

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**Практичні завдання  
з навчальної дисципліни  
"СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ РИЗИКІВ  
ТА МЕТОДИ ЇХ ОЦІНЮВАННЯ"**

**для студентів напряму підготовки  
6.030506 "Прикладна статистика"  
денної форми навчання**

**Харків. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016**

Затверджено на засіданні кафедри статистики та економічного прогнозування.

Протокол № 1 від 25.08.2015 р.

**Укладачі:** О. В. Раєвнева  
В. І. Дериховська

П 69        Практичні завдання з навчальної дисципліни "Статистичний аналіз ризиків та методи їх оцінювання" для студентів напряму підготовки 6.030506 "Прикладна статистика" денної форми навчання / уклад. О. В. Раєвнева, В. І. Дериховська. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 36 с.

Подано практичні завдання з навчальної дисципліни, що мають сформувати й закріпити у студентів професійні компетентності щодо визначення виду ризику, його оцінювання та моделювання, а також уміння та навички в обробленні й аналізі інформації в галузі управління ризиком.

Рекомендовано для студентів напряму підготовки 6.030506 "Прикладна статистика".

## Вступ

Передові технології, глобалізація світової економіки, дерегуляція, реструктуризація, розвиток Інтернет-технологій, ринку похідних інструментів та інші важливі чинники, що впливають на сучасний бізнес, радикально змінили підходи до управління ризиками.

Донедавна застосовувався вузькоспеціалізований, фрагментований підхід до управління ризиками "знизу вгору", який розглядав усі ризики, що виникають, як окремі та не взаємозалежні елементи. До того ж їхнє оцінювання мало різномірний характер, що не давало можливості зіставити їх один з одним і проаналізувати досягнуті результати.

За останні роки змінилися погляди на проблеми й підходи до них, що склалися в галузі управління ризиком, це негайно спричинило утворення нової моделі ризик-менеджменту, яка комплексно розглядає ризики всіх відділів і напрямів діяльності організації. Виникла можливість отримувати порівнянні оцінювання за всіма видами ризику, завдяки оптимальному підходу до методів і моделей для визначення специфічних видів ризиків.

**Метою** навчальної дисципліни "Статистичний аналіз ризиків та методи їх оцінювання" є набуття майбутніми фахівцями у сфері економіки компетентностей у галузі системного аналізу категорії активного ризику, оволодіння методологічними засадами, методичними підходами та інструментарієм сучасної ризикології, тобто спектром спеціальних економіко-математичних методів оцінювання та моделювання ризику.

Вивчення навчальної дисципліни потребує разом із засвоєнням теоретичних положень та самостійної роботи щодо вирішення завдань із відповідних тем, також активну роботу на практичних заняттях. Оскільки саме на практичних заняттях студенти закріплюють теоретичний матеріал, посилюють набуті компетентності, сформовані в межах лекційних занять та самостійної роботи.

Навчальну дисципліну "Статистичний аналіз ризиків та методи їх оцінювання" спрямовано на формування у студентів професійних компетентностей щодо визначення виду ризику, його оцінювання та моделювання.

Перелік компетентностей, яких набувають студенти під час виконання практичних завдань із навчальної дисципліни:

1) здатність до цілісного уявлення про вплив ризику на діяльність вітчизняних підприємств та організацій, що функціонують у конкурентному зовнішньому оточенні:

здатність визначити об'єкт, суб'єкт ризику, джерела виникнення ризику;

здатність формувати політику управління ризиками організації;

2) здатність до визначення джерел виникнення економічного ризику та класифікації видів ризику, що впливають на прийняття управлінського рішення з функціонування підприємства/організації:

здатність визначати вид ризику, що впливає на прийняття конкретного управлінського рішення певного суб'єкта господарювання;

здатність визначати джерела виникнення певного виду ризику;

3) здатність оцінювати ризик операцій/проектів на підставі визначення корисності проектів та ймовірності настання ризику:

здатність кількісно визначати ризик операції на підставі побудови дерева рішень та побудови функції корисності;

здатність давати абсолютну та відносну оцінку ризику;

здатність оцінювати ризик операції/проекту на підставі побудови матриці перехідних імовірностей;

4) здатність кількісно оцінювати ризик за допомогою економіко-математичних методів загального характеру:

здатність оцінювати ризик операції/проекту на підставі побудови кривої Лоренца;

здатність оцінювати ризик операції/проекту на підставі використання балансової моделі діяльності підприємства;

здатність оцінювати ризик на підставі формування бази ризикових операцій;

здатність оцінювати ризик операції/проекту на підставі проведення різних видів експертизи, виконання розрахунку необхідної кількості експертів, що мають односпрямовані судження;

5) здатність приймати оптимальні управлінські рішення з використанням різноманітних критеріїв теорії ігор:

здатність обирати оптимальну стратегію поведінки підприємства/організації в умовах конкурентного зовнішнього оточення;

6) здатність кількісно оцінювати ризик за допомогою економіко-математичних методів спеціального характеру:

здатність будувати портфель інвестицій за умови максимізації доходу та мінімізації ризику;

здатність обирати найменш чутливий до ринкових коливань інвестиційний проект;

здатність визначати необхідну прибутковість акцій за умови визначення середньо ринкової дохідності;

здатність визначати найменш ризикований проект на підставі визначення без ризикової та ризикової частин грошового потоку;

7) здатність розробляти управлінські заходи для зменшення впливу конкретного ризику на діяльність підприємства:

здатність щодо зниження ризику валютних операцій на підставі використання опціонів та ф'ючерсів;

здатність визначення страхових внесків у процесі страхування ризиків діяльності підприємства;

здатність щодо зниження банківських ризиків за рахунок оцінювання сталості клієнта.

## 1. Теми та плани семінарських занять

**Семінарське заняття** – це форма навчального заняття, за якої викладач організовує дискусію навколо попередньо визначених тем, до яких студенти готують тези виступів. Тематику семінарських занять не відображено в лекційному матеріалі, але вона належить до певної теми дисципліни.

На кожному семінарському занятті викладач оцінює підготовлені студентами доповіді та презентації з окреслених питань (табл. 1.1), їхні виступи, активність у дискусії, уміння формулювати та відстоювати свою позицію тощо.

Підсумкові бали за кожне семінарське заняття виставляють у відповідний журнал. Набрані студентом бали за окремі семінарські заняття враховують у процесі накопичення підсумкових балів із цієї навчальної дисципліни.

## Плани семінарських занять

Назви тем	Програмні питання	Кількість годин	Література
1	2	3	4
<b>Змістовий модуль 1</b>			
<b>Теоретичні засади та загальний інструментарій оцінювання ризику</b>			
<i>Тема 2.</i> Диверсифікація ризику під час прийняття рішень на різних рівнях економічного управління	<i>Семінарське заняття 1</i>	2	Основна: [1; 3; 4; 6 – 8]. Додаткова: [9 – 11; 18]
	1. Підстави виникнення ризику у процесі функціонування суб'єктів господарювання України. 2. Алгоритмічна модель управління економічним ризиком. 3. Особливості виникнення ризикових ситуацій у країнах постсоціалістичного простору.		
	<i>Семінарське заняття 2</i>	2	Основна: [2 – 5]. Додаткова: [10; 11; 15; 16; 22]
	1. Альтернативні класифікації економічних ризиків. 2. "Портфельний" підхід до теорії грошей. 3. Ставлення суб'єкта господарювання до ризику. 4. Основні положення теорії ризику Марковиця та Шарпа		
<b>Змістовий модуль 2</b>			
<b>Моделювання економічного ризику</b>			
<i>Тема 7.</i> Експертні методи оцінювання ризику	<i>Семінарське заняття 3</i>	2	Основна: [3; 8]. Додаткова: [12; 13; 15]
	1. Статистичні методи опрацювання думок експертів. 2. Коефіцієнт конкордації		
<i>Тема 10.</i> Методи зниження ризику в різних сферах діяльності виробників	<i>Семінарське заняття 4</i>	2	Основна: [1; 3 – 5; 7; 8]. Додаткова: [9 – 11; 15; 17; 18]
	1. Розкрити сутність основних методів зниження ризику страхових компаній. 2. Визначити алгоритмічну модель зниження ризиків банківських установ. 3. Побудувати стратегію зниження ризику діяльності суб'єкта господарювання		
<b>Разом годин за змістовими модулями</b>		8	

## 2. Теми практичних занять

**Практичне заняття** – це форма навчального заняття, за якої викладач організовує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння та навички у їхньому практичному застосуванні шляхом індивідуального виконання студентом відповідно сформульованих завдань.

