $Д_t$ і $B_t$ − відповідно доходи й інвестиційні витрати t-го періоду;

$i$ − норма дисконту;

$m$ − номер розрахункового року (рік, що передує тому, у якому результати зрівняються з витратами або перевищать їх);

$n$ − кількість років реалізації проєкту;

$T$ − період життєвого циклу бізнес-проєкту.

Чим більший період окупності, тим більш ефективний бізнес-проєкт.

*Індекс прибутковості інвестиційного проєкту* ($I_R$) − це відношення теперішньої вартості грошових надходжень від проєкту після оподаткування до теперішньої вартості інвестицій. Індекс прибутковості інвестиційного проєкту визначає, який дохід отримає інвестор на одну умовну грошову одиницю.

*Індекс прибутковості проєкту* ($I_R$), який розраховується за формулою:

$$I_R = \sum_{t=0}^{n} \frac{Д_t}{(1+i)^t} \Big/ \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+i)^t} \geq 1. \quad (8.5)$$

Чим більший $I_R$, тим більш ефективний бізнес-проєкт.

Для більш якісної оцінки бізнес-проєкту необхідно використовувати всі чотири показника.

***Завдання № 8.1***

Необхідно виконати аналіз ефективності інвестиційного проєкту на підприємстві (визначити чистий приведений дохід, внутрішню норму прибутковості, індекс рентабельності і термін окупності). Вихідні дані наведені в табл. 8.1.

Таблиця 8.1 – Вихідні дані реалізації інвестиційного проєкту на підприємстві

| Показники | Період реалізації інвестиційного проєкту на підприємстві | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Інвестиції, тис. грн. | 675 | 360 | 150 | – | – | – |
| Доходи за періодами, тис. грн. | – | 850 | 630 | 550 | 500 | 350 |

Норма дисконту – 25%.

## Практичне заняття № 9 на тему:
## «Метод аналізу чутливості бізнес-проєкту»

Аналіз чутливості бізнес-проєкту складається з наступних кроків:

1) вибір основного ключового показника, тобто параметра, щодо якого і проводиться оцінка чутливості. Такими показниками можуть служити: внутрішня норма прибутковості, або чистий приведений дохід;

2) вибір чинників, які впливають на прибутковість бізнес-проєкту, (рівень інфляції, ступінь стану економіки та ін.);

3) розрахунок значень ключового показника на різних етапах здійснення бізнес-проєкту.

Сформовані таким шляхом послідовності витрат і надходжень дають можливість визначити фінансові потоки для кожного моменту або відрізання часу, тобто визначити показники ефективності.

Спочатку будуються діаграми, що відображають залежність вибраних результуючих показників від величини початкових параметрів. Зіставляючи між собою отримані діаграми, можна визначити "ключові" показники, що найбільшою мірою впливають на бізнес-проєкт та успішність його реалізації.

До недоліків даного методу варто віднести те, що з його допомогою можна встановити діапазон припустимих змін початкових параметрів ("запас міцності"), але якою буде ця зміна насправді − даний метод не дозволяє визначити.

***Завдання №9.1***

Необхідно виконати аналіз чутливості інвестиційного проєкту, який передбачає організацію виробництва і виробництво однорідної продукції. Вихідні дані наведені в табл. 9.1. Структуру випуску продукції за періодами реалізації проєкту вважати незмінною. Норма дисконту − 10%.

Таблиця 9.1 − Вихідні дані

| Інвестиції, тис. $ | Надходження за періодами, тис. $ | | | | Витрати за періодами, тис. $ | | | | Ціна од. продукції, $ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 310 | 300 | 290 | 250 | 350 | 150 | 200 | 180 | 215 | 10 |

Необхідно визначити:

• критичне значення ринкової ціни одиниці продукції;

• критичне значення обсягу реалізації продукції;

• критичне значення обсягу реалізації при зменшенні ціни на 7%.

## Практичне заняття № 10 на тему:
## «Ризик інвестиційних рішень в діяльності підприємства»

Активом називають джерело, яке забезпечує грошові надходження його власникові. Ці надходження можуть носити характер прямих виплат і (або) прихованих. Так дивіденди від акцій є прямими виплатами, а ріст (зниження) вартості акцій − прихованими, оскільки їхній власник може відчути це тільки у випадку продажу акцій.

Норма віддачі (прибутковість) активу $R$ розраховується як відношення загального обсягу грошових надходжень від активу (як у формі прямих, так і прихованих виплат) до його ціни:

$$R = \frac{D + \Delta K}{P}, \qquad (10.1)$$

де $D$ − дивіденди;

$\Delta K = K_1 - K_0$ − приріст капіталу (приховані виплати);

$P$ − ціна активу.

Розрізняють номінальну і реальну норму віддачі активу. Номінальна розраховується за формулою (10.1), реальна − враховує поправку на інфляцію.

Активи бувають:

1) безризикові − це активи, які забезпечують грошові надходження в заздалегідь установлених розмірах;

2) ризикові − це активи, розміри грошових надходжень за якими точно визначити неможливо, їх можна оцінити тільки з певною ймовірністю.

Як правило, безризикові активи коштують дорожче ризикових. При цьому, ризикові активи забезпечують більш високу віддачу (очікуване значення віддачі) ніж безризикові, інакше ніхто не буде ризикувати.

Маючи альтернативні варіанти вкладень (у ризикові або безризикові активи) для інвестора, мабуть, найрозумнішим буде розподілити наявні кошти. Причому розподілити таким чином, щоб у випадку сприятливого збігу обставин одержати більшу віддачу від ризикових активів, а у випадку несприятливого − гарантувати хоча б мінімальну віддачу, яка компенсує інфляцію і дозволить зберегти вкладені кошти.

Розглянемо підхід до визначення структури інвестиційних вкладень в бізнес-проєкти з погляду їхнього розподілу між ризиковими і безризиковими активами. З метою спрощення розрахунків розглянемо випадок, коли у інвестора є тільки два варіанти вкладень − один ризиковий актив і один безризиковий.

Норма віддачі пакету інвестицій в бізнес-проєкти ($R_p$), який включає ризиковий і безризиковий активи, а також його стандартне відхилення ($\sigma_p$), буде визначатися за наступними рівняннями:

$$R_p = R_m \times b + R_f \times (1\text{-}b), \quad (10.2)$$

$$\sigma_p = \sigma_m \times b, \quad (10.3)$$

де $R_f$ – норма віддачі за безризиковими активами;

$\sigma_f$ – стандартне відхилення норми віддачі за безризиковими активами, $\sigma_f = 0$;

$R_m$ – норма віддачі за ризиковими активами;

$\sigma_m$ – стандартне відхилення норми віддачі за ризиковими активами, $\sigma_m \neq 0$;

$b$ – частка засобів інвестора, вкладених у ризикові активи.

Розглянемо, яким чином конкретний інвестор може приймати рішення щодо величини $b$.

Спочатку виразимо величину $b$ з рівняння (10.3) і підставимо в рівняння (10.2). Після перетворень одержимо:

$$R_p = R_f + \frac{R_m - R_f}{\sigma_m} \times \sigma_p \ . \quad (10.4)$$

Отримане рівняння називається рівнянням бюджетної лінії. Воно характеризує взаємозв'язок між ризиком і нормою віддачі (прибутком) пакету інвестицій в бізнес-проєкти з одного ризикового й одного безризикового активів (рис. 10.1). Фактично, це рівняння прямої лінії виду $y=a+kx$, в якому перемінною є величина $\sigma_p$, а всі інші величини, що входять до нього, для конкретного набору активів є постійними.

Величина $\frac{R_m - R_f}{\sigma_m}$ називається *ціною ризику*, вона показує як зміниться норма віддачі (прибуток), якщо ризик збільшиться на одиницю.

Кут нахилу бюджетної лінії $\alpha = arctg\left(\frac{R_m - R_f}{\sigma_m}\right)$.

Лінії А и Б – криві байдужності, відповідно, схильного до ризику і несхильного до ризику інвесторів.

Крива байдужності – лінія, всі точки якої показують співвідношення ризику і прибутку, які в однаковій мірі задовольняють конкретного інвестора.

Рішення про розподіл коштів між ризиковими і безризиковими активами приймається на основі аналізу графіку бюджетної лінії, на якій вибирається крапка, яка показує його співвідношення ризику і прибутку, що влаштовує його, позначені відповідно – $\sigma_*$, $R_*$. Далі розраховується частка коштів, яку для одержання цього співвідношення варто вкласти в ризиковий актив ($b = \frac{\sigma_*}{\sigma_m}$).

Очікувана норма віддачі й її стандартне відхилення для формування в такий спосіб пакета інвестицій в бізнес-проєкти визначаються за рівняннями (10.3 і 10.4).

