

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ**

# **ЕКОНОМІЧНИЙ РИЗИК ТА МЕТОДИ ЙОГО ВИМІРЮВАННЯ**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання лабораторних занять  
для студентів галузі знань 07 “Управління та адміністрування”  
спеціальності 071 “Облік і оподаткування”**

Обговорено і рекомендовано на  
засіданні кафедри бухгалтерського  
обліку, оподаткування та аудиту  
Протокол № 8  
від 30 січня 2017 року

**ЧЕРНІГІВ ЧНТУ 2017**

Методичні вказівки до виконання лабораторних занять з дисципліни “Економічний ризик та методи його вимірювання” для студентів галузі знань 07 “Управління та адміністрування” спеціальності 071 “Облік і оподаткування” / Укладачі: Нехай В.А., Сидоренко О.О. – Чернігів: ЧНТУ, 2017. – 22 с.

Укладачі: Нехай Валентин Анатолійович, кандидат економічних наук,  
доцент, доцент кафедри бухгалтерського обліку, оподаткування  
та аудиту  
Сидоренко Олександр Олександрович, кандидат економічних наук,  
доцент, доцент кафедри бухгалтерського обліку, оподаткування  
та аудиту

Відповідальний за випуск: Маргасова Вікторія Геннадіївна,  
Завідувач кафедри бухгалтерського обліку,  
оподаткування та аудиту,  
доктор економічних наук, професор

Рецензент: Гоголь Тетяна Анатоліївна, доктор економічних наук, доцент,  
професор кафедри бухгалтерського обліку, оподаткування та  
аудиту

**ЗМІСТ**

<b>ВСТУП.....</b>	<b>4</b>
<b>1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОНОМІЧНИЙ РИЗИК ТА МЕТОДИ ЙОГО ВИМІРЮВАННЯ» .....</b>	<b>5</b>
<b>2 ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ.....</b>	<b>9</b>
<b>3 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ.....</b>	<b>12</b>
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>19</b>
<b>ДОДАТОК А.....</b>	<b>21</b>

*ВСТУП*

Дисципліна “Економічний ризик та методи його вимірювання” є важливою фаховою дисципліною в системі підготовки студентів галузі знань 07 “Управління та адміністрування” спеціальності 071 “Облік і оподаткування”.

Мета дисципліни – є формування знань та навичок в питаннях методики дослідження економічного ризику, необхідних для ефективного управління ризиком.

**Завдання**, які вирішуються в процесі вивчення дисципліни:

1. Ознайомлення з основними категорійними поняттями теорії економічних ризиків;
2. Вивчення закономірностей виникнення ризику, факторів, що впливають на підвищення рівня ризику;
3. Ознайомлення з класифікацією ризиків та втрат;
4. Ознайомлення з принципами та методами аналізу ризиків;
5. Вивчення заходів щодо зменшення рівня ризику.

Дисципліна “Економічний ризик та методи його вимірювання ” має тісний взаємозв'язок з такими дисциплінами, як “Страховання”, “Страхові послуги”, “Фінансовий аналіз”.

В основі вивчення курсу лежить відвідування студентами лекцій та практичних (лабораторних) занять, а також самостійна робота з навчальною, методичною та спеціальною літературою.

Завданням лабораторної роботи є закріплення теоретичних знань з дисципліни та набуття практичних навичок із вирішення конкретних задач, які вирішують професійні аналітики, що працюють на підприємствах.

Зміст завдання студентам полягає у вирішенні задачі, які слід знати та вміти виконувати бухгалтеру.

Методичні вказівки включають короткі пояснення до вибору варіанта роботи, порядок її оформлення, необхідні теоретичні відомості та приклад вирішення задачі.

*1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОНОМІЧНИЙ РИЗИК ТА МЕТОДИ ЙОГО ВИМІРЮВАННЯ»*

**Змістовий модуль 1. Загальні основи теорії економічних ризиків**

**Тема 1. Предмет та логіка курсу**

Предмет, мета і завдання курсу. Методи вивчення дисципліни. Виникнення та розвиток теорії економічних ризиків. Структура, функції та методологія дисципліни. Місце теорії економічних ризиків в системі суспільних та економічних дисциплін. Складові елементи методу вивчення теорії економічних ризиків. Система економічних законів та категорій.

**Тема 2. Функціонування підприємства в умовах невизначеності.**

Невизначеність і її види. Особливості управління підприємством в умовах невизначеності і конфліктності.

**Змістовий модуль 2. Класифікація і методи оцінки економічних ризиків**

**Тема 1. Класифікація економічних ризиків.**

Сутність ризику і причини його виникнення. Класифікація ризиків за різними ознаками: відповідно до зв'язку з підприємницькою діяльністю; по сфері виникнення; за причинами виникнення; по ступеню обґрунтування; можливості прогнозування.

**Тема 2. Специфіка управління ризиками.**

Основні принципи управління економічними ризиками. Етапи процесу управління ризиками.

