

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

## **УПРАВЛІНСЬКІ РІШЕННЯ**

Методичні вказівки до практичних робіт  
для студентів спеціальності 073 «Менеджмент»

Харків  
ХДУХТ  
2016

Методичні вказівки до практичних робіт з курсу «Управлінські рішення» / укладачі В. М. Селютін, Л. М. Яцун, Г. С. Чернікова. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2016. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладачі: СЕЛЮТІН Віктор Михайлович, канд. екон. наук, доц.  
ЯЦУН Леонід Миколайович, д-р екон. наук, проф.  
ЧЕРНІКОВА Ганна Сергіївна, канд. екон. наук, асист.

Рецензент: Ткачова С.С., к.е.н., доцент кафедри менеджменту організацій

Кафедра менеджменту зовнішньоекономічної діяльності та туризму

Схвалено методичною комісією факультету менеджменту

Протокол від «23» червня 2016 року № 10

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від «07» липня 2016 року № 12

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ

Протокол від «08» липня 2016 року № 4

© Селютін В. М., Яцун Л. М.,  
Чернікова Г. С., укладачі, 2016  
© Харківський державний  
університет харчування  
та торгівлі, 2016

## ЗМІСТ

1. Прогнозування стану зовнішнього середовища	4
2. Методи прийняття управлінських рішень в умовах визначеності	18
3. Правила і критерії прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику	41
4. Організація та ефективність використання експертних оцінок	56
5. Ефективність рішень та потреба в їх оцінюванні	62
Список рекомендованої літератури	79

## 1. ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Розробка рішень в умовах невизначеності і ризику вимагає не тільки вивчення зовнішнього середовища, а й його прогнозування. Прогнозування – це припущення динаміки розвитку ситуації у майбутньому, засноване на наявній інформації. Прогнозування – це мистецтво і наука передбачення майбутніх подій. Прогнозування – це методи, в яких використовується як накопичений досвід, так і поточні припущення стосовно майбутнього з метою його визначення. Якщо прогнозування виконане якісно, то результатом стане картина майбутнього, яку можна використати як основу для планування. Залежно від особливостей зовнішніх факторів розрізняють прогнози *економічні, розвитку технології, конкуренції, стану ринку, а також соціальне прогнозування.*

Корисно враховувати при прогнозуванні зовнішнього середовища рекомендації методологічного характеру, що включають:

- чітке встановлення мети прогнозу;
- визначення переліку можливих альтернатив рішень на основі розрахованих прогнозів, а також рівня в системі керування, де вони будуть прийматися;
- визначення припустимих меж точності прогнозів. Варто мати на увазі, що чим вищий управлінський рівень, тим вища повинна бути точність прогнозу.

*За часом упередження* прогнози бувають:

Короткострокові прогнози. Такі прогнози охоплюють період до одного року, але розробляються, як правило, до трьох місяців. Використовуються для планування закупок, робіт, використання трудових ресурсів, розподілу робіт і обсягу виробництва.

Середньострокові прогнози. Розраховані до трьох років. Використовуються в плануванні виробництва, збуту, розподілу бюджету та ін.

Довгострокові прогнози. Охоплюють період більше трьох років. Використовуються для планування нових товарів, витрат по основних фондах, у визначенні місця розташування підприємства та ін.

Методи прогнозування – це сукупність прийомів та способів мислення, які дозволяють на основі ретроспективних даних екзогенних та ендегенних зв'язків об'єкта і їх змін вивести судження певної достовірності відносно розвитку об'єкта в майбутньому. В основному поділ методів проходить на *неформальні, якісні і кількісні.*

До *неформальних методів* відносять методи письмової та усної інформації, а також промислового шпигунства.

Метод вербальної (усної) інформації базується на зборі усної інформації, що отримується через радіо, телебачення, розмови, телефонограми. Така інформація зачіпає всі основні фактори зовнішнього середовища і становить інтерес для організації. Вона має дуже мінливий характер, легко отримується і досить часто менеджери, прогнозуючи наступні події, повністю на неї покладаються.

Джерелами для методу письмової інформації є газети, журнали, бюлетені, звіти. Часто ця інформація є неповною і застарілою.

Прогнозування за результатами промислового шпигунства базується на викрадені інформації у конкурентів.

До *якісних методів* відносяться різні методи експертних оцінок, метод Дельфі, методи «мозкової атаки» тощо:

1. *Метод колективної експертної оцінки.* Цей метод базується на опитуванні групи експертів, часто в поєднанні зі статистичними моделями, результатом чого з'являється групова оцінка попиту.

2. *Метод продажів.* У цьому методі кожна особа, що продає товар, оцінює, які продажі будуть в її регіоні; після чого прогнози розглядаються, щоб гарантувати їх реальність.

3. *Метод Дельфі.* Цей інтегральний груповий процес дозволяє експертам, які можуть займати різні позиції, створювати прогнози. Метод здійснюється за декілька циклів, протягом кожного з яких проводиться опитування анонімних експертів, по завершенню чого їх відповіді табулюються і повертаються їм назад із статистичним значенням середнього арифметичного та стандартного відхилення. Процес повторюється від 3 до 6 разів, поки не буде досягнута узгодженість по питаннях, що і буде використане як прогнозування.

До *кількісних методів* відносять моделі часових серій та причинні моделі.

Моделі часових серій прогнозують майбутнє на базі припущення, що воно буде функцією минулого.

Причинні моделі працюють за принципом «причина–наслідок» між попитом та іншими змінними.

Вісім кроків системи прогнозування:

- визначення користі прогнозу;
- підбір об'єктів, які будуть прогнозуватись;
- визначення часових горизонтів прогнозу (короткостроковий, середньостроковий, довгостроковий);
- відбір моделі (моделей) прогнозування;
- відбір даних, необхідних для прогнозування;
- обґрунтування моделі прогнозування;

- виконання прогнозу;
- відстеження результатів.

При багатократному складанні прогнозів з певної проблеми дані потрібно систематизувати для полегшення виконання прогнозів у наступний період.

Часові проміжки (серії) базуються на послідовності рівних проміжків (тиждень, місяць, квартал, рік) між точками даних. Аналіз часових серій ведеться через розбивку минулих даних на компоненти і потім проектуванням їх на майбутнє.

*Часові серії* в загальному вигляді мають чотири компоненти: тренд, сезонність, цикли і випадкові варіації.

1. *Тренд (Т)* являє собою градацію підвищення чи пониження даних за період (нахил).

2. *Сезонність (С)* є моделлю даних, які повторюються через визначені проміжки (на протязі року).

3. *Цикл (Ц)* – це моделі даних, які зустрічаються кожні декілька років.

4. *Випадкові варіації (В)* – це випадкові дані, пов’язані з випадковими і незвичайними ситуаціями. Вони не можуть використовуватися для моделей.

## **МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ**

*Наївний метод* прогнозу передбачає, що попит у наступному періоді еквівалентний попиту в більшості минулих періодів. Наприклад, якщо попит в минулому періоді був 98 од. продукції, то в наступному прогнозується попит на рівні 98 од. продукції.

*Метод змінного середнього* є успішним, якщо попит на продукт стабільний. Математично проста змінна середня визначається за формулою:

$$\text{Змінна середня} = \frac{\sum \text{Попит в минулих } n \text{ періодах}}{n},$$

де  $n$  – число періодів у змінній середній.

**Приклад.** Попит на продукт і визначення змінної середньої за три періоди подано в таблиці.

Місяць	Поточні продажі	Розрахунок змінної середня за три періоди
Січень	10	
Лютий	11	
Березень	12	
Квітень	12	$(10+11 + 12)/3= 11$
Травень	15	$(11 + 12+12)/3= 11,7$
Червень	14	$(12+12+15)/3= 13$
Липень	19	$(12+15+14)/3 = 13,7$
Серпень	21	$(15+14+19) / 3 = 16$
Вересень		$(14+19+21) / 3 = 18$

*Зважена змінна середня.* Цей метод використовує ваги для надання більшого значення поточним даним. Вибір ваг найчастіше проводиться довільно. Зважена змінна середня може бути визначена математично:

$$\text{Зважена змінна середня} = \frac{\sum(\text{Ваги для періоду } n) \times (\text{Попит в періоді } n)}{\sum \text{Ваг}}$$

**Приклад.** Ваги для трьох періодів розподілені таким чином: 1, 2, 3. Сума ваг дорівнює 6.

Місяць	Поточні продажі	Зважена змінна середня за три періоди
Січень	10	
Лютий	11	
Березень	12	
Квітень	12	$((10 \times 1) + (11 \times 2) + (12 \times 3)) / 6 = 11,3$
Травень	15	$((11 \times 1) + (12 \times 2) + (12 \times 3)) / 6 = 11,8$
Червень		$((12 \times 1) + (12 \times 2) + (15 \times 3)) / 6 = 13,5$

*Експоненціальне згладжування* – це метод прогнозування, який використовує константу згладжування і визначається за формулою:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}),$$

де  $F_t$  – новий прогноз;

$F_{t-1}$  – минулий прогноз;

$\alpha$  – константа згладжування ( $0 < \alpha < 1$ );

$A_{t-1}$  – поточний попит минулого періоду.

При виборі константи згладжування визначається помилка прогнозу:

$$\text{Помилка прогнозу} = \text{Попит} - \text{Прогноз.}$$

Зміна всіх помилок прогнозів для моделі є середнім абсолютним відхиленням, яке визначається сумуванням абсолютних значень індивідуальних помилок прогнозів, поділених на число періодів даних  $n$ :

$$САВ = \frac{\sum |\text{Помилка прогнозу}|}{n}$$

### Приклад

Квартал	Поточний попит	Прогноз попиту з використанням константи $\alpha = 0,1$	САВ при $\alpha = 0,1$	Прогноз при $\alpha = 0,5$	САВ при $\alpha = 0,5$
1	180	175	5	175	5
2	168	$175 + 0,1 (180 - 175) = 176$	8	178	10
3	159	$176 + 0,1 (168 - 176) = 175$	16	173	14
4	175	173	2	166	9
5	190	173	17	170	20
6	205	175	30	180	25
7	180	178	2	193	13
8	185	178	4	186	4
9	?	179		185	
		$\sum  \text{Помилки прогнозів}  = 84$			$= 100$
		$САВ = \frac{\sum  \text{Помилки прогнозів} }{n} = 10,5$			$= 12,5$

Так як константа згладжування  $\alpha = 0,1$  має менше середнє абсолютне відхилення порівняно з  $\alpha = 0,5$ , то її доцільніше використовувати при прогнозуванні майбутніх продаж відносно вказаних даних.

*Трендове прогнозування.* Даний метод використовується для складання довго- та середньострокових прогнозів. Для лінійного тренду використовують метод найменших квадратів, з допомогою якого можна одержати пряму лінію, яку можна відобразити у вигляді формули:

$$y = a + bx,$$

де  $y$  – розрахункове значення передбачуваної залежної змінної;  
 $a$  – точка перетину лінії тренду з віссю  $y$ ;  
 $b$  – нахил лінії регресії (або коефіцієнт зміни значення  $y$  по відношенню до зміни значення  $x$ );  
 $x$  – незалежна змінна (в даному випадку час).  
 Нахил лінії регресії знаходиться за формулою:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2},$$

де  $\bar{x}$  – середнє значення  $x$  та  $y$ ;  
 $n$  – число точок даних чи спостережень.  
 Точка перетину лінії тренду з віссю  $y$ :

$$a = \bar{y} - b\bar{x}.$$

**Приклад.** Попит на газонокосарки за останні 7 років поданий в таблиці. Потрібно визначити з допомогою тренду прогноз на 2019 рік.

Рік	Період часу	Попит на товар	$x^2$	$xy$
2012	1	74	1	74
2013	2	79	4	158
2014	3	80	9	240
2015	4	90	16	360
2016	5	105	25	525
2017	6	142	36	852
2018	7	152	49	1064
	$\Sigma x=28$	$\Sigma y = 722$	$\Sigma x^2 = 140$	$\Sigma xy = 3273$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{28}{7} = 4; \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{722}{7} = 103,14;$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} = \frac{3272 - 7 \times 4 \times 103,14}{140 - 7 \times 16} = \frac{385,08}{28} = 13,75;$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 103,14 - 13,74 \times 4 = 48,14$$

Рівняння тренду:  $y = 48,14 + 13,75 \times x$ .

На 2019 рік прогноз попиту складатиме:  $y = 48,14 + 13,75 \times 8 = 158,14$ , тобто 158 газонокосарок.

*Методи прогнозування сезонних коливань* використовуються при існуванні певної закономірності зміни попиту в залежності від пори року. При цьому визначається середньомісячний попит і сезонний індекс.

**Приклад.** Місячні продажі спінінгів у магазині представлено в таблиці. Здійснити прогноз попиту по місяцях 2017 року.

Місяць	Продажі		Середній попит на 2015–2016 рр.	Середньо-місячний попит	Сезонний індекс
	2015 р.	2016 р.			
Січень	80	100	90	94,42	0,953
Лютий	75	85	80	94,42	0,847
Березень	80	90	85	94,42	0,900
Квітень	90	110	100	94,42	1,059
Травень	115	131	123	94,42	1,303
Червень	110	120	115	94,42	1,218
Липень	100	110	105	94,42	1,112
Серпень	90	110	100	94,42	1,059
Вересень	85	95	90	94,42	0,953
Жовтень	75	85	80	94,42	0,847
Листопад	75	85	80	94,42	0,847
Грудень	80	90	85	94,42	0,900

Загальний середній попит = 1133.

Середньомісячний попит = 94,42.

$$\text{Сезонний індекс} = \frac{\text{Середній попит 2015 – 2016 р.}}{\text{Середньомісячний попит}}$$

Виходячи з того, що в 2017 році попит очікується на рівні 1200 од., спрогнозуємо місячні попити.

Місяць	Попит	Місяць	Попит	Місяць	Попит
Січень	$(1200/12) \times 0,953 = 95$	Травень	130	Вересень	95
Лютий	85	Червень	122	Жовтень	85
Березень	90	Липень	111	Листопад	85
Квітень	106	Серпень	106	Грудень	90

*Методи регресійного і кореляційного аналізу.* Ці методи використовуються як причинні моделі для складання прогнозів. У даних моделях визначаються основні фактори, що мають вплив на прогнозоване явище. Потім ці фактори і їх зміни використовуються для прогнозування.

Одним з найбільш вживаних методів є регресія. Для регресійного методу перед збором даних і проведенням аналізу повинна бути означена модель. Найпростішим випадком є лінійна модель з однією змінною:

$$y = a + bx,$$

де  $y$  – значення залежної змінної (як правило, прогнозований обсяг продаж);

$a$  – відрізок, що відсікається на осі  $y$ ;

$b$  – нахил лінії регресії;

$x$  – незалежна змінна (в даному випадку не час).

Рівняння багатфакторної регресії матиме вигляд:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n,$$

де  $b_1, b_2, \dots, b_n$  – коефіцієнти регресії;

$x_1, x_2, \dots, x_n$  – значення незалежних факторів.

У випадку нелінійної форми залежності рівняння необхідно привести до вигляду, що буде зручним для розв'язку.

Степеневе рівняння:

$$y = a + x_1^{b_1} + x_2^{b_2} + \dots + x_{1n}^{b_n}.$$

Його приводять шляхом логарифмування до лінійного вигляду:

$$y' = a' + b_1x'_1 + b_2x'_2 + \dots + b_nx'_n,$$

де  $y' = \ln y$ ,  $a' = \ln a$ ,  $x'_1 = \ln x_1$ , ...  $x'_n = \ln x_n$ .

**Рівняння регресії** – це один із шляхів встановлення природи взаємозв'язку між двома змінними. Рівняння показує, як одна змінна відображається на значенні і зміні другої змінної. Інший шлях встановлення взаємовідносин між двома змінними полягає в розрахунку коефіцієнтів кореляції. Цей вимірник тісноти зв'язку показує ступінь лінійного взаємозв'язку між факторами і змінюється від -1 до +1:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2] \times [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Також існує коефіцієнт детермінації  $r^2$  який змінюється в межах  $0 \leq r \leq 1$  і являється процентним вимірником змін, що залежать від обраних факторів.

Для визначення точності регресійних оцінок визначається стандартна помилка прогнозу  $S_{y,x}$  (стандартне відхилення рівняння регресії):

$$S_{x,y} = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a \sum y - b \sum xy}{n - 2}}.$$

**Приклад.** Організація займається задачею складів в оренду. Необхідно визначити залежність зданих складів від розміщених рекламних оголошень на місцевому телебаченні при наступних даних.

Реклама, x	Задача, y	Реклама, x	Задача, y
15	6	25	13
9	4	25	9
40	16	15	10
20	6	35	16

### Розв'язання

Реклама, $x$	Задача, $y$	$x^2$	$xy$	$y^2$
15	6	225	90	36
9	4	XI	36	16
40	16	1600	640	256
20	6	400	120	36
25	13	625	325	169
25	9	625	225	81
15	10	225	150	100
35	16	1225	560	256
$\Sigma x = 184$	$\Sigma y = 80$	$\Sigma x^2 = 5006$	$\Sigma xy = 2146$	$\Sigma y^2 = 950$

$$\bar{x} = \frac{184}{8} = 23; \quad \bar{y} = \frac{80}{8} = 10;$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} = \frac{2146 - 8 \times 23 \times 10}{5006 - 8 \times 23^2} = 0,395;$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 10 - 0,395 \times 23 = 0,91; \quad y = 0,91 + 0,395x$$

Отже, якщо на місяць дати 30 оголошень, то прогнозований попит на склади буде дорівнювати:

$$0,91 + 0,395 \times 30 = 13 \text{ шт.}$$

Стандартне відхилення рівняння регресії:

$$S_{x,y} = \sqrt{\frac{950 - 0,91 \times 80 - 0,395 \times 2146}{8 - 2}} = 2,2 \text{ шт.}$$

Коефіцієнт кореляції  $r = 0,9$  означає, що існує тісний зв'язок між задачею складів і рекламою на телебаченні.

$$r = \frac{8 \times 2146 - 184 \times 80}{\sqrt{(8 \times 5006 - 184^2) \times (8 \times 950 - 80^2)}} = 0,9.$$

## ЗАДАЧІ

### Задача 1

Продаж кондиціонерів повітря зростає впродовж останніх п'яти років таким чином (таблиця). Менеджер з продажу передбачав у 2016 році, що продаж кондиціонерів у 2017 році складе 410 одиниць. Використовуючи експоненціальне згладжування з вагою  $a = 0,3$  дайте розвиток прогнозу від 2018 до 2022 року.