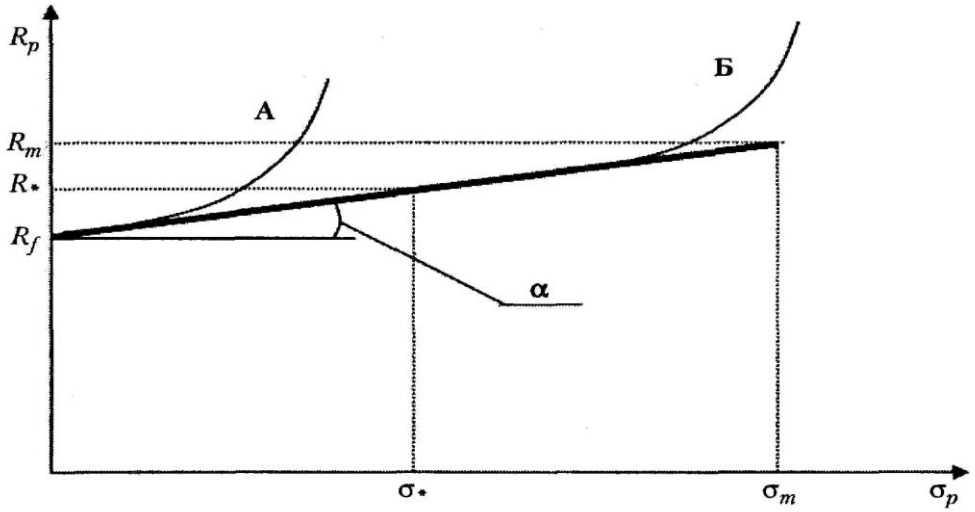


Рисунок 10.1 − Графічна інтерпретація бюджетної лінії

Відповідно до В. Шарпа, на активи впливають ризики двох типів:

1) систематичний (ринковий ризик) − це ризик, який залежить від загального стану економіки, властивий всім суб'єктам економічної діяльності. Він обумовлений динамікою інвестицій, обігом зовнішньої торгівлі, змінами податкового і митного законодавства та іншими чинниками, які не залежать від конкретних суб'єктів господарювання. Систематичний ризик можна зменшити шляхом диверсифікації пакета інвестицій;

2) несистематичний − це ризик конкретного активу (бізнес-проєкту). Його можна здолати шляхом правильної політики в галузі інвестування в бізнес-проєкти.

Для характеристики систематичного ризику економіки певної країни або ризику певного ринку використовують показник $\beta$ який відображає мінливість доходу (прибутку) конкретного активу щодо доходу (прибутку) повністю диверсифікованого портфеля, яким є весь ринок активів. Вважається, що показник $\beta$ для активу, динаміка доходів якого збігається з динамікою ринку в цілому, дорівнює 1 ($\beta$=1). При цьому динаміка ринку може бути оцінена за будь-яким фондовим індексом.

Величина коефіцієнта систематичного ризику і-го активу визначається за формулою:

$$\beta = \frac{\mathrm{cov}(R_i, R_m)}{\sigma_m^2} = \frac{p(R_i, R_m) \times \sigma_i}{\sigma_m}, \qquad (10.5)$$

де $R_i$ − норма віддачі і-го активу;

$R_m$ − середньоринкова норма віддачі;

$\sigma_i$ і $\sigma_m$ − середньоквадратичне відхилення, відповідно, норми віддачі і-го активу і середньоринкової;

cov($R_i$, $R_m$) − коваріація норм віддачі;

$p$($R_i$, $R_m$) − коефіцієнт кореляції норм віддачі.

Величини коваріації і коефіцієнта кореляції розраховуються за формулами:

$$\text{cov} = \sum_{j=1}^{n} p_j \times \left[R_{i,j} - \overline{R}_i\right] \times \left[R_{m,j} - \overline{R}_m\right], \tag{10.6}$$

$$p = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\sigma_i \sigma_m}, \tag{10.7}$$

де $p_j$ − імовірність j-го результату (j-го сценарію розвитку подій);

$R_{i,j}$ − норма віддачі і-го активу для j-го сценарію;

$R_{m,j}$ − середньоринкова норма віддачі для j-го сценарію;

$\overline{R}_i$, $\overline{R}_m$ − відповідно, очікуване значення норми віддачі і-го активу і середньоринкової;

$n$ − кількість сценаріїв розвитку подій на ринку.

Розрахунками індексів і показників ризику займаються консалтингові інвестиційні компанії. Звичайно коефіцієнт $\beta$ розраховують на підставі ретроспективних даних. Для цього може бути використана наступна формула:

$$\beta_i = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(Ra_i - \overline{Ra}\right)\left(Rp_i - \overline{Rp}\right)}{\sum_{i=1}^{n}\left(Rp_i - \overline{Rp}\right)^2}, \tag{10.8}$$

де $n$ − кількість інтервалів часу в розглянутому періоді;

$Ra_i$ та $Rp_i$ − відповідно, норма віддачі активу і середньоринкова в і-му періоді часу;

$\overline{Ra}$ й $\overline{Rp}$ − відповідно, середня прибутковість активу і ринку за розглянутий період.

Однак, у цьому випадку існує проблема, яка полягає в тім, що умови в минулому і майбутньому можуть не збігатися, і прогнози не будуть відповідати існуючим реаліям.

На практиці показник систематичного ризику $\beta$ використовується як міра ринкового ризику конкретного активу (див. табл. 10.1).

Коефіцієнт $\beta$ використовується і для визначення норми прибутковості ризикованого активу ($R_a$) відносно безризикового ($R_б$) і середньоринкової норми прибутковості ($R_p$), яка буде достатня для компенсації підвищеного ризику. Для цього використовується наступна формула:

$$R_a = R_б + \beta \times (R_p - R_б). \tag{10.9}$$

Таблиця 10.1 − Характеристика значень показника систематичного ризику $\beta$

| Значення показника $\beta$ | Залежність прибутковості активу від ситуації на ринку |
|---|---|
| $\beta = 0$ | прибутковість активу не залежить від змін ситуації на ринку, на нього не впливає ринковий ризик |
| $0 \le \beta \le 1$ | прибутковість активу залежить від розвитку ситуації на ринку, ринковий ризик впливає на ризик активу |
| $\beta = 1$ | прибутковість активу відповідає середньоринковій, ринковий ризик активу дорівнює середньоринковому |
| $\beta > 1$ | прибутковість активу значною мірою залежить від розвитку ситуації на ринку, ринковий ризик активу вище ніж середньоринковий |

Ринковий ризик пакета (портфеля) інвестицій в бізнес-проєкти розраховується за формулою:

$$\beta_n = \sum_{i=1}^{n} \gamma_i \beta_i \ , \tag{10.10}$$

де $\gamma_i$ − частка коштів, вкладених в бізнес-проєкт виду і; $\beta_i$ − коефіцієнт бета для і-го бізнес-проєкту; $n$ − кількість проєктів у портфелі.

***Завдання №10.1***

Необхідно виконати аналіз ринкового ризику конкретного активу. Вихідні дані, що характеризують прогнозовані сценарії розвитку подій на ринку, наведені в табл. 10.2.

Таблиця 10.2 − Вихідні дані

| Стан економіки | Імовірність (P) | Норма віддачі (R), % | |
|---|---|---|---|
| | | Середньоринкова | Активу |
| Могутній підйом | 0,05 | 35 | 40 |
| Підйом | 0,15 | 28 | 31 |
| Стабільність | 0,35 | 20 | 22 |
| Падіння | 0,4 | 18 | 11 |
| Стрімкий спад | 0,05 | -25 | -20 |

## Практичне заняття № 11 на тему:
## «SWOT-аналіз підприємства»

SWOT-аналіз – це своєрідна форма подання інформації; він не містить остаточних даних для прийняття управлінських рішень, але допомагає впорядкувати процес обмірковування усієї наявної інформації з використанням власних думок та оцінок. SWOT-аналіз дає змогу сформувати загальний перелік стратегічних і тактичних заходів підприємства з урахуванням його особливостей та оточення, розробити відповідні стратегії-адаптації до середовища чи формування впливу на нього. Фактори, які є окремими складовими SWOT-аналізу, можуть мати різні часові характеристики впливу на підприємство, тому доцільно виконувати певний їх розподіл на явища коротко- й довгострокової дії, щоб визначити характер заходів.

Простежити співвідношення факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, що трактується в категоріях SWOT-аналізу, можна за допомогою певної матриці (рис. 11.1).

| | | ЗОВНІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ | |
|---|---|---|---|
| | | ***Можливості (шанси)***<br>1.<br>2.<br>тощо.<br>*Рішення*: використовувати? | ***Загрози***<br>1.<br>2.<br>тощо.<br>*Рішення*:<br>пом'якшити? |
| ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ | ***Сильні сторони***<br>1.<br>2.<br>тощо.<br>*Рішення*: підтримувати? розвивати? | ***Поле СіМ***<br>*Рішення*: використовувати? яким чином?<br>(перелік заходів) | ***Поле Сі3***<br>*Рішення*:<br>«тримати удар»?<br>чи є «сили»?<br>(перелік заходів) |
| | ***Слабкі сторони***<br>1.<br>2.<br>тощо.<br>*Рішення*:<br>ліквідувати?<br>що саме?<br>в якому порядку? | ***Поле СлМ***<br>*Рішення*:<br>Аналізувати «доступність» можливостей,<br>що їх надає середовище<br>(перелік заходів) | ***Поле Сл3***<br>*Рішення*:<br>ліквідувати (недоліки або об'єкт) в цілому з визначенням термінів<br>(перелік заходів) |

Рисунок 11.1 – Матриця SWOT-аналізу

На перетинах окремих; складових груп факторів формуються поля, для яких характерні певні комбінації, що їх треба враховувати надалі в ході розробки стратегій певного типу:

• поле СіМ – потребує стратегій підтримки та розвитку сильних сторін підприємства у напрямку реалізації шансів зовнішнього оточення;

• поле СіЗ – передбачення стратегій використання сильних сторін підприємства з метою пом'якшення (усунення) загроз;

• поле СлМ – розробка стратегії подолання слабкостей підприємства за рахунок можливостей, що їх надає зовнішнє середовище;

• поле СлЗ іноді називають «кризовим полем», оскільки тут поєднуються загрози середовища зі слабкістю підприємства. З огляду на це існує нагальна потреба розробки стратегій як подолання загроз, так і усунення слабкості підприємства, що завжди є важким завданням.