**Тема 3. Методи оцінки економічних ризиків.**

Принципи аналізу ризиків. Кількісні і якісні методи оцінки ризиків. Статистичний метод. Метод аналізу доцільності витрат. Метод експертних оцінок. Аналітичний метод. Метод використання аналогів. Комплексна оцінка ризиків.

**Змістовий модуль 3. Види економічних ризиків та методи управління ризиками**

**Тема 1. Соціально-політичні та адміністративно-законодавчі ризики.**

Означення політичного, соціального та адміністративно-законодавчих ризиків. Основні причини виникнення даних ризиків. Методи оцінки та заходи по зниженню даної групи ризиків.

**Тема 2. Виробничі ризики.**

Технічні ризики. Безпосередньо виробничі ризики. Транспортні ризики. Основні причини виникнення даних ризиків. Методи оцінки та заходи по зниженню даної групи ризиків.

**Тема 3. Маркетингові ризики.**

Ризики пов'язані з недостатньою сегментацією ринків збуту. Ризик помилкового вибору цільового сегменту ринку. Ризик помилкового вибору стратегії продаж. Ризик помилкового ціноутворення. Ризик неправильної організації і проведення маркетингових досліджень. Основні причини виникнення даних ризиків. Методи оцінки та заходи по зниженню даної групи ризиків.

**Тема 4. Фінансові ризики.**

Валютні ризики. Інфляційні ризики. Ризики непередбачених витрат. Ризики незабезпечення діяльності необхідним фінансуванням. Ризики пов'язані з вкладанням капіталу. Основні причини виникнення даних ризиків. Методи оцінки та заходи по зниженню даної групи ризиків.

**Тема 5. Аналіз довгострокових фінансових операцій.**

Оцінки інвестиційних систем. Вплив ризику та інфляції на норму відсотка. Техніка дисконтування. Майбутня та теперішня вартість.

**Тема 6. Моделювання і оптимізація ризику.**

Функція ризику. Критерії прийняття рішень.

Дисципліну можна вважати такою, що засвоєна, якщо студент:

**1) знає:**

- Закономірності функціонування і розвитку економічних систем;
- Базові категорії теорії економічних ризиків;
- Основні положення теорії економічних ризиків;
- Класифікацію економічних ризиків;
- Методи якісної і кількісної оцінки ризиків;
- Етапи управління економічними ризиками;
- Основні характеристики груп ризиків;
- Методи управління економічними ризиками;
- Заходи по зниженню ступеня ризику.

**2) вміє:**

- Володіти категоріальним апаратом теорії економічних ризиків;
- Ідентифікувати економічні ризики відповідно до класифікації економічних ризиків;
- Дати якісну і кількісну оцінку ризику, використовуючи різноманітні методи оцінки ризику;
- Розробляти відповідні заходи по зниженню ризику, враховуючи стан оточуючого економічного середовища;
- Враховувати економічні ризики при прийнятті управлінських рішень.

## Економічний ризик та методи його вимірювання

### 1 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем		Кількість годин для денної/заочної форми навчання									
		Всього		У тому числі							
				Лек.		Прак.		Лаб.		Сам.роб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Модуль 1</b>											
<b>Змістовий модуль 1. Загальні основи теорії економічних ризиків</b>											
1	Предмет та логіка курсу	2	/0,0	1	/0,0	1	/0,0		/0,0	0	/0
2	Функціонування підприємства в умовах невизначеності.	14	/3,5	3	/0,5	3	/0,0		/0,0	8	/3
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>16</b>	<b>/3,5</b>	<b>4</b>	<b>/0,5</b>	<b>4</b>	<b>/0,0</b>		<b>/00</b>	<b>8</b>	<b>/3</b>
<b>Змістовий модуль 2. Класифікація і методи оцінки економічних ризиків</b>											
3	Класифікація економічних ризиків.	16	/4,5	2	/0,5	2	/0,0		/0,0	12	/4
4	Специфіка управління ризиками.	20	/8,5	4	/0,5	4	/0,0		/0,0	12	/8
5	Методи оцінки економічних ризиків.	20	/12,5	4	/0,5	4	/0,0		/2	12	/10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>56</b>	<b>/25,5</b>	<b>10</b>	<b>/1,5</b>	<b>10</b>	<b>/0,0</b>		<b>/2</b>	<b>36</b>	<b>/22</b>
<b>Змістовий модуль 3. Види економічних ризиків та методи управління ризиками</b>											
6	Соціально-політичні та адміністративно-законодавчі ризики.	18	/1,0	3	/0,0	3	/0,0		/0,0	12	/1
7	Виробничі ризики.	18	/4,0	3	/0,0	3	/0,0		/0,0	12	/4
8	Маркетингові ризики.	18	/4,0	3	/0,0	3	/0,0		/0,0	12	/4
9	Фінансові ризики.	18	/4,0	3	/0,0	3	/0,0		/0,0	12	/4
10	Аналіз довгострокових фінансових операцій.	18	/3,0	3	/0,0	3	/0,0		/0,0	12	/3
11	Моделювання і оптимізація ризику.	18	/3,0	3	/0,0	3	/0,0		/2	12	/3
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>		<b>108</b>	<b>/21,0</b>	<b>18</b>	<b>/0,0</b>	<b>18</b>	<b>/0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>/2</b>	<b>72</b>	<b>/21</b>
<b>Усього годин за дисципліну</b>		<b>180</b>	<b>/50</b>	<b>32</b>	<b>/2</b>	<b>32</b>	<b>/0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>/4</b>	<b>116</b>	<b>/44</b>