Проведення практичного заняття ґрунтується на попередньо підготовленому методичному матеріалі: тестах для визначення ступеня оволодіння студентами необхідними теоретичними положеннями; наборі завдань різної складності для виконання їх студентами на занятті.

Практичне заняття містить здійснення попереднього контролю за знаннями, вміннями й навичками студентів, ставлення загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю студентів, вирішення завдань із їхнім обговоренням, виконання контрольних завдань, їхню перевірку, оцінювання.

У процесі проведення практичного заняття студенти самостійно або в малих групах вирішують запропоновані завдання різного рівня складності. Наприкінці заняття з метою визначення ступеня засвоєння матеріалу викладач здійснює перевірку роботи, яку виконували студенти, та підбиває підсумки із виставленням відповідної оцінки, залежно від результатів виконаної роботи (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

### Перелік тем практичних занять

Назви тем	Зміст практичних занять (за модулями)	Кількість годин	Література
1	2	3	4
<b>Змістовий модуль 1</b> <b>Теоретичні засади та загальний інструментарій оцінювання ризику</b>			
<i>Тема 1.</i> Ризик як економічна категорія ринкової економіки	Ситуаційна гра "Робін Гуд". Визначення ризику організації та розроблення шляхів подолання чи зменшення ризику	2	Основна: [3; 6; 7]. Додаткова: [9 – 11]
<i>Тема 3.</i> Теорія корисності та прийняття рішень в умовах ризику	Побудова дерева рішень щодо оцінювання розміру ризику прийняття управлінського рішення. Апріорне та апостеріорне оцінювання досконалої інформації	2	Основна: [7]. Додаткова: [15; 19; 23]

Закінчення табл. 2.1

1	2	3	4
<i>Тема 4.</i> Система кількісних оцінок економічного ризику	Визначення суб'єктивної та об'єктивної ймовірності настання події. Розрахунок математичного очікування отримання доходу. Визначення абсолютної та відносної оцінки ризику проекту. Розрахунок коефіцієнта ризику	2	Основна: [3 – 7]. Додаткова: [10; 11; 15 – 17]
<i>Тема 5.</i> Оцінювання ризику з використанням апарату марківських випадкових процесів	Визначення характеристик марківського процесу: із дискретними станами та часом; із безперервним часом і дискретними станами	4	Основна: [2]
<b>Змістовий модуль 2</b> <b>Моделювання економічного ризику</b>			
<i>Тема 6.</i> Загальні методи вимірювання ризику	Оцінювання ризику проекту за допомогою статистичного методу. Визначення та аналіз ризику діяльності підприємства на підставі методу аналізу доцільності витрат	2	Основна: [6; 7]. Додаткова: [10; 11; 15; 21; 22]
<i>Тема 7.</i> Експертні методи оцінювання ризику	Визначення ризикованості господарської операції на підставі використання евристичних методів	2	Основна: [3 – 7]. Додаткова: [10, 11; 15; 17; 21; 22]
<i>Тема 8.</i> Ризик та теорія ігор	Оцінювання оптимальної стратегії підприємства за допомогою критеріїв, що працюють в умовах визначеності. Вибір доцільної стратегії підприємства в умовах невизначеності	2	Основна: [3 – 7]. Додаткова: [11 – 17]
<i>Тема 9.</i> Ризик на фінансовому ринку	Формування найменш ризикованого портфеля інвестицій. Оцінювання фінансового ризику на підставі методу лінії надійності ринку та $\beta$ -коефіцієнта	2	Основна: [1 – 8]. Додаткова: [10; 11; 15 – 17; 22]
<i>Тема 10.</i> Методи зниження ризику в різних сферах діяльності виробників	Хеджування ризику страховими фірмами. Визначення розмірів страхових виплат	2	Основна: [1; 3 – 8]. Додаткова: [9 – 11; 15; 17; 18]
<b>Разом годин за змістовими модулями</b>		<b>20</b>	



### 3. Практичні завдання до тем навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1 Теоретичні засади та загальний інструментарій оцінювання ризику

##### Тема 1. Ризик як економічна категорія ринкової економіки

###### *Ситуаційне завдання (case study) "Робін Гуд"*

...Була весна другого бунту, піднятого Робін Гудом проти головного шерифа Ноттінгема. Робін Гуд ішов пішки до Шервурдського лісу й розмірковував про хід кампанії, співвідношення сил, останні дії шерифа та можливі варіанти майбутніх дій.

Бунт проти шерифа почався з особистого конфлікту Робін Гуда із шерифом і його адміністрацією. Спочатку Робін Гуд діяв самостійно, але одна людина може зробити небагато. Тому Робін почав шукати спільників і знайшов їх серед людей, скривджених владою, що мають загострене почуття справедливості. Пізніше він приймав усіх, хто приходив, обмежуючись кількома запитаннями і вимагаючи лише готовності служити йому. Він вірив, що сила – у кількості.

Робін витратив перший рік на перетворення людей, які приєдналися до нього, на дисципліновану банду, об'єднану почуттям ненависті до шерифа й готовністю жити поза законом. Організація банди була проста. Робіну, який приймав усі важливі рішення, належала верховна влада. Деякі завдання він делегував своїм заступникам. Уїлл Скарлет відповідав за розвідку. Він мав був бути тінню шерифа і його людей, пильно стежачи за кожною їхньою дією. Він також збирав інформацію про заплановані поїздки багатих купців і збирачів податків. Маленький Джон підтримував дисципліну в банді та стежив за тим, щоб зброя лучників була в повному порядку, як того вимагала їхня професія. Скарлок дбав про фінанси, обертаючи видобуток на готівку, ділячи виручку між членами банди й ховаючи надлишки у відповідних схованках. Нарешті, на сина Міллера було покладено важке завдання – забезпечити надмірно збільшену банду "веселунів" продовольством.

Щораз більша чисельність банди одночасно і радувала, і турбувала Робіна. Слава його "веселунів" зростала, і новобранці приходили з усіх

кінців Англії. У міру зростання банди маленький бівуак перетворився на великий табір. Між рейдами люди тинялися по табору, голосно розмовляли та розважалися іграми. Пильність притуплялась і ставало все важче підтримувати дисципліну.

"Як сталося, що я не знаю і половини людей, із якими зустрічався в ці дні?" – розмірковував Робін.

Зростання чисельності банди призвело до виникнення проблеми із продовольством. Дичина в лісі стала рідкістю й доводилося добувати їжу в сусідніх селах. Витрати на купівлю харчування стали вичерпувати фінансові резерви банди в той самий період, коли грошові надходження скоротилися. Збирачі податків і мандрівники, особливо багаті, стали триматися осторонь лісу. Вони воліли терпіти пов'язані із цим додаткові незручності та витрати, ніж ризикувати втратити все майно.

Робін уважав, що для "веселунів" настав час перейти від політики повної конфіскації майна до політики стягування фіксованого транзитного податку. Його заступники рішуче заперечували проти цієї ідеї. Вони дуже пишалися знаменитим гаслом "веселунів": "Забирати в багатих і віддавати бідним".

"Фермери та жителі маленьких містечок є нашими найбільш важливими спільниками, – доводили вони. – Як ми можемо брати з них податок і продовжувати сподіватися на їхню допомогу в боротьбі проти шерифа?"

Робін розмірковував про те, як довго "веселуни" зможуть протриматися, використовуючи старі прийоми й методи. Сила шерифа зростала і його люди ставали все більш організованими. Тепер у шерифа були гроші й люди, і він почав турбувати банду пробними ударами, вишукуючи її слабкості. Події набували небезпечного для "веселунів" характеру. Робін відчував, що кампанію має бути рішуче закінчено до того, як шериф здобуде шанс завдати смертельний удар.