Для успішного застосування методології SWOT-аналізу оточення організації важливо уміти не тільки розкрити погрози і можливості, але і спробувати оцінити їх з погляду того, наскільки важливим для організації є облік в стратегії її поведінки кожної з виявлених погроз і можливостей.

Для оцінки можливостей застосовується метод позиціонування кожної конкретної можливості в матриці можливостей (рис. 11.2).

| | | Вплив можливостей на організацію | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Сильний вплив | Помірний вплив | Малий вплив |
| Імовірність використання можливостей | Висока імовірність | ПОЛЕ «ВС» | ПОЛЕ «ВП» | ПОЛЕ «ВМ» |
| | Середня імовірність | ПОЛЕ «СС» | ПОЛЕ «СП» | ПОЛЕ «СМ» |
| | Низька імовірність | ПОЛЕ «НС» | ПОЛЕ «НП» | ПОЛЕ «НМ» |

Рисунок 11.2 – Матриця можливостей

Схожа матриця складається для оцінки погроз (рис. 11.3).

| | | Вплив погроз на організацію | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Руйнування | Критичний стан | Важкий стан | «Легкі удари» |
| Імовірність реалізації погроз | Висока імовірність | ПОЛЕ «ВР» | ПОЛЕ «ВК» | ПОЛЕ «ВВ» | ПОЛЕ «ВЛ» |
| | Середня імовірність | ПОЛЕ «СР» | ПОЛЕ «СК» | ПОЛЕ «СВ» | ПОЛЕ «СЛ» |
| | Низька імовірність | ПОЛЕ «НР» | ПОЛЕ «НК» | ПОЛЕ «НВ» | ПОЛЕ «НЛ» |

Рисунок 11.3 – Матриця погроз

***Завдання №11.1***

Проведіть SWOT-аналіз для НТУ «ХПІ». Зробіть висновки.

## Практичне заняття № 12 на тему:
## «Моделі управління матеріальними запасами»

*Основна модель управління запасами*

Проблеми управління запасами виникають при забезпеченні сировиною та матеріалами зовнішніми постачальниками і при створенні запасів готової продукції, що поставляється замовникам. Моделі вирішення проблем управління запасами направлені на мінімізацію загальних витрат, пов'язаних із запасами.

Всі моделі управління запасами розроблені з урахуванням циклічного характеру їх руху, що відображено на рис. 12.1. Якщо на вертикальній осі відкладати рівень запасів, а по горизонтальній – період часу, то тоді верхня точка графіку показує розмір запасу на даний момент часу. Використання запасу показане зменшенням рівня запасу.

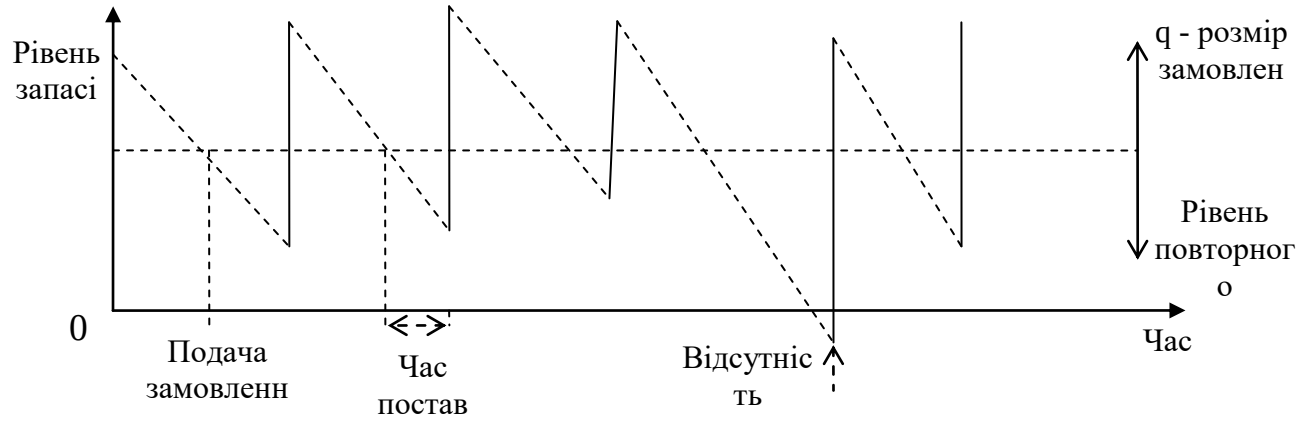


Рисунок 12.1 – Стандартна модель зберігання запасів

Для спрощення процесу моделювання в модель вводиться ряд передумов:

1 Попит на продукцію постійний або близький до цього, тому запаси зменшуються рівномірно.

2. Передбачається, що час доставки продукції відомий і незмінний, відомий розмір партії та інтервал поставки, що означає сталість рівня повторного замовлення. Партією замовленого товару підприємство забезпечується в момент, коли запас зовсім вичерпується.

3. Відсутність запасів недопустима.

4. Протягом кожного циклу запасів дається замовлення на постійну кількість продукції (q).

Модель управління запасами з урахуванням цих передумов представлена на рис. 12.2. Виходячи з передумов, інтервали в циклі запасів однакові, а максимальна кількість продукції, що є в запасі, співпадає з розміром замовлення q.

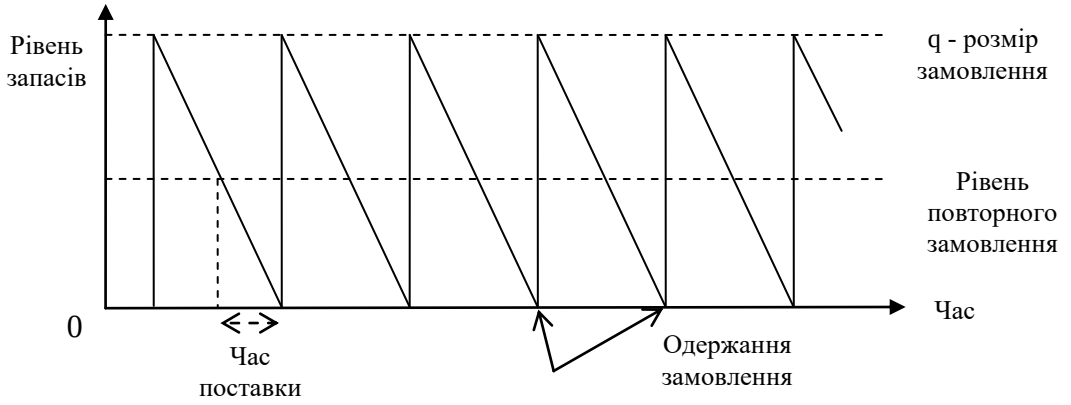


Рисунок 12.2 – Схема управління запасами для основної моделі

*Розрахунки по моделі управління запасами*

*Витрати на зберігання запасів* мають місце і у варіанті одержання сировини, матеріалів, комплектуючих виробів від зовнішніх постачальників, і у варіанті виконання замовлень на випуск виробничих партій продукції даного підприємства чи організації.

У першому варіанті витрати пов'язані з оформленням і подачею замовлення на партію товарів, витрати на складування запасів та оплату вартості замовлених товарів. У другому варіанті витрати аналогічні - вартість організації технологічного процесу по випуску партії продукції, складування випущеної продукції до її відправки замовнику і витрати на виробництво продукції.

Тому схема аналізу однакова для кожного варіанта.

Слід враховувати, що витрати на збереження запасів поділяються на змінні й постійні. У витратах на управління запасами будуть враховуватися тільки змінні витрати. Але при цьому вводиться ще одна передумова: змінні витрати по кожному варіанту відомі, вважаються постійними і не залежать від розміру замовлення.

*Модель, що відображає витрати по зберіганню запасів* залежно від періоду їх зберігання є рівняння загальної вартості запасів.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Загальна вартість запасів за рік* | = | *Загальна вартість подання замовлень за рік* | + | *Загальна вартість зберігання запасів за рік* | (12.1) |

Тривалість періоду може бути різною, але найбільш доцільний для розрахунків період, що дорівнює календарному року.

Загальна вартість подання замовлень за рік визначається через щорічну потребу продукції ($D$) і обсяг разового замовлення ($q$). З цього можна встановити, що щорічна кількість замовлень складає $D / q$. Отже,

| *Щорічна вартість подачі замовлень* | = | *Вартість подачі одного замовлення* | × | *Кількість поданих за рік замовлень* | $= Co \times (D / q)$. | (12.2) |
|---|---|---|---|---|---|---|

Для розрахунку моделі використовуємо такі позначення:

$C_o$ – змінна вартість подачі одного замовлення;

$C_h$ – змінна вартість зберігання одиниці продукції в запасі за рік;

$C$ – ціна купівлі одиниці продукції.

Загальна вартість зберігання запасів за рік буде визначатися середньою кількістю продукції, яка створює запас протягом одного циклу. З урахуванням передумови про лінійну зміну рівня запасів середній рівень запасів буде складати половину обсягу замовлення ($q$ / 2).

Вартість зберігання одиниці продукції ($C_h$) визначається як фіксована величина на весь рік, або у відсотках до загальної вартості одиниці продукції за рік. У величину вартості зберігання одиниці продукції $C_h$ включаються відсотки з грошових позик, які заморожені у формі запасів, вартість пошкоджень та зберігання запасів, природні втрати при зберіганні. Тоді

| *Щорічна вартість зберігання запасів* | = | *Вартість зберігання одиниці продукції за рік* | × | *Середній розмір запасу* | $= C_h \times (q/2)$ | (12.3) |
|---|---|---|---|---|---|---|

З цього знаходимо, що загальна вартість запасу одиниці продукції за рік ($TC$) визначається таким чином:

$$TC = C_o\,(D / q) + C_h \times (q / 2). \qquad (12.4)$$

Одержали *рівняння загальної вартості,* основної моделі управління запасами. На рис. 12.3 витрати на зберігання представлені прямою лінією, що бере початок з нульової точки координат, вартість замовлення – кривою, що зменшується від початку координат в міру збільшення розміру замовлення.