## Економічний ризик та методи його вимірювання

### 2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (д/з)
1	Предмет та логіка курсу	1 /0,0
2	Функціонування підприємства в умовах невизначеності.	3 /0,0
3	Класифікація економічних ризиків.	2 /0,0
4	Специфіка управління ризиками.	4 /0,0
5	Методи оцінки економічних ризиків.	4 /2
6	Соціально-політичні та адміністративно-законодавчі ризики.	3 /0,0
7	Виробничі ризики.	3 /0,0
8	Маркетингові ризики.	3 /0,0
9	Фінансові ризики.	3 /0,0
10	Аналіз довгострокових фінансових операцій.	3 /0,0
11	Соціально-політичні та адміністративно-законодавчі ризики.	3 /0,0
<b>Разом</b>		<b>32 /0,0</b>

### 3 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (д/з)
1	Предмет та логіка курсу	0,0 /0,0
2	Функціонування підприємства в умовах невизначеності.	0,0 /0,0
3	Класифікація економічних ризиків.	0,0 /0,0
4	Специфіка управління ризиками.	0,0 /0,0
5	Методи оцінки економічних ризиків.	0,0 /2
6	Соціально-політичні та адміністративно-законодавчі ризики.	0,0 /0,0
7	Виробничі ризики.	0,0 /0,0
8	Маркетингові ризики.	0,0 /0,0
9	Фінансові ризики.	0,0 /0,0
10	Аналіз довгострокових фінансових операцій.	0,0 /0,0
11	Моделювання і оптимізація ризику.	0,0 /2
<b>Разом</b>		<b>0,0 /4,0</b>

### 4 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Предмет та логіка курсу	0 /0
2	Функціонування підприємства в умовах невизначеності.	8 /3
3	Класифікація економічних ризиків.	12 /4
4	Специфіка управління ризиками.	12 /8
1	2	3



## Економічний ризик та методи його вимірювання

5	Методи оцінки економічних ризиків.	12	/10
1	2		3
6	Соціально-політичні та адміністративно-законодавчі ризики.	12	/1
7	Виробничі ризики.	12	/4
8	Маркетингові ризики.	12	/4
9	Фінансові ризики.	12	/4
10	Аналіз довгострокових фінансових операцій.	12	/4
11	Соціально-політичні та адміністративно-законодавчі ризики.	12	/4
	<b>Разом</b>	116	/46

### 2 ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Завдання. Будівельна фірма "Карфаген" отримала замовлення на будівництво туристичного мотелю на виїзді одного із курортних місць поблизу від автотраси. При проектуванні об'єкту виникла складна проблема щодо визначення кількості номерів, які треба обладнати в мотелі 20, 30, 40 або 50, щоб задовольнити потребі тих, хто зупинився для відпочинку. Для її розв'язання був складений кошторис необхідних витрат, які включали щорічні витрати, що не залежать від числа побудованих номерів, щорічні витрати, пропорційні числу побудованих номерів, щорічні витрати, пропорційні середньому числу зайнятих номерів тощо. Залежно від прийнятого рішення – кількості побудованих номерів у мотелі  $X = 20, 30, 40, 50$  та кількості номерів, які можливо будуть зайнятими  $S = 0, 10, 20, 30, 40, 50$ , що залежить від множини випадкових факторів, невідомих фірмі в момент прийняття рішення щодо будівництва, було отримано таблицю можливих щорічних прибутків (див.табл.2.1).

Треба обґрунтувати стратегію щодо вибору варіанта будівництва мотелю, яка у порівнянні з іншими буде найбільш вигідною (оптимальною).

Необхідні теоретичні відомості щодо порядку виконання лабораторної роботи наведено у розділі 3.

Таблиця 2.1 – Матриця прибутків

X	S					
	S1= 0	S2= 10	S3= 20	S4= 30	S5= 40	S6= 50
X1= 20	C11	C12	C13	C14	C15	C16
X2= 30	C21	C22	C23	C24	C25	C26
X3= 40	C31	C32	C33	C34	C35	C36
X4= 50	C41	C42	C43	C44	C45	C46

Елементи  $C_{ij}$ , що характеризують прибуток від прийняття рішення  $X_i$  в разі настання ситуації  $S_j$ , для кожного варіанта, порядок спадання правдоподібності виникнення ситуацій та різні значення коефіцієнта оптимізму  $kt$  наведені в табл.2.2.