"Але як це зробити?" – допитувався він у самого себе.

Робін часто обмірковував можливість убивства шерифа, але шанси на успіх уявлялися незначними. Крім того, убивство шерифа могло задовольнити особисту жагу помсти, але не поліпшило б ситуацію. Робін сподівався, що постійні заворушення й неспроможність шерифа збирати податки призведуть до його відставки. Однак шерифу вдалося використати політичні зв'язки, щоб дістати підкріплення. Шериф мав впливових друзів при дворі й користувався прихильністю регента, принца Джона.

Принц Джон був людиною злою та непостійною. Його мучила непопулярність у народі, який бажав повернути полоненого короля Річарда. Крім того, принц Джон жив у постійному страху, побоюючись змови баронів, які спочатку дали йому регентство, але тепер стали оскаржувати його право на трон. Кілька баронів почали таємно збирати викуп, щоб звільнити короля Річарда Левове Серце з австрійського полону. Робін був запрошений приєднатися до змови в обмін на майбутню амністію. Однак це була небезпечна пропозиція. Бандитизм – це одне, а палацова інтрига – зовсім інше. Принц Джон мав шпигунів всюди й був відомий своєю мстивістю. Якби таємний план провалився, відплата було б швидкою та безжальною.

Звук мисливського рогу, що кликав на вечерю, відволік Робіна від його думок. У повітрі запахло смаженою олениною. Нічого не було вирішено. Робін попрямував до табору, давши собі обіцянку приділяти цим проблемам усю свою увагу після завтрашнього рейду....

#### *Завдання:*

Студентську групу розподіляють на дві підгрупи:

- 1 – представники банди "веселунів" на чолі із самим Робін Гудом;
- 2 – представники влади на чолі із шерифом Ноттінгемським.

Окремо необхідно обрати одного представника студентської групи, який буде суддею словесної баталії – королем Річардом Левове Серце.

У зв'язку з падінням громадського авторитету принца Джона серед знаті і появою новин про найближче звільнення короля Річарда Левове Серце з в'язниці, завданням кожної з підгруп є необхідність переконати всілякими шляхами й методами короля Річарда стати на їхній бік, стати їхнім спільником у боротьбі один проти одного. Кожна підгрупа має аргументовано подати свою головну стратегію дій, перерахувати можливі стратегічні альтернативи й ризики, із якими може зіткнутися король Річард під час вибору тієї чи іншої стратегії.

#### **Критерії оцінювання ситуаційних завдань**

*Ситуаційні завдання* оцінюють на 4 бали, із них:

2 бали – за правильність вирішення кейсового завдання;

1 бал – за активність і креативність роботи в команді;

1 бал – за презентацію групового рішення та ведення дискусії за матеріалами кейса.

### Тема 3. Теорія корисності та прийняття рішень в умовах ризику

**Завдання 1.** Фірма переглядає свою цінову політику. На товар А вводить нову ціну. У разі її адаптації на ринку фірма буде мати додатковий прибуток у розмірі 750 000 грн, якщо споживач не готовий до зміни ціни – фірма зазнає втрат у розмірі 350 000 грн.

Визначте найбільш доцільне управлінське рішення, використовуючи дерево рішень.

**Завдання 2.** Фірма переглядає свою асортиментну політику та виводить на ринок удосконалену модель товару К – К1. Ураховуючи вплив зовнішніх чинників розраховано, що досягнення успіху нової моделі К1 характеризується ймовірністю 0,67. У цьому разі фірма одержить приріст прибутку в розмірі 520 000 грн. Якщо нова модель не знайде свого покупця, то фірма зазнає збитків у розмірі 285 000 грн.

Побудуйте дерево рішень і визначте, скільки коштів може витратити керівництво фірми для отримання абсолютно точної (досконалої) інформації про реакцію ринку.

**Завдання 3.** Використовуючи умови завдання 1, визначте на скільки зменшиться очікувана вартість досконалої інформації про ціну товару А, якщо ймовірність успіху на ринку становить 0,75.

**Завдання 4.** Для фінансування проекту бізнесменові потрібно позичити терміном на один рік 150 000 грн. Банк може позичити йому ці гроші під 15 % річних або вкласти їх у справу зі 100 відсотковим поверненням суми, але під 9 % річних. Із минулого досвіду банкіру відомо, що 4 % таких клієнтів позику не повертають.

Допоможіть банкіру прийняти правильне управлінське рішення з точки зору максимізації очікуваного прибутку.

**Завдання 5.** За даними табл. 3.1 визначте ставлення особи, яка приймає рішення, до ризику та побудуйте функції корисності для двох проектів.

Таблиця 3.1

#### Вихідні дані

Назви показників	Значення показників					
Проект I						
Величина прибутку (збитку)	-20	-10	0	10	20	40
Корисність прибутку (збитку)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	1
Проект II						
Величина прибутку (збитку)	-21	-9	-0,5	0	29,5	57
Корисність прибутку (збитку)	0	0,15	0,26	0,27	0,64	1

*Завдання 6.* Підприємство випускає транзистори. Транзистор TP-3 випускають протягом декількох років великими серіями і реалізують без труднощів. У плані розвитку виробництва рекомендовано перейти до випуску транзисторів більш досконалої модифікації TP-31 і TP-32. Із двох моделей більш сучасною є модель TP-32. Попередні розрахунки показують, що перехід на випуск моделі TP-31 дасть підприємству приріст прибутку за рік у розмірі 20 млн грн у тому разі, якщо товар буде прийнятий ринком. Якщо цю модель не адаптовано на ринку, то підприємство зазнає збитків у розмірі 2 млн грн. Подібні розрахунки щодо транзистора TP-32 показують, що підприємство в разі успіху на ринку отримає додатковий прибуток у розмірі 30 млн грн, в іншому разі збитки становлять 15 млн грн. Аналізуючи ситуацію на ринку, менеджер упевнений в успіху реалізації нового виду транзисторів з імовірністю 70 %. Для підвищення впевненості у правильності свого рішення він може звернутися до консалтингової фірми для здійснення техніко-економічного аналізу цієї проблеми. Менеджер знає, що укладення фірми виявлялися правильними в 60 % у тих випадках, коли прогнозувався успіх, і на 80 % – коли прогнозувалася невдача. Вартість послуг консалтингової фірми становить 300 000 грн.

Зробіть висновок: переходити чи не переходити підприємству на випуск нових видів транзисторів, використовуючи статистичну теорію прийняття рішень.

*Завдання 7.* Особі запропоновано два місця роботи з такими умовами: у першому – заробітну плату гарантовано в розмірі 2 220 грн; у другому – заробітна плата, залежно від старанності, може становити 2 100 грн або 2 500 грн.

Використовуючи аксіому байдужості, визначте, за яких умов особі буде байдужим вибір місця роботи.

*Завдання 8.* Фірма оцінює свою поведінку щодо ризику функцією корисності, яка має такий вигляд:

$$U(x) = 6,4 (2x - 1)^7.$$

За допомогою функції несхильності до ризику визначте ставлення до ризику фірми зі зростанням базової суми  $x$ .

*Завдання 9.* Фірма планує виробництво нової продукції швидкого харчування в національному масштабі. Дослідницький відділ переконаний у великому успіху реалізації нової продукції й хоче впровадити її негайно, без рекламної компанії на ринках збуту фірми. Відділ маркетингу

стан речей оцінює інакше і пропонує здійснити інтенсивну рекламну кампанію. Така кампанія буде коштувати 100 000 дол. США, а в разі успіху дасть 950 000 дол. річного доходу. Імовірність провалу рекламної кампанії становить 30 %. Якщо рекламну кампанію не здійснювати зовсім, річний дохід оцінено на 400 000 дол. США за умови, що покупцям сподобається нова продукція (імовірність цього дорівнює 0,8), і збиток у розмірі 200 000 дол. США з імовірністю 0,2, якщо покупці залишаться байдужими до нової продукції.

Також існує ще одна альтернативна стратегія – відкриття депозитного рахунку в банку, на який хочуть покласти ту суму, що мали виділити на рекламну кампанію нової продукції. Відсоткова ставка за депозитним вкладом становить 26 % річних.