Крива загальної вартості запасів є сумою витрат на зберігання і вартості замовлення, і має найбільше значення в початку координат і зменшується при збільшенні розміру замовлення до точки перехрещування значень двох складових, а після неї зростає. Ця точка визначає найбільш економічний (оптимальний) розмір замовлення.

*Оптимальний розмір замовлення* визначається перетворенням формули загальної вартості запасів за рік.

Основою її перетворення є здійснення операції диференціювання:

$TC = C_o\,(D/q) + C_h \times (q/2)$.

$TC$ має мінімальне значення за умови, що:

$\mathrm{d}TC / dq = 0$ та $d^2TC / dq^2 > 0$

$\mathrm{d}\,TC / \mathrm{d}\,q = - C_oD / q^2 + C_h/2$ , та

$d^2\ TC\ /d^2\ q\ \ = -\ 2C_oD/\ q^3 + O\ > 0,\ \ q > 0.$

Якщо припустити, $dTC/dq = 0$, тоді

$-\ C_oD/q^2 + C_h\ /2 = 0$, а отже

$C_oD/q^2 = C_h/2$

$q^2 = 2\ C_oD/C_h$

$$q = \pm\sqrt{\frac{2CoD}{Ch}}\ . \qquad (12.5)$$

Таким чином, мінімальне значення ТС буде тоді, коли $q_o = \sqrt{\frac{2CoD}{Ch}}$ .

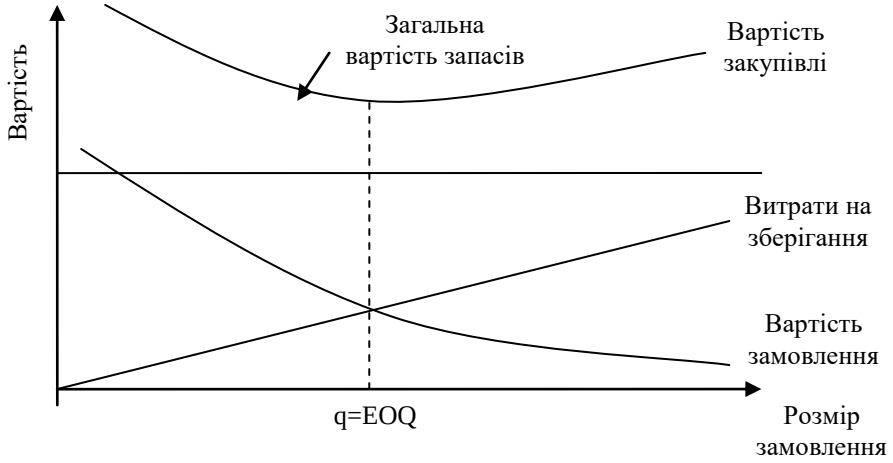


Рисунок 12.3 – Графічне представлення вартості подачі замовлення, витрат на зберігання і загальної вартості запасів

Одержаний обсяг замовлення називають оптимальним розміром замовлення (*EO3, EOQ* або модель Уілсона). Якщо протягом року з рівним інтервалом замовляти таку кількість продукції, то вартість зберігання запасів буде мінімальною.

*Рівень та інтервал повторного замовлення*

Визначення оптимального розміру замовлення потребує встановлення терміну його подачі. Якщо час доставки замовлення від постачальника складає L тижнів, то протягом поставки буде використано $L \times (D/52)$ одиниць продукції, із запасу. Отже, нове замовлення слід подавати, коли рівень запасів знижується до величини $L \times (D/52)$ тижнів. При цій умові нове замовлення буде доставлене в той момент, коли запас вже повністю вичерпаний. Протягом року буде потрібно виконати D / q замовлень з рівними інтервалами, таким чином, новий цикл замовлення завжди починається в точці:

*1 рік/ D / q замовлень = q / D років.*

Оскільки всі цикли замовлень однакові, інтервал повторного замовлення також буде дорівнювати (q / D) років (рис. 12.4).

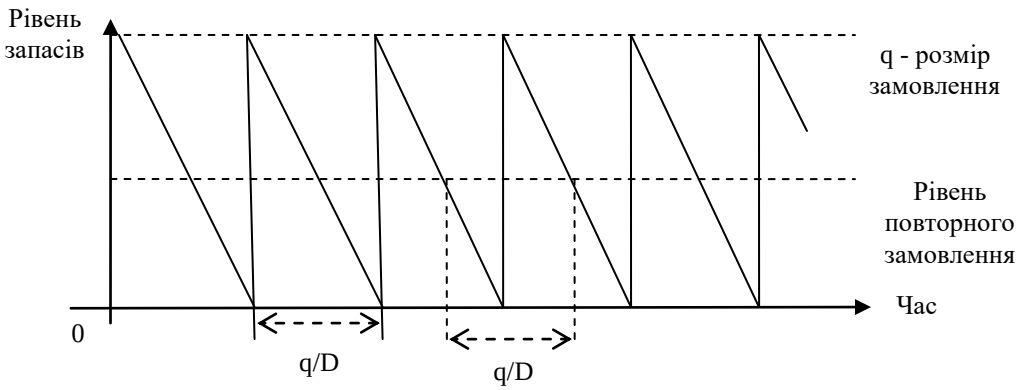


Рисунок 12.4 – Рівень та інтервал повторного замовлення

Як видно з графіка загальної вартості витрат (рис. 12.3), крива загальної вартості запасів у критичній точці оптимального розміру замовлення помітно вирівнюється, що свідчить про невисоку чутливість моделі в цьому діапазоні (тому розмір замовлення можна округлити).

При порушенні деяких передумов, припущених при побудові моделі, необхідно внести в розрахунки необхідні поправки.

*Модель економічного розміру партії*

Компанії, які спеціалізуються на виробництві різних видів продукції, можуть організовувати технологічний процес не на безперервній основі, а на основі виробництва партій продукції. Якщо в компанії виробляється продукція партіями, це викликає необхідність вирішення питання про розмір партії продукції, яка виробляється протягом одного виробничого циклу, а також питання частоти виробництва партії певної продукції.

Ця проблема аналогічна визначенню оптимального розміру замовлення. Замість замовлення продукції у зовнішнього постачальника розглядається обсяг виробництва певної продукції, тобто вартості замовлення (12.2), що відповідає вартості організації процесу виробництва партії продукції:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Загальна щорічна вартість виробництва* | = | *Щорічна вартість організації технологічного процесу* | + | *Річна сума витрат на зберігання* | (12.6) |

Якщо через $C_s$ визначити вартість організації кожного виробничого циклу, а через $D_s$ – обсяг виробництва, то

$$TC = C_s\,(D_s / q) + C_h \times (q/2). \qquad (12.7)$$

У цій формулі $q$ – визначає розмір партії продукції і за аналогією з попередньою задачею $TC$ одержує мінімальне значення, якщо

$$q_o = \sqrt{\frac{2CsDs}{Ch}}\,. \qquad (12.8)$$

Одержана за формулою оптимальна кількість продукції в партії називається економічним розміром партії (EOQ). Модель цієї партії надана на рис. 12.5.

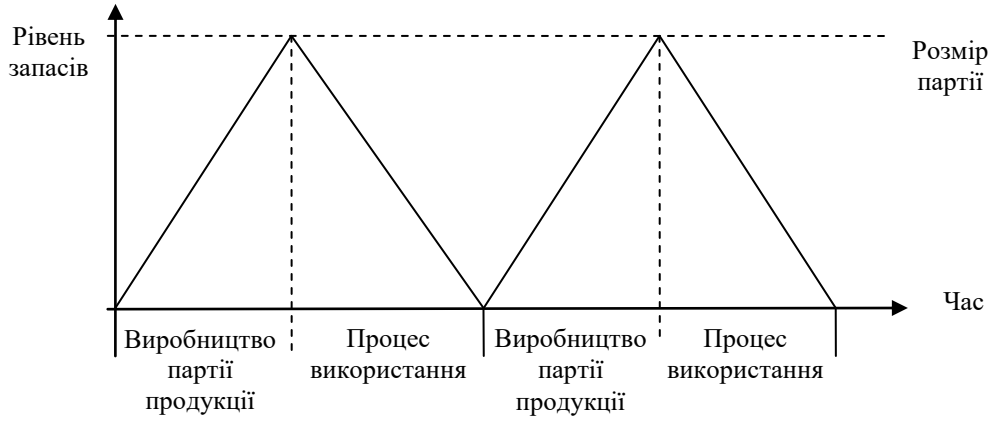


Рисунок 12.5 – Модель економічного розміру партії

*Вплив знижок на розмір замовлення*

У багатьох компаніях і товариствах при замовленні збільшеного розміру поставок установлені знижки з оптової ціни. Замовляючи партії поставок більші від оптимального розміру, підприємство ризикує збільшенням вартості запасів. Проте воно може бути компенсоване зниженням закупівельної ціни.

Загальна вартість закупки та запасів (М) з урахуванням знижок визначається так:

$$M = C_o\,(D / q) + C_h \times (q/2) + CD. \qquad (12.9)$$

Якщо закупівельна ціна постійна і не залежить від розміру замовлення, включення вартості закупленої продукції (*CD*) у рівняння загальної вартості приводить до переміщення цього рівняння паралельно осі без зміни її форми. При цьому критична точка оптимального замовлення (*EOQ*) не переміщується (рис. 12.3).