Рік	Продаж	Прогноз
2017	450	410
2018	495	?
2019	518	?
2020	563	?
2021	584	?
2022	-	?

### Задача 2

Відділ реєстрації готелю має інформацію за останні 5 років. Служба менеджменту готелю хотіла би визначити математичний тренд числа гостей, що реєструються, для проектування майбутнього заповнення готелю. Це допоможе визначити стратегію розвитку готелю. Є ряд часових серій даних, які дозволяють побудувати рівняння регресії числа гостей в готелі за часом. Звідси слід дати прогноз числа гостей, які будуть реєструватися в 2018 році.

Рік	Число гостей, тис.	Рік	Число гостей, тис.
2009	17	2014	20
2010	16	2015	23
2011	16	2016	25
2012	21	2017	24
2013	20	2018	

### Задача 3

Квартальний попит на «Ягуар XV6» у авто ділера прогнозується рівнянням:

$$y = 10 + 3x,$$

де  $x$  – квартал:

- 1 квартал 2016 р.  $x = 0$
- 2 квартал 2016 р.  $x = 1$
- 3 квартал 2016 р.  $x = 2$
- 4 квартал 2016 р.  $x = 3$
- 1 квартал 2017 р.  $x = 4$  і т.д.

Попит є сезонним і сезонні індекси для кварталів 1, 2, 3 та 4 дорівнюють відповідно 0,8; 1,0; 1,3; 0,9. Спрогнозуйте попит для кожного кварталу 2017 р. з урахуванням квартальних варіацій.

#### Задача 4

Менеджер розвиває наступну прогнозу модель:

$$y = 36 + 4,3x$$

- де  $y$  – попит на кондиціонери повітря,  
 $x$  – зовнішня температура ( $^{\circ}\text{F}$ ).

Спрогнозуйте попит на кондиціонери, коли температура  $70^{\circ}\text{F}$ ,  $80^{\circ}\text{F}$ ,  $90^{\circ}\text{F}$ ?

#### Задача 5

Продаж пілососів за останні 13 місяців

Січень	11 тис. од.		Серпень	14
Лютий	14		Вересень	17
Березень	16		Жовтень	12
Квітень	10		Листопад	14
Травень	15		Грудень	16
Червень	17		Січень	11
Липень	11			

а) використовуючи зміну середню для трьох періодів, визначте попит на пілососи для наступного лютого;

б) використовуючи зважену змінну середню для трьох періодів, визначити попит на пілососи в лютому. Використайте ваги 3, 2 та 1 відповідно для найближчого та поточного періоду, другого від поточного та третього від поточного періоду;

в) визначте точність прогнозу для кожного методу;

г) які чинники можуть впливати на продаж, який прогнозується?

### Задача 6

Операційний менеджер фірми-дистриб'ютора музичних інструментів вважає, що попит на басові барабани може залежати від числа телевізійних виступів популярних груп впродовж попереднього місяця. Менеджер зібрав дані, показані в таблиці

Попит на басові барабани	Телевізійні виступи
3	3
6	4
7	7
5	6
10	8
8	5

Графік цих даних показує, що лінійне рівняння може описати відношення між ТВ-показом рок-груп та продажем басових барабанів.

а) використовуючи метод найменших квадратів, побудуйте регресійне рівняння прогнозу;

б) визначте продаж басових барабанів, якщо в минулому місяці ТВ-виступи були 9 разів?

### Задача 7

Визначте кореляцію між банківським депозитним відсотком та індексом споживчих цін, яка заснована на таких п'ятирічних ( $n = 5$ ) даних:

$$\Sigma x = 15,$$

$$\Sigma x^2 = 55,$$

$$\Sigma xy = 70,$$

$$\Sigma y = 20,$$

$$\Sigma y^2 = 130.$$

а) знайдіть коефіцієнт кореляції. Що він означає?

б) яка стандартна помилка прогнозу?

### Задача 8

У минулому ділер продавав в середньому 1000 од. товару кожен рік. За останні 2 роки – відповідно 200 і 250, коли продаж був восени, 300 і 350 – взимку, 150 і 165 – весною, 300 і 285 – влітку. Ділер передбачає, що продаж у наступному році збільшиться до 1200 од. Яким буде попит у кожний сезон?

### Задача 9

Пасажиро-мілі для авіалінії наведені для останніх 12 тижнів

Тиждень	Пасажиро-мілі, тис.	Тиждень	Пасажиро-мілі, тис.
1	17	7	20
2	21	8	18
3	19	9	22
4	23	10	20
5	18	11	15
6	16	12	22

а) враховуючи початковий прогноз для тижня 1 у 17 000 міль та використовуючи експоненціальне згладжування, розрахуйте прогноз для тижнів з 2 до 12. Прийміть  $\alpha = 0,2$ ;

б) чому дорівнює MAD для цієї моделі?

### Задача 10

Відвідання найновіших атракціонів Діснейленду була такою

Рік	Сезон	Відвідувачі, тис. чол.
2015	Зима	73
	Весна	104
	Літо	168
	Осінь	74
2016	Зима	65
	Весна	82
	Літо	124
	Осінь	52
2017	Зима	89
	Весна	146
	Літо	205
	Осінь	98

Розрахуйте сезонні індекси, використовуючи ці дані.

### Задача 11

Менеджер департаменту фірми використовує екстраполяцію для прогнозування обсягів продажу в наступних чотирьох кварталах. Для минулих кварталів продаж дорівнював \$120 000, \$140 000, \$160 000, \$180 000. Відповідно сезонні індекси для чотирьох кварталів складають 1,25; 0,90; 0,75; 1,15. Розрахуйте прогноз обсягу продажу.

## 2. МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ ВИЗНАЧЕНОСТІ

### *Метод вибору першочергових проблем за Парето*

Щоб почати дослідження проблеми, група повинна скласти список можливих проблем. Потім треба зібрати дані, що характеризують важливість кожної проблеми. Найважливіший крок у вирішенні проблеми – усвідомлення, що вона є. Для вибору першочергових проблем використовується принцип Парето. Згідно цього принципу нечисленні серйозні помилки складають велику частину проблеми (70...80%).

Важливо, що дане правило є емпіричним: конкретна пропорція може опинитися іншою – не 80/20, а, наприклад, 90/10 або 67/33. Правило Парето вказує саме на значне відхилення від пропорції 50/50 в різних системах, а не на конкретну величину відхилення. Але пропорція «20/80» все ж таки є універсальним терміном і ми прийемо її для простоти формулювання.

Класифікація проблем робиться так, щоб розташувати стовпці зліва направо в порядку убавання значущості проблем. Кумулятивна крива є сумою ординат стовпців.

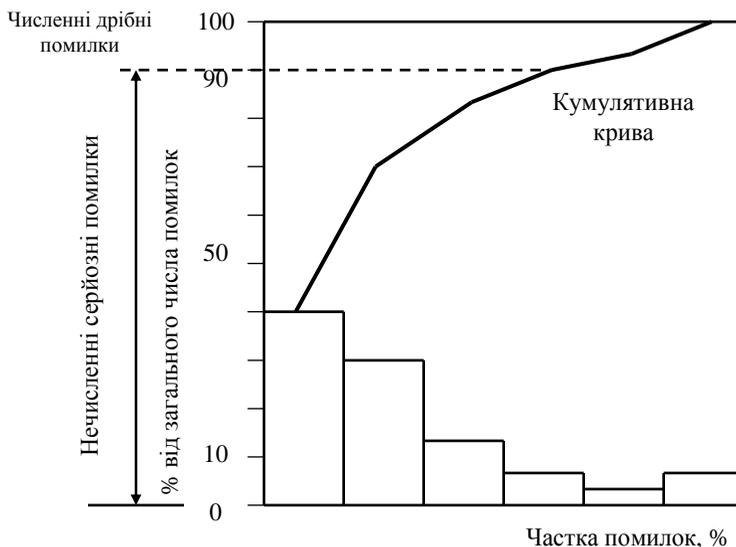


Рисунок 2.1 – Типова діаграма Парето

### **Графічне зображення проблемної ситуації**

**Проблема** з грецької означає перешкоду, труднощі, задачу. В методології науки немає єдиної думки відносно визначення поняття «проблема». У науковій літературі відображено понад двадцять визначень, у яких відмічається ряд загальних властивостей проблем:

- якщо це проблема, то її обов'язково потрібно вирішувати;
- неповторність ситуації вибору;
- наявність труднощів при розгляді альтернатив розв'язання проблеми;
- невизначеність наслідків прийняття рішення;
- необхідність врахування безлічі чинників;
- присутність людського чинника (ЛПР або групи осіб, які розробляють рішення), а отже, суб'єктивних аргументацій з приводу вибору рішень.

**Внутрішню структуру проблеми** складають такі елементи, як *предмет, об'єкт, суб'єкт, зв'язки, мета рішення*.

*Предмет* проблеми характеризує головне протиріччя, що виникло, яке виражається в питанні: «У чому суть проблеми?»

*Об'єкт* проблеми відповідає на питання «Де виникла проблема?» (У бригаді, на ділянці, в цеху, обладнанні, колективі і т. ін.).

*Суб'єкт* проблеми той, хто пов'язаний з проблемою (соціальний, інтелектуальний її елемент).

*Зв'язки* проблеми характеризують як структурні міжелементні зв'язки (обмеження), так і відносини з іншими проблемами. Вони відображуються в питанні: «З чим пов'язана проблема?»

*Мета* розв'язання проблеми виражається в питанні: «Для чого необхідно вирішувати проблему?»

В описі проблеми повинні бути відображені вказані елементи. Наприклад, завелика кількість товарів у магазині: *предмет* – зайве накопичення товарів; *об'єкт* – магазин; *суб'єкт* – директор; *зв'язки* накопичування товарів, зростання витрат на зберігання, зв'язування цинових коштів; *мета розв'язання проблеми* – привести товарні записи до оптимальних меж.

Кожний елемент проблеми може мати підпроблеми, тобто проблеми більш низького порядку.

Розв'язання проблем, як і управління, – це процес, що включає Послідовність взаємопов'язаних кроків. Для глибокого вивчення і з'ясування особливостей проблеми корисно дотримуватися певних способів її обмірковування і послідовності міркувань.

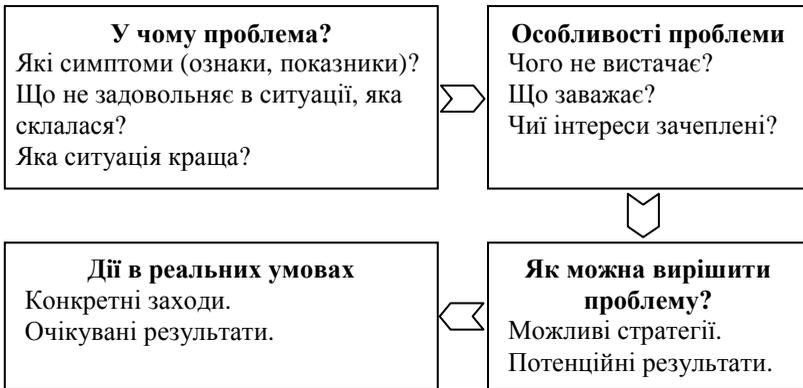
Способи обмірковування проблеми включають:

1. Розділення проблеми на частини.
2. Виділення основних і другорядних характеристик проблеми.
3. Встановлення причинно-наслідкових зв'язків по всіх можливих варіантах вирішення проблеми.
4. Прогнозування та аналіз необхідних дій.
5. Розробка рекомендацій до дій.

Під час обмірковування проблеми корисно поставити ряд питань:

1. Чи можливо зменшити обсяг проблеми, спростити її?
2. Що нагадує ситуація (які асоціації викликає)?
3. Чи були аналогічні проблеми і як вони вирішувалися?
4. Що можна замінити, стиснути (змінити якість)?
5. У чому ризик?
6. Що є в наявності?
7. Які можливі варіанти розв'язання проблеми?

Послідовність міркувань містить такі етапи:

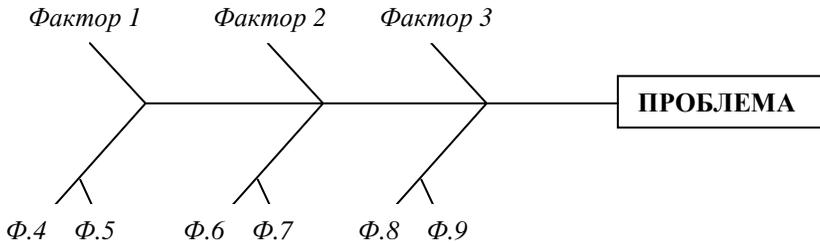


Розглядаючи виниклу проблему, керівник повинен:

- визначити коло осіб, здатних розробити і реалізувати способи її вирішення для отримання позитивного ефекту;
- встановити термін вирішення проблемної ситуації;
- оцінити і затвердити способи дій;
- забезпечити виділення необхідних засобів розв'язання проблеми (трудових, матеріальних, фінансових);
- виявити внутрішні елементи проблеми, встановити ступінь їх впливу на розв'язання проблеми.

Для наочності проблему можна зобразити графічно у вигляді

кругової діаграми, матриці, графіка тощо. Прикладом графічного зображення проблеми є метод японського професора Ішікави, який пропонує проблему відображати у вигляді риб'ячого кістяка. Проблему розміщують на місці голови кістяка, а фактори, що її зумовили, на місці риб'ячих кісточок (рис. 2.2).



**Рисунок 2.2 – Приклад графічного зображення проблеми**

Важливим етапом аналізу проблеми є структуризація причин їх появи. При цьому виявляється ієрархія причин, що викликали проблему.

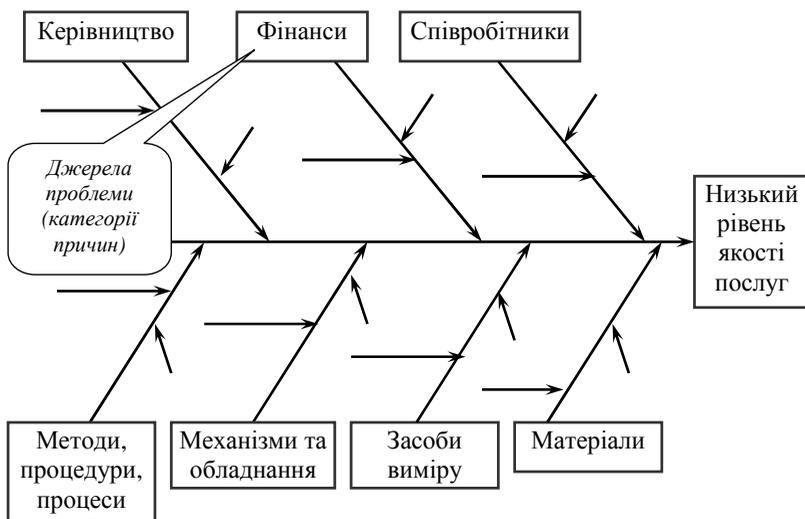
Прикладом графічного відображення проблем є, також, контрольні карти, на яких відображають зміни ситуації з виділенням критичних рівнів.

**Причинно-наслідкові діаграми.** Даний метод пропонує структурований підхід до вирішення проблеми (рис. 2.3). Метод розробив японський професор К. Ішікава для обліку великої кількості чинників, що впливають на якість обслуговування, процес виробництва і тому подібне. Діаграми допомагають у вирішенні проблеми, створюючи декілька пластів категорій (чинників), що сприяють виявленню складових цієї проблеми. Метод часто використовується після «мозкової атаки» для організації отриманих ідей.

### **АВС-аналіз**

Одним з універсальних і поширених методів аналізу асортименту є метод АВС-аналізу.

Він ґрунтується на так званому принципі Парето – за 20% наслідків відповідає 80% причин. Засновником ідеї став доктор Джозеф Джуран, виявивши універсальний принцип, який він назвав «vital few and trivial many» («важливого – мало, звичайного – багато»). Правило 20/80 означає, що в будь-якому процесі невелика кількість причин (20%) життєво важливі, а 80% не мають істотного впливу на результат.



**Рисунок 2.3 – Причинно-наслідкова діаграма (гіпотетична)**

Цінність правила Парето полягає в тому, що ця ідея дозволяє зосередитися на тих 20%, які дійсно важливі.

По суті, ABC-аналіз – це ранжування асортименту за різними параметрами. Ранжувати таким чином можна і постачальників, і складські запаси, і покупців, і тривалі періоди продажів – все, що має достатню кількість статистичних даних.

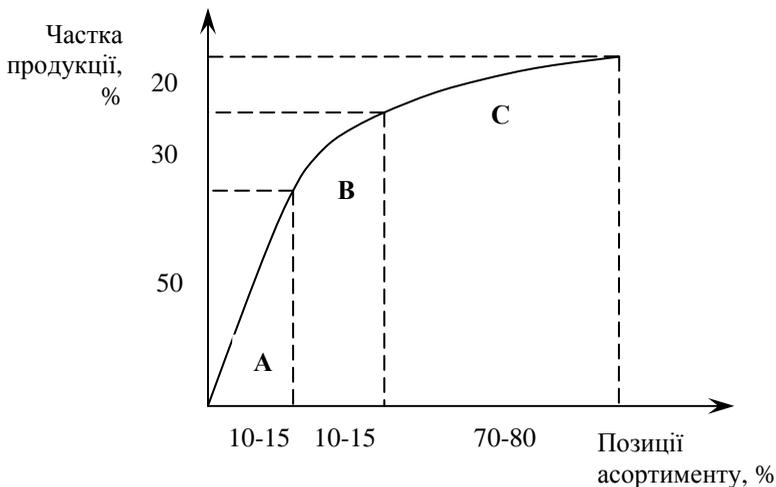
У рейтинговому списку виділяють три групи – А, В і С, які відрізняються по своїй значущості і внеску в оборот або прибуток магазину.

Товари А – найважливіші товари, приносять перші 50% результату.

Товари В – «середні» за важливістю, приносять ще 30% результату.

Товари С – «проблемні» товари, що приносять останні 20% результату.

Таке співвідношення відсотків якраз і обумовлене правилом Парето – ми виділяємо головні 80% результату (у нас це 50 + 30) й решту 20% (рис. 2.4).



**Рисунок 2.4 – Розподіл продукції за принципом Парето**

### **Порядок проведення ABC-аналізу**

**1-й крок.** Вибираємо об'єкт аналізу (що аналізуватимемо?) і параметр (за якою ознакою аналізуватимемо?). Зазвичай об'єктами ABC-аналізу є постачальники, товарні групи, товарні категорії, товарні позиції. Кожен з цих об'єктів має різні параметри опису і вимірювання: об'єм продажів (у грошовому або кількісному виразі), дохід (у грошовому виразі), товарний запас, оборотність і таке інше.