Подайте всі стратегії фірми у вигляді дерева рішень. Як має вчинити фірма у зв'язку з виробництвом нової продукції? Свою відповідь обґрунтуйте.

**Завдання 10.** Керівництво компанії вирішує чи створювати для випуску нової продукції велике виробництво, будувати мале підприємство або відмовитися від будівництва та продати патент на виготовлення нового виду продукції іншій фірмі. Розмір прибутку, який компанія може отримати, залежить від сприятливого чи несприятливого стану ринкового середовища (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

### Вихідні дані

Номери стратегії (альтернативи)	Дії компанії	Дохід, ураховуючи стан економічного середовища*, дол. США	
		сприятливий	несприятливий
1	Будівництво великого підприємства (А)	200 000	-180 000
2	Будівництво малого підприємства (В)	100 000	-20 000
3	Продаж патенту (С)	50 000	-10 000

За результатами досліджень, проведених великою консалтинговою компанією, відомо, що ймовірність великого попиту на нову продукцію, а отже, і будівництво великого підприємства, становить 0,76. Під час будівництва малого підприємства можливий збиток у 37 % випадків. Імовірність продажу патенту консалтинговою компанією не оцінювалася.

На підставі побудованого дерева рішень, допоможіть керівництву прийняти обґрунтоване управлінське рішення з точки зору максимізації прибутку.

#### **Тема 4. Система кількісного оцінювання економічного ризику**

*Завдання 1.* Досліджують два інвестиційних проекти А і В. У результаті вкладення у проект А у 20 випадках прибуток становив 26 тис. грн, у 30 – 30 тис. грн та у 10 – 20 тис. грн. У результаті вкладення коштів у проект В у 30 випадках прибуток становив 35 тис. грн, у 50 – 30 тис. грн, у 20 – 25 тис. грн та у 10 – 15 тис. грн.

Визначте середній прибуток по кожному інвестиційному проекту, міру ризику проектів та дайте відносну оцінку ризику.

Зробіть висновок, у який саме проект слід інвестувати кошти.

*Завдання 2.* Уявіть себе керівником інвестиційного фонду, що має значну суму коштів. Необхідно отримати максимальний грошовий виграш від укладення коштів, ураховуючи можливий ризик.

Є такі альтернативи:

A1 – укласти капітал в облігації корпорацій;

A2 – укласти в акції;

A3 – укласти в тимчасові депозити.

Доходи від різних інвестицій залежать від стану економіки, у якому може перебувати ваш інвестиційний фонд (стійке зростання, стагнація, інфляція), що можливі з відповідними ймовірностями.

Розмір доходів (тис. грн) від укладень коштів наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

#### **Вихідні дані**

Альтернатива	Стан економіки		
	Стойке зростання 0,4	Стагнація 0,5	Інфляція 0,1
A <sub>1</sub>	600	500	200
A <sub>2</sub>	200	100	150
A <sub>3</sub>	400	300	420

*Завдання 3.* Керівник фірми має вибрати один із чотирьох варіантів управлінських рішень, які відображають життєдіяльність фірми. Кожне з рішень має різні наслідки, які виражаються в отриманні доходу або збитку. Керівник знає ймовірності настання кожної з подій (табл. 3.4).

**Вихідні дані**

Імовірності настання подій			
Рішення	$p_1 = 0,5$	$p_2 = 0,1$	$p_3 = 0,4$
1	100 000 грн	-50 000 грн	-50 000 грн
2	-50 000 грн	-50 000 грн	100 000 грн
3	15 000 грн	15 000 грн	0 грн
4	0 грн	0 грн	0 грн

Проаналізуйте вихідні дані й за критерієм максимізації доходу оберіть найбільш привабливе управлінське рішення.

*Завдання 4.* Маючи дані щодо прибутковості акцій компаній А і В, розрахуйте: очікувані доходи, абсолютну оцінку ризику, відносну оцінку ризику та коефіцієнт варіації (табл. 3.5).

**Вихідні дані**

Акції компанії А		Акції компанії В	
Імовірність	Дохід	Імовірність	Дохід
0,1	10	0,15	9
0,2	12	0,35	13
0,4	17	0,35	16
0,2	22	0,15	20

Проаналізуйте дані та зробіть висновок, у яких акцій найбільш сприятливе поєднання ризику й доходу.

*Завдання 5.* Товар коштує на ринку 2 грн, а продає фірма-посередник за 2,5 грн. Обсяг продажів є випадковою величиною. Менеджер знає, що за 100 одиниць товар можна продати з імовірністю 0,1; 125 одиниць – з імовірністю 0,3; 150 одиниць – з імовірністю 0,2; 175 одиниць – з імовірністю 0,2; 200 одиниць – з імовірністю 0,1; 225 одиниць – з імовірністю 0,05; 250 одиниць – з імовірністю 0,05.

Визначте обсяг товару, який треба закупити, щоб під час продажу отримати максимальний дохід.

*Завдання 6.* Розрахуйте міру ризику доходу від певного інвестиційного проекту, якщо відомі грошові потоки за ним і ймовірності їхнього отримання за роками (табл. 3.6).



Таблиця 3.6

**Вихідні дані**

Показники	Роки		
	2004	2005	2006
Дохід від проекту, тис. грн	10	20	30
Імовірність отримання доходу	0,25	0,50	0,25

*Завдання 7.* Визначте ступінь ризикованості отримання прибутку від певної господарської операції, використовуючи дані за три роки (табл. 3.7). Запланований рівень отримання прибутку – 53 тис. грн.

Таблиця 3.7

**Вихідні дані**

Квартал	Розмір прибутку, тис. грн
1	50
2	52
3	51
4	57
1	53
2	51
3	50
4	51
1	60
2	57
3	52
4	51

Розрахуйте коефіцієнт ризику та знайдіть зону ризику, у яку потрапила фірма.

### **Тема 5. Оцінювання ризику з використанням апарату марківських випадкових процесів**

*Марківські випадкові процеси з дискретним станом і дискретним часом*

*Завдання 1.* Відома матриця перехідних імовірностей  $P$  і вектор імовірностей початкових станів  $P(0)$  системи, у якій відбувається марківський випадковий процес.

$$P(0) = (0,2; 0; 0; 0; 0,8);$$

$$P = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0,6 & 0,1 & 0,1 & 0,2 \\ 0,2 & 0,7 & 0,1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Необхідно:

- 1) визначити кількість станів системи;
- 2) побудувати граф станів;
- 3) визначити ймовірності станів системи через три етапи;
- 4) визначити ймовірності переходу системи зі стану в стан через два етапи.

**Завдання 2.** Відомий граф станів системи, у якій відбувається марківський випадковий процес, і початковий стан системи (рис. 3.1).

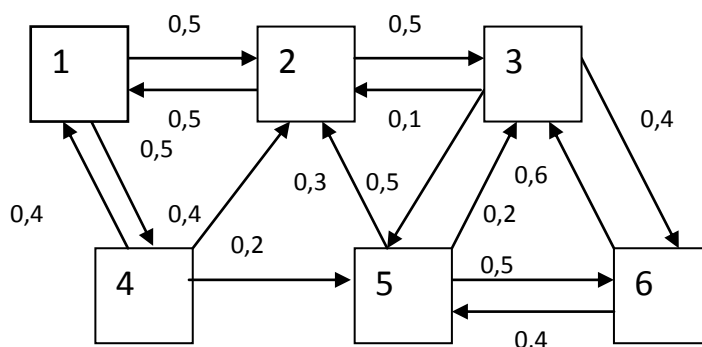


Рис. 3.1. Граф станів

Початковий стан системи – S1.

Необхідно:

- 1) визначити матрицю перехідних імовірностей P;
- 2) побудувати вектор початкових імовірностей P(0);
- 3) визначити ймовірності станів системи через три етапи;
- 4) визначити ймовірності переходу системи із стану до стану через два етапи.