## Економічний ризик та методи його вимірювання

Студенти заочної форми обирають варіант відповідно до останньої цифри залікової книжки, наприклад, якщо заліковка закінчується цифрою «5», то студент обирає 5-й варіант згідно таблиці 2.2:

Таблиця 2.2 – Числові дані за варіантами

Пара метри	Варіанти									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C11	-121	-90	-107	-117	-101	-80	-116	-100	-95	-110
C12	62	42	48	56	32	38	68	37	30	50
C13	180	130	164	174	121	184	154	115	125	160
C14	180	130	164	174	121	184	154	115	125	160
C15	180	130	164	174	121	184	154	115	125	160
C16	180	130	164	174	121	184	154	115	125	160
C21	-168	-108	-153	-133	-148	-98	-163	-138	-110	-156
C22	14	-30	0	-10	-22	-30	-20	-15	-35	-27
C23	198	110	184	170	100	120	180	100	105	180
C24	245	160	231	220	150	170	230	145	155	235
C25	245	160	231	220	150	170	230	145	155	235
C26	245	160	231	220	150	170	230	145	155	235
C31	-216	-160	-202	-182	-110	-118	-212	-150	-125	-197
C32	-33	-50	-19	-15	-60	-40	-60	-30	-24	-55
C33	150	105	136	115	95	95	125	95	100	130
C34	380	200	360	335	190	190	350	190	195	330
C35	445	240	405	390	235	230	395	224	235	395
C36	445	240	405	390	235	230	395	224	235	395
C41	-264	-204	-250	-260	-214	-190	-260	-214	-210	-255
C42	-81	-90	-61	-82	-100	-80	-70	-98	-89	-85
C43	110	50	98	108	80	70	90	53	74	93
C44	332	220	314	304	190	190	300	195	195	310
C45	438	250	424	420	289	298	425	245	255	402
C46	505	340	490	485	350	360	475	330	345	470
Порядок спадання правдоподібності	S3:S2 : S4:S5 : S6:S1	S4:S2 : S3:S5 : S1:S6	S5:S3 : S4:S6 : S2:S1	S4:S3 : S5:S6 : S2:S1	S6:S3 : S5:S2 : S4:S1	S4:S3 : S2:S5 : S1:S6	S3:S1 : S5:S4 : S6:S2	S4:S5 : S3:S2 : S6:S1	S5:S3 : S2:S4 : S1:S6	S6:S1 : S3:S4 : S5:S2
<i>k1</i>	0.1	0.2	0.15	0.1	0.15	0.2	0.1	0.15	0.1	0.2
<i>k2</i>	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4
<i>k3</i>	0.5	0.5	0.45	0.5	0.5	0.5	0.45	0.5	0.5	0.5
<i>k4</i>	0.7	0.7	0.75	0.75	0.7	0.7	0.7	0.7	0.75	0.7
<i>k5</i>	0.9	0.85	0.9	0.9	0.85	0.9	0.9	0.9	0.9	0.85

Студенти заочної форми навчання мають право при виконанні контрольної роботи в якості практичної частини використати виконану ними (за їх варіантом) лабораторну роботу.

Контрольна робота оформлюється на стандартних аркушах паперу і повинна мати зміст. Відповідь на кожне теоретичне питання повинна завершуватись коротким висновком та списком використаних літературних джерел. При вирішенні задач посилання на нормативні джерела роблять у поясненнях.

Всі сторінки мають бути пронумеровані. Обсяг роботи не повинен перевищувати 15 сторінок у друкованому вигляді (шрифт – *Times New Roman*, 14 кегль, 1,5 інтервали; поля: ліве–30 мм, верхнє та нижнє – 20 мм, праве – 15 мм; вирівнювання тексту – по ширині; абзац – 1,25 см; набір формул здійснювати в редакторі Microsoft Equation 3.0; значні таблиці виносити в додатки (А, Б, В, Д, Е, Є, Ж, З, К, Л, М, Н...).

На початку роботи вміщується титульний аркуш за встановленою формою із зазначенням дати виконання роботи, підпису виконавця та номером варіанту. На наступній сторінці зазначається зміст роботи з вказівкою початкових сторінок кожного розділу та підрозділу. У тексті назва кожного розділу та підрозділу виділяється окремим рядком.

#### **Стандартний зміст роботи є таким:**

Зміст

1 Теоретична частина

1.1 ....(назва питання)

1.2 .... (назва питання)

2. Практична частина

Додатки (за потреби)

Результати розрахунків бажано зводити до таблиць. До проаналізованих показників наводити пояснення із указанням їх сутності та впливу на прийняття управлінських рішень. Великі за обсягом таблиці слід виносити в додатки.

Відповіді на питання повинні містити елементи власної творчості.

При вирішенні задач необхідно посилатись на документи, що обґрунтовують алгоритми їх вирішення.

Виконана і належним чином оформлена робота повинна бути здана на кафедру не пізніше ніж за два тижні до початку сесії. Після перевірки робота зараховується або не зараховується викладачем.