**2-й крок.** Складаємо рейтинговий список об'єктів по зменшенню значення параметру.

**3-й крок.** Виділяємо групи А, В або С. Для цього необхідно:

- розрахувати частку параметру від загальної суми параметрів з накопичувальним підсумком;
- привласнити значення груп вибраним об'єктам.

Частка з накопичувальним підсумком обчислюється шляхом додавання значення параметру до суми попередніх значень.

**Важливо:** необхідно порівнювати тільки однорідні між собою позиції – товарну групу – з товарною групою, або категорії з категоріями, або продукти усередині категорії, або бренди, або інші одиниці обліку. Ми продовжимо аналіз, узявши за основу товарні категорії (табл. 2.1).

## ПРИКЛАД

Таблиця 2.1 – АВС-аналіз за товарооборотом

№ з/п	Товарна група	Оборот по групі за 1-й квартал, грн	Частка в обороті, %		Частка в обороті з накопичувальним підсумком, %	Група
	РАЗОМ	8 319 292	100,00			
1.	Винно-горілчані вироби	1 021 079	12,27	Перші 50%	12,3	А
2.	М'ясний гастроном	913 300	10,98		23,3	
3.	М'ясопродукти	684 516	8,23		31,5	
4.	Молочна продукція	628 124	7,55		39,0	
5.	Заморожені продукти	551 846	6,63		45,7	
6.	Бакалія	496 095	5,96	Ще 30%	51,6	В
7.	Овочі-фрукти	362 844	4,36		56,0	
8.	Кондитерські вироби	339 236	4,08		60,1	
9.	Слабоалкогольні напої	335 695	4,04		64,1	
10.	Риба	334 842	4,02		68,1	
11.	Дитяче харчування і дитячі товари	321 165	3,86		72,0	
12.	Сирі	307 343	3,69		75,7	
13.	Побутова хімія	266 587	3,20		78,9	
14.	Рослинне масло	249 404	3,00		81,9	
15.	Чай, кава	238 777	2,87		84,8	
16.	Консерви	211 578	2,54	87,3	С	
17.	Салати	199 196	2,39	89,7		
18.	Хлібобулочні вироби	181 469	2,18	91,9		
19.	Чіпси, снеки	178 597	2,15	94,0		
20.	Соуси, спеції	120 749	1,45	95,5		
21.	Безалкогольні напої	109 343	1,31	96,8		
22.	Гюгюн	102 985	1,24	98,0		
23.	Товари для тварин	85 223	1,02	99,0		
24.	Супутні товари	79 299	0,95	100,0		

**Висновок:** проаналізувавши таким чином внесок кожної групи в оборот магазину, можна зробити висновок, що якісь групи потребують розвитку, наприклад хлібобулочні вироби і чай-кава. Можливо, ці групи недостатньо представлені в магазині або по ним неадекватне ціноутворення. Також можливо, що саме ці групи потрапляють під жорстку конкуренцію усередині району: напроти супермаркету знаходиться спеціалізований магазин «Чай і кава» або «Булочна», і саме тому дані групи в нашому магазині продаються гірше, ніж передбачалося. У такому разі можна зробити низку заходів щодо розширення асортименту і зниження цін на ці товари, щоб зробити покупцям більш вигідну пропозицію.

### ПРИКЛАД

#### АВС-аналіз за прибутком

Аналогічний аналіз можна провести за внеском товарів асортименту в прибуток компанії (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – АВС-аналіз за прибутком

№ з/п	Товарна категорія	Прибуток за 3-й квартал, грн	Частка в прибутку, %	Частка в прибутку з накопичувальним підсумком %	Група
1	2	3	4	5	6
	Разом	699 169	100		
1.	Пилососи	184 307	26,36	26,36	А
2.	Електрочайники	54 647	7,82	34,18	
3.	Праски	51 584	7,38	41,55	
4.	Електробритви	45 726	6,54	48,09	
5.	М'ясорубки	44 342	6,34	54,44	
6.	Кавомашини	32 198	4,61	59,04	В
7.	Фени і прилади для укладання волосся	30 577	4,37	63,42	
8.	Епілятори	25 947	3,71	67,13	
9.	Термоси	22 756	3,25	70,38	
10.	Хлібопічки	21323	3,05	73,43	
11.	Гостери / ростери	19413	2,78	76,21	
12.	Кавоварки	19 303	2,76	78,97	
13.	Кухонні комбайни	18 805	2,69	81,66	С
14.	Зубні щітки	17 864	2,56	84,21	
15.	Соковижималки	15173	2,17	86,38	

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
16.	Міксери / блендери	14800	2,12	88,5	С
17.	Інше	11805	1,69	90,19	
18.	Для стрижки волосся	10954	1,57	91,75	
19.	Швейні машини	10646	1,52	93,28	
20.	Посуд	10082	1,44	94,72	
21.	Пароварки	9125	1,31	96,02	
22.	Фритюрниці	8935	1,28	97,3	
23.	Фільтри для води	7396	1,06	98,36	
24.	Ваги підлогові і кухонні	6872	0,98	99,34	
25.	Кавомолки	4593	0,66	100,00	

**Висновок:** з великим відривом лідирують пилососи. Хоча високі продажі пилососів викликані низькою націнкою на цю категорію, проте пилососи все одно залишаються лідерами за прибутком у цій групі. Ймовірно, попит покупців дуже чутливий до ціни – можливо, необхідно скорегувати націнку на інші види товарів. Очевидно, що внесок деяких категорій в прибуток магазину може бути більшим – кухонні комбайни за сукупною вартістю можуть давати великий прибуток. Категорія «Швейні машини» так само повинна робити більший внесок у прибуток, оскільки це товар цільового попиту, що стоїть на рівні дорогої техніки. Швидше за все, цей товар представлений в недостатньому асортименті або вимагає консультативного продажу.

### АВС-аналіз по двох параметрах

Що важливіше для компанії? Оборót або прибуток? Звичайно, не можна уявити ефективно працюючу компанію без обліку обох зазначених результатів. Тому можна використовувати АВС-аналіз, щоб зрозуміти, який з товарів (група, категорія, позиція) приносить компанії більше і в оборóті, і в прибутку.

Прóвівши АВС-аналіз по двох параметрах, наприклад за прибутком і за оборóтом, можна поєднати ці дані.

### ПРИКЛАД

**АВС-аналіз по двох параметрах.** Досліджуються категорії усередині товарної групи «Кондитерські вироби» (табл. 2.3).

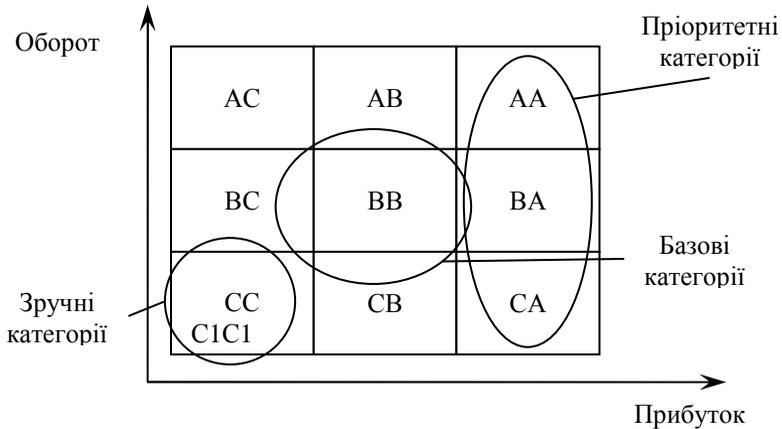
Таблиця 2.3 – АВС-аналіз за прибутком і за оборотом

№ з/п	Товарні категорії	Оборот за 1-й квартал, грн	Частка в обороті, %	Прибуток за 1-й квартал, грн	Частка в прибутку, %	Група за оборотом	Група за прибутком
	Всього	339 236	100	81 274	100		
1.	Цукерки шоколадні в коробках	42 429	12,51	12 729	15,66	A	A
2.	Цукерки шоколадні фасовані	40 397	11,91	12 119	14,91	A	A
3.	Тістечка фасовані	39 045	11,51	8590	10,57	A	A
4.	Зефір	22 439	6,61	6732	8,28	B	A
5.	Торти вафельні	37 219	10,97	6327	7,79	A	B
6.	Печиво	35 366	10,43	6012	7,40	B	B
7.	Рулети	24 865	7,33	5222	6,42	B	B
8.	Льодяники	12 529	3,69	4761	5,86	C	B
9.	Крекери	19 091	5,63	4009	4,93	B	C
10.	Вафлі	16 926	4,99	3893	4,79	C	C
11.	Халва	12 558	3,70	2888	3,55	C	C
12.	Круасани	12 767	3,76	2809	3,46	C	C
13.	Кекси фасовані	10 359	3,05	2693	3,31	C	C
14.	Галети (хлібці)	9725	2,87	1750	2,15	C	C
15.	Мармелад	3520	1,04	739	0,91	C	C

З даної таблиці видно, що є явні лідери за оборотом і прибутком, «категорії-зірки» – це цукерки і тістечка. А вафельні торти приносять менше прибули, ніж обороту, – вочевидь, у даному магазині на вафельні торти невисока націнка, за рахунок чого досягається значний оборот. Категорія «Льодяники» є аутсайдером за оборотом, але на ній магазин має середній прибуток. Швидше за все, цей товар може продаватися краще, і, можливо, його потрібно викласти на краще місце. Досвід підказує, що печиво може приносити в кондитерській групі значний оборот, тому необхідно стимулювати оборот по цій категорії – розширити асортимент і змінити викладення.

Мармелад за прибутком приносить менш ніж 1%, що говорить про дуже низьку націнку на цей товар. Можливо, товар не подобається покупцям і потрібно ухвалити рішення про зміну асортименту в середині категорії.

Як бачимо з прикладу, використання ABC-аналізу за двома параметрами дозволяє нам детальніше класифікувати асортимент і дає додаткові дані для ухвалення управлінських рішень. Можна виділити 9 різних поєднань ABC-параметрів (рис. 2.5).



**Рисунок 2.5 – Позичіонування асортименту за прибутком і за оборотом**

**CC** – всі позиції, які не роблять істотного внеску до результатів роботи магазину. Вони є аутсайдерами як за прибутком, так і за оборотом. Перш ніж ці товари будуть вилучені з асортименту, необхідно ретельно проаналізувати, яку роль вони грають у загальному асортименті і чому вони дають такі результати. Можливо, справа в поганому викладенні або неадекватному ціноутворенні. Можливо, ці товари слугують для залучення клієнтів до магазину або є частиною експозиції. Так або інакше їх бездумне вилучення може привести до загального зниження результатів, оскільки загальна маса товарів одразу ж розподілиться за тією ж пропорцією 50–30–20%.

**C1C1** – цієї групи може і не бути. Це товари, що приносять менш ніж 1% в обороті і прибутку. Проте це баласт, який підлягає ретельному аналізу, перш ніж буде ухвалено рішення про його ліквідацію. Якщо такий товар присутній в асортименті і частка його по кількості найменувань в асортименті перевищує 5%, то варто детально зайнятися «розчищенням» асортименту.

**BC** – малоприбуткові товари, що мають середній рівень оборотності. Щоб не допустити сповзання цих товарів до групи CC, необхідно збільшувати їх прибутковість – можливо, додавши цим товарам вищий статус в очах клієнта або доручивши продавцям детально роз'яснювати переваги товару. Просте підвищення ціни без додаткових заходів щодо просування призведе тільки до втрати оборотів.

**CB** – товари з невисоким оборотом, але середньою прибутковістю. Можна передбачити акції по збільшенню обсягу продажів за рахунок додання такому товару нових привабливих властивостей в очах клієнта за рахунок додаткового викладення в зонах основного купівельного потоку, в кращих місцях на полиці.

**BB** – товари – стійкі середняки. По ним можна все залишити як є або займатися ними в останню чергу.

**CA** – товари з низьким оборотом, але високою прибутковістю. Можливо, це унікальні або рідкісні товари, ексклюзивні або колекційні предмети. Можливо, це новий товар, що надійшов у продаж з ціновою стратегією «зняття сливок». Тут потрібно докладати зусилля для збільшення обсягу продажів – за допомогою спеціальних консультацій продавців або рекламних кампаній.

**AC** – товари з низьким прибутком, але високим оборотом. Швидше за все це «генератори потоку», тобто товари, що привертають основну частину покупців. Зазвичай на такому товарі не намагаються заробити, оскільки саме за ним йде основний потік відвідувачів. Тут важливо не допускати зниження оборотів, що б товар не перейшов до групи BC.

**AB і BA** – товари з високим показником по одному з параметрів – прибутку або обороту і середнім показником по іншому. У цих групах головне – щоб товар стабільно знаходився в своїй ніші і не знижував показники. Потрібний постійний моніторинг цін і наявності у конкурентів.

**AA** – це «зірка» асортименту, найбільш цінний товар. За ним необхідно ретельно стежити, йому потрібно виділити краще місце в торговельній залі, навчити всіх продавців працювати з ним і підтримувати його рекламними акціями і заходами. Тут потрібно ретельно відстежувати конкурентне середовище і коливання попиту.

#### **Обмеження ABC-аналізу:**

– ABC-аналіз не дозволяє оцінювати сезонні коливання продажів;

– ABC-аналіз по товарних позиціях не ефективний там, де відбувається щомісячне оновлення асортименту, наприклад в бутиках

модного одягу або в бутиках подарунків. У такому разі необхідно вести аналіз по торгових марках, брендах і по структурі на рівні категорій. Наприклад, в бутику подарунків категоріями можуть бути «подарунки для начальника», «подарунки для друга», «подарунки для дітей», «подарунки для тещі», «подарунки на новосіллі» і т.д.;

– АВС-аналіз може давати невірні результати, якщо даних для аналізу мало – статистика менше трьох місяців не дозволяє дати об'єктивну оцінку внеску товарів у результат компанії;

– АВС-аналіз буде невірним там, де облік товарів ведеться з постійними змінами в товарній номенклатурі, наприклад там, де один і той самий товар ставиться на облік під різними кодами або найменуваннями, або там, де непорядок в обліку;

– АВС-аналіз буде непотрібним, якщо товарна номенклатура складається з невеликої кількості позицій – менше 10, у такому разі оцінювати внесок кожного товару можна буде і без застосування вищезгаданих математичних методів.

*Для ухвалення управлінського рішення щодо оптимізації асортименту магазину використовується поєднання АВС-аналізу і XYZ-аналізу.*

XYZ-аналіз – математично-статистичний метод, що дозволяє аналізувати і прогнозувати стабільність продажів окремих видів товарів і коливання рівня споживання тих або інших товарів.

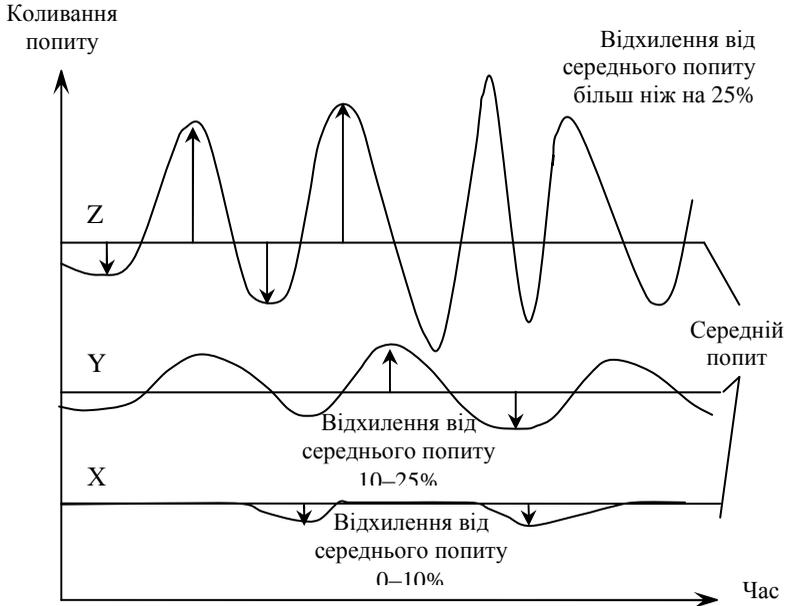
АВС-аналіз показує внесок товару в результат магазину, XYZ-аналіз показує стабільність або нестабільність попиту на окремі категорії товару. Чим стабільніше попит на товар, тим легше ним керувати, тим нижче потреба в товарних запасах, тим легше планувати рух продукту. Таким чином, ми маємо додатковий матеріал для прийняття управлінських рішень про перебування товару в асортиментній матриці.

**Категорія X** – товари, що характеризуються стабільністю продажів і, як наслідок, – високими можливостями прогнозу продажів. Відхилення від середніх продажів тут незначне. Таке відхилення від середнього значення називається **коефіцієнтом варіації**. Для товарів X **коефіцієнт варіації** не перевищує 10%. Коливання попиту незначні, отже, можна по цих товарах робити оптимальні запаси і використовувати математичні методи прогнозу споживчого попиту і оптимального товарного запасу.

**Категорії Y** – товари, що мають коливання в попиті і як наслідок, – середню точність прогнозу продажів. **Коефіцієнт варіації коливається в межах 10–25%.**

**Категорія Z** – товари з нерегулярним споживанням, які-небудь

тенденції відсутні, точність прогнозу продажів невисока. **Коефіцієнт варіації перевищує 25% і може бути більшим за 100%.** Це може бути група товарів, що привозиться за замовленням клієнтів або нещодавно надійшла до продажу, або група унікальних, особливих товарів, схильних до сезонного попиту, і таке інше.



**Рисunek 2.6 – Коливання попиту товарів категорій X, Y і Z**

### Етапи XYZ-аналізу

**1-й крок.** Обираємо об'єкт аналізу (група, категорія, позиція) і параметр, за яким будуть порівнюватися об'єкти (продажі за місяць наприклад). Традиційно об'єктами XYZ-аналізу є товарні категорії або товарні одиниці. За основу аналізу береться період продажів не менше трьох місяців.

**2-й крок.** Визначаємо кількість періодів, по яких проводитиметься аналіз: тиждень, декада, місяць, квартал/сезон, півріччя, рік. Чим більше період, тим краще, тим вірніше буде статистика попиту. **Важливо:** для аналізу треба брати не менше трьох періодів. Якщо товар має оборотність більше місяця, то треба узяти період, що перевищує оборотність якнайменш втричі.