**Завдання 3.** Підприємство починає виробництво нового виробу. Воно може перебувати в одному із двох станів. Перший стан – виріб матиме великий попит. Другий – виріб не знайде попиту. Якщо підприємство перебуває у стані 1, то в 50 % випадків до кінця місяця воно в ньому й залишиться, і, відповідно, у 50 % невдалих випадків воно переходить до стану 2. Будучи у стані 2, підприємство експериментує з новим виробом

і з імовірністю  $2/5$  може повернутися через місяць до стану 1 або з імовірністю  $3/5$  залишитися в невідному стані 2.

Визначте ймовірності послідовних станів підприємства через два місяці за умови, що виробництво починається із вдалого виробу.

### Абсорбційні марківські ланцюги

**Завдання 1.** Слід розглянути систему з чотирма станами  $S_1 - S_4$ , два з яких –  $S_1$  та  $S_2$  – абсорбційні (поглинальні), а два – транзитивні:  $S_3$  і  $S_4$  (рис. 3.2). Початковим станом системи є стан  $S_1$ .

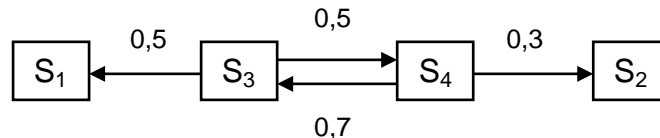


Рис. 3.2. Система із чотирма станами

Необхідно визначити:

- 1) середню кількість потраплянь системи в кожний із транзитивних станів;
- 2) за яких початкових умов система буде частіше потрапляти у стан  $S_3$ ;
- 3) дисперсію кількості потраплянь системи в кожен із транзитивних станів;
- 4) середню кількість потраплянь системи у всі транзитивні стани;
- 5) за яких початкових умов система скоріше потрапить в один із абсорбційних станів;
- 6) дисперсію кількості потраплянь системи у всі транзитивні стани;
- 7) імовірність переходу до абсорбційних станів;
- 8) за яких початкових умов імовірність абсорбції системи станом  $S_2$  буде найбільшою.

**Завдання 2.** Відомо граф станів системи та вектор початкових імовірностей  $P(0) = (P(A), P(B), P(C), P(D))$ .

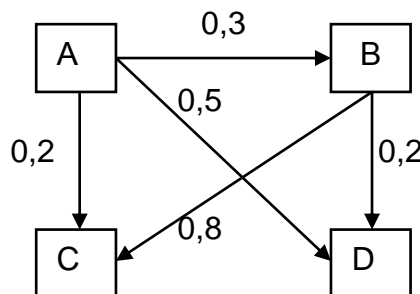


Рис. 3.3. Граф станів системи

$$P(0) = (0; 1; 0; 0).$$

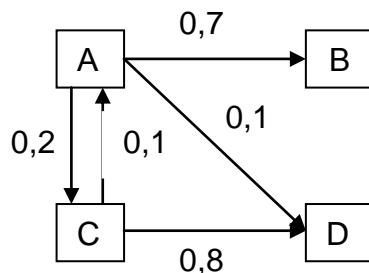
Необхідно визначити:

- 1) основну матрицю  $N$  та описати елементний склад кожного з її блоків:  $I, O, R, Q$ ;
- 2) середню кількість потраплянь системи в кожен із транзитивних станів;
- 3) за яких початкових умов система буде частіше потрапляти в кожен із транзитивних станів;
- 4) дисперсії кількості потраплянь системи в кожен із транзитивних станів;
- 5) середню кількість потраплянь системи у всі транзитивні стани;
- 6) за яких початкових умов система скоріше потрапить в один із абсорбційних станів;
- 7) дисперсію кількості потраплянь системи у всі транзитивні стани;
- 8) імовірність переходу до абсорбційних станів;
- 9) за яких початкових умов імовірність абсорбції системи кожним із абсорбційних станів буде найбільшою.

**Завдання 3.** Відомо граф станів системи та вектор початкових імовірностей  $P(0) = (P(A), P(B), P(C), P(D))$ .

Початковий вектор має вигляд:

$$P(0) = (1; 0; 0; 0).$$



**Рис. 3.4. Граф станів системи**

Необхідно визначити:

- 1) основну матрицю  $N$  та описати елементний склад кожного з її блоків:  $I, O, R, Q$ ;
- 2) середню кількість потраплянь системи в кожен із транзитивних станів;
- 3) за яких початкових умов система буде частіше потрапляти в кожен із транзитивних станів;

- 4) дисперсії кількості потраплянь системи в кожен із транзитивних станів;
- 5) середню кількість потраплянь системи у всі транзитивні стани;
- 6) за яких початкових умов система скоріше потрапить в один із абсорбційних станів;
- 7) дисперсію кількості потраплянь системи у всі транзитивні стани;
- 8) імовірність переходу до абсорбційних станів;
- 9) за яких початкових умов імовірність абсорбції системи кожним із абсорбційних станів буде найбільшою.

### *Ергодичні ланцюги Маркова*

**Завдання 1.** Система може перебувати в одному із трьох можливих станів, переходячи зі стану до стану, залежно від випадку в моменти часу  $t_1, t_2, \dots$ . Поведінку системи описано однорідним ланцюгом Маркова з матрицею перехідних імовірностей виду:

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0,8 \\ 0,3 & 0 & 0,7 \\ 0,5 & 0,5 & 0 \end{pmatrix}.$$

Визначте, чи буде ланцюг ергодичним. Якщо ланцюг ергодичний, визначте фінальні ймовірності станів системи.

**Завдання 2.** Ланцюг Маркова із чотирма станами описано матрицею перехідних імовірностей такого виду:

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1/2 & 1/2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Необхідно визначити:

- 1) чи буде цей ланцюг таким, що наводять;
- 2) на які класи розподіляють всі можливі стани системи;
- 3) чи буде ланцюг ергодичним.

**Завдання 3.** Система може перебувати в одному з п'яти можливих станів, переходячи зі стану до стану, залежно від випадку в моменти часу  $t_1, t_2, \dots$ . Поведінку системи описано однорідним ланцюгом Маркова з матрицею перехідних імовірностей виду:

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 1/4 & 0 & 0 & 3/4 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/2 & 1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 3/4 & 1/4 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Визначте:

- 1) чи буде ланцюг ергодичним;
- 2) на які класи розподілять всі можливі стани системи.

## Змістовий модуль 2

### Моделювання економічного ризику

#### Тема 6. Загальні методи вимірювання ризику

*Завдання 1.* Фірмі необхідно вибрати найменш ризикований інвестиційний проект. Початкові інвестиції за проектом А і Б однакові та становлять 24 000 грн. Тривалість процесу інвестування – один рік. Потоки очікуваних доходів наведено в табл. 3.8. Норма прибутковості інвестицій – 12 %. Вибір найбільш доцільного інвестиційного проекту зробити за показником чистого наведеного доходу.

Таблиця 3.8

#### Вихідні дані

Роки	Доходи	
	проект А	проект Б
1	11 000	0
2	11 000	0
3	11 000	0
4	11 000	0
5	11 000	68 000

*Завдання 2.* Для визначення рівня ризику за одним із видів господарської діяльності фірми використовують дані щодо частоти виникнення втрат за три роки, наведено в табл. 3.9.

**Вихідні дані**

Роки	Частота виникнення втрат ( $f^0$ , %)				
	Загальна частота втрат за рік, $f^0$	у зоні мінімального ризику	у зоні підвищеного ризику	у зоні критичного ризику	у зоні неприпустимого ризику
1	0,90	0,23	0,37	0,15	0,15
2	0,80	0,45	0,25	0,05	0,05
3	0,75	0,15	0,15	0,25	0,20

Розрахуйте відсоток виникнення втрат для кожної ризикової зони відповідного року, побудуйте графік Лоренца та визначте рівень ризику для кожного року.

**Завдання 3.** На основі даних статей балансу, наведених у табл. 3.10, розрахуйте трикомпонентний показник і визначте зону ризику та фінансової стійкості фірми.

Таблиця 3.10

**Вихідні дані**

№ рядка	Показники	На початок періоду	На кінець періоду	Зміни
1	Джерела власних коштів	701 425	711 979	+10 554
2	Основні засоби та вкладення	560 175	552 509	+2 334
3	Довго-, середньотермінові позикові кошти	14 930	13 810	-1 120
4	Короткотермінові кредити й позикові кошти	120 421	98 711	-21 710
5	Загальна величина запасів і витрат	204 720	210 117	+5 297

**Завдання 4.** За допомогою індексу прибутковості порівняйте можливі шляхи інвестування (табл. 3.11) і проранжуйте їх за ступенем привабливості.