## ***З НЕОБХІДНИ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ***

### **Критерії оптимальності за умов повної невизначеності**

Невизначеність, зв'язану з відсутністю інформації про ймовірності станів середовища (природи), називають "безнадійною".

В таких випадках для визначення найкращих рішень використовуються наступні критерії:

- критерій гарантованого результату (максимінний критерій Вальда) – це песимістичний за своєю суттю критерій, тому що приймається до уваги тільки найгірший із усіх можливих результатів для кожної альтернативи;

- критерій оптимізму (критерій максимаксу) відповідає оптимістичній наступальній стратегії; тут не приймається до уваги будь-який результат, крім найкращого;

- критерій песимізму характеризується вибором найгіршої альтернативи з найгіршим із усіх можливих поганих результатів;

- критерій Лапласа передбачає надавати рівні ймовірності усім можливим станам середовища, після чого вибирається альтернатива з найбільшим очікуваним результатом;

- в тому разі, коли ОПР за власним розсудом може розташувати майбутні стани середовища в порядку спадання їх правдоподібності, їх суб'єктивні ймовірності визначаються за формулою Фішера, що дає можливість застосувати для визначення альтернативи критерій Байєса;

- критерій мінімаксного ризику Севіджа можна розглядати як критерій найменшої шкоди, який визначає гірші можливі наслідки для кожної альтернативи й вибирає альтернативу з кращим із гірших значень;

- критерій узагальненого максиміна (песимізму – оптимізму) Гурвіца враховує стани між крайнім песимізмом і невтримним оптимізмом.

При порівняльному аналізі критеріїв ефективності недоцільно зупинятися на виборі єдиного критерія, оскільки це може призвести до невиправданих рішень, які ведуть до значних втрат. Тому в таких випадках доцільно застосовувати декілька критеріїв у сукупності.

Застосування різних критеріїв ефективності для різноманітних задач вибору оптимальних рішень за умов невизначеності показує, що підхід, який базується на комплексному застосуванні перелічених критеріїв, може стати визначальним.

### ***1. Критерій А. Вальда***

Його також називають критерієм гарантованого результату. Сутність критерію полягає в наступному. ОПР має в своєму розпорядженні множину стратегій (варіантів, альтернатив) рішення проблемної ситуації:

$$X = \{X_i\}, I = 1 \div m. \quad (2.1)$$

За  $X_i$  приймаються технічні параметри системи, що розробляється, економічні показники стану підприємства, різні варіанти рішення поставлених задач тощо.

Ці стратегії вважаються контрольованими (керованими) факторами. Поряд із факторами керованими діють фактори, які не піддаються контролю. Вони позначені як

$$S = \{S_j\}, j=1 \div n. \quad (2.2)$$

Фактори представляють: рівень попиту на товари, ринкові ціни, умови експлуатації технічних та виробничих систем, дії конкурентів і т. ін.

Для оцінки рішень, що приймаються, вводиться показник ефективності  $C$  і вважається, що функція  $C(X, S)$  відома. Оскільки фактори  $X$  і  $S$  є дискретними, то й ефективність  $C$  також являє собою множину дискретних чисел. Отже, можна побудувати матрицю  $C = |C_{ij}|$ , яка представлена у вигляді табл.2.1.

Для кожного контрольованого фактора  $X_i$  (рядка) знаходиться  $\min C_{ij}$ . Порівнюючи  $1 \leq j \leq n$  отримані величини, вибираємо керований фактор, при якому забезпечується максимальне значення  $C(X, S)$ .

Таким чином, критерій гарантованого результату (максимінний критерій Вальда) записується у вигляді:

$$W = \max \min C_{ij}. \quad (2.3)$$

$$1 \leq i \leq m \quad 1 \leq j \leq n$$

Критерій надто простий і чіткий, але консервативний у тому сенсі, що орієнтує ОПР на занадто обережну поведінку. Це перестраховочна позиція крайнього песимізму, розрахована на найгірший випадок.

## **2. Критерій оптимізму**

При використанні даного критерію, який також називають критерієм максимуму, ОПР орієнтується на те, що умови функціонування системи, що аналізується, будуть для нього вельми сприятливими. Наслідком цього оптимальним рішенням є стратегія, яка приводить до отримання найбільшого

значення критерію ефективності у матриці прибутків. Цей критерій доцільно застосовувати у випадках, коли є принципова можливість вплинути на функції протилежної сторони.

Критерій оптимізму записується у вигляді:

$$O = \max \max C_{ij}. \quad (2.4)$$

$$1 \leq i \leq m \quad 1 \leq j \leq n$$

### **3. Критерій песимізму**

На відміну від критерію оптимізму, коли ОПР орієнтується на найбільш сприятливе зовнішнє середовище й на оптимальне використання керованих факторів, при використанні цього принципу припускається, що керовані фактори можуть бути використані несприятливим чином:

$$P = \min \min C_{ij}. \quad (2.5)$$

$$1 \leq i \leq m \quad 1 \leq j \leq n$$

Застосування цього принципу може викликати деякі сумніви, якщо врахувати, що фактори  $X$  є керованими, тому їх треба використовувати оптимальним способом. Однак, у реальних ситуаціях у ряді задач може не здійснюватися контроль за неконтрольованими факторами, що належать множині  $X$ . Це може бути у задачах, зв'язаних із необхідністю врахування фактора часу.