**3-й крок.** Визначити коефіцієнт варіації – середнє квадратичне відхилення – для кожного об'єкту аналізу.

**Розрахунок коефіцієнта варіації.** Формула для розрахунку коефіцієнта варіації:

$$v = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{n \bar{x}} \times 100\%$$

де  $x_i$  – значення параметра по оцінюваному об'єкту за  $i$ -й період;  
 $\bar{x}$  – середнє значення параметра по оцінюваному об'єкту аналізу;

$n$  – число періодів.

**4-й крок.** Складаємо рейтинговий список об'єктів аналізу за збільшенням значення коефіцієнта варіації. І останнє – розподіляємо об'єкти за групами X, Y і Z.

**ПРИКЛАД XYZ-аналізу.** За основу взято асортимент невеликого магазину побутової хімії і побутових товарів (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – ABC-аналіз за прибутком і за оборотом

№ з/п	Товарна категорія	Оборот за				Середнє значення	Коефіцієнт відносної варіації, %	Група
		січень	лютий	березень	1-й квартал			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Разом	21032	22 590	22 112	65 735			
1.	Дезодоранти	1145	1157	1169	3471	1157	0.8	X
2.	Зубна паста	616	623	629	1868	623	0,9	
3.	Губки, серветки для посуду	113	110	112	335	112	1,2	
4.	Засоби жіночої гігієни	1942	1904	1961	5807	1936	1,2	
5.	Туалетний папір і рушники	1313	1366	1341	4020	1340	1,6	
6.	Засоби для укладання волосся	1704	1655	1721	5079	1693	1,6	

Продовження табл. 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.	Гелі, скраби для тіла	844	839	812	2496	832	1,7	X
8.	Засоби для і після гоління	474	488	493	1455	485	1,7	
9.	Пральні порошки	1782	1857	1767	5406	1802	2,2	
10.	Шампуні	2361	2359	2477	7197	2399	2,3	
11.	Піна і сіль для ванн	908	946	891	2745	915	2,5	
12.	Мило	260	275	271	806	269	2,1	
13.	Освіжувачі повітря	399	419	391	1209	403	2,9	
14.	Лосьйони, одеколони	1341	1242	1292	3875	1292	3,1	
15.	Бальзами, настої для волосся	1068	1111	1179	3358	1119	4,1	
16.	Чистячі засоби	545	605	564	1715	572	4,4	
17.	Губки і мочалки для тіла	109	118	122	349	116	4,7	
18.	Миючі засоби	322	303	361	986	329	7,4	
19.	Засоби для взуття	102	122	105	329	110	8,0	
20.	Косметичні диски, ватяні палички	294	379	293	966	322	12,5	
21.	Вибілювачі	104	148	118	370	123	14,8	
22.	Креми, депілятори	479	365	561	1404	468	17,2	
23.	Мило рідке	180	221	282	683	228	18,4	
24.	Вологі серветки	94	152	122	367	122	19,4	
25.	Кондиціонери, антистатика	156	259	172	586	195	23,2	Z
26.	Зубні щітки	525	1061	739	2325	775	28,5	
27.	Фарби для волосся	443	418	786	1647	549	30,6	
28.	Подарункові набори	450	549	933	1932	644	32,4	

Продовження табл. 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29.	Прилади для гоління	155	308	164	628	209	33,6	Z
30.	Фольга, мішки для сміття, рукавички	795	1076	244	2114	705	49,0	
31.	Засоби від комах	10	157	39	206	69	92,6	

**Висновок:** деякі категорії мають постійний попит і по ним можна прогнозувати подальші продажі досить точно. Проте деякі категорії – «Засоби від комах», «Прилади для гоління», «Фарби для волосся» – продаються нерегулярно. Варто уважніше віднестися до цих категорій; можливо, постачання цих товарів йдуть з перебоями або на ці товари проходила акція, яка тимчасово стимулювала попит. Пильної уваги вимагають товари групи Z – особливо якщо їх внесок до загального товарообороту або прибутку невеликий. Ймовірно, постачання йдуть по фіксованому замовленню і товар поставляється з нульовим залишком до наступного постачання. У такому разі слід додатково досліджувати попит на нього – можливо, покупці недоотримують потрібний їм товар.

**Важливо:** якщо у випадку з ABC-аналізом у нас завжди будуть товари A, B і C, то у випадку з XYZ-аналізом якихось товарів може не бути: наприклад, продажі стійкі і товарів Z немає взагалі. Або гірше: може не бути товарів X, що говорить про нерегулярний попит або збої в постачаннях товару.

#### **Обмеження XYZ-аналізу**

Вплив на продажі і прибутковість товарів у магазині робить величезна кількість чинників: сезонність попиту, регулярність постачань, коливання цін на аналогічні товари у конкурента, наявність або відсутність спеціальних заходів щодо просування і таке інше. Всі ці чинники викликають коливання продажів і як наслідок – високі показники коефіцієнта варіації.

Результати XYZ-аналізу будуть достовірними, тільки в тому випадку, якщо аналізується достатньо тривалий період часу. Важливо, щоб період, узятий для аналізу, в декілька разів перевершував оборотність товару в днях.

Якщо асортимент оновлюється часто, то потрібно також використовувати, інформацію про життєвий цикл товару і дивитися тенденцію розвитку всіх нових позицій. Якщо в магазині модного

одягу всі товари поступають у продаж на один сезон, в такому магазині взагалі не буде товарів групи X. У такому випадку, аналіз можна проводити за торговими марками або за постачальниками.

Важливо з'ясувати і причини попадання товару до групи Z: це дійсно було викликано непередбачуваністю попиту, або просто товар нерегулярно потрапляв до магазину.

XYZ-аналіз неможливий, якщо в асортименті багато нових товарів або постачання йдуть зі збоями. У такому разі необхідно вводити інший параметр для аналізу, а саме запити або звернення клієнтів. Тому якщо магазин існує в умовах постійного дефіциту, то цей вид аналізу навряд чи покаже дійсну картину.

XYZ-аналіз дуже ефективний у поєднанні з ABC-аналізом, оскільки дозволяє виявити безумовних лідерів (групи AX) і аутсайдерів (CZ) в асортименті магазину.

#### **Методика проведення суміщеного ABC- і XYZ-аналізу**

Саме суміщений аналіз дозволяє повною мірою розглянути асортимент і зрозуміти, як ми можемо управляти тими або іншими групами і категоріями товарів. Він простий і інформативний.

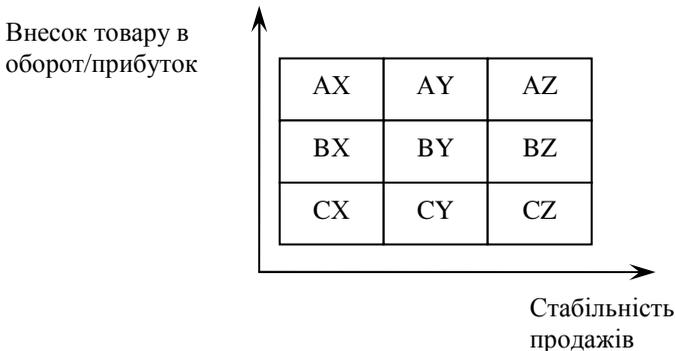
**1-й крок:** провести ABC-аналіз по прибутку або по обороту.

**2-й крок:** провести XYZ-аналіз.

**3-й крок:** сумістити отримані результати.

**4-й крок:** побудувати суміщену матрицю.

В результаті даного поєднання ми отримуємо дев'ять груп об'єктів аналізу по двох критеріях: ступінь впливу на кінцевий результат (ABC) і стабільність/прогнозованість цього результату (XYZ). Це незамінний інструмент для підвищення ефективності системи руху товарів у магазині (рис. 2.7).



**Рисунок 2.7 – Групування об'єктів аналізу за ступенем впливу на кінцевий результат (ABC) і стабільністю/прогнозованістю результату (XYZ)**

Варіант суміщеного аналізу на прикладі асортименту господарського магазину (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 – Суміщений ABC- і XYZ-аналіз

№ з/п	Товарна категорія	Оборот за 1-й квартал, грн	Частка в обороті, %	Коефіцієнт варіації, %	Група	
					6	7
1	2	3	4	5	6	7
	Разом	65 735				
1.	Шампуні	7197	10,95	2,3	A	X
2.	Засоби жіночої гігієни	5807	8,83	1,2	A	X
3.	Пральні порошки	5406	8,22	2,2	A	X
4.	Лаки, муси і гелі для волосся	5079	7,73	1,6	A	X
5.	Туалетний папір і рушники	4020	6,11	1,6	A	X
6.	Лосьйони, одеколони	3875	5,89	3,1	A	X
7.	Дезодоранти	3471	5,28	0,8	B	X
8.	Бальзами, настої і маски для волосся	3358	5,11	4,1	B	X
9.	Піна і сіль для ванн	2745	4,18	2,5	B	X
10.	Гелі для душу і скраби для тіла	2496	3,80	1,7	B	X
11.	Зубні щітки	2325	3,54	28,5	B	Z
12.	Фольга, мішки для сміття, рукавички	2114	3,22	49,0	B	Z
13.	Подарункові набори	1932	2,94	32,4	B	Z
14.	Зубна паста	1868	2,84	0,9	B	X
15.	Чистячі засоби	1715	2,61	4,4	C	X
16.	Фарби для волосся	1647	2,51	30,6	C	Z
17.	Засоби для і після гоління	1455	2,21	1,7	C	X
18.	Креми, депілятори	1404	2,14	17,2	C	Y
19.	Освіжувачі повітря	1209	1,84	2,9	C	X
20.	Миючі засоби	986	1,50	7,4	C	X
21.	Косметичні диски і ватяні палички	966	1,47	12,5	C	Y
22.	Мило	806	1,23	2,5	C	X
23.	Мило рідке	683	1,04	18,4	C	Y

Продовження табл. 2.5

1	2	3	4	5	6	7
24.	Прилади для гоління	628	0,95	33,6	C	Z
25.	Кондиціонери, антистатика	586	0,89	23,2	C	Y
26.	Вибільювачі	370	0,56	14,8	C	Y
27.	Вологі серветки	367	0,56	19,4	C	Y
28.	Губки і мочалки для тіла	349	0,53	4,7	C	X
29.	Губки і серветки для посуду	335	0,51	1,2	C	X
30.	Засоби для взуття	329	0,50	8,0	C	X
31.	Засоби від комах	206	0,31	92,6	C	Z

Поєднавши результати аналізів, можна всі категорії представити у вигляді матриці (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Матриця результатів суміщеного ABC- і XYZ-аналізу

<p><b>AХ</b> Шампуні, гігієнічні прокладки, тампони, пральна пороша, лаки, муси, гелі для волосся, туалетний папір і рушники, лосьйони, одеколони</p>	<p><b>AУ</b> немає</p>	<p><b>AZ</b> немає</p>
<p><b>BХ</b> Дезодоранти, бальзами, настої, маски для волосся, піна і сіль для ванн, гелі для душу і скраби для тіла, зубна паста</p>	<p><b>BУ</b> немає</p>	<p><b>BZ</b> Зубні щітки, фольга, мішки для сміття, рукавички, подарункові набори</p>
<p><b>CХ</b> Чистячі засоби, засоби для і після гоління, освіжувачі повітря, миючі засоби, мило, губки і мочалки для тіла, губки і серветки для посуду, засобу для взуття</p>	<p><b>CУ</b> Креми, депілятори, скраби для особи і тіла, косметичні диски і ватяні палички, мило рідке, кондиціонери, антистатика, вибілювачі, вологі серветки</p>	<p><b>CZ</b> Фарби для волосся, бритвене приладдя, засоби від комах</p>

**Висновок:** побудувавши матрицю суміщеного аналізу, ми бачимо, що в даному магазині асортимент досить стабільний (всі стовпці X заповнені), але група СУ дуже велика, а так званих стійких середняків ВУ немає. Має сенс частина асортименту з групи СУ спробувати перевести у важливішу групу ВУ, тобто стимулювати товарооборот за даною групою. Багато позицій потрапили в групу СХ – це товари, що стабільно продаються, але вони не роблять значного внеску до обороту магазину. Можливо, справа в обмежених постачаннях деяких категорій. Такі категорії, як «чистячі і миючі засоби», можуть бути переведені до групи ВХ, оскільки покупці цього магазину здебільшого домогосподарки, що витрачають багато зусиль на підтримку чистоти в будинку. А товари з нестійкої, але вагомої групи ВZ необхідно переводити до AZ (наприклад, подарункові набори) і до ВУ (фольга, мішки для сміття і зубні щітки можуть продаватися регулярно).

Суміщений ABC- і XYZ-аналіз буде коректний за умови, що залишки товару не були рівні нулю, оскільки це перша причина великої нестабільності продажів. Тому перед проведенням аналізу потрібно переконатися в наявності достатніх залишків в аналізованому періоді. Крім того, ABC- і XYZ-аналіз ефективний не для всіх товарних груп: сезонні товари типу хутряних виробів, колекції взуття і одягу – все, що схильно до сезонного попиту, аналізувати окремо не можна. В даному випадку необхідно брати за основу аналізу торгову марку або бренд.

Обмеження по суміщеному аналізу такі ж, як і для кожного виду аналізу окремо. Рекомендації щодо ухвалення управлінських рішень аналогічні – перш ніж почати коригування асортимент, потрібно переконатися, що товари «на вихід» не несуть ніякої особливої функції – це не зразки, не запчастини, не новинки, не частини комплекту і таке інше.

## ЗАДАЧІ

### Задача 1

Побудувати діаграму Парето для дефектів картоплі, використовуючи інформацію.

Типи дефектів	Кількість дефектів
Нестандартна форма	29
Вага менше 70 г	12
Вміст крохмалю менше 12%	6
Пошкоджені клубні	5

### Задача 2

Побудувати діаграму Парето для дефектів яєць, використовуючи інформацію.

Типи дефектів	Кількість дефектів
Забрудненість шкарлупи	104
Вага менше 43 г	25
Бій	14
М'ятий бік	10
Виливка (змішування білка з жовтком)	7
Теча	6
Кров'яне кільце	1

### Задача 3

Основною проблемою їдальні № 17 є низька якість обслуговування.

Побудуйте діаграму причин і результатів за таким алгоритмом:

- виділення основних джерел проблеми;
- виявлення часткових проблем та угруповання їх за категоріями;
- визначення однієї чи двох найбільш імовірні проблеми;
- розробка рекомендацій по їх усуненню.

### Задача 4

Основною проблемою їдальні № 4 є низька якість продукції.

Побудуйте діаграму причин і результатів за таким алгоритмом:

- виділення основних джерел проблеми;
- виявлення часткових проблем та угруповання їх за категоріями;
- визначення однієї чи двох найбільш імовірні проблеми;
- розробка рекомендацій по їх усуненню.

### Задача 5

Підприємство має 10 одиниць найменувань запасів. Директор просить завідувача складом розподілити їх відповідно до ABC-класифікації.

Одиниця зберігання	Річний попит, од.	Вартість одиниці, грн
A	3000	50
B	4000	12
C	1500	45
D	6000	10
E	1000	20
F	500	500
G	300	1500
H	600	20
I	1750	10
J	2500	5

### Задача 6

Підприємець відкрив нове сховище роздрібної торгівлі предметами розкоші. Мається безліч одиниць зберігання і він знає, що зберігання запасів вимагає витрат. Однак його час обмежений, тому він не має можливості досить ґрунтовно розробити політику управління запасами для всіх предметів збереження і бажає провести класифікацію предметів відповідно до сум, інвестованими в них. Наступна таблиця подає інформацію про 10 найменування одиниць зберігання.

Одиниця зберігання	Вартість одиниці, грн	Попит, од.
A	400	800
B	800	1200
C	300	700
D	200	1000
E	800	200
F	600	500
G	100	1200
H	700	800
I	100	1500
J	400	1500

### Задача 7

Розподілити запаси відповідно до ABC-класифікації.

Номер зберігання	Річний обсяг, тис. грн	Питома вага річного обсягу, %
T72	65	?
V24	12500	?
HO2	3200	?
M12	1550	?
O47	32	?
A20	30	?
P26	30	?
R26	9000	?
K33	620	?
E67	53	?

### 3. ПРАВИЛА І КРИТЕРІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА РИЗИКУ

**Розробка рішень в умовах невизначеності** здійснюється за допомогою економіко-математичних моделей ігрового характеру. При цьому стосовно конкретних ситуацій вибір дії визначається не тільки оцінкою різних результатів, а й можливими альтернативами дій конкурентів або інших елементів зовнішнього середовища. Різновидом інтуїтивних рішень визнається практична реалізація теореми про мінімальні та максимальні значення, змістом якої є побудова матриці результатів. Корисність побудови матриці результатів полягає і в тому, що крім пошуку рішення в ході самої процедури опису результатів ОПР акцентує увагу на обліку витрат ресурсів, досягненні вигоди, їхнього взаємозв'язку. Це сприяє більш глибокому розумінню проблеми та нерідко супроводжується переглядом постановки задачі.

З урахуванням індивідуальних особливостей виділяються обережні керівники – *песимісти*, та ризикові керівники – *оптимісти*. Перша група дотримується найчастіше правила мінімізації максимальних втрат – мінімаксу (*min-max*). Друга група досить схильна до вибору рішення з максимальним результатом із усіх кращих, котрий називається максимаксом (*max-max*). Тобто одні керівники орієнтуються на мінімальні втрати, інші – на максимальний вигравш. Проведені дослідження свідчать, що в повсякденній практиці

керівники перевагу віддають частіше мінімаксімним рішенням, а варіанти високорезультативних рішень ігноруються для уникнення ризику.

### **Правило *max–min* (критерій Ваальда).**

Принцип *максиміна* передбачає, що керівник виявляє обережність, обираючи стратегію, орієнтовану на максимальний з можливих мінімальних результатів. Основу розрахунків представляє матриця результатів, що включає таблицю обставин при конкретному варіанті дій, продиктованих визначеними умовами зовнішнього середовища.

**Приклад.** Припустимо, що завод повинен освоїти випуск одного з трьох видів продукції. Рішення про випуск кожного з них позначимо відповідно  $A_1, A_2, A_3$ . Однак результати рішень залежать від конкретних обставин: вибір постачальників, технології виготовлення виробів, закупівлі та використання спеціального технічного устаткування, навчання персоналу, впровадження певної системи управління якістю, проведення рекламної кампанії тощо. Позначимо ці результати (стани середовища) відповідно  $S_1, S_2, S_3, S_4$ . Кожній парі сполучень  $A_i$  і  $S_i$  відповідає визначений результат  $E_i$  зазначений в матриці на перетинанні двох показників (табл. 3.1). Цей результат може виражати прибуток, витрати виробництва, обсяг виробництва тощо (тобто величину результату планованих дій).