Якщо товар реалізується за ціною С за одиницю, але для замовлень, розмір яких перевищує певну величину $q_I$, надається знижка, відповідно до якої ціна за одиницю продукції знижується до величини $C_I$,. змінюється крива загальної вартості. При цьому розмір замовлення $q_I$ може перевищувати оптимальний $q_0$. Але для прийняття рішення про розмір замовлення треба провести відповідні розрахунки,

Знижка може бути прогресивною, тобто збільшуватися при подальшому зростанні розміру разового замовлення. Тому треба провести розрахунки загальної вартості по кожному варіанту ціни.

На практиці більшість систем управління запасами має певний елемент невизначеності як по відношенню до часу поставки, так і відносно попиту. Для вирішення цих проблем неможливо використовувати математичні моделі, які

допомагали б у вирішенні більш простих задач. Такі складні задачі можуть вирішуватися методами імітаційного моделювання. Але при певних обмеженнях нарощування складності моделі, викликаної невизначеністю значень часу поставки замовлень або попиту, можна побудувати математичну модель, яка достатньо правильно відображає існуючу ситуацію.

*Досягнення мінімального рівня обслуговування*

Для визначення фіксованого інтервалу повторного замовлення, без урахування будь-яких змін значень попиту або часу доставки, знаходять інтервал повторного замовлення, в якому досягається мінімальне значення загальної змінної вартості подачі замовлень і зберігання запасів:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Загальна змінна вартість за рік* | = | *Річна вартість подачі замовлень* | ± | *Річні витрати на зберігання* | (12.10) |

Якщо інтервал повторного замовлення дорівнює Т років, число замовлень, які поставляються, складає 1/Т. Розмір кожного замовлення дорівнює q , де $D$ – $q/T$, отже $q = D\ T$. Якщо не враховувати резервного запасу, середній рівень запасу складе $q\ /2 = D\ T\ /2$.Таким чином, загальна змінна вартість за рік визначається за формулою:

$$TC = C_o\ (1\ /\ T) + C_h \times (D\ T\ /2). \qquad (12.11)$$

Мінімум $TC$ досягається, якщо

$dTC/dT = 0$ та $d^2TC/dT^2 > 0$

$dTC/dT = -\ C_o/\mathrm{T}^2 + C_hD/\ 2,$

$d^2TC/dT^2 = 2\ C_o\ /T^3 > 0$, якщо $T > 0$.

Якщо

$dTC/dT = 0,\quad -\ C_o/T^2 + C_hD/\ 2 = 0$, то

$$T = \sqrt{\frac{2Co}{ChD}}\ . \qquad (12.12)$$

Після того, як значення Т знайдено, здійснюється його коригування відповідно до найбільш зручного інтервалу перевірки стану запасів.

*Досягнення мінімальної вартості*

Алгоритм, який використовувався в попередній моделі, може бути використаний також для визначення найбільш прийнятної тривалості циклу повторного замовлення. Рівень запасів М, при якому досягається мінімум загальної змінної вартості за рік, можна визначити як розмір необхідного резервною запасу.

Оптимальний варіант повторного замовлення визначають за формулою 12.12. Розмір замовлення, який визначається кожного разу в момент його подачі, має бути таким, щоб рівень запасів виріс до величини М за умови

негайного отримання замовлення, де М мінімізує витрати на збереження резервного запасу і вартості недостатності запасів за рік.

Розмір резервного запасу визначається так:

$$B = M - \text{середнє значення попиту протягом поставки і циклу повторного замовлення.} \quad (12.13)$$

Знаючи цикл повторного замовлення, час доставки запасів і річний попит запасів, можна знайти середнє значення попиту за досліджуваний період.

Слід підкреслити, що всі розглянуті моделі рішень по управлінню запасами побудовані на прикладі одного виду продукції. Але переважна більшість систем управління запасами на практиці включає в себе сотні і навіть тисячі найменувань продукції. Природно, що в подібній ситуації різноманітні види продукції будуть використовуватися по-різному. Тому доцільно обмежити дослідження тими товарами, які найбільш часто використовуються і найбільш дорогі.

Більшість систем управління запасами включає в себе кілька місць зберігання. Наприклад, центральний універмаг здійснює поставки продукції в дрібніші власні магазини. У такій ситуації адміністрації доводиться приймати рішення про те, які товари треба зберігати й продавати тільки в центральному універмазі, які – тільки в невеликих магазинах, а які і в центральному універмазі, і в підпорядкованих йому магазинах. Крім того, адміністрація центрального універмагу повинна вирішити, в якому обсязі і з якою частотою треба замовляти кожний вид товарів. Необхідно порівняти витрати зберігання запасів на різних рівнях з адміністративними і транспортними витратами, пов'язаними з частою доставкою товарів від центрального універмагу в підпорядковані магазини. Математичну модель, яка описує подібні проблеми, можна побудувати тільки за умови прийняття достатньо великого числа спрощуючих припущень, які можуть бути віддалені від реальної дійсності. Якщо система управління запасами є дуже складною, більш корисним при її моделюванні можуть виявитися не математичні моделі, які були розглянуті, а імітаційні моделі.

***Задача 12.1***

Підприємство одержує в рік 4000 одиниць сировини за ціною 500 грн. за одиницю. При цьому вартість зберігання одиниці запасів $C_h$ = 600 грн., а вартість подачі одного замовлення $C_o$ = 1200 грн.

Необхідно визначити:

1) графічно і аналітично оптимальний розмір замовлення (для графічного методу використовувати наступні розміри замовлень – 80, 100, 120, 140, 160 одиниць);

2) сукупні витрати на оптимальний розмір замовлення;

3) інтервал повторного замовлення.

***Задача 12.2***

Компанія виробляє з кераміки декілька видів сантехнічних виробів. Виробничий процес організований за принципом випуску 500 штук виробів за тиждень. Попит па популярну модель складає 12500 виробів на рік і рівномірно розподіляється протягом року. Вартість наладки виробничого процесу па партію складає 200 грн., а вартість зберігання виробів – 1,5 грн. за одиницю.

Треба визначити оптимальну партію випуску виробів, частоту поновлення виробничого циклу та його тривалість.

***Задача 12.3***

Підприємство одержує в рік D = 4000 одиниць продукції за ціною C = 500 гривень. Вартість зберігання одиниці запасів Ch = 600 грн., а вартість подачі одного замовлення Co = 1200 грн. Оптимальний розмір замовлення в цих умовах складає EOQ = 126,5 одиниць при сукупних витратах на зберігання TC = 75894,66 грн.

За умовами поставки надається знижка 4%, якщо рівень замовлення знаходиться в межах 200 - 499 одиниць і в розмірі 6%, якщо рівень замовлення становить 500 і більше одиниць (табл. 12.1).

Таблиця 12.1 – Знижки з ціни за одиницю продукції залежно від розміру замовлення

| Розмір замовлення | Знижка, % | Ціна за одиницю, грн. |
|---|---|---|
| 0 - 199 | 0 | 500 |
| 200 - 499 | 4 | 480 |
| 500 і більше | 6 | 470 |

Виходячи з цих умов, слід перевірити доцільність використання знижок. При цьому враховується, що зі збільшенням розміру замовлення вартість продукції на одиницю зменшиться, знизиться також вартість замовлення, але зростуть витрати на зберігання.

## Практичне заняття № 13 на тему:
## «Метод аналізу доцільності витрат»

Метод орієнтований на оцінку фінансової стійкості підприємства, яке реалізує бізнес-проєкт, і на ідентифікацію на цій основі потенційних зон фінансової стійкості і ризику.

Віднесення фактичного або прогнозованого (у результаті впровадження бізнес-проєкту) стану підприємства до однієї з областей фінансової стійкості (нестійкості), і відповідно, областей ризику, виконується на основі аналізу достатності обігових коштів (власних або позикових) для формування запасів і покриття витрат, пов'язаних з виконанням розглянутих видів діяльності підприємства (бізнес-проєктів).

Для цього використовують наступні показники:

• $\pm E_C$ надлишок (+) або нестача (-) власних обігових коштів, необхідних для функціонування підприємства або реалізації проєкту;

• $\pm E_m$ надлишок (+) або нестача (-) власних, а також середньострокових і довгострокових позикових обігових коштів;

• $\pm E_H$ надлишок (+) або нестача (-) загальної величини обігових коштів (з урахуванням середньострокових і довгострокових, а також короткострокових кредитів і позик).

Ці показники відповідають показникам забезпеченості запасів і витрат джерелами їхнього формування.

Для їхнього визначення використовують балансову модель стійкості фінансового стану підприємства, що має такий вигляд:

$$F + Z + R_a = Д_{вк} + К_{сд} + К_к + R_к, \qquad (13.1)$$

де $F$ − основні засоби та вкладення;

$Z$ − запаси і витрати;

$R_a$ − грошові кошти, короткострокові фінансові вкладення, дебіторська заборгованість та інші активи;

$Д_{вк}$ − джерела власних коштів;

$К_{сд}$ − середньострокові, довгострокові кредити і позикові кошти;

$К_к$ − короткострокові кредити (до 1 року), позики, не погашені в термін;

$R_к$ – кредиторська заборгованість і позикові кошти.

Величина власних обігових коштів визначається як різниця між величиною джерел власних коштів і величиною основних засобів і вкладень:

$$E_c = Д_{вк} - F\ . \qquad (13.2)$$

Відповідно їхній надлишок (+) або недолік (-):

$$\pm E_c = E_c - Z. \qquad (13.3)$$

Надлишок (+) або нестача (-) власних, а також середньострокових і довгострокових позикових коштів:

$$\pm E_m = (E_c + K_{cd}) - Z. \quad (13.4)$$

Надлишок (+) або нестача (-) загальної величини обігових коштів:

$$\pm E_н = (E_c + K_{cd} + K_к) - Z \quad (13.5)$$

Обчислення трьох показників фінансової стійкості дозволяє ідентифікувати фінансовий стан підприємства за виділеними фінансовими областями.