До таких задач можна віднести наступні задачі: соціально-економічного прогнозування, довгострокового планування, проектування складних об'єктів тощо.

### **4. Критерій П.Лапласа**

Критерій Лапласа або "принцип недостатньої підстави" використовується у тих випадках, коли можна припустити, що будь-який із можливих варіантів стану середовища не більше ймовірне, ніж інший. Тоді усі можливі стани зовнішнього середовища вважаються рівноправними, а їх ймовірності однаковими, тобто  $p_j = 1/n$ , де  $n$  – кількість розглядуваних станів. Для кожної альтернативи треба підрахувати математичне сподівання прибутку й вибрати ту альтернативу, для якої ця величина буде максимальна:

$$L = \max \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot p_j = 1/n \max \sum_{j=1}^n C_{ij}. \quad (2.6)$$

$$1 \leq i \leq m \quad j=1 \quad 1 \leq i \leq m \quad j=1$$

Оскільки множник  $1/n$  не впливає на визначення максимуму, то можна обмежитись обчисленнями за формулою

$$L = \max_{1 \leq i \leq m} \sum_{j=1}^n C_{ij} . \quad (2.7)$$

### **5. Критерій Т.Байєса**

Коли немає уявлення про ймовірності можливих станів середовища, їх можна визначити суб'єктивно, застосувавши наступну процедуру. ОПР за власним розсудом розташовує існуючі уявлення про можливі стани середовища у порядку спадання їх правдо - подібності, наприклад, найбільше правдоподібним є стан  $S_h$ , потім  $S_q$  і т. ін., а найменш правдоподібним -  $S_n$ . Тоді можна назначити ймовірності станів пропорційними членам спадаючої арифметичної прогресії:

$$\begin{aligned} p_1:p_2: \dots :p_n &= n:(n-1): \dots : 1, \\ \text{або, враховуючи, що } p_1+p_2+ \dots +p_n &= 1, \\ p_j(S_k) &= \frac{2(n-1+j)}{n(n+1)} . \end{aligned} \quad (2.8)$$

Отже, тепер при виборі оптимальної стратегії можна скористатися максимальним значенням математичного сподівання, яке обчислюється за формулою:

$$B = \max_{1 \leq i \leq m} \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot p_j(S_k) . \quad (2.9)$$

Оптимальне рішення, котре вибрано на підставі суб'єктивних ймовірностей, також є суб'єктивним. Ступінь суб'єктивності рішення можна зменшити, якщо замість ймовірностей, назначених довільно однією особою, ввести середні з таких ймовірностей, назначених, незалежно один від одного, кваліфікованими експертами.

### **6. Критерій Л.Севіджа**

При використанні перелічених критеріїв можливі ситуації, коли неконтрольовані фактори будуть діяти найбільш сприятливим чином у порівнянні з найгіршим станом, на який орієнтувалася ОПР. В подібних ситуаціях корис-

ний результат може значно відрізнятись від того, котрий забезпечувався при реалізації інших критеріїв.

Тому виникає необхідність визначення можливих відхилень отриманих результатів від їх оптимальних значень. Тут застосовується критерій Севіджа. Вибираючи стратегію, ОПР керується не матрицею прибутків, а матрицею ризиків, яка побудована за формулою:

$$r_{ij} = C_j - C_{ij}, \quad (2.10)$$

де  $C_j = \max C_{ij}$  при даному  $j$ ,  $1 \leq i \leq m$

Критерій Севіджа формулюється так:

$$S = \min \max r_{ij}, \quad (2.11)$$

$$1 \leq i \leq m \quad 1 \leq j \leq n$$

### **7. Критерій Л.Гурвіца**

Критерій узагальненого максиміна (песимізму – оптимізму) Гурвіца дозволяє враховувати комбінації найгірших станів. За цим критерієм при виборі рішення рекомендується керуватись певним середнім результатом, який характеризує стан між крайнім песимізмом і невтримним оптимізмом.

Відповідно до цього компромісного критерію для кожного рішення визначається лінійна комбінація мінімального й максимального прибутків і перевага віддається варіанту рішення, для якого така комбінація буде максимальною, тобто

$$H = \max \{ k \min C_{ij} + (1-k) \max C_{ij}, \quad (2.12)$$

$$1 \leq i \leq m \quad 1 \leq j \leq n \quad 1 \leq j \leq n$$

де  $k$  - коефіцієнт оптимізму ( $0 \leq k \leq 1$ ).