*Таблиця 3.1 – Матриця ефективності виготовлення виробів*

Стратегії	Стан середовища				
	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	min
$A_1$	140	120	120	115	115
$A_2$	145	125	110	125	110
$A_3$	165	130	150	110	110

В таблиці на умовному прикладі показана величина прибутку, отриманого в результаті реалізації стратегій ( $A_1, A_2, A_3$ ) при різних станах зовнішнього середовища ( $S_1, S_2, S_3, S_4$ ), настання яких невизначено. Орієнтуючись на максимальний прибуток, ЛПР, насамперед, оцінить найгірші результати по кожній стратегії. Ними будуть для  $A_1$  – 115, для  $A_2$  – 110, і для  $A_3$  – 110. Ці найгірші значення являють собою рівень безпеки по кожній із альтернатив. Яким би не був стан зовнішнього середовища, керівник може розраховувати на результат не менше 115 одиниць. Найкращим рішенням в умовах

невизначеності буде те, що максимізує мінімум можливої вигоди (в даному випадку це  $A_1$ ).

**Правило *min-max* (критерій Севіджа).**

При орієнтації менеджера на мінімізацію витрат ресурсів для досягнення планової вигоди поняттю максиміна (*max-min*) буде еквівалентне поняття мінімакса (*min-max*). Тобто, мінімізація максимальних витрат, оскільки найгіршим результатом у цій ситуації буде той, котрому відповідає найбільший по абсолютній величині розмір витрат (втрат). Допускає розумний ризик для отримання додаткового прибутку. В ситуації невизначеності цим критерієм користуються при фінансовій стійкості підприємства і впевненості в тому, що при його застосуванні не відбудеться краху фірми.

Використовуємо дані тієї ж табл. 3.1 для ілюстрації дій обережного керівника, схильного уникати ситуації ризику. Розрахунок наступний. Спочатку знаходиться кращий результат кожного стовпця (165, 130, 150, 125). Далі визначається відхилення від кращого результату значень, а отримані результати утворюють матрицю відхилень (недоотриманого прибутку від невдало прийнятого рішення). Потім для кожної альтернативи визначають найвище відхилення (табл. 3.2) й обирається альтернатива, що забезпечує найменше значення відхилення (в даному випадку це  $A_3$ ).

*Таблиця 2.3 – Матриця відхилень*

Стратегії	Стан середовища				
	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	max
$A_1$	25	10	30	10	30
$A_2$	20	5	40	0	40
$A_3$	0	0	0	15	15

**Правило *max-max*.**

Максимакса – критерій вибору альтернативи, яка максимізує максимальний вихід для кожної альтернативи. Це ситуація азартного ризику для ОПР, що йде у ва-банк. За цим критерієм вишукується стратегія, що відповідає найбільшій вигоді. Для значень, наведених у табл. 3.1, це перший стан природи третьої альтернативи – 165 одиниць (в даному випадку це  $A_3$ ).

**Правило Гурвіца.**

Згідно з цим правилом правила *max-max* і *max-min*

об'єднуються зв'язком максимуму мінімальних значень альтернатив. Шукана альтернатива визначається за формулою:

$$A^* = \max \{ (1 - \alpha) \times \min_i E_{ij} + \alpha \times \max_i E_{ij} \},$$

де  $\alpha$  – коефіцієнт оптимізму,  $\alpha = 1 \dots 0$  (при  $\alpha = 1$  альтернатива вибирається за правилом максимакса, при  $\alpha = 0$  – за правилом максиміна).

Для прикладу розглянемо варіант табл. 3.1 при  $\alpha = 0,7$ . Тоді шукане рішення буде 148,5 одиниць (табл. 3.3) – альтернатива  $A_3$ .

Таблиця 3.3 – Матриця відхилень

Стратегії	Стан середовища						
	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$(1-0,7) \times \min_i E_{ij}$	$0,7 \times \max_i E_{ij}$	$(1 - 0,7) \times \min_i E_{ij} + 0,7 \times \max_i E_{ij}$
$A_1$	140	120	120	115	$0,3 \times 115 =$ $=34,5$	$0,7 \times 140 =$ $=98$	$34,5 + 98 =$ $= 132,5$
$A_2$	145	125	110	125	$0,3 \times 110 =$ $=33$	$0,7 \times 145 =$ $=101,5$	$33 + 101,5 =$ $= 134,5$
$A_3$	165	130	150	110	$0,3 \times 110 =$ $=33$	$0,7 \times 165 =$ $=115,5$	$33 + 115,5 =$ $= 148,5$

Практикою вироблена певна тактика поведження при прийнятті ризикованих рішень. Вона полягає в умінні обирати такий спосіб дій, що призводить би до успіху. У кожній ситуації керівник зважає можливий вигреш і програш (результат, наслідки прийнятого рішення). Якщо ймовірність і величина вигрешу великі, швидше за все буде прийняте рішення, пов'язане з ризиком. У випадках, коли небезпека втрат значна, частіше прийматиметься рішення, що обіцяє мінімальний ризик. При цьому різні варіанти рішення прораховуються і порівнюються між собою за багатьма параметрами, у тому числі й такими, що не мають кількісного вираження. В умовах ризику менеджер старається максимізувати очікувані позитиви. Ризикові рішення є найпоширенішими. В цих рішеннях обирається альтернатива з декількох станів навколишнього середовища, кожному з яких відповідає певна ймовірність. Вибирається альтернатива, яка приносить максимальний прибуток, що називають очікуваною грошовою віддачею (ОГВ), тобто суму можливих надходжень (віддач  $(E_{ij})$ ), що зважені на ймовірність появи віддач  $(P_i)$ :

$$\begin{aligned}
 OGB_1 = & \left[ \begin{array}{l} \text{віддача по } 1 - \text{му} \\ \text{стану природи} \end{array} * \begin{array}{l} \text{ймовірність } 1 - z_0 \\ \text{стану природи} \end{array} \right] + \dots \\
 & + \left[ \begin{array}{l} \text{віддача по } n - \text{му} \\ \text{стану природи} \end{array} * \begin{array}{l} \text{ймовірність } n - z_0 \\ \text{стану природи} \end{array} \right]
 \end{aligned}$$

**Приклад.** Менеджер очікує, що ймовірність появи прибуткового ринку така ж, як і неприбуткового, тобто кожен стан природи має ймовірність 0,5. Якщо впровадити високопродуктивну лінію вартістю 100 тис. грн, то прибуток при сприятливому ринку очікується в межах 150 тис. грн, при несприятливому збитки складуть 100 тис. грн. При закупівлі та впровадженні низькопродуктивної лінії вартістю 50 тис. грн прибутки і збитки залежно від прибутковості ринку складуть відповідно 75 тис. грн і 50 тис. грн. Знайти рішення.

Рішення:

$$OGB_1 = 150\,000 \times 0,5 + (-100\,000) \times 0,5 = 25\,000 \text{ грн.}$$

$$OGB_2 = 75\,000 \times 0,5 + (-50\,000) \times 0,5 = 12\,500 \text{ грн.}$$

Отже, доцільно прийняти рішення, при якому  $OGB = 25$  тис. грн, тобто впроваджувати високопродуктивну лінію.

Також при визначенні ризику враховують стандартне відхилення, як показник ступеня ризику:

$$\delta = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - OGB_1)^2 * P_i}.$$

У процесі аналізу альтернативних рішень виробляється **оцінка ступеня ризику**. Вона включає встановлення:

- 1) кількісного значення ймовірності настання події;
- 2) розміру наслідків ризику;
- 3) припустимого рівня ризику.

Тим самим з'являється інформація, необхідна для управління ризиком у конкретній ситуації.

**Ступінь ризику** може бути визначена різними способами: за допомогою теорії ймовірності, статистичним і експертним способами.

Для визначення ступеня ризику *статистичним методом* попередньо аналізується статистика втрат і прибутків, що мали місце в минулому досвіді. Шляхом установа величини і частоти одержання позитивного результату визначається прогноз. Даний спосіб розрахунку ступеня ризику ґрунтується на значній інформаційній базі, що може бути відсутньою на підприємстві. У подібних випадках або «добувають» додаткову інформацію, що нерідко пов'язано з додатковими витратами, або використовують інші методи.

Оцінка ступеня ризику на основі опитування експертів припускає попередній відбір досвідчених фахівців, що встановлюють ймовірність і величину втрат, чи ймовірності припустимого та критичного ризику, або величину потенційних втрат. З приведених методів найбільш прийнятним для практики прийняття рішень є поєднання статистичного й експертного методів розрахунку ризику.

Наслідки ризику оцінюються шляхом підрахунку втрат, пов'язаних з вчиненими діями. **Поняття ступінь ризику** має кількісну оцінку і визначається як добуток ймовірності невдачі на можливу величину витрат:

$$C_p = i * B,$$

де  $C_p$  – ступінь ризику;  
 $i$  – ймовірність настання невдалої події;  
 $B$  – розмір витрат.

Ступінь ризику має вартісне і процентне вираження, тому розрізняють абсолютний і відносний ризик. Оскільки розміри капіталу, тривалість існування підприємств на ринку неоднакові, розрахунок відносного ризику показує «важкість» понесеного збитку або величину виграшу. Наприклад, 20% ризик для фірми з капіталом у 10 млн. грн, що затвердилася на ринку, і невеликого, «молодого» підприємства з капіталом у 100 тис. грн, може мати різні наслідки.

Розглянемо ситуацію, пов'язану з ухваленням комерційного рішення в умовах ризику в господарській організації.

**Приклад.** Підвищенням попиту користується товар  $X$  в даному регіоні, його можна закупити в іншій державі. Намагаючись вийти з несприятливого фінансового становища, організація вирішує направити своїх представників для закупівлі необхідного товару, попередньо оцінивши ступінь ризику. Для його кількісного вираження необхідно розрахувати розмір потенційних витрат ( $B$ ). Вони включають (умовно):

1. Витрати, пов'язані з участю в ярмарку ( $B_1$ ) – 2000 грн.
2. Витрати на відрядження 2-х фахівців ( $B_2$ ) – 3000 грн.
3. Розмір сплати відсотків за кредитом, узятий для закупівлі товару  $X$  ( $B_3$ ) – 10000 грн.
4. Витрати з доставки товару ( $B_4$ ) – 2000 грн.
5. Орієнтовна вартість товару ( $B_5$ ) – 500000 грн. Величина витрат складе:  $B = \sum B_i = 517000$  грн.

При ймовірності невдачі в закупівлі товару X, за оцінкою експертів рівної 0,3, ступінь ризику складе:  $0,3 \times B = 0,3 \times 517000 = 155100$  грн.

У практиці розраховується й *показник рівня ризику*. Він визначається шляхом відношення фактичного розміру можливих втрат до розміру капіталу фірми. Отримана величина відносного ризику зіставляється зі шкалою припустимого ризику. У випадках, що виключають можливість визначення кількісного значення припустимого ризику, використовуються якісні критерії. Кожен керівник зобов'язаний орієнтуватися в границях припустимого ризику, виключати прийняття рішень без його врахування або з величиною ризику за межами припустимих значень.

Основні труднощі прийняття рішень в умовах невизначеності зводяться до неможливості розрахунку достовірного прогнозу або оцінки ймовірності настання конкретних подій у зовнішньому середовищі. Ця особливість ситуації виключає застосування математичних моделей, характерних для умов визначеності. Вибір альтернативного рішення при цьому здійснюється за допомогою кількісних і якісних методів. В основі умовно кількісних методів лежить, по-перше, «теорія корисності», по-друге, приведення ситуації невизначеності до ситуацій ризику і застосування адекватних способів ухвалення рішення. До якісних методів відноситься використання підходу, заснованого на досвіді, знаннях та інтуїції керівника.

В теорії прийняття рішень важливе місце займають положення теорії корисності. В розвиток даної теорії пропонується фахівцями при виборі рішень виходити з максимуму очікуваної корисності, використовуючи для розрахунку формулу:

$$P = (I_y + O_y) - (I_n + B_n),$$

де  $P$  – очікувана корисність;  
 $I_y$  – ймовірність успіху;  
 $O_y$  – оцінка позитиву;  
 $I_n$  – ймовірність невдачі;  
 $B_n$  – втрати від невдачі.

Найчастіше керівники інтуїтивно в ході прийняття рішень оцінюють позитивні і негативні результати. Труднощі полягають в точності визначення імовірності обсягу позитивів і втрат. При цьому ймовірність може бути встановлена на основі експертних оцінок, проведення спеціальних досліджень, логічних умовиводів. Оцінка величини позитивів або втрат повинна підкріплюватися додатковими розрахунками.

Одним із методів, з допомогою яких приймаються рішення в умовах невизначеності та ризику, є метод «**дерева рішень**» (цілей). «Дерево рішень» (цілей) – це графічне відображення процесу, яке визначає альтернативні рішення, стан природи та відповідні ймовірності віддачі для кожної комбінації альтернатив і станів природи.

*Аналіз проблеми з використанням «дерева рішень» включає 5 кроків:*

- 1) визначення проблеми;
- 2) структуризація й відображення «дерева рішень»;
- 3) визначення ймовірностей до окремих станів природи;
- 4) оцінка віддачі для кожної можливої комбінації альтернатив та станів природи;
- 5) вибір оптимального рішення.

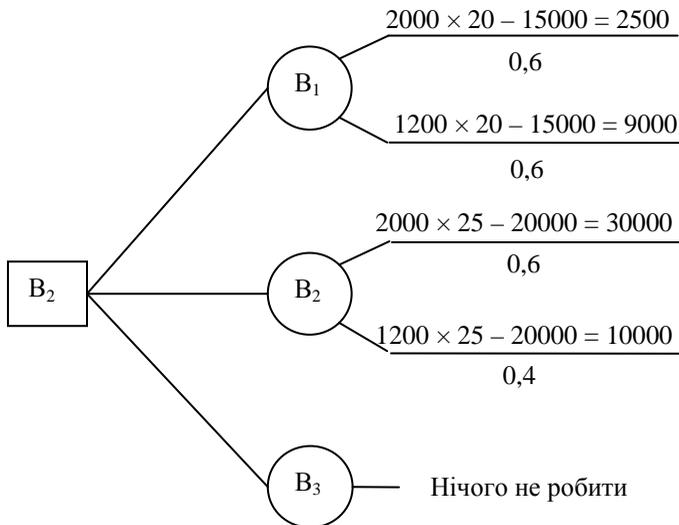
«**Дерево цілей**» – це графічна модель, що схематично відображає цілі й будується тоді, коли немає ймовірності появи результату.

«**Дерево рішень**» передбачає врахування ймовірності підрахунку ОГВ і застосовується в ситуаціях ризику.

**Приклад.** Менеджеру потрібно прийняти рішення про доцільність закупівлі верстата  $V_1$  чи  $V_2$ . Верстат  $V_2$  – більш економічний, що забезпечує більший прибуток на одиницю продукції, але разом з тим він є дорожчим. Ймовірність реалізації 2000 од. продукції становить 0,6, а 1200 од. продукції – 0,4.

Вартість обладнання, грн		Операційний прибуток на одиницю продукції, грн	
$V_1$	$V_2$	$V_1$	$V_2$
15000	20000	20	25

**Рішення.** Будуємо «дерево рішень», на якому відображаємо можливі альтернативи прийняття рішень у вигляді гілок. Це зокрема закупівля верстата  $V_1$  чи  $V_2$  а також можливість не проведення будь-яких дій. Далі будуюмо гілки, що вказують на можливість реалізації окремих альтернатив з певними ймовірностями. На гілках записуємо підрахунки очікуваних прибутків, а під ними ймовірності їх настання. Збудувавши «дерево рішень», проводимо підрахунок ОГВ по окремих альтернативах.



$$\text{ОГВ}_1 = 25000 \times 0,6 + 9000 \times 0,4 = 18600 \text{ грн};$$

$$\text{ОГВ}_2 = 30000 \times 0,6 + 10000 \times 0,4 = 22000 \text{ грн};$$

$$\text{ОГВ}_3 = 0 \times 0,6 + 0 \times 0,4 = 0 \text{ грн}.$$

Отже, найкращою альтернативою є закупівля верстата  $B_2$ .

## ЗАДАЧІ

### Задача 1

Ви – власник кондитерської. На початку кожного дня вам потрібно вирішити питання, скільки тістечок варто мати про запас, щоб задовольнити попит. Кожне тістечко обходиться вам у 0,70 грн, а ви його продаєте по 1,30 грн. Продати незатребувані тістечка наступного дня неможливо, тому залишок розпродается наприкінці дня по 0,30 грн за штуку. У таблиці приведені дані по продажах у попередні періоди.

### Попит на тістечка

Попит на тістечка в день, шт.	1	2	3	4	5
Частота	5	10	15	15	5
Відносна частота	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Використовуючи правила максиміна, мінімакса, максимальної імовірності, максимізації очікуваного доходу, мінімізації очікуваних можливих утрат та критерій Гурвіча визначите, скільки тістечок повинно бути закуплено на початку кожного дня.

### **Задача 2**

Власник бензоколонки думає про те, яким повинен бути розмір його станції. Після повного аналізу маркетингових факторів, які відносяться до виробництва бензину та попиту на нього, він розробив таку таблицю:

<b>Розмір станції</b>	<b>Добрий ринок</b>	<b>Середній ринок</b>	<b>Поганий ринок</b>
Маленька	50 000	20 000	- 10 000
Середня	80 000	30 000	- 20 000
Велика	100 000	30 000	- 40 000
Дуже велика	300 000	25 000	- 160 000

Розробіть «дерево рішень» для цієї таблиці.

Яке максимаксне рішення?

Яке максимінне рішення?

Яке рівноймовірне рішення?

### **Задача 3**

Власник бензоколонки думає про те, яким повинен бути розмір його станції. Після повного аналізу маркетингових факторів, які відносяться до виробництва бензину та попиту на нього, він розробив таку таблицю:

<b>Розмір станції</b>	<b>Добрий ринок</b>	<b>Середній ринок</b>	<b>Поганий ринок</b>
Маленька	50 000	20 000	- 10 000
Середня	80 000	30 000	- 20 000
Велика	100 000	30 000	- 40 000
Дуже велика	300 000	25 000	- 160 000

Розробіть «дерево рішень» та визначте краще рішення, яке базується на критерії найвищої грошової віддачі. Приймайте кожний вихід рівноймовірним.