При ідентифікації області фінансової стійкості використовується наступний *трикомпонентний показник:*

$$\overline{S} = \{S(\pm E_c), S(\pm E_m), S(\pm E_н)\}. \quad (13.6)$$

Функція $S(x)$ визначається в такий спосіб:

$$\begin{cases} S(x) = 1, \text{ якщо } x \geq 0, \\ S(x) = 0, \text{ якщо } x < 0 \end{cases} \quad (13.7)$$

Залежно від значень $\overline{S}$, $\pm E_c$, $\pm E_m$, $\pm E_н$ виділяють п'ять областей фінансової стійкості і відповідних їм областей ризику (див. табл. 13.1).

Таблиця 13.1 − Області фінансової стійкості і відповідні їм області ризику

| Області фінансової стійкості | Значення показників, які характеризують області фінансової стійкості та області ризику | Області ризику |
|---|---|---|
| 1) абсолютної стійкості | $\pm E_c \geq 0$, $\pm E_m \geq 0$, $\pm E_н \geq 0$; $\overline{S} = (1,1,1)$; мінімальна величина запасів та витрат; коефіцієнт ризику $К_1 = 0$ | 1) безризикова |
| 2) нормальної стійкості | $\pm E_c \approx 0$, $\pm E_m \approx 0$, $\pm E_н \approx 0$; $\overline{S} = (1,1,1)$; нормальна величина запасів та витрат; коефіцієнт ризику $К_2$=0-0,25 | 2) мінімального ризику |
| 3) нестійкого стану | $\pm E_c < 0$, $\pm E_m \geq 0$, $\pm E_н \geq 0$; $\overline{S} = (0,1,1)$; надлишкова величина запасів та витрат; коефіцієнт ризику $К_3$=0,25-0,5 | 3) підвищеного ризику |
| 4) критичного стану | $\pm E_c < 0$, $\pm E_m < 0$, $\pm E_н \geq 0$; $\overline{S} = (0,0,1)$; затовареність готовою продукцією, низький попит на продукцію; коефіцієнт ризику $К_3$=0,5-0,75 | 4) критичного ризику |
| 5) кризового стану | $\pm E_c < 0$, $\pm E_m < 0$, $\pm E_н < 0$; $\overline{S} = (0,0,0)$; надмірні запаси і затовареність готовою продукцією, тобто підприємство знаходиться на межі банкрутства; коефіцієнт ризику $К_3$=0,75-1 | 5) неприпусти-мого ризику |

До недоліків даного методу варто віднести те, що він не враховує впливу конкретних чинників на ріст або зменшення ступеня ризику бізнес-проєкту (виду діяльності підприємства), хоча і дає досить точну загальну оцінку фінансової стійкості і відповідно ризику підприємства, яке реалізує бізнес-проєкт.

***Завдання №13.1***

На основі показників $E_C$, $E_m$, $E_H$, оцінки надлишків або нестачі величин, які вони характеризують $\pm E_C$, $\pm E_m$ , $\pm E_H$ , а також запропонованої вище класифікації, необхідно виконати поглиблене дослідження фінансової стійкості підприємства й оцінити доцільність вкладення коштів в інвестиційний проєкт. Вихідні дані і результати виконаних на їх основі розрахунків наведені в табл. 13.2. У графі 4 наведено очікувані значення показників після впровадження інвестиційного проєкту.

Таблиця 13.2 − Вихідні дані і результати оцінки

| № рядка | Показники | Фактично на початок періоду, тис. грн. | Прогноз на кінець періоду, тис. грн. | Зміна за період |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Власні засоби | 701425 | 711979 | |
| 2 | Основні засоби і вкладення | 550175 | 552509 | |
| 3 | Власні обігові кошти (ряд. 1 - ряд. 2) | 151250 | 159470 | |
| 4 | Довгострокові, середньострокові кредити і позики | 14930 | 13810 | |
| 5 | Власні, а також довгострокові і середньострокові кредити і позики (ряд. 3 + ряд. 4) | 166180 | 173280 | |
| 6 | Короткострокові кредити і позики | 120 421 | 98711 | |
| 7 | Загальна величина обігових коштів (ряд. 5 + ряд. 6) | 286601 | 271991 | |
| 8 | Загальна величина запасів і витрат | 204720 | 210117 | |
| 9 | $E_C$ (ряд. 3 - ряд. 8) | | | |
| 10 | $E_m$ (ряд. 5 - ряд. 8) | | | |
| 11 | $E_H$ (ряд. 7 - ряд. 8) | | | |
| 12 | $\overline{S}$ = {S(ряд. 9), S(ряд, 10), S(ряд. 11)} | | | X |

## Практичне заняття № 14 на тему: «Визначення ринкової позиції і вибір оптимальної стратеги поведінки із застосуванням методу SPASE-аналізу»

З появою стратегічного планування й розвитком теорії конкуренції з'явився підхід до забезпечення конкурентоспроможності підприємств, заснований на стратегіях конкуренції. За допомогою матриці стратегічного положення й оцінки дій (матриця SPACE – The SPACE Matrix) проводиться аналіз конкурентних переваг підприємства, що досягаються, а також визначається найбільш вигідне стратегічне положення фірми. Матриця SPACE – цінний метод аналізу конкурентного положення компанії. Вона є засобом, який допомагає організації оцінити в цілому привабливість сфери виробництва, у якій вона діє, а також здатність організації конкурувати на ринках.

У матриці SPACE кожна частина розглядається як сформована з різних частин або елементів, які повинні оцінюватися окремо. Раціональним тут є те, що за рахунок включення в аналіз великої кількості факторів ОПР може вивчити конкретну стратегічну привабливість підприємства з різних точок зору. Завдяки цьому вона може бути краще підготовлена до вибору відповідного напрямку дій.

Матриця SPACE визначає стратегічне положення підприємства в галузі, оперуючи двома внутрішніми (фінансова стабільність і конкурентна перевага) і двома зовнішніми показниками (стабільність галузі й стабільність зовнішніх умов). Кожний з цих узагальнених показників характеризується такими критеріями:

1) фінансова сила підприємства (ФС);

2) конкурентоспроможність підприємства (КП);

3) привабливість галузі(ПГ);

4) стабільність галузі (СГ).

На основі вивчення ключових критеріїв у складі кожної групи складається матриця спрямованої стратегії в системі SPACE та будується вектор позиції підприємства, що оцінюється. Стан вектора визначає тип рекомендованої стратегії (консервативна, захисна, конкурентна, силова, або агресивна) для зміцнення конкурентних позицій (табл. 14.1).

Для оцінки конкурентоспроможності – показники частки підприємства на ринку, рентабельності реалізації та конкурентоспроможності продукції: привабливість галузі визначається рівнем її прибутковості, стадією життєвого циклу, залежністю від ринкової кон'юнктури, а стабільність галузі – стабільністю прибутку, рівнем розвитку інноваційної діяльності та маркетинговими й ринковими можливостями. Кожен показник, що характеризує ключові критерії, оцінювався за

десятибальною шкалою на основі порівняння фактичних значень фінансових коефіцієнтів із нормальним рівнем для підприємства та на основі вивчення статистичної інформації щодо економічного становища галузі (табл. 14.2).

Таблиця 14.1 – Характеристика рекомендованих стратегій для зміцнення конкурентних позицій

| Назва стратегії | Характеристика стратегії |
|---|---|
| Конкурентний стан | Цей стан характерний для привабливої галузі. Організація одержує конкурентну перевагу у відносно нестабільній обстановці. Критичним фактором є фінансовий потенціал. У цій ситуації організація веде пошук фінансових ресурсів, щоб розвинути свої зусилля у збуті. |
| Консервативний стан | Цей стан звичайний спостерігається на стабільному ринку з низькими темпами росту. У цьому випадку зусилля зосереджуються на фінансовій стабільності організації. Найважливішим фактором є конкурентоспроможність товару. У цій ситуації організації скорочують виробництво продукту й шукають вихід на більш привабливі ринки. |
| Агресивний стан | Цей стан є типовим у привабливій галузі з незначною невизначеністю обстановки. Критичним фактором є фінансовий потенціал. У цій ситуації організація веде пошук фінансових ресурсів, щоб розвити свої зусилля в збуті. Компанія одержує певну конкурентну перевагу, яку вона може зберегти за допомогою фінансового потенціалу. |
| Оборонний стан | Такий стан виникає в ситуації, коли організація працює в привабливій галузі й коли їй бракує конкурентоспроможності продукції й фінансових коштів. У цьому випадку організації повинні піти з ринку. |

Таблиця 14.2 – Результати бальної оцінки критеріїв за методом SPASE-аналізу

| Критерії | Оцінка, балів | Вага | Зважена оцінка, балів |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| *І. Фінансова сила підприємства (ФС)* | | | |
| 1. Оборотність активів | | | |
| 2. Фінансова стійкість | | | |
| 3. Рентабельність активів | | | |
| 4. Ліквідність | | | |
| Загальна оцінка критерію | | | |
| *ІІ. Конкурентоспроможність підприємства (КП)* | | | |
| 1. Частка підприємства на ринку | | | |
| 2. Конкурентоспроможність продукції | | | |
| 3. Рентабельність реалізації продукції | | | |
| Загальна оцінка критерію | | | |

Закінчення таблиці 14.2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| *III. Привабливість галузі (ПГ)* | | | |
| 1. Рівень прибутковості галузі | | | |
| 2. Стадія життєвого циклу галузі | | | |
| 3. Стан конкуренції в галузі | | | |
| Загальна оцінка критерію | | | |
| *IV. Стабільність галузі (СГ)* | | | |
| 1. Стабільність прибутку | | | |
| 2. Рівень розвитку інноваційної діяльності | | | |
| 3. Маркетингові та рекламні можливості | | | |
| Загальна оцінка критерію | | | |

Наступним етапом SPASE-аналізу є побудова векторів стратегії у системі координат SPASE (рис. 14.1). Початок вектору знаходиться в точці початку координат, кінець – у точці А з координатами: $x$ = ПГ – КП; $y$ = ФС – СГ.