При  $k = 0$  критерій Гурвіца співпадає з максимаксним критерієм, тобто йде орієнтація на граничний ризик, оскільки значний прибуток спряжений, як правило, з більшим ризиком. При  $k = 1$  – орієнтація на обережну поведінку. Значення  $k$  між 0 і 1 є проміжним між ризиком й обережністю залежно від конкретних обставин і схильністю до ризику ОПР.

### **8. Стислий підсумок**

Отже, у випадку відсутності інформації про ймовірні стани середовища теорія не дає однозначних і математично строгих рекомендацій щодо вибору



критеріїв прийняття рішень. Це пояснюється невизначеністю ситуації. Єдиний розумний вихід у подібних випадках – спробувати отримати додаткову інформацію. В разі відсутності додаткової інформації рішення, що приймаються, теоретично недостатньо обґрунтовані й значною мірою суб'єктивні. Хоча застосування математичних методів і не дає тут абсолютно достовірного результату й останній є певною мірою суб'єктивним, воно між іншим створює деяке упорядкування даних, що є в розпорядженні ОПР: задається множина станів середовища, альтернативні рішення, можливі прибутки (втрати) за різних сполучень станів "середовище – рішення". Таке упорядкування уявлень про проблемну ситуацію сприяє підвищенню якості прийнятих рішень.



*СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ*

**Навчальна література**

1. Вітлінський В. В. та ін. Економічний ризик: ігрові моделі: Навч. посібник / В. В. Вітлінський, П. І. Верченко, А. В. Сігал, Я. С. Наконечний; За ред. д-ра екон. наук, проф. В. В. Вітлінського. — К.: КНЕУ, 2002. — 446 с.
2. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Ризик у менеджменті. -К.: ТОВ "Борисфен-М", 1996. - 336 с.
3. Грабовий П.Г. и др. "Риски в современном бизнесе"- М: Анаис-1994- с.200
4. Донець Л.І. Економічні ризики та методи їх вимірювання: Навчальний посібник. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 312 с.
5. Єлейно Я.І., Єлейно О.І., Раєвський К.Є. Інвестиції, ризик, прогноз. — Львів: Львівський банківський інститут Національного банку України, 2000. — 176 с.
6. Івченко І.Ю. Економічні ризики: Навчальний посібник. — К.: «Центр навчальної літератури», 2004. — 304 с.
7. Попович В.М., Степаненко А.М. Управление кредитными рисками заемщика, кредитора, страховщика. -К: Правові джерела-1996- 275 с.
8. Теорія та практика підприємницького ризику: Навчальний посібник. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 224 с.
9. Устенко О. Л. Теория экономического риска.: Монография. К.: МА-УП, 1997. - 125 с.
10. Хикс Дж. Р. Стоимость и капитал.— М.: Прогресс, 1993.— 488 с.
11. Чекулаев М. Риск-менеджмент: управление финансовыми рисками на основе анализа волатильности — М.: Альпина Паблишер, 2002. — 344 с.
12. Шапиро В. Д. Управление проектами. — СПб.: Два-три, 1993.— 443 с.
13. Шибалкин О. Ю. Проблемы и методы построения сценариев социально-экономического развития. — М.: Наука, 1992. — 176 с.
14. Юдин Д. Б. Математические методы управления в условиях неполной информации. — М.: Сов. радио, 1974. — 400 с.
15. Ястремський О. І. Моделювання економічного ризику. — К.: Либідь, 1992. — 176 с.
16. Ястремський О.І. Основи теорії економічного ризику: Навчальний посібник для студентів екон. спец. вищ. навч. закладів. — К.: „АртЕк”, 1997. — 248 с.
17. Hester R. E., Harrison R. M. Risk Assessment and Risk Management / Ronald E. Hester, Roy M. Harrison. - Royal Society of Chemistry, 1998 – 168 p.
18. Probability Theory and Statistical Inference: Econometric Modeling with Observational Data / Aris Spanos. – Cambridge: Cambridge University Press,

1999. – 845 p. - <http://www.questia.com/library/119483038/probability-theory-and-statistical-inference-econometric>

19. Probability, Econometrics and Truth: The Methodology of Econometrics / Hugo A. Keuzenkamp. - Cambridge: Cambridge University Press, 2000. - 329 p. - <http://www.questia.com/library/105277063/probability-econometrics-and-truth-the-methodology>

### **Допоміжна література**

1. Бернштейн П. Противбогов: Укрощение риска / Пер. с англ. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2000. — 400 с.

2. Лукасевич М.Л. Анализ финансовых операций. Методы, модели, техника вычислений - М: Финансы ЮНИТИ- 1998-С.400

### **Інформаційні ресурси**

1. Міністерство фінансів України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [minfin.gov.ua/](http://minfin.gov.ua/).

2. Бібліотека ім. Вернадського. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [nbuv.gov.ua/](http://nbuv.gov.ua/).