Таблиця 3.11

**Вихідні дані**

Шляхи інвестування	Початкові інвестиції, грн	Сьогоднішня вартість грошового потоку, грн
Проект А	100 000	120 000
Проект Б	150 000	180 000
Проект В	200 000	220 000
Проект Г	400 000	320 000
Проект Д	100 000	20 000
Проект Е	280 000	305 000

**Завдання 5.** За допомогою методу підбору визначте внутрішню норму прибутковості проекту, що дає такі грошові потоки (табл. 3.12). Початкові інвестиції за проектом становлять 630 тис. грн.

Таблиця 3.12

**Вихідні дані**

Роки	Грошові потоки, тис. грн
1	780
2	190
3	390

**Завдання 6.** Початкові інвестиції у проект А становлять 110 000 грн. Передбачено отримувати такі грошові потоки від проекту (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

**Вихідні дані**

Роки	Грошові потоки, грн
1	30 000
2	40 000
3	20 000
4	40 000
5	50 000

Розрахуйте чисту сьогоднішню вартість проекту та визначте, чи доцільно його інвестувати, якщо ставка дисконту дорівнює 12 %.

**Тема 7. Експертні методи оцінювання ризику**

**Завдання 1.** Нехай два експерти приписали дванадцяти чинникам, що впливають на успішність реалізації інноваційного проекту, ранги, наведені в табл. 3.14.

На основі наведених даних розрахуйте коефіцієнт рангової кореляції Спірмена.

Таблиця 3.14

**Вихідні дані**

Чинники	Ранги, установлені експертами	
	1-й експерт	2-й експерт
1	2	3
А	9	7
Б	1	9
В	10	10



1	2	3
Г	6	5
Д	7	3
Е	4	2
Ж	8	6
З	3	8
И	2	1
К	3	8
Л	2	1
М	5	4

*Завдання 2.* П'ять експертів проранжували сім варіантів капіталовкладень (відповідні оцінювання наведено в табл. 3.15).

Перевірте погодженість ранжувань, використовуючи коефіцієнт конкордації.

Таблиця 3.15

### Вихідні дані

Варіанти	Ранги, установлені експертами				
	1-й експерт	2-й експерт	3-й експерт	4-й експерт	5-й експерт
1	1	1	2	3	1
2	2	2	1	1	2
3	6	7	6	5	6
4	4	6	4	6	4
5	7	3	7	4	5
6	3	5	5	7	7
7	5	4	3	2	3

*Завдання 3.* Експерти аналітичного центру оцінили шанси кандидатів у депутати на етапі передвиборчої кампанії. За результатами виборів було здійснено ранжування депутатів за кількістю поданих за них голосів (табл. 3.16).

Оцініть за допомогою коефіцієнта Спірмена точність результатів експертного оцінювання.

Таблиця 3.16

### Вихідні дані

Порядкові номери кандидатів у депутати	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ранги за оцінюваннями експертів	8	3	1	4	10	5	9	2	7	6
Ранги за кількістю отриманих голосів	9	4	3	5	6	7	10	1	8	2

**Завдання 4.** Особа, що приймає рішення, для порівняння п'яти варіантів розвитку інформаційної системи на основі запропонованого в ході дослідження підходу сформуvala робочу групу в кількості шести експертів. Після проведення експертного опитування результати ранжування варіантів розвитку ІС, виконані експертами, зведено в табл. 3.17.

Таблиця 3.17

### Вихідні дані

Коди варіантів	Рангові оцінювання варіантів розвитку ІС, виставлені експертами робочої групи					
	1-й експерт	2-й експерт	3-й експерт	4-й експерт	5-й експерт	6-й експерт
Варіант 1	1	1	2	2	2	5
Варіант 2	2	2	4	1	3	4
Варіант 3	3	5	1	3	1	1
Варіант 4	4	3	5	5	4	3
Варіант 5	5	4	3	4	5	2

Перевірте погодженість ранжувань, використовуючи коефіцієнт конкордації.

**Завдання 5.** Група експертів з'ясує, як пов'язано між собою індивідуальні показники готовності абітурієнтів до вступу до ВНЗ, отримані школярами (11 учнів 11-го класу) до початку навчання в університеті та їхня середня успішність у кінці першого року навчання у ВНЗ.

Для вирішення цього завдання було проранжовано, по-перше, значення показників готовності абітурієнтів до вступу до ВНЗ, отримані під час навчання у школі, і, по-друге, підсумкові показники успішності в кінці першого року навчання у ВНЗ цих же учнів у середньому. Результати наведено в табл. 3.18.

Таблиця 3.18

### Вихідні дані

Ранги	Порядкові номери учнів 11-го класу										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ранги за оцінюваннями експертів щодо готовності абітурієнтів до вступу до ВНЗ	3	4	6	1	5	10	9	2	7	8	11
Ранги за підсумковими показниками успішності в кінці першого року навчання у ВНЗ	3	7	8	2	5	6	11	1	10	4	9

Оцініть за допомогою коефіцієнта Спірмена точність результатів експертного оцінювання.

**Завдання 6.** Група експертів проранжувала сім варіантів капіталовкладень (відповідні оцінки наведено в табл. 3.19). Перевірте погодженість ранжувань, використовуючи коефіцієнт конкордації.

Таблиця 3.19

### Вихідні дані

Варіанти	Ранги, що встановили експерти				
	1-й експерт	2-й експерт	3-й експерт	4-й експерт	5-й експерт
1	1	3	3	2	1
2	2	1	2	1	2
3	5	6	7	5	6
4	4	2	4	7	4
5	7	7	6	4	5
6	3	4	1	6	7
7	6	5	5	3	3

### Тема 8. Ризик та теорія ігор

**Завдання 1.** Фірма випускає товар А. Маркетинговий аналіз зовнішнього середовища, зокрема аналіз запитів споживачів, зумовив розроблення та виведення на ринок чотирьох модифікацій товару А: А1, А2, А3, А4.

Перехід на виробництво нової модифікації пов'язаний із невизначеністю зовнішнього середовища, наприклад, із забезпеченістю фірми відповідними матеріалами, яка може бути трьох видів: П1, П2, П3.

Матрицю виграшів наведено в табл. 3.20.

За допомогою відомих критеріїв визначте, яку модифікацію товару А фірмі доцільно випускати.

Таблиця 3.20

### Матриця виграшів

	П1	П2	П3
А1	0,25	0,35	0,40
А2	0,10	0,20	0,30
А3	0,35	0,85	0,20
А4	0,80	0,10	0,35

**Завдання 2.** За допомогою критерію Севіджа обрати найменш ризиковану стратегію поведінки фірми. Платіжну матрицю наведено в табл. 3.21.

Таблиця 3.21

**Платіжна матриця**

	П1	П2	П3	П4	П5
A1	2	8	2	2	16
A2	1	6	10	3	4
A3	7	3	4	11	7
A4	8	3	0	4	10

*Завдання 3.* Фірма обирає одну зі стратегій поведінки на ринку конкурентів. Для вибору найменш ризикованої стратегії аналізують таку матрицю виграшів (табл. 3.22).

Таблиця 3.22

**Матриця виграшів**

	П1	П2	П3	П4	П5
A1	6	12	9	4	2
A2	8	8	8	6	10
A3	3	12	15	4	0

Знайдіть матрицю ризиків (програвів) та за допомогою критерію Байєса визначте найбільш бажану стратегію. Розподіл імовірностей за станами середовища: П1 – 0,15; П2 – 0,20; П3 – 0,15; П4 – 0,35; П5 – 0,15.

*Завдання 4.* Використовуючи платіжну матрицю із третього завдання визначте найбільш зручну за критерієм Гурвіца стратегію поведінки фірми, якщо значення ймовірностей настання відповідного стану природи розподілено таким чином: П1 – 0,5; П2 – 0,05; П3 – 0,25; П4 – 0,07; П5 – 0,13.

