

Лабораторна робота 3

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКУ. КРИТЕРІЙ ОЧІКУВАНОГО ЗНАЧЕННЯ

Мета: ознайомлення з методом прийняття рішень в умовах ризику. Студент має сформулювати отриманне завдання прийняття рішення в умовах ризику та обрати оптимальну альтернативу.

Основні теоретичні відомості

Якщо рішення приймається в умовах ризику, то вартості альтернативних рішень зазвичай описуються ймовірносними розподілами. З цієї причини прийняте рішення ґрунтується на використанні критерію очікуваного значення, відповідно до якого альтернативні рішення порівнюються з точки зору максимізації очікуваного прибутку або мінімізації очікуваних витрат. Такий підхід має свої недоліки, які не дозволяють використовувати його в деяких ситуаціях. Для них розроблені модифікації згаданого критерію.

Критерій очікуваного значення

Критерій очікуваного значення зводиться або до максимізації очікуваного (середнього) прибутку, або до мінімізації очікуваних витрат. В даному випадку мається на увазі, що прибуток (витрати), пов'язаний з кожним альтернативним рішенням, є випадковою величиною.

Дерево рішень. У наведеному нижче прикладі розглядається проста ситуація, пов'язана з прийняттям рішення при наявності кінцевого числа альтернатив і точних значень матриці доходів.

Приклад: Припустимо, що ви хочете вкласти на фондовій біржі 10 000 дол. в акції однієї з двох компаній: А чи В. Акції компанії А є ризикованими, але можуть принести 50% прибутку від суми інвестиції протягом наступного року. Якщо умови фондової біржі будуть несприятливі, сума інвестиції може знецінитися до 20%. Компанія В забезпечує безпеку інвестицій з 15% прибутку в умовах підвищення котирувань на біржі і тільки 5% в умовах зниження котирувань. Всі аналітичні публікації, з якими можна познайомитися (а вони завжди є в достатку в кінці року), з ймовірністю 60% прогнозують підвищення котирувань і з ймовірністю 40% зниження котирувань. В яку компанію слід вкласти гроші?

Інформація, що пов'язана з прийняттям рішення, підсумована в наступній таблиці.

Альтернативні рішення	Прибуток за рік від інвестування 10000 дол.	
	в умовах підвищення котирувань	в умовах зниження котирувань
Акції компанії А	5000	-2000
Акції компанії В	1500	500
Ймовірність події	0,6	0,4

Ця завдача може бути також представлена у вигляді дерева рішень, показаного на Рис. 1. Використовується два типи вершин: квадрат це " вирішальна " вершина, а коло " випадкова ". Таким чином, з вершини 1 (" вирішальна ") виходять дві гілки, що представляють альтернативи, пов'язані з купівлею акцій компанії А чи В. Далі дві гілки, що виходять з " випадкових " вершин 2 і 3, відповідають випадкам підвищення та пониження котирувань на біржі з можливостями їх появи і відповідними платежами.