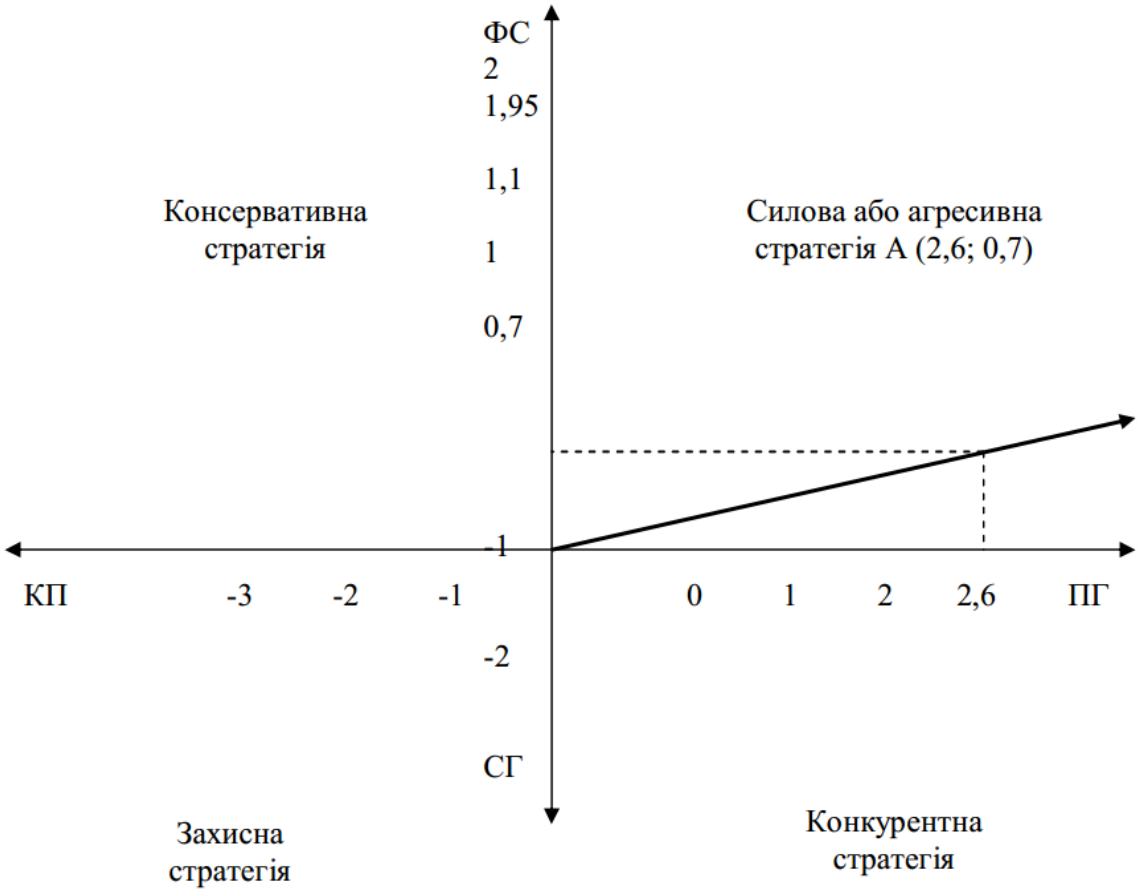


Рисунок 14.1 – Вивчення вектора рекомендованої стратегії в системі координат SPASE

Досягнення конкурентних переваг на ринку багато в чому визначається конкурентоспроможністю організації, природа якої обумовлена, насамперед, наявністю безлічі зовнішніх та внутрішніх факторів, що детермінують її. Очевидно, що чим ширше на підприємстві набір конкурентних переваг, тим більше сприятливі передумови воно має для успішної діяльності на регіональному ринку або окремих сегментах цього ринку.

***Завдання №14.1***

Для визначення ринкової позиції підприємства необхідно застосувати метод SPASE-аналізу. Результати бальної оцінки показників за ключовими критеріями наведено в табл. 14.3.

Таблиця 14.3 – Результати бальної оцінки критеріїв за методом SPASE-аналізу для підприємства, яке аналізується

| Критерії | Оцінка, балів | Вага | Зважена оцінка, балів |
|---|---|---|---|
| *І. Фінансова сила підприємства (ФС)* | | | |
| 1. Оборотність активів | 3 | 0,15 | |
| 2. Фінансова стійкість | 5 | 0,2 | |
| 3. Рентабельність активів | 6 | 0,35 | |
| 4. Ліквідність | 2 | 0,3 | |
| Загальна оцінка критерію | | | |
| *ІІ. Конкурентоспроможність підприємства (КП)* | | | |
| 1. Частка підприємства на ринку | 6 | 0,2 | |
| 2. Конкурентоспроможність продукції | 6 | 0,2 | |
| 3. Рентабельність реалізації продукції | 5 | 0,6 | |
| Загальна оцінка критерію | | | |
| *ІІІ. Привабливість галузі (ПГ)* | | | |
| 1. Рівень прибутковості галузі | 4 | 0,4 | |
| 2. Стадія життєвого циклу галузі | 6 | 0,3 | |
| 3. Стан конкуренції в галузі | 7 | 0,3 | |
| Загальна оцінка критерію | | | |
| *ІV. Стабільність галузі (СГ)* | | | |
| 1. Стабільність прибутку | 4 | 0,5 | |
| 2. Рівень розвитку інноваційної діяльності | 7 | 0,3 | |
| 3. Маркетингові та рекламні можливості | 8 | 0,2 | |
| Загальна оцінка критерію | | | |

## Практичне заняття № 15 на тему:
## «Використання кореляційно-регресійного аналізу для прогнозування розвитку підприємства»

Схематично кореляційно-регресійний аналіз можна поділити на п'ять етапів:

1) постановка завдання, встановлення наявності зв'язку між досліджуваними ознаками;

2) відбір найістотніших факторів для аналізу;

3) визначення характеру зв'язку, його напряму і форми, вибір математичного рівняння для вираження існуючих зв'язків;

4) розрахунок числових характеристик кореляційного зв'язку (визначення параметрів рівняння і показників тісноти зв'язку);

5) статистична оцінка вибіркових показників зв'язку.

Науково обґрунтоване застосування кореляційного методу потребує передусім глибокого розуміння суті взаємозв'язків соціально-економічних явищ. Сам метод не встановлює наявність і причини виникнення зв'язків між досліджуваними явищами, його призначення полягає в їх кількісному вимірюванні.

Найпростішим видом кореляційно-регресійного зв'язку є зв'язок між двома ознаками: результативною і факторною, який називають парною кореляцією, або простою кореляцією. В економічних дослідженнях взаємозв'язку двох факторів серед множини функцій найбільш поширеною є прямолінійна форма зв'язку, яка виражається рівнянням прямої лінії:

$$\tilde{y}_x = a + bx\,, \qquad (15.1)$$

де $\tilde{y}_x$ – вирівняне значення результативної ознаки (залежна змінна);

$x$ – значення факторної ознаки (незалежна змінна);

$a$ – початок відліку, який економічного змісту не має, або значення показника при $b = 0$;

$b$ – коефіцієнт регресії, який показує середню зміну залежної змінної при зміні незалежної змінної на одиницю (одне своє значення).

Якщо $b > 0$, то зв'язок прямий, якщо $b < 0$, то зв'язок обернений, якщо $b = 0$, то зв'язок відсутній. Параметри рівняння $a$ і $b$ визначають за методом найменших квадратів, розв’язуючи систему нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} \sum y = an + b\sum x\,; \\ \sum xy = a\sum x + b\sum x^2 \end{cases} \qquad (15.2)$$

Метод найменших квадратів дає можливість знайти ту лінію, яка порівняно з іншими лініями проходить найближче до точок кореляційного поля, що відображають фактичні дані, тобто дає найменшу суму квадратів відхилень фактичних значень результативної ознаки від вирівняних (теоретичних) значень.

Для аналізу тісноти стохастичного зв'язку двох змінних може використовуватися досить об'єктивний показник, яким є лінійний коефіцієнт кореляції ($r$). Він вимірює ступінь лінійної залежності між двома змінними, одна з яких – результативний показник ($y$), а інша – факторний ($x$). В статистиці щільність зв'язку може бути визначена за допомогою різних коефіцієнтів (Фехнера, Пірсона, коефіцієнта асоціації тощо), а в економічному аналізі господарської діяльності частіш за все використовується лінійний коефіцієнт кореляції, який визначається за формулою:

$$r = \frac{\overline{xy} - \overline{x} \cdot \overline{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \qquad (15.3)$$

де $\overline{x} = \frac{\Sigma x}{n}$; $\overline{y} = \frac{\Sigma y}{n}$; $\overline{xy} = \frac{\Sigma xy}{n}$ – середні значення ознак $x$, $y$ та добутку цих ознак;

$\sigma_x = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{n} - \overline{x}^2}$ та $\sigma_y = \sqrt{\frac{\Sigma y^2}{n} - \overline{y}^2}$ – середні квадратичні відхилення даних ознак.