#### **Задача 4**

Підприємець збирається відкрити ресторан недалеко від університетського містечка. За одним планом проект включає бар з продажу пива, другий план не включає бар. В тому та другому випадку його шанси на успіх будуть 0,6 (на невдачу 0,4). Щорічний дохід, включаючи бар, дорівнює \$325 000. Без бара дохід складе тільки \$250 000. Провал при наявності бара був би оцінений \$70 000, а без бара – \$20 000. Виберіть варіант для підприємця, використовуючи показник грошової віддачі як критерій рішення. Чи повинен бізнес-план включати бар?

#### **Задача 5**

Малий підприємець – виробник продуктів з сиру визначає, скільки ящиків сиру виробляти кожний місяць. Ймовірність, що попит буде 6 ящиків, дорівнює 0,1; 7 – 0,3 та 8 – 0,5; 9 – 0,1. Витрати на кожний ящик – \$45, а ціна – \$95. У випадку непродажу ящика до кінця місяця він списується як зіпсований. Скільки ящиків сиру має вироблятися кожен місяць?

#### **Задача 6**

Головний інженер підприємства вирішує, будувати чи ні нову виробничу лінію, яка використовує нову технологію. Якщо нове обладнання запрацює, компанія буде отримувати прибуток \$200 000. Якщо не запрацює, то компанія понесе збитки \$150 000. Головний інженер вважає, що шанси на неуспіх нового процесу – 60%.

Інше рішення – проводити додаткові дослідження і тоді вирішувати, пускати чи не пускати нову лінію. Таке дослідження потребує витрат \$10 000. Головний інженер вважає, що шанс 50:50, що дослідження дасть сприятливий результат. Якщо воно успішно, то ймовірність того, що обладнання буде працювати – 90%. Якщо ні, то тільки 20% складають шанс, що обладнання буде працювати. Перед головним інженером дилема. Чи повинен він проводити дослідження, а потім приймати рішення? Допоможіть йому проаналізувати цю проблему теорії рішень.

#### **Задача 7**

Президент компанії вирішує, будувати чи ні виробниче підприємство. Його рішення зведені в таблицю.

Побудуйте «дерево рішень». Визначте кращу стратегію, використовуючи критерій EMV. Яке значення має вартість повної інформації (EVPI)?

Варіанти	Сприятливий ринок, \$	Несприятливий ринок, \$
Будувати великий завод	400 000	- 300 000
Будувати малий завод	80 000	- 10 000
«Нічого не робити»	0	0
Ймовірність	0,4	0,6

### Задача 8

Ви вирішили придбати ціні папери, але не знаєте які: акції, облігації, депозити. Рівень ваших доходів залежить від економічної ситуації в країні: стагнація, інфляція, стабільна ситуація. Процент залежності від економічної ситуації та види цінних паперів приведені в таблиці.

Ціні папери	Економічна ситуація		
	стабільна	стагнація	інфляція
Облігації	12	6	3
Акції	15	3	- 2
Депозити	6.5	6.5	6.5
Ймовірність	0.5	0.3	0.2

Необхідно прийняти один з трьох варіантів, використовуючи «дерево рішень».

### Задача 9

Підприємець збирається відкрити велосипедну крамницю. Він може відкрити маленьку крамницю, велику крамницю або нічого не відкривати. Можлива п'ятирічна оренда будинку під крамницю, і підприємець хоче зробити коректне рішення. Він також збирається запросити свого професора з курсу маркетингу для маркетингового дослідження, яке покаже становище ринку для його сервісу. З дослідження видно, чи будуть результати сервісу сприятливими або несприятливими. Побудуйте «дерево рішень» для підприємця.

Підприємець зробив такий аналіз рішення про свою крамницю велосипедів. Якщо він відкриває велику крамницю, то буде заробляти \$60 000, якщо ринок сприятливий, але буде нести збитки \$40 000, якщо ринок несприятливий. Маленька крамниця буде приносити \$30 000 при сприятливому ринку та \$10 000 збитків, якщо ринок несприятливий. В цей час підприємець вважає, що існує шанс 50:50, що ринок буде сприятливим. Його професор з маркетингу назначив

ціну \$5 000 за маркетингове дослідження. Він оцінив, що існує ймовірність 0,6 того, що дослідження ринку буде успішним. Ймовірність 0,9 визначає сприятливий ринок при успішному результаті дослідження. Крім того, тільки 0,12 складає ймовірність сприятливого ринку, якщо результати дослідження ринку несприятливі. Побудуйте «дерево рішень», яке допоможе підприємцю вирішити, що йому робити.

### **Задача 10**

Підприємець не знає, що йому робити: він може відкрити великий відділ прокату відеокасет або маленький відділ у своїй крамниці; він може також збирати інформацію, результати будуть показувати сприятливий або несприятливий ринок, але це буде коштувати йому \$3000 за інформацію. Підприємець вважає, що є шанс 50:50, що інформація буде сприятливою. Якщо ринок прокату сприятливий, підприємець отримує дохід \$15 000 у великому відділі або \$5000 у маленькому. При несприятливому ринку прокату відеокасет збитки складуть \$20 000 при великому відділі та \$10 000 при маленькому відділі. Сприятливий звіт при вивченні ринку підвищує ймовірність існування сприятливого ринку до 0,9. Крім того, несприятливий ринковий звіт знижує ймовірність сприятливого ринку прокату до 0,4. Що Ви порадите робити підприємцю?

### **Задача 11**

Для фінансування проекту бізнесмену потрібно зайняти терміном на один рік 15 000 грн. Банк може позичити йому ці гроші під 15% річних чи вкласти в справу з 100%-ним поверненням суми, але під 9% річних. З минулого досвіду банкіру відомо, що 4% таких клієнтів позичку не повертають. Визначте, давати бізнесмену позику чи ні, використовуючи «дерево рішень».

### **Задача 12**

Попит на продукцію підприємства в останній час значно спав. Керівництво стоїть перед вибором: або розробити абсолютно новий товар, що міг би задовольнити нові вимоги покупців, або запропонувати старий товар з новими якістьми, що теж можуть задовольнити потреби покупців, але не в тій мірі, як новий товар.

На виробництво нового товару потрібна сума у розмірі 20000 грн. При цьому, якщо товар з'явиться на ринку і матиме високий попит (імовірність 0.6), підприємство отримує прибуток у розмірі 24000 грн; якщо матиме середній рівень попиту (імовірність

0.3) – прибуток становитиме 22000 грн; якщо низький (імовірність 0.1) – 15000 грн.

Доробка вже існуючого товару, надання необхідних йому якостей коштуватиме підприємству 5000 грн. При цьому, якщо цей товар матиме високий попит (імовірність 0.2) прибуток складатиме 14000 грн; середній попит (імовірність 0.5) – 10000 грн; низький попит (імовірність 0.3) – підприємство понесе збитки в сумі 1000 грн.

Необхідно прийняти той чи інший варіант, використовуючи «дерево рішень».

### **Задача 13**

Попит на продукцію підприємства в останній час значно спав. Керівництво стоїть перед вибором: або розробити абсолютно новий товар, що міг би задовольнити нові вимоги покупців, або запропонувати старий товар з новими якостями, що теж можуть задовольнити потреби покупців, але не в тій мірі, як новий товар.

На виробництво нового товару потрібна сума у розмірі 15000 грн. При цьому, якщо товар з'явиться на ринку і матиме високий попит (імовірність 0.65), підприємство отримує прибуток у розмірі 28000 грн; якщо матиме середній рівень попиту (імовірність 0.25) – прибуток становитиме 20000 грн; якщо низький (імовірність 0.1) – 13000 грн.

Доробка вже існуючого товару, надання необхідних йому якостей коштуватиме підприємству 5000 грн. При цьому, якщо цей товар матиме високий попит (імовірність 0.3) прибуток складатиме 14000 грн; середній попит (імовірність 0.5) – 10000 грн; низький попит (імовірність 0.2) – підприємство понесе збитки в сумі 900 грн.

Необхідно прийняти той чи інший варіант, використовуючи «дерево рішень».

### **Задача 14**

Відомо, що відділ досліджень та розвитку маленької парфумерної компанії проводить дослідження по засобу, який поліпшує ріст волосся. Президент компанії повинен дати рекомендації інвесторам. Він має три можливості.

1 – продати новинку великій медичній компанії – це принесе \$100 000 000.

2 – почати експериментальні лабораторні дослідження і потім приймати рішення.

3 – провести фінансування агресивної маркетингової програми з надією, що тестування нового засобу буде йти добре.

Реальна мета цих трьох рішень – рухатися так швидко, щоб конкуренти мали найменший шанс їх здогнати.

Програма експериментального лабораторного дослідження (2) буде коштувати \$5 000 000 і є шанс 50:50, що будуть отримані сприятливі результати. При несприятливих результатах тестування з шансом 1:10 доход складе тільки \$1 000 000.

З іншого боку, якщо сприятлива формула косметичного засобу буде знайдена, будуть отримані \$20 000 000. Але з причини того що компанія маленька з обмеженими ресурсами та ринковими можливостями, навіть зі сприятливими результатами лабораторного дослідження успіх товару на ринку складе тільки 40%.

При сприятливому результаті лабораторного дослідження витрати включатимуть не тільки \$5 000 000 та тестування, а також \$3 000 000 на маркетинг.

При третій можливості компанія проводить агресивну маркетингову стратегію. Президент компанії вважає, що існує тільки один шанс з п'яти, що це треба робити. Однак виграш при успіху агресивного маркетингу \$100 000 000 (ця цифра у 5 разів більше, ніж \$20 000 000, які відображають передачу ринка потенційному конкуренту шляхом укладення з ним згоди). У третьому випадку маркетингові витрати дорівнюють \$3 000 000 і тестування коштуватиме \$5 000 000.

Побудуйте «дерево рішень» та виберіть краще.

### **Задача 15**

Підприємство, що займається виробництвом морозива, вирішує розширити ринок збуту своєї продукції за рахунок виходу на міжнародний ринок, або в результаті збільшення ринку збуту у межах своєї країни. Для реалізації проектів їй необхідно вкласти 18000 і 15000 грн, відповідно.

Збільшення ринку збуту в межах своєї країни можливо за рахунок розширення або мережі оптової торгівлі (імовірність 0.6, очікуваний прибуток 16000 грн), або роздрібної (імовірність 0.4, прибуток 28000 грн).

На міжнародний ринок підприємство може вийти, розробивши нові сорти морозива (імовірність 0.3, прибуток 32000 грн), або вносячи зміни лише в пакування старих типів морозива (імовірність 0.7, прибуток 15000 грн).

Необхідно прийняти той чи інший варіант розширення ринку збуту, використовуючи «дерево рішень».

### **Задача 16**

Підприємство, що займається виробництвом морозива, вирішує розширити ринок збуту своєї продукції за рахунок виходу на міжнародний ринок, або в результаті збільшення ринку збуту у межах своєї країни. Для реалізації проєктів їй необхідно вкласти 8000 і 5000 грн, відповідно.

Збільшення ринку збуту в межах своєї країни можливо за рахунок розширення або мережі оптової торгівлі (імовірність 0.6, очікуваний прибуток 12000 грн), або роздрібної (імовірність 0.4, прибуток 18000 грн).

На міжнародний ринок підприємство може вийти, розробивши нові сорти морозива (імовірність 0.3, прибуток 30000 грн), або вносячи зміни лише в пакування старих типів морозива (імовірність 0.7, прибуток 10000 грн).

Необхідно прийняти той чи інший варіант розширення ринку збуту, використовуючи «дерево рішень».

## **4. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК**

**Експертні оцінки** в тій або іншій формі використовувались у всі часи. Однак увага до них істотно зростала в міру ускладнення виробничих технологій, а отже, і процесу розробки управлінських рішень. Офіційним початком їх становлення та розвитку вважають 50–60-ті роки ХХ ст. До цього часу відноситься публікація перших робіт, присвячених опису та дослідженню технологій експертного оцінювання. Сучасним керівникам важливо знати суть і призначення даного методу розробки рішень, його переваги, процедуру організації й проведення, типові помилки експертних технологій і напрями вдосконалення.

Існують різні визначення терміна **«експерт»**. Частіше за все під ним мається на увазі висококваліфікований фахівець. Відомі факти формування банків даних про фахівців у різних галузях, однак систематична оцінка якості їх діяльності практично відсутня. Очевидно, нарівні з характеристикою експерта (його професійних знань і досвіду) повинна нагромаджуватися інформація про ефективність його роботи.

*Формування експертної комісії* – відповідальне рішення, що приймається керівником при організації і проведенні експертизи. Однак затрачені зусилля, як правило, цілком виправдовуються.

Формування складу експертної комісії визначається

особливостями ситуації, що склалася, можливостями брати участь у роботі комісії організаторів експертиз, а також самих фахівців. При відсутності досвіду проведення подібних заходів рекомендується звертатися до послуг незалежних центрів експертиз. Якщо потреба в експертних оцінках виникає досить часто, доцільно створити для цього спеціальний підрозділ.

***Основними напрямками застосування експертних оцінок є:***

1. *Визначення цілей.* При прийнятті важливих рішень необхідно чітко уявляти цілі, до досягнення яких прагне ЛПР. Для складних ситуацій розроблений і використовується метод формування «дерева цілей», що дозволяє оцінити міру її досягнення. Велике значення має визначення пріоритетності цілей і механізмів їх здійснення. Всі ці питання можуть бути предметом оцінки експертів.

2. *Експертний прогноз.* Особливу роль при прийнятті рішень мають проблеми, пов'язані з оцінкою розвитку ситуацій, що аналізуються, очікуваних результатів альтернативних варіантів рішень. Традиційні методи прогнозування не завжди можуть бути застосовані. Експертна інформація в подібних ситуаціях вельми корисна, оскільки містить не тільки кількісні, але і якісні оцінки.

3. *Сценарії очікуваного розвитку ситуації.* Вони відіграють важливу роль при прийнятті управлінських рішень. Найбільш поширеним для експертного оцінювання альтернативних варіантів сценарію є метод «мозкової атаки» в поєднанні зі спеціальними методами використання аналітичної інформації.

4. *Генерування альтернативних варіантів.* Подібні процедури можуть передбачати проведення експертиз з використанням методів типу «мозкової атаки», а також створення у складних випадках автоматизованих систем генерування альтернативних варіантів.

5. *Визначення рейтингів.* Останнім часом вони вельми популярні, дозволяють визначити порівняльну надійність банків, страхових компаній, якість різного виду послуг, порівняльну впливовість політиків та ін.

6. *Оцінювальні системи.* Оцінювальна система формується при індивідуальних і колективних порівняльних оцінках об'єктів експертизи для визначення міри досягнення мети. Велика увага при цьому приділяється порівняльному оцінюванню важливості критеріїв.

7. *Прийняття колективних рішень.* Це одна з найбільш важливих процедур процесу управління. Вона передбачає не тільки розрахунок колективної експертизи, а й використання спеціальних видів відкритого обговорення альтернативних варіантів рішення. Додаткового обміну інформацією між особами, що беруть

безпосередню участь у процесі прийняття управлінських рішень, узгодження, пошуку і компромісу. Підвищення надійності експертних оцінок при розробці важливих стратегічних і тактичних рішень – одна з проблем ефективного управління підприємством. Важливе місце в експертних технологіях займають колективні експертизи.

***Особливості колективної експертизи:***

1. *Більш повне уявлення про ситуацію.* Досвід проведення експертиз показує, що окремі експерти нерідко мають досить чітке уявлення про різні аспекти ситуації, що аналізується. Об'єднання та зіставлення експертних висновків дозволяє отримати більш повну картину об'єкта експертизи.

2. *Виявлення явно неконкурентних варіантів.* Зіставлення різних точок зору сприяє виявленню альтернативних варіантів, використання яких недоцільне.

3. *Виявлення вірних «сретичних» думок.* Правильні рішення часом можуть запропонувати висококласні фахівці, що глибоко розбираються у фаховій галузі. Думка таких експертів може істотно відрізнятись від думки більшості, але саме вона може виявитись правильною.

4. *Отримання об'єктивних оцінок.* Думки окремих експертів містять відтінок суб'єктивізму. Тому обговорення експертних висновків (що передбачається рядом експертних процедур) підвищує їх суб'єктивність. Цьому ж сприяють процедури вироблення колективних експертних думок і оцінок на основі індивідуальних думок і оцінок.

5. *Отримання оцінок підвищеної надійності.* Експертні висновки, що отримуються внаслідок колективних експертиз, у багатьох випадках виявляються більш зваженими, стійкими при надходженні додаткової інформації, обгрунтованими та надійними.

Існують деякі властивості колективних рішень, які необхідно враховувати при обробці експертної інформації та виробленні експертних висновків по визначенню переваги альтернативних варіантів. У їх складі такі властивості:

– *незалежність.* Результуюча колективна експертна оцінка не залежить від додавання нових або виключення частини старих варіантів, що розглядаються;

– *неупередженість.* У результуючій колективній оцінці принципово можуть бути реалізовані всі можливі поєднання порівняльної переваги варіантів рішень;

– *монотонність.* Якщо хто-небудь з експертів змінив думку у бік колективної, то результуюча колективна оцінка не зміниться;

– *невимушеність*. Завжди можна підібрати такі оцінки порівняльної переваги альтернативних варіантів, що в одному випадку один альтернативний варіант буде краще за інший, а в іншому випадку гірший;

– *відсутність диктату*. Не повинно існувати порівняльної оцінки альтернативних варіантів, даної одним з експертів, яка приймалася б як результуюча, незалежно від порівняльних оцінок, даних іншими експертами.

У літературі ці властивості, сформульовані суворо математично, називаються умовами Ерроу. Практика показує, що одночасне їх виконання для результуючої колективної оцінки неможливе (так званий парадокс Ерроу).

При високій мірі корисності оцінки експертів не завжди бувають точні. В принципі оцінити точність думок експерта можливо при тестовому характері показника, що оцінюється (коли заздалегідь відоме його значення). Цим прийомом користуються, наприклад, при підборі складу експертів для формування комісії.

***Основними причинами, що знижують точність експертних оцінок, є:***

1. *Використання некомпетентних експертів, що відбувається з причин:*

– недостатньо серйозного відношення до проведення експертизи;

– нечіткого розуміння цілей, характеру об'єкта експертизи та неповної інформації про нього;

– наявності обмеженої інформації про експертів і області їх професійних знань та досвіду;

– відсутність організаційних механізмів, що забезпечують можливість залучення висококваліфікованих фахівців.