**Тема 9. Ризик на фінансовому ринку**

*Завдання 1.* Якщо безпечна ставка дорівнює 6 %, а середня ринкова дохідність становить 10 %, то якими будуть необхідні ставки прибутковості для таких акцій (табл. 3.23)?

Таблиця 3.23

**Вихідні дані**

Акції	а	б	с	д
β	0,53	1,35	0,85	1,05

Проаналізуйте отримані дані та визначте, із яких акцій необхідно сформувати консервативний портфель.

**Завдання 2.** Визначте необхідний рівень прибутковості акцій, якщо безпечна ставка становить 9 %, а премія за ризик – 3 %.

**Завдання 3.** Визначте необхідну ставку доходу від акцій за допомогою методу "лінії надійності ринку", якщо:

безпечна ставка – 8 %;

дохідність ринку – 12 %;

$\beta = 1,5$ .

Проаналізуйте таку ситуацію: якщо акції будуть давати 9 % доходу, то чи будуть їх продавати або купувати.

**Завдання 4.** Очікувана дохідність акцій А і Б дорівнює, відповідно, 10 і 20 %; їхнє стандартне відхилення дорівнює 5 і 60 %. Коефіцієнт кореляції між доходами акцій дорівнює 0,5.

Розрахуйте очікувану прибутковість і стандартне відхилення портфеля, складеного на 40 % з акцій А і на 60 % з акцій Б.

**Завдання 5.** Портфель інвестора складено із цінних паперів із такими характеристиками (табл. 3.24):

Таблиця 3.24

### Характеристики портфеля цінних паперів

Активи	Загальна ринкова вартість	$\beta$
A	50 000	0,6
B	10 000	0,9
C	25 000	1,1
D	8 000	1,2
E	7 000	1,7

Дохідність безризикових цінних паперів дорівнює 7 %, дохідність на ринку в середньому – 14 %.

Розрахуйте  $\beta$  портфеля та визначте дохідність портфеля.

**Завдання 6.** Номінальна вартість облігацій із терміном погашення 10 років – 100 тис. грн, купона ставка – 12 %. Облігацію розглядають як ризикову (премія за ризик 2 %).

Розрахуйте поточну вартість облігації, якщо ринкова прибутковість 9 %.

**Завдання 7.** Визначте найменш ризикований портфель цінних паперів, якщо акції мають такі значення ефективностей та ступеня ризику (табл. 3.25):

## Вихідні дані

Значення показників	Види акцій					
	А	Б	В	С	Д	Е
Ефективність	20,5	16,0	25,7	31,0	15,6	41,2
Ступінь ризику	7,3	4,1	8,4	10,8	3,7	17,0

### Тема 10. Методи зниження ризику в різних сферах діяльності виробників

**Завдання 1.** Фірма, що володіє значною кількістю нафтових танкерів, звернулася до транснаціональної нафтової компанії, що здійснює самострахування танкерів. Розрахунки показують, що ймовірність утрати одного танкера на рік дуже незначна. Також відомо, що щорічні страхові премії органам страхування за ризиковані операції становлять 6 тис. грн. Фірма отримала страхові відшкодування за втрати від ризику: у 2010 р. – 12 тис. грн; 2011 р. – 2 тис. грн; 2012 р. – 1 тис. грн; 2013 р. – 1,5 тис. грн і 2014 р. – 9 тис. грн.

Отже, період, у межах якого будуть порівнювати суми страхових премій і страхових відшкодувань на покриття втрат, буде становити п'ять років. Розмір страхової премії, що сплатила фірма за цей час, дорівнює 30 тис. грн.

Визначте суму страхового відшкодування, що отримала фірма за досліджуваний період. Зробіть висновок щодо доцільності користування цій фірмі послугами страхової компанії.

**Завдання 2.** Нехай фермер відгодовує молодняк великої рогатої худоби для здавання його в листопаді на м'ясо. У квітні за його розрахунками ціна за 1 кг м'яса, ураховуючи отримання помірному прибутку буде становити 40 грн. Передбачаючи падіння цін у період масового здавання худоби, фермер підписує на ф'ючерсній біржі контракт на постачання м'яса 5 листопада за ціною 45 грн за 1 кг. Ціну складено із попередньо визначеної ціни за 1 кг м'яса разом із витратами на транспортування худоби до місць її приймання.

На початку листопада виявилось, що поточна ціна наявного ринку за 1 кг м'яса зменшилась до 38 грн, а на ф'ючерсній біржі – до 42 грн.

За кілька днів до настання зазначеного в контракті терміну поставки м'яса фермер приймає такі рішення:

- 1) продає м'ясо на ринку по 38 грн за 1 кг;
- 2) викупує свій же контракт із розрахунку 42 грн за 1 кг м'яса.

Аргументуйте дії фермера з точки зору хеджування ризиків.

*Завдання 3.* Компанія має намір через три місяці продати на ринку 500 т цукру. Бажаючи уникнути цінового ризику, пов'язаного зі зміною ціни на цукор через три місяці, вона здійснює хеджування ф'ючерсами. Початкова ціна цукру на ринку (ціна СПОТ) становить 800 грн/т, а ф'ючерсна ціна – 830 грн/т. Обсяг базового активу, тобто цукру, у ф'ючерсному контракті дорівнює 100 т.

Визначте:

а) якою має бути ф'ючерсна ціна цукру на дату поставки в разі ідеального хеджування, якщо ціна СПОТ на цю дату становить 775 грн/т;

б) якою має бути ф'ючерсна ціна цукру на дату поставки в разі неідеального хеджування, якщо ціна СПОТ на цю дату становить 775 грн/т і виграш у результаті хеджування дорівнює 500 грн.

Зробіть висновки.

*Завдання 4.* Фінансова установа має намір через три місяці придбати на спотовому валютному ринку 150 тис. євро для виконання узятих на себе зобов'язань. Бажаючи обмежити курсовий ризик, вона займає довгу позицію на ф'ючерсному валютному ринку на аналогічну суму. На момент відкриття позиції на ф'ючерсному ринку курс СПОТ становив 9,45 грн/євро; форвардний курс – 9,51 грн/євро. Обсяг базового активу за одним ф'ючерсним контрактом – 15 тис. євро.

Поясніть зміст і механізм хеджування за допомогою ф'ючерсних валютних контрактів.

Визначте:

а) суму прибутку (збитку) фінансової установи, якщо на момент закриття позиції за ф'ючерсними контрактами курс СПОТ буде становити 9,52 грн/євро. Форвардний курс – 9,59 грн/євро;

б) форвардний курс на момент закриття ф'ючерсних контрактів, який забезпечив би ідеальне хеджування, якщо курс СПОТ на цю дату буде становити 9,41 грн/євро.

*Завдання 5.* Є рівняння регресії чинників ризику одного з підприємств:

$$Y = 6,7 + 0,001x_1 + 0,63x_2 + 0,18x_3 + 1,5x_4 + 1,15x_5,$$

де  $x_1$  – середня заробітна плата, грн;

$x_2$  – частка податків у виручці, %;

$x_3$  – зміни курсу долара, грн;

$x_4$  – зростання прибутку за рахунок підвищення якості продукції, %;

$x_5$  – зростання обсягів продажу продукції, %.

За даними, наведеними в табл. 3.26, визначте наявний та планований рівень ризикованості. Покажіть, який із чинників найбільшою мірою впливає на зміну ризику.

Таблиця 3.26

### Вихідні дані

Показники	Рівні	Передбачувані значення
$x_1$ – середня заробітна плата, грн	6 900	+20 %
$x_2$ – частка податків у виручці, %	33	-2 п.п.
$x_3$ – зміни курсу долара, грн	27,1	25,8
$x_4$ – зростання прибутку за рахунок підвищення якості продукції, %	7,5	10
$x_5$ – зростання обсягів продажу продукції, %	+3	+5

**Завдання 6.** Підприємство планує продаж партії товару обсягом 10 тис. шт. за ціною 15 тис. грн за шт. Рентабельність одиниці товару планували 38 %, хоча рентабельність підприємства – 23 %. Було прийнято рішення здійснити попереднє тестування ринку, і підприємство вийшло на нього з партією 200 шт. Однак протягом місяця за заданої ціни було продано лише 70 % партії. Коли ціну було знижено на 12 %, то за 10 днів було продано всю партію.