Коефіцієнт кореляції може бути обчислений і за іншими формулами:

$$r = \frac{\Sigma(y - \overline{y})(x - \overline{x})}{n\sigma_x\sigma_y} = \frac{\Sigma(y - \overline{y})(x - \overline{x})}{\sqrt{(y - \overline{y})^2 (x - \overline{x})^2}} \qquad (15.4)$$

Величина коефіцієнта кореляції знаходиться в межах від - 1 до + 1. Значення $r$ = - 1, свідчить про наявність функціонального, зворотного зв'язку між факторами, $r$ = +1 відповідає функціональному зв'язку з прямо пропорційною залежністю факторів. Якщо лінійного зв'язку між факторами не спостерігається, то $r$ = 0. Інші значення коефіцієнта кореляції свідчать про наявність стохастичного зв'язку, причому чим ближче $r$ до ± 1, тим щільнішим, тіснішим вважається даний зв'язок. Для якісної оцінки тісноти зв'язку О. С. Чигринська та Т. М. Власюк рекомендують скористатися таблицею Чеддока (табл. 15.1).

Квадрат коефіцієнта кореляції називають коефіцієнтом детермінації $R^2$, який характеризує щільність стохастичного зв'язку та показує, яка частка

загальної варіації результативної ознаки визначається досліджуваним фактором. Розраховане таким чином значення загальної варіації можна записати у відсотковому виразі та проаналізувати за допомогою наступної табл. 15.2.

Таблиця 15.1 – Аналіз тісноти зв'язку за допомогою лінійного коефіцієнта кореляції

| Абсолютні значення коефіцієнта кореляції | Тіснота зв'язку |
|---|---|
| 0,00 | Зв'язок відсутній |
| 0,10 – 0,30 | Зв'язок слабкий |
| 0,31 – 0,7 | Зв'язок середній |
| 0,71 – 0,9 | Зв'язок високий |
| 0,91 – 0,99 | Зв'язок дуже високий |
| 1,00 | Зв'язок функціональний |

Таблиця 15.2 – Аналіз варіації за розрахованим коефіцієнтом детермінації

| Значення коефіцієнта детермінації | Оцінка варіації |
|---|---|
| До 5% | Варіація слабка |
| 6-10% | Варіація помірна |
| 11-20% | Варіація значна |
| 21-50% | Варіація велика |
| Більше 50% | Варіація дуже велика |

Величина цього показника завжди знаходиться на проміжку від 0 до 1 і розглядається як додатне значення, оскільки при стохастичних зв'язках залежність результативної ознаки від фактора (факторів) може характеризуватися додатним або від'ємним значенням коефіцієнта кореляції.

***Завдання 15.1.***

Виконати регресійний аналіз залежності показника продуктивності праці (обсягів виробленої продукції на 1 працівника) від фондоозброєності виробництва для промислового підприємства (табл. 15.3).

Таблиця 15.3 – Матриця вихідних та розрахункових даних для парного кореляційно-регресійного аналізу продуктивності праці на підприємстві

| Роки | Обсяги виробленої продукції на 1 працівника, тис. грн. | Фондо-озбро-єність, тис. грн | Розрахункові дані | | | Очікуване (розра-хункове) значення, тис. грн. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $y$ | $x$ | $y^2$ | $x^2$ | $yx$ | $\tilde{y}_x$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 189 | 46 | 35721 | 2116 | 8694 | 194,1038 |
| 2 | 191 | 48 | 36481 | 2304 | 9168 | 195,9544 |
| 3 | 192 | 50 | 36864 | 2500 | 9600 | 197,805 |
| 4 | 196 | 56 | 38416 | 3136 | 10976 | 203,3568 |
| 5 | 204 | 52 | 41616 | 2704 | 10608 | 199,6556 |
| 6 | 206 | 65 | 42436 | 4225 | 13390 | 211,6845 |
| 7 | 210 | 60 | 44100 | 3600 | 12600 | 207,058 |
| 8 | 215 | 55 | 46225 | 3025 | 11825 | 202,4315 |
| 9 | 218 | 58 | 47524 | 3364 | 12644 | 205,2074 |
| 10 | 220 | 78 | 48400 | 6084 | 17160 | 223,7134 |
| *Разом* | 2041 | 568 | 417783 | 33058 | 116665 | 2040,97 |
| *У середньому* | 204,1 | 56,8 | 41778,3 | 3305,8 | 11666,5 | 204,097 |

Знайти показники тісноти та щільності стохастичного зв’язку продуктивності праці від фондоозброєності виробництва та зробіть прогноз продуктивності праці на наступний рік, якщо фондоозброєність складе 85 тис. грн.

# РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА


1. Методи прийняття управлінських рішень: Підручник. / І.Б. Гевко. – К.: КОНДОР, 2009. – 187 с.
2. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті. Навчальний посібник для студентів спец. 7.050106 “Облік і аудит”. / За ред. д.е.н., проф. Ф.Ф. Бутинця, к.е.н., доц. М.М. Шигун. – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 352 с.
3. Приймак В.М. Прийняття управлінських рішень: Навчальний посібник. – К.: Атіка, 2008. – 240 с.
4. Петров Е.Г. Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах: Навчальний посібник. / Е.Г. Петров, М.В. Новожилова, І.В. Гребінник – К.: Техніка, 2004. – 256 с.
5. Клименко М.М. Обґрунтування господарських рішень та оцінка ризиків: Навчальний посібник. / М.М. Клименко, О.С. Дуброва – К.: КНЕУ, 2005. – 252 с.
6. Катренко А.В. Теорія прийняття рішень. Підручник / А.В. Катренко, В.В. Пасічник, В.П. Пасько – К.: Видавнича група BHV, 2009. – 448 с.
7. Гнатієнко Г., Снитюк В.Є. Експертні технології прийняття рішень: Монографія. – К.: ТОВ "Маклаут", 2008. – 444 с.
8. Кігель В.Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці: Монографія. – К.: ЦУЛ, 2003. – 202 с.
9. Василенко В.О. Теорія і практика розробки управлінських рішень: Навчальний посібник. / В.О. Василенко – К. : ЦУЛ, 2002. – 420 с.
10. Волошин О.Ф. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 336 с.
11. Катренко А.В. Теорія прийняття рішень. / А.В. Катренко, В.А. Пасічник, В.П. Пасько – К., 2009.
12. Іванієнко В.В., Отенко В.І. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті : Навч.посіб. / В.В. Іванієнко. – Харків : ИД «ИНЖЕК», 2012. – 304 с.
13. Притула М.М. Динамічні моделі та методи прийняття рішень у ринковій економіці : навч. пос. / М.М. Притула - Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2007. – 256 с.
14. Вітлінський В.В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / В.В. Вітлінський, П.І. Верченко – К.: КНЕУ, 2000. – 292 с.
15. Ілляшенко С.М. Економічний ризик: Навчальний посібник. 2-ге вид., доп. перероб. / С.М. Ілляшенко – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 220 с.
16. http://repository.kpi.kharkov.ua
17. http://library.kpi.kharkov.ua
18. http://library.if.ua/

ЗМІСТ

Вступ ..... 3

Структура навчальної дисципліни ..... 4

Практичне заняття № 1 на тему: «Класифікація методів прийняття управлінських рішень» ..... 6

Практичне заняття № 2 на тему: «Розробка економічно обґрунтованих управлінських рішень за критерієм „ризик-результат”» ..... 15

Практичне заняття № 3 на тему: «Метод прийняття управлінського рішення за допомогою дерева рішень» ..... 18

Практичне заняття № 4 на тему: «Функціонально-вартісний аналіз» ..... 20

Практичне заняття № 5 на тему: «Використання факторного аналізу при прийнятті управлінських рішень» ..... 25

Практичне заняття № 6 на тему: «Прийняття рішень з використанням теорії ігор» ..... 29

Практичне заняття № 7 на тему: «Аналіз беззбитковості виробництва» ..... 34

Практичне заняття № 8 на тему: «Аналіз ефективності інвестиційних проєктів» ..... 38

Практичне заняття № 9 на тему: «Метод аналізу чутливості бізнес-проєкту» .. 41

Практичне заняття № 10 на тему: «Ризик інвестиційних рішень в діяльності підприємства» ..... 42

Практичне заняття № 11 на тему: «SWOT-аналіз підприємства» ..... 47

Практичне заняття № 12 на тему: «Моделі управління матеріальними запасами» ..... 49

Практичне заняття № 13 на тему: «Метод аналізу доцільності витрат» ..... 58

Практичне заняття № 14 на тему: «Визначення ринкової позиції і вибір оптимальної стратеги поведінки із застосуванням методу SPASE-аналізу» ..... 61

Практичне заняття № 15 на тему: «Використання кореляційно-регресійного аналізу для прогнозування розвитку підприємства» ..... 65

Рекомендована література ..... 69

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять з дисципліни
«Методи прийняття управлінських рішень»
для студентів спеціальності 051 «Економіка»
денної і заочної форми навчання

Укладач КУЧИНСЬКИЙ Володимир Анатолійович

Відповідальний за випуск проф. Перерва П.Г.
Роботу до видання рекомендував проф. Погорєлов С.М.

В авторській редакції

План 2021 р., поз. 150

Підп. до друку 30.06.2021 р.. Формат 60×84 1/16. Папір офсетний.
Riso-друк. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 3,0.
Наклад 20 прим. Зам. № __. Ціна договірна.

Видавець Видавничий центр НТУ «ХПІ».
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2