3. <http://www.pharmnews.kiev.ua>

4. <http://www.Management.com.ua>

5. [www.marketingmix.com.ua](http://www.marketingmix.com.ua)

*Приклад вирішення лабораторної роботи*

Нехай маємо наступну матрицю прибутків:

Таблиця 2.3 – Матриця прибутків

X	S			
	S1	S2	S3	S4
X1	2	3	4	5
X2	5	4	1	2
X3	7	2	6	1

Знаходимо оптимальні стратегії  $X^*$  за наведеними в п.2.2 критеріями.

**Критерій Вальда (2.3):**

$$W = \max_{1 \leq i \leq 3} \min_{1 \leq j \leq 4} C_{ij} = \max ( 2, 1, 1 ) = 2.$$

Оптимальне рішення –  $X1^*$ .

**Критерій оптимізму (2.4):**

$$O = \max_{1 \leq i \leq 3} \max_{1 \leq j \leq 4} C_{ij} = \max ( 5, 5, 7 ) = 7.$$

Оптимальне рішення –  $X3^*$ .

**Критерій песимізму (2.5):**

$$\Pi = \min_{1 \leq i \leq 3} \min_{1 \leq j \leq 4} C_{ij} = \min ( 2, 1, 1 ) = 1.$$

Оптимальне рішення –  $X2^*$  і  $X3^*$ .

**Критерій Лапласа (2.7):**

$$L = \max_{1 \leq i \leq 3} \sum_{j=1}^4 C_{ij} = \max ( 2+3+4+5; 5+4+1+2; 7+2+6+1 ) = \\ = \max ( 14; 12; 16 ) = 16.$$

Оптимальне рішення –  $X3^*$ .

**Критерій Байєса (2.9):**

## Економічний ризик та методи його вимірювання

Нехай порядок спадання правдоподібності можливих станів, встановлений ОПР, такий:

S3:S1:S2:S4. Тоді за формулою (2.8) обчислені суб'єктивні ймовірності станів будуть такими:

$$p1(S3) = \frac{2(4-1+1)}{4(4+1)} = \frac{2}{5} = 0,4;$$

$$p2(S1) = \frac{2(4-2+1)}{4 \cdot 5} = \frac{3}{10} = 0,3;$$

$$p3(S2) = \frac{2(4-3+1)}{4 \cdot 5} = \frac{1}{5} = 0,2;$$

$$p4(S4) = \frac{2(4-4+1)}{4 \cdot 5} = \frac{1}{10} = 0,1.$$

Тоді

$$V = \max_{1 \leq i \leq 3} \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot p_j(S_k) = \max_{1 \leq i \leq 3} (4 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,3 + 3 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,1; 1 \cdot 0,4 + 5 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,1; 6 \cdot 0,4 + 7 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,1) = \max_{1 \leq i \leq 3} (3,3; 2,9; 5) = 5.$$

Отже, оптимальним рішенням є X3\*.

### Критерій Севіджа:

Для знаходження оптимального рішення за критерієм Севіджа побудуємо матрицю ризиків за (2.10):

Таблиця 2.4 – Матриця ризиків

X	S			
	S1	S2	S3	S4
X1	5	1	2	0
X2	2	0	5	3
X3	0	2	0	4

Отже, маємо

$$S = \min_{1 \leq i \leq 3} \max_{1 \leq j \leq 4} r_{ij} = \min_{1 \leq i \leq 3} (5, 5, 4) = 4.$$

Оптимальним рішенням є X3\*.

**Критерій Гурвіца (2.12):**

Нехай коефіцієнт оптимізму  $k = 0,4$ . Побудуємо наступну таблицю з табл.

2.3:

Таблиця 2.5

<b>X</b>	<b>min C<sub>ij</sub></b>	<b>max C<sub>ij</sub></b>
X1	2	5
X2	1	5
X3	1	7

Тоді маємо

$$H = \max_{1 \leq i \leq 3} [ 0,4 \cdot \min_{1 \leq j \leq 4} C_{ij} + (1-0,4) \cdot \max_{1 \leq j \leq 4} C_{ij} ] = \max(0,4 \cdot 2 + 0,6 \cdot 5; 0,4 \cdot 1 + 0,6 \cdot 5; 0,4 \cdot 1 + 0,6 \cdot 7) =$$

$$= \max_{1 \leq i \leq 3} (3,8; 3,4; 4,6) = 4,6.$$

Оптимальне рішення – X3\*.

*Примітка.* Розрахунки за критерієм Гурвіца виконати для всіх значень  $kt$  і результати звести в наступну таблицю:

Таблиця 2.6 – Значення H для різних  $kt$

<b>Рішення</b>	<b>Значення коефіцієнта k</b>				
	<i>k1</i>	<i>k2</i>	<i>k3</i>	<i>k4</i>	<i>k5</i>
X1					
X2					
X3					
X4					
Оптимальне рішення					

**Висновок:** Оскільки рішення X3\* зустрічається як оптимальне за більшістю критеріїв, то ступінь його надійності можна вважати достатньо високою для того, щоб рекомендувати до практичного застосування.