За цими даними визначте, на скільки вдалося знизити ризик утрат за допомогою тестування ринку.

**Завдання 7.** Одне із підприємств, що виробляють товари масового попиту, вирішило вийти на ринок із новим видом продукції в обсязі 20 тис. шт. за ціною 2 220 грн за шт. Товар розповсюджують через оптову та роздрібну мережу. Націнка оптовика становила 9 %, роздрібною торгівлі – 16 %. Передбачено, що за цієї ціни ймовірність продажу буде становити 80 %, тоді втрати з непродажів розподілено так:

- виробник – 10 %;
- оптовик – 5 %;
- роздріб – 5 %.

Однак фактично непродаж становив 35 %, і понад 20 % уже розподілили між партнерами як 2,5 : 1 : 1,5.

Визначте втрати та фактичний рівень ризику кожного з партнерів. Зниження ціни на 15 % гарантує продаж усієї партії, та чи варто було б знижувати ціну чи ні?

**Завдання 8.** Один із великих столичних банків відкрив свою філію в одному з обласних центрів України. Загальна сума витрат на відкриття



становила 7,5 млн грн (оренда, ремонт, реклама, купівля техніки, набір і навчання співробітників та ін.).

Забезпечуючи філію кредитними ресурсами, головний банк спеціально виділяв по 500 тис. грн на місяць на поточні витрати, знижуючи їх кожен квартал на 12,5 % або на 187,5 тис. грн, вважаючи, що протягом двох років він має вийти на повну самоокупність і вже давати прибуток. Однак за I квартал дохід філії банку становив 30 тис. грн, II кв. – 45 тис. грн, III кв. – 80 тис. грн, IV кв. – 120 тис. грн, V кв. – 164,5 тис. грн, VI кв. – 190 тис. грн, VII кв. – 240 тис. грн і VIII кв. – 350 тис. грн.

Підрахуйте:

1) загальний рівень додаткових, планових витрат головного банку у зв'язку з відкриттям філії;

2) обсяг фактичних витрат по філії.

Чи варто було відкривати філію, якщо доходи будуть рости такими ж темпами, як останнього року?

**Завдання 9.** Київська фірма прийняла рішення відкрити в м. Харкові великий продуктовий магазин, купивши вже наявні площі муніципального гастроному. Витрати на ремонт та оновлення, включаючи під'їзд, створення стоянки для автомашин, становили 12,8 млн грн. Закупівля товарів, наймання й навчання продавців, касирів, маркетинг, охорона тощо зажадали ще 5,2 млн грн.

Планувалося, що магазин окупить витрати на його відкриття протягом дев'яти місяців. Поточні витрати на утримання, оплату праці, оренду та інші витрати становили щомісяця 0,7 млн грн і зростання приблизно на 4,5 % на місяць. Середня рентабельність витрат становила 45 %, а націнку було встановлено 10 % до товарообігу, який становив на місяць, млн грн: перший місяць – 21, другий – 28, третій – 36, четвертий – 46, п'ятий – 42, шостий – 51, сьомий – 60, восьмий – 68 і дев'ятий – 82.

За цими даними розрахуйте:

а) утрати фірми від порушення термінів окупності витрат;

б) через скільки місяців магазин окупить укладені кошти й буде давати дохід фірмі.

### **Критерії оцінювання практичних завдань**

*Практичні заняття* оцінюють на 1 бал:

0,4 – присутність на практичному занятті;

0,6 – активна участь у вирішенні завдань.

## Рекомендована література

### Основна

1. Балабанов И. Т. Риск-менеджмент / И. Т. Балабанов. – М. : Финансы и статистика, 1996. – 156 с.
2. Бережная Е. В. Математические методы моделирования экономических систем : учеб. пособ. / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
3. Вітлінський В. В. Аналіз, оцінювання і моделювання економічного ризику / В. В. Вітлінський. – К. : ДЕМІУР, 1996. – 212 с.
4. Вітлінський В. В. Ризик у менеджменті / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний. – К. : ТОВ "Борисфен-М", 1996. – 326 с.
5. Вітлінський В. В. Ризикологія в економіці та підприємстві : монографія / В. В. Вітлінський, Г. І. Великоіваненко. – К. : КНЕУ, 2002. – 490 с.
6. Гранатуров В. М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения / В. М. Гранатуров. – М. : Изд-во "Дело и Сервис", 1999. – 112 с.
7. Клебанова Т. С. Теория экономического риска : учеб. пособ. / Т. С. Клебанова, Е. В. Раевнева. – Х. : ИД "ИНЖЭК", 2006. – 208 с.
8. Ястремський О. І. Моделювання економічного ризику / О. І. Ястремський. – К. : Либідь, 1992. – 80 с.

### Додаткова

9. Альгин А. П. Риск и его роль в общественной жизни / А. П. Альгин. – М. : Мысль, 1989. – 188 с.
10. Гончаров І. В. Ризик та прийняття управлінських рішень: навч. посіб. / І. В. Гончаров. – Х. : НТУ "ХПІ", 2003. – 150 с.
11. Грабовый П. Г. Риски в современном бизнесе / П. Г. Грабовый, С. Н. Петрова – М. : Изд-во "Аланс", 1994. – 200 с.
12. Ермольев Ю. М. Методы стохастического программирования / Ю. М. Ермольев. – М. : Наука, 1976. – 312 с.
13. Канторович Л. В. Экономика и оптимизация / Л. В. Канторович. – М. : Наука, 1990. – 212 с.
14. Кини Р. Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р. Л. Кини, Х. Райфа. – М. : Мир, 1982. – 132 с.

15. Клебанова Т. С. Теория экономического риска : учеб. пособ. / Т. С. Клебанова, Е. В. Раевнева. – Х. : Изд. ХГЭУ, 2001. – 132 с.
16. Моррис У. Т. Наука об управлении. Байесовский подход / У. Т. Моррис. – М. : Мир, 1971. – 152 с.
17. Нейман фон Д. Теория игр и экономическое поведение / Д. фон Нейман, О. Morgenstern. – М. : Наука, 1970. – 707 с.
18. Петраков Н. Я. Фактор неопределенности и управление экономическими системами / Н. Я. Петраков, В. И. Ротарь. – М. : Наука, 1985. – 116 с.
19. Райзенберг Б. А. Предпринимательство и риск / Б. А. Райзенберг. – М. : Знание, 1992. – 56 с.
20. Харрис Дж. Денежная теория / Дж. Харрис. – М. : Мир, 1977. – 368 с.
21. Хозяйственный риск и методы его измерения / под ред. Т. Бачкай. – М. : Экономика, 1979. – 184 с.
22. Четыркин Е. М. Методы финансовых и коммерческих расчетов / Е. М. Четыркин. – М. : Дело, 1993. – 88 с.
23. Arrow Kenneth J. Essays in the Theory of Risk-Bearing / K. J. Arrow – Chicago: Markham Publishing Company, 1971. – 278 p.
24. Neumann J. von, Morgenstern O. Theory of games and economic behavior / J. von Neumann, O. Morgenstern. – Princeton, NJ : Princeton University Press, 1944. – 707 p.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Практичні завдання  
з навчальної дисципліни  
**"СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ РИЗИКІВ  
ТА МЕТОДИ ЇХ ОЦІНЮВАННЯ"**

для студентів напряму підготовки  
6.030506 "Прикладна статистика"  
денної форми навчання

Укладачі: **Раєвнєва** Олена Валентинівна  
**Дериховська** Вікторія Ігорівна

Відповідальний за випуск *О. В. Раєвнєва*

Редактор *О. Г. Доценко*

Коректор *В. В. Міхно*

План 2016 р. Поз. № 122.

Підп. до друку 30.06.2016 р. Формат 60 x 90 1/16. Папір офсетний. Друк цифровий.  
Ум. друк. арк. 2,25. Обл.-вид. арк. 2,81. Тираж 40 пр. Зам. № 109.

---

Видавець і виготівник – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

---

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*