2. *Недостатня підготовленість експертизи*. Мають місце неякісне формулювання цілей експертизи, низький організаційний рівень її підготовки та проведення, відсутність необхідної кваліфікації робочої групи, яка проводить експертизу.

3. *Недосконалість технології, що використовуються*.

4. *Недоліки методів обробки експертної інформації, що використовуються*. При аналізі результатів експертизи потрібно звертати увагу на міру узгодженості експертних оцінок, що отримується при її проведенні. Узгодженість думок комісії може відображати той факт, що до проведення експертизи віднеслися формально, не надаючи особливого значення її результатам, або що експерти при винесенні висновків і оцінок виявили високу міру

конформізму. З іншого боку, псу неузгодженість експертних думок може означати різне розуміння експертами мети експертизи, а також участь у роботі комісії експертів з протилежними інтересами.

Аналіз узгодженості експертних думок необхідний, оскільки виявлення за результатами оцінок коаліцій експертів «однодумців» дозволяє іноді зробити важливі висновки, розкрити причину неузгодженості, підвищити надійність оцінок.

***До типових помилок експертних оцінок відносять:***

– перебільшення можливостей експертних оцінок. Необхідно правильно розуміти можливості їх використання. Безумовно, далеко не всі існуючі проблеми можуть бути вирішені за допомогою експертів;

– зайве захоплення кількісними оцінками. Немало помилок пов'язано з вимогою організаторів експертизи давати оцінки у вигляді числа, оскільки не завжди для цього є підстави;

– конформізм експертів;

– некоректна інтерпретація результатів.

***Вдосконалення і розвиток експертних технологій*** пов'язані з опрацюванням таких напрямів:

1. *Формування експертної комісії.* При цьому необхідно передбачити можливість ефективної взаємодії експертів з метою отримання повної і адекватної оцінки об'єкта експертизи. У її складі повинні бути високі професіонали, що мають досвід ефективної роботи експерта й добре знайомі з об'єктом експертизи. Інформаційний обмін між експертами необхідний, передусім, в експертних процедурах, метою яких є вироблення альтернативних варіантів рішень у складних ситуаціях. Так, в основі експертних процедур методу «мозкової атаки» лежить активний обмін інформацією з обов'язковим приведенням аргументації як у підтримку висловленої ідеї, так і проти неї. Без ефективної організації такого обміну інформацією рівень підготованості управлінських рішень значно знижується.

2. *Організація та проведення експертиз.* Наявність аналітичної групи, що професійно володіє технологією організації та проведення експертиз, методами отримання і аналізу експертної інформації, одна з умов ефективності експертиз. Вдосконаленню методів експертних оцінок присвячений ряд робіт. Вони торкаються систематизації різновидів методу Дельфі. Подальший розвиток отримують методи «мозкової атаки», сценаріїв, ситуаційного аналізу.

3. *Отримання достовірної експертної інформації.* До числа основних проблем в цій частині підносяться: різновид експертної

інформації, однозначність вимірювань, адекватність, що вельми важливо для визначення коректних перетворень експертної інформації.

4. *Визначення результируючих експертних оцінок.*

5. *Багатокритеріальні оцінки.*

6. *Коректна обробка й аналіз результатів експертиз.*

7. *Комп'ютерні системи підтримки.* Автоматизовані

системи включають технологічний супровід, необхідне автоматичне та інформаційне забезпечення процесу експертного оцінювання для організації і проведення експертиз специфічного характеру.

Успіхом забезпечення ефективності рішень є чітке визначення їх цільової спрямованості.

***При статистичній обробці результатів експертних оцінок у вигляді кількісних даних визначають:***

– середнє значення прогнозованої величини:

$$B = \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{n},$$

де  $B_i$  – значення прогнозованої величини, дане  $i$ -м експертом;  
 $n$  – кількість експертів;

– дисперсію:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (B_i - B)^2}{(n - 1)};$$

– наближене значення довірчого інтервалу:

$$I = t \times \sqrt{\frac{D}{n - 1}},$$

де  $t$  – параметр, обумовлений за таблицями Стьюдента для заданого рівня довірчої ймовірності та числа ступеня волі;

– коефіцієнт варіації:

$$V = \frac{\delta}{B}$$

де  $\delta = \sqrt{D}$  – середньоквадратичне відхилення (дисперсія).

Також визначають границі розкиду та границі допустимих відхилень (верхнього та нижнього).

Загалом статистична обробка результатів експертних оцінок проходить за відомими методами статистичної обробки результатів, що широко використовуються в управлінні якістю проєкції. Досить широко обробка експертних оцінок проводиться з допомогою відомих програм (наприклад Excel) із використанням ПК.

## **5. ЕФЕКТИВНІСТЬ РІШЕНЬ ТА ПОТРЕБА В ЇХ ОЦІНЮВАННІ**

**Кінцевою метою будь-яких управлінських рішень** є, як правило, збільшення прибутку за рахунок підвищення конкурентоспроможності товарів (продукції, робіт, послуг), розширення ринку збуту та забезпечення стійкого функціонування організації (підприємства). Іншими словами, покращення фінансового стану організації можна досягти за рахунок підвищення якості (чим вона вища, тим вища ціна), реалізації політики ресурсозбереження, збільшення або оптимізації програми випуску конкурентоспроможних товарів, послуг, організаційно-технічного та соціального розвитку. У споживача товарів головними критеріями придбання є якість, ціна та експлуатаційні витрати під час використання товарів.

Ці особливості формування ефекту від розроблення і впровадження управлінських рішень, що проявляється як у сфері виробництва, так і у сфері споживання товарів, вимагають застосування різних підходів до його оцінювання.

Загалом під ефектом розуміють результат зіставлення нового стану явища після досягнення продиктованих потребами суб'єкта цілей з якістю його вихідного стану. Залежно від сфери виникнення розрізняють такі види ефекту від проєктних рішень: економічний, фінансово-економічний, науковий, науково-технічний, соціальний (соціально-політичний), екологічний.

*Економічний ефект* відображає результат перевищення доходів від пропонованого рішення над видатками на його розроблення та впровадження.

*Фінансово-економічний ефект* поряд із економічним передбачає покращання кінцевого стану організації з погляду її фінансової стійкості, ліквідності та платоспроможності (поліпшення структури активів і пасивів, підвищення спроможності розраховуватися із зобов'язаннями, приріст власного капіталу тощо).

*Науковий ефект* означає приріст кількості та якості інформації або суми знань у певній галузі науки.

*Науково-технічний ефект* пов'язаний із аналогічним приростом науково-технічної інформації як результату виконання комплексу робіт із СОНТ (створення та освоєння нової техніки). У тих управлінських рішеннях, в яких розробляють технічні заходи, виділяють *технічний ефект*, коли відбувається розвиток виробництва на базі науково-технічної інформації, що проявляється у освоєнні значень технічних параметрів і характеристик виробів або засобів виробництва.

*Соціальний ефект* відображає покращання якості життя людей, що є адекватним до зростання доходів персоналу, забезпечення їх зайнятості, підвищення кваліфікації, поліпшення умов праці, скорочення кількості травм та професійних захворювань, поліпшення умов соціальної захищеності (оплата комунальних послуг, санаторного лікування, відпочинку, освіти членів сім'ї, проїзду тощо).

*Екологічний ефект* означає зменшення шкідливих впливів на довкілля, впровадження безвідхідних технологій на базі замкнутого технологічного циклу обробки ресурсів або переробки відходів, наближення до біосумісних типів технологій та підвищення рівня екологічної безпеки.

Своєрідною комбінацією економічного, фінансового, науково-технічного ефектів, які у сукупності можуть забезпечувати ще один особливий синергійного типу ефект, є так званий *ринковий*, який проявляється у зміцненні конкурентної позиції фірми на ринку та одержанні конкурентних переваг за рахунок підвищення якості продукту, цінової політики, маркетингової програми, ефективного менеджменту, раціональної організаційної структури управління, корпоративної культури тощо.

Залежно від сфери (виробництво, експлуатація) та часу появи (отримання) ефект може бути *фактичним*, тобто отриманим у поточному році, та *очікуваним*, який проявляється впродовж 1–2 років у виробника і першого споживача, а також *потенційним* – при відповідному вирішенні поставлених задач в межах 3–4 років.

Оцінка ефекту може мати кількісно-вартісну та якісну форму. Для економічного ефекту, який визначають за допомогою вартісного вимірювання результатів, характерна вартісна форма оцінювання, а для фінансово-економічного ефекту, щодо можливих показників, можлива кількісна форма оцінювання результату, наприклад, коефіцієнт абсолютної ліквідності, показник довгострокової заборгованості; для інвестиційних розрахунків – строк окупності

інвестицій у роках, індекс прибутковості інвестицій. Кількісна форма оцінювання характерна також для показників ефективності використання ресурсів, маркетингових характеристик проекту; для ринкових параметрів – кількості контрольованих сегментів відносної частки підприємства, рівня конкуренції. Водночас комплексний підхід до оцінювання проектних рішень зорієнтований на врахування, крім економічного та фінансово-економічного, інших видів «позаекономічних» ефектів, а саме: наукового, науково-технічного, соціального, екологічного тощо, які вимагають специфічних методів оцінювання. Практично неможливо точно кількісно виміряти корисний ефект у вартісній формі, тому для цієї групи ефектів доцільніше застосовувати якісні види оцінювання, наприклад, експертні (рейтингові або бальні), які мають числове вираження, чи описові (словесні, графічні, вербальні тощо).

Враховуючи вищенаведені особливості системного та комплексного підходів до різних видів управлінських рішень та їх взаємозв'язку із видами ефекту та специфікою оцінок цих ефектів, необхідно здійснити й вибір методу оцінювання, до складу якого можуть входити:

- розрахункові методи, які забезпечують точність результатів для відповідних видів заходів, що піддаються кількісно-вартісній оцінці;
- методи прогнозування та моделювання для визначення потенційних ефектів;
- експертні методи;
- методи аналогій для суто якісних видів ефекту.

Для оцінювання ефекту рішення будь-яким методом необхідно сформувати систему показників, за якими здійснюється сам розрахунок або визначення ефекту іншим способом.

### ***Економічна оцінка управлінських рішень***

Загальний методологічний підхід до оцінювання ефекту у вартісній формі відображається формулою:

$$E = \sum_{t=0}^T (P_t - B_t),$$

де  $E$  – сумарний ефект від розроблення та впровадження управлінського рішення, грн;

$P_t$  – результати від впровадження управлінського рішення в  $t$ -му періоді, грн;

$B_t$  – видатки на створення (розроблення) і реалізацію управлінського рішення в  $t$ -му періоді, грн;

$T$  – строк дії управлінського рішення.

Специфічною є економічна оцінка управлінських інвестиційних проектних рішень та рішень, що не потребують залучення додаткових джерел фінансування, тобто можуть бути реалізовані на без інвестиційній основі. Для без інвестиційних управлінських рішень у виробничій сфері ефективність виробництва (без додаткових капіталовкладень) може оцінюватись за показником умовно-річної економії або зміни потрібних та використовуваних ресурсів, наприклад, економії матеріальних ресурсів, підвищення продуктивності праці, збільшення фондівіддачі, зменшення матеріаломісткості чи трудомісткості продукції, підвищення рівня використання виробничих потужностей, економії фонду оплати праці через зменшення трудомісткості управлінських процесів, збільшення маси прибутку за рахунок мінімізації податкових платежів. Для невиробничої сфери це може бути економія на транзакційних витратах, пов'язаних із процедурами укладання договорів, проведенням переговорів, пошуком партнерів, здійсненням фінансових операцій тощо, а також і на логістичних витратах (транспортних, складських) пов'язаних із матеріально-технічним забезпеченням та збутом продукції, наданням послуг тощо.

Оцінюючи ефективність управлінського проектного рішення, виконують інтегральну, так звану «комерційну» оцінку, яка складається з двох підходів до обґрунтування доцільності такого рішення: за критерієм фінансової привабливості (фінансова оцінка) та за критерієм економічної привабливості (економічна ефективність). Ці два підходи взаємно доповнюють один одного.

У першому випадку обґрунтовується ліквідність (платоспроможність) управлінського проектного рішення в ході його реалізації та вплив на кінцеві результати функціонування організації з позицій фінансової стійкості.

В іншому випадку увага акцентується на потенційній спроможності проектного заходу зберегти купівельну (споживчу) цінність вкладених коштів та забезпечити достатній темп їх приросту.

Деякі із методів оцінювання за кожним із напрямів подано на рис. 5.1.



**Рисунок 5.1 – Методи оцінювання управлінських проектних рішень**

**Оцінку фінансової привабливості управлінського проектного рішення** виконують за групами показників фінансово-майнового стану організації на базі складання проектного балансу на дату оцінювання. Методика укрупненого проектування балансу порівняно нескладна і дає змогу спрогнозувати на основі елементів проектної фінансової звітності приблизні значення розділів балансу.

Головним завданням під час визначення фінансової привабливості інвестиційного проектного рішення є оцінка його ліквідності. Під ліквідністю проекту розуміють позитивне сальдо балансу надходжень і платежів упродовж всього строку дії проекту. Від’ємне значення накопиченої суми грошових коштів (кумулятивний дисконтований чистий дохід) свідчить про дефіцит останніх. Відсутність грошових коштів для покриття необхідних витрат у будь-якому з часових інтервалів фактично означає банкрутство проекту, що робить його фінансово непривабливим.

До припливів грошових коштів належать, насамперед, надходження виторгу від реалізації продукції (послуг); позареалізаційні (інші звичайні) доходи, збільшення основного

акціонерного капіталу за рахунок додаткової емісії акцій, залучення грошових коштів на засадах повернення (кредити та облигації).

Відповідно впливом грошових коштів є: інвестиційні видатки, зокрема всі видатки на формування оборотного капіталу, поточні витрати, платежі у бюджет (податки, збори, відрахування), обслуговування зовнішньої заборгованості (відсотки за кредит і сплатення позик), дивідендні виплати.

*Управлінське проектне рішення* може вважатися фінансово привабливим, якщо його реалізація дає можливість організації краще забезпечити досягнення двох цілей: одержання прийняттого прибутку на вкладений капітал і підтримку її стабільного фінансового стану. Водночас не виключаються інші пріоритети.

Загалом фінансова оцінка передбачає визначення таких груп показників.

*Показники ліквідності* (загальної, поточної, абсолютної) характеризують спроможність організації виконувати свої поточні зобов'язання. Нормативні значення цих та інших фінансових показників наведені у спеціалізованих літературних джерелах та можуть бути уточнені для конкретної організації з урахуванням галузевих особливостей і виду діяльності.

*Показники фінансової стійкості та незалежності* характеризують спроможність організації розраховуватися з борговими зобов'язаннями в довгостроковому періоді, відповідність джерел капіталу напрямам використання фінансових ресурсів та ступінь залежності організації від зовнішніх джерел фінансування. До показників цієї групи належать: коефіцієнт фінансової незалежності (автономії), коефіцієнт маневрування власними оборотними коштами, коефіцієнт інвестування, коефіцієнт фінансової стійкості, коефіцієнт концентрації власного капіталу, а також деякі інші.

*Показники ділової активності* характеризують спроможність організації ефективно використовувати наявні економічні ресурси та оцінюють оборотність різних елементів активів (або здатність активів генерувати продажі). Збільшення числових значень показників і, відповідно, зменшення тривалості обороту свідчить про фінансову привабливість інвестиційного проектного рішення. Показники прибутковості характеризують фінансову результативність діяльності організації. До їх складу входять такі показники: коефіцієнт ділової активності, коефіцієнт ефективності використання фінансових ресурсів, тривалість обігу фінансових ресурсів, рентабельність активів та капіталу, продажів, виробництва та продукції тощо (табл. 5.1).

Таблиця 3.1 – Показники фінансового стану підприємства

№ з/п	Показники	Формула для розрахунку	Рекомендоване значення
1	2	3	4
<b>Показники ліквідності</b>			
1	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	$(\text{Грошові кошти} + \text{Поточні фінансові інвестиції}) / \text{Поточні зобов'язання}$	>0,2
2	Коефіцієнт поточної ліквідності	$(\text{Грошові кошти} + \text{Поточні фінансові інвестиції} + \text{Дебіторська заборгованість} + \text{Готова продукція}) / \text{Поточні зобов'язання}$	>1
3	Коефіцієнт загальної ліквідності (покриття)	$\text{Оборотний капітал} / \text{Поточні зобов'язання}$	2
<b>Показники фінансової стійкості</b>			
1	Коефіцієнт фінансової незалежності (автономії)	$\text{Джерела власних і прівірняних до них коштів} / \text{Валюта балансу}$	>0,5
2	Коефіцієнт фінансової залежності	$\text{Залучений капітал} / \text{Власність майна підприємства}$	<0,5
3	Коефіцієнт фінансової стабільності	$\text{Власний капітал} / \text{Позичений капітал}$	1:1
4	Коефіцієнт фінансового ризику	$\text{Позичений капітал} / \text{Власний капітал}$	1:1
5	Коефіцієнт загальної заборгованості	$(\text{Загальний капітал} - \text{Власний капітал}) / \text{Загальний капітал}$	
6	Коефіцієнт мобільності (маневрування) оборотного капіталу	$\text{Власний оборотний капітал} / \text{Власний капітал (р.380 - р.80) / (р.380 + р.430 + р.630) (Ф. № 1)}$	0,5

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4
7	Частка основного капіталу у власному	Основний капітал / Власний капітал	
8	Коефіцієнт концентрації власного капіталу	Власний капітал / Загальний капітал	max
9	Коефіцієнт концентрації позиченого капіталу	Позичений капітал / Загальний капітал	min
10	Коефіцієнт співвідношення позиченого і власного капіталу	Позичений капітал / Власний капітал	min
<b>Показники ділової активності</b>			
1	Коефіцієнт ділової активності	Виторг від реалізації / Валюта балансу	max
2	Коефіцієнт ефективності використання фінансових ресурсів	Чистий дохід / Валюта балансу	
3	Тривалість обороту фінансових ресурсів (днів)	Валюта балансу * Кількість днів у періоді / Чистий дохід	
4	Коефіцієнт оборотності оборотного капіталу	Виторг від реалізації / Середній залишок оборотного капіталу	

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4
5	Тривалість одного обороту оборотного капіталу (днів)	Середній залишок оборотного капіталу $\times$ Кількість днів у періоді / Виторг від реалізації	
6	Коефіцієнт забезпечення власними коштами	Власний оборотний капітал / Оборотний капітал	
7	Частка оборотного капіталу, %	Оборотний капітал $\times$ 100% / Валюта балансу	
8	Частка власного оборотного капіталу, %	Власний оборотний капітал $\times$ 100% / Оборотний капітал	max
9	Рентабельність власного капіталу, %	Чистий прибуток $\times$ 100% / Середня величина власного капіталу	max
10	Рентабельність капіталу, %	Чистий прибуток $\times$ 100% / Середня величина валюти балансу	max
11	Рентабельність продукції, %	Чистий прибуток $\times$ 100% / Собівартість продукції	max
12	Рентабельність продаж, %	Чистий прибуток $\times$ 100% / Виручки від реалізації	max

Економічна привабливість управлінського проектного рішення оцінюється за показниками економічного ефекту, економічної ефективності, терміну окупності капітальних вкладень тощо.

### ***Показники оцінки рішень***

Для оцінювання економічної привабливості управлінських рішень застосовують статичні та динамічні методи.

*Статичні методи оцінювання економічної привабливості* – непрості методи, які використовуються для швидкого та приблизного

визначення ефективності інвестицій і проектів, що мають порівняно короткий період або використовуються на ранніх стадіях експертизи рішень. До найпоширеніших на практиці показників економічного оцінювання за допомогою статичних методів належать:

- середньорічний (або сумарний) прибуток, який одержують внаслідок реалізації проекту ( $\Pi_t$ );
- проста норма прибутку ( $H_n$ );
- простий термін окупності інвестицій ( $To_n$ ).

Показники *прибутковості* рішення характеризують чистий прибуток, який буде одержано учасниками проекту від реалізації рішення. Сумарний прибуток у такому разі є величиною ефекту  $E$  від розроблення і впровадження рішення:

$$\Pi_t = (1/T) \sum_{t=0}^m (\Pi_t - B_t),$$

де  $\Pi_t$  – середньорічний чистий прибуток у  $t$ -му році реалізації рішення, грн;

$m$  – кількість часових інтервалів (місяців, кварталів) упродовж інвестиційного періоду  $T$ ;

$T$  – тривалість інвестиційного періоду, роки.

*Проектне рішення вважається економічно привабливим*, якщо ці показники є додатними величинами, а в іншому разі проект є збитковим. Показники прибутковості можуть бути розрахованими щодо різних змінних суб'єктів, які зацікавлені в реалізації проекту. Для кожного з них змінюються лише зміст та значення вартісного оцінювання результатів та видатків. Так, для потенційного інвестора в бізнес-проекті економічними результатами реалізації проекту може бути сума очікуваних дивідендів, які він отримає упродовж періоду реалізації бізнес-проекту.

*Проста норма прибутку* дає можливість встановити не тільки факт прибутковості проекту, а й оцінити ступінь цієї прибутковості, тому цей показник, по суті, є рентабельністю інвестицій, яку визначають за формулою:

$$H_n = \Pi_t / Io_{сер},$$

де  $Io_{сер}$  – середня сума початкових інвестицій, яка дорівнює  $(Io^n - Io^k) / 2$ , причому  $Io^n$ ,  $Io^k$  – відповідно вартість інвестицій на початок і кінець інвестиційного періоду, грн.

Показник рентабельності інвестиції  $H_n$  може бути врахований за даними одного з років реалізації проектного рішення (переважно для цього вибирають рік, який відповідає виходу проекту на повну заплановану виробничу потужність, якщо йдеться про бізнес-план, наприклад, нової фірми або виробництва продукції та вдосконалення технології), за окремими роками реалізації проекту при різних запланованих показниках досягнення або використання виробничих потужностей.

Для сфери послуг найчастіше застосовують усереднений показник чистого прибутку. Залежно від ситуації можуть розраховуватися різні показники прибутку та інвестиційного капіталу. Так, для оцінювання норми прибутку на повний вкладений капітал ( $\Pi_n$ ) використовують такий підхід:

$$\Pi_n = \frac{(\Pi_t + P_t)}{I_0},$$

де  $P_t$  – процентні платежі в  $t$ -му році, які виплачуються кредитору (наприклад, банківській установі), грн.

Простий термін окупності інвестиції ( $To_n$ ) визначає період від моменту початку інвестування проекту до моменту, коли чистий дохід від реалізації проекту, розрахований наростаючим підсумком, повністю окупить (компенсує) початкові вкладення (інвестиції) в проєкт. Чим менша тривалість періоду окупності проекту, тим швидше початкові капіталовкладення повертаються інвестору і проєкт є привабливішим.

Для проектних рішень, які характеризуються постійним за величиною та рівномірним за часом надходженням додаткового чистого прибутку чи економії, отриманою в результаті здійснення інвестицій  $\Pi_0$  та одночасними капітальними вкладеннями в проєкт  $I$ , простий термін окупності  $To_n$  визначають за формулою:

$$To_n = I / \Pi_0.$$

Недоліком статичних методів є їх приблизний характер та не врахування впливу чинника часу на цінність нових коштів та інших чинників, дія яких на практиці призводить до збільшення терміну окупності. Крім цього, впровадження інвестиційного рішення забезпечує економічну привабливість проекту не тільки за рахунок одержання прибутку, а й за рахунок таких витрат у безготівковій формі, як амортизаційні відрахування, що значною мірою може вплинути на обґрунтованість прийняття управлінського рішення,

зокрема у сфері реальних інвестицій. Це потребує застосування динамічних методів оцінювання економічної привабливості проектів.

*Динамічні методи оцінювання проектних управлінських рішень* ґрунтуються на дисконтуванні майбутніх грошових надходжень від реалізації інвестицій, які відповідають часу вкладення капіталів. Суть процедури дисконтування полягає в знаходженні еквівалента грошових коштів, які будуть одержувати або виплачувати у різні моменти часу в майбутньому. Для цього використовують метод складних відсотків та поняття майбутньої й теперішньої вартості грошей, а також вплив характеру грошових потоків на суму їх річного еквівалента. Нагадаємо, що рівномірні за величиною в часі та регулярні грошові потоки називаються ануїтетом ( $A$ ).

*Використання динамічних методів дає можливість визначити такі показники економічного оцінювання проектних рішень:*

- чиста теперішня вартість ( $ЧТВ$ );
- внутрішня норма дохідності ( $ВНД$ );
- індекс прибутковості ( $I_n$ );
- складний термін окупності ( $T_0$ ).

*Чиста теперішня вартість* – це різниця між сумою грошових надходжень від реалізації проекту, приведених до нульового моменту часу, та сумою дисконтованих затрат, необхідних для реалізації цього проектного рішення:

$$ЧТВ = \left( \frac{ГП_{ext}}{(1 + R)^t} \right) - \left( \frac{ГП_{ext}}{(1 + R)^t} \right),$$

де  $ГП_{ext}$  – надходження грошових коштів на кінець періоду, які утворюють вхідний грошовий потік, грн;

$ГП_{ext}$  – платежі грошовими коштами на кінець інтервалу  $t$ , які утворюють вихідний грошовий потік, грн;

$T$  – кількість часових інтервалів в інвестиційному періоді;

$R$  – відсоткова ставка дисконтування, прийнята для оцінювання інвестиційного проекту, %.

*Коли інвестиції в проект здійснюються одномоментно*, то  $ЧТВ$  визначають так:

$$ЧТВ = \frac{ГП_t}{(1 + R)^t} - I_0,$$

де  $ГП_t$  – грошовий потік або майбутні грошові надходження від реалізації проекту в  $t$ -му інтервалі (переважно  $t$  дорівнює одному року), грн;

$I_0$  – початкова вартість інвестицій, грн.

Якщо значення  $ЧТВ$  позитивне, тобто більше від нуля, то інвестиційне проектне рішення доцільно розробляти і впроваджувати, оскільки показник  $ЧТВ$  є інтегрованою характеристикою економічного ефекту й відображає величину чистого дисконтованого доходу.

*Ставка дисконтування  $R$*  – це очікувана гранична ставка, яка забезпечує мінімально прийнятний рівень доходу на вкладений капітал. Визначаючи ставку дисконтування на практиці, використовують ставку з альтернативних вкладень капіталу за умови порівняльності рівнів ризикованості цих вкладень, наприклад вкладень коштів у загальнодоступні фінансові інститути (банки, фінансові компанії тощо).

Окремими питаннями є визначення грошового потоку ( $ГП_t$ ) та початкової вартості інвестицій ( $Io$ ). У загальному випадку  $ГП_t$  складається з двох елементів: необхідних інвестицій (відплив коштів) та надходжень, наприклад, доходів від продажів за мінусом поточних видатків (приплив коштів).

*Чистий потік платежів* у часовому інтервалі  $t$  (або грошовий потік  $ГП_t$ ) визначають за такою формулою:

$$ГП_t = ЧП_t + АВ_t - K_t \pm \Delta OK_t,$$

де  $ЧП_t$  – чистий прибуток, грн;  
 $АВ_t$  – амортизаційні відрахування, грн;  
 $K_t$  – капітальні вкладення в основні фонди, грн;  
 $\Delta OK_t$  – приріст (+), зменшення (-) оборотного капіталу, грн.

Отже, визначаючи обсяг інвестицій, необхідно врахувати не тільки вкладення в основний капітал, а й зміну потреби в оборотному капіталі:

$$\Delta OK_t = OK_t - OK_{t-1},$$

де  $OK_t, OK_{t-1}$  – відповідно величини оборотного капіталу в  $t$ -му періоді і  $(t-1)$ -му періоді, грн.

Якщо середньорічний рівень оборотних коштів зростає, то це викликає відплив грошових засобів ( $-\Delta OK_t$ ), а якщо зменшується – то приплив ( $+\Delta OK_t$ ).

Для оцінювання потреби в додаткових оборотних коштах або їх економії, впроваджуючи інвестиційне проектне рішення, використовують формулу визначення нормативу оборотних коштів ( $OK_n$ ) чи проектують точнішу величину чистого оборотного капіталу

(ЧОК), яка дорівнює сумі оборотних активів і витрат майбутніх періодів, зменшеній на розмір короткострокових зобов'язань фірми згідно з її балансом.

*Початкова вартість інвестицій (I<sub>0</sub>)* враховує не тільки обсяг необхідних додаткових капіталовкладень в основні фонди та зміну потреби в оборотних коштах, а й можливе зменшення відпливу нових засобів за рахунок реалізації устаткування, яке вибуває, та інших матеріальних цінностей з урахуванням зміни сум податкових платежів, що розглядаються як видатки фірми.

*Внутрішня норма дохідності (ВНД)* інвестиційного проектного рівня характеризує таку ставку дисконту, за якої дисконтована вартість грошових надходжень від проекту дорівнює дисконтованій вартості платежів:

$$\sum_{t=0}^T \Gamma \Pi_{ext} / (1 + \text{ВНД})^t = \sum_{t=0}^T \Gamma \Pi_{out} / (1 + \text{ВНД})^t.$$

Іншими словами, *ВНД* – це та ставка дисконту, за якої *ЧТВ* дорівнює нулю. Проектне рішення вважається економічно вигідним, якщо *ВНД* більша за мінімальний рівень рентабельності, встановлений для цього виду проектів на підприємстві. Економічний зміст цього показника полягає в тому, що він відображає максимально допустимий відносний рівень видатків, які пов'язані з цим проектом. Так, якщо проект повністю фінансується за рахунок комерційного кредиту банку, то значення *ВНД* показує верхню межу допустимого рівня банківської процентної ставки, перевищення якої робить проект збитковим.

*Індекс прибутковості інвестицій (I<sub>n</sub>)* – це відносний показник, який характеризує співвідношення дисконтованих грошових потоків і розміру початкових інвестицій:

$$I_n = \sum_{t=0}^T \Gamma \Pi_t / (1 + R)^t / I_0.$$

Критерієм економічної привабливості інвестиційного проектного рішення є значення *I<sub>n</sub>* яке є більшим за одиницю, а якщо *I<sub>n</sub>* менше або дорівнює одиниці, то проект вважається неефективним.

*Складний термін окупності інвестицій (T<sub>0</sub>)* визначається методом ліквідності й характеризує період повернення інвестицій з урахуванням впливу чинника часу. Ідея визначення *T<sub>0</sub>* полягає у

розрахунку точного часового діапазону, коли кумулятивний дисконтований чистий дохід дорівнюватиме початковій вартості інвестицій. Складний термін окупності  $To$  розраховують за такою формулою:

$$\sum_{t=0}^{To} \frac{\Gamma\Pi_{\text{ext}}}{(1+R)^t} = \sum_{t=0}^{To} \frac{\Gamma\Pi_{\text{int}}}{(1+R)^t};$$

$$To = I_0 / \sum_{t=0}^{To} (\Gamma\Pi_t / (1+R)^t).$$

Розрахункові значення  $To$  не повинні перевищувати певні нормативні чи встановлені для певного виду проектів величини періоду окупності інвестицій. Якщо  $To$  є більшим від інвестиційного періоду, то таке проектне рішення не є ефективним.

Доцільно провести підрахунок альтернативних проектних рішень, що дозволить вибрати найбільш ефективне проектне управлінське рішення. Крім того, **при розробці альтернативних варіантів рішень також слід порівняти очікувані позитиви окремих варіантів із простим розміщенням коштів на депозиті у банку**. При цьому розраховують прості та складні відсотки. *Прості відсотки по розміщених коштах на депозиті у банку* визначаються за формулою:

$$P_n = P \times (1 + n \times r),$$

де  $P$  – інвестований капітал, грн;  
 $n$  – кількість років, на які розмішені кошти на депозиті;  
 $r$  – процентна ставка (норма) доходу по коштах, розміщених на депозиті.

*Складні відсотки по розміщених коштах на депозиті у банку* визначаються за формулою:

$$P_c = P \times (1 + r)^n$$

**Приклад.** Розрахунок простих відсотків (до року). Позика в розмірі 5 тис. грн видана на один місяць під 30% річних. Знайти розмір платежу по погашенню кредиту.

**Рішення.**

$$P_n = P \times (1 + n \times r) = 5000 \times (1 + (30/360) \times 0,3) = 5125 \text{ грн.}$$

Отже, вартість використання протягом одного місяця кредиту в 5 тис. грн під 30% річних обійдеться у 125 грн.

**Приклад.** Розрахувати складні (рік і більше) та прості відсотки і визначити, якої величини через 5 років досягне борг, рівний 1 млн. грн при ставці 15,5%.

**Рішення.**

$$P_c = P \times (1 + r)^n = 1000000 \times (1 + 0,155)^5 = 2055462,22 \text{ грн};$$
$$P_n = P \times (1 + n \times r) = 1000000 \times (1 + 5 \times 0,155) = 1775000 \text{ грн.}$$

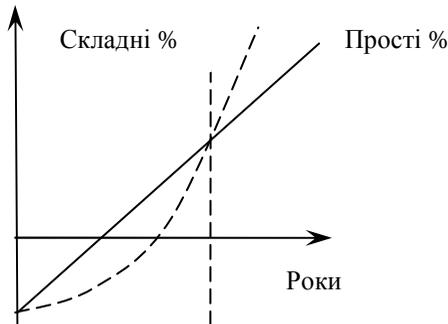
**Приклад.** Укладений договір по позиції на 5 років. Договірна процентна ставка – 12% річних з маржею (доплата за накладні витрати, оплата за комісійні) в розмірі 0,5% перші 2 роки і 0,75% в інші 3 роки. Знайти коефіцієнт нарощування.

**Рішення.**

$$M = (1 + 0,125)^2 + (1 + 0,1275)^3 = 1,81407.$$

Отже, коефіцієнт нарощування становить 1,81407.

Графічне відображення наростання простих та складних відсотків зображено на рис. 5.2.



**Рисунок 5.2 – Графічне відображення наростання простих та складних відсотків**

## ЗАДАЧІ

### Задача 1

Визначите вплив на обсяг продажів (V) трудових факторів.

Вихідні дані для визначення впливу трудових факторів на обсяг продажів.

Фактори і функції	План	Факт
1. Обсяг продажів (V)	2803,8	3155,2
2. Середньосписочне число працівників (Ч)	900	1000
3. Середнє число днів, відпрацьованих робітником у рік (Д)	301	290
4. Середнє число годин, відпрацьованих одним робітником у день (t)	6,9	6,8
5. Середнє вироблення продукції на відпрацьовану людино-годину (В)	1,5	1,6

### Задача 2

Спрогнозуйте витрати матеріальних ресурсів на виробництво одиниці товару в 2018 р. за наступними даними:

- витрати матеріальних ресурсів на виробництво одиниці товару в 2017 р. – 145;
- індекс росту цін – 1,1 (у рік);
- питомі витрати матеріальних ресурсів на виробництво одиниці товару в 2017 р. – 210 кг;
- норма витрати матеріальних ресурсів на виробництво одиниці товару на 2018 р. – 200 кг.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Спицнадель В. Н. Теория и практика принятия оптимальных решений : учебн. пособие / В. Н. Спицнадель. – СПб. : Бизнес-пресса, 2002.
2. Фатхутдинов Р. А. Управленческие решения : учебник / Р. А. Фатхутдинов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 283 с.
3. Эддоус М. Методы принятия решений / М. Эддоус, Р. Стэнсфилд ; пер. с англ. под ред. член-корр. РАН И. И. Елисеевой. – М. : Аудит : ЮНИТИ, 1997. – 590 с.
4. Клименко С. М. Обґрунтування господарських рішень та оцінка ризиків : навч. посібник / С. М. Клименко, О. С. Дуброва. – К. : КНЕУ, 2005. – 252 с.
5. Приймак В. М. Прийняття управлінських рішень : навч. посібник / В. М. Приймак. – К. : Атіка, 2008. – 240 с.
6. Ларичев О. М. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах : ученик / О. М. Ларичев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Логос, 2003. – 392 с.
7. Колпаков В. М. Теория и практика принятия управленческих решений : учеб. пособие / В. М. Колпаков. – К. : МАУП, 2000. – 256 с.

Наукове електронне видання  
комбінованого використання  
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

## **УПРАВЛІНСЬКІ РІШЕННЯ**

Методичні вказівки до практичних робіт  
для студентів спеціальності 073 «Менеджмент»

Укладачі:

СЕЛЮТІН Віктор Михайлович  
ЯЦУН Леонід Миколайович  
ЧЕРНІКОВА Ганна Сергіївна

Відповідальний за випуск зав. кафедри менеджменту  
зовнішньоекономічної діяльності та туризму  
д-р екон. наук, проф. Л.М. Яцун

Техн. редактор Н.А. Кобилко

План 2016 р., поз. 168

---

Підп. до друку 21.12.2016 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM); супровідна документація. Об'єм даних 255 Кб. Тираж 100 прим.

---

Видавець і виготівник

Харківський державний університет харчування та торгівлі  
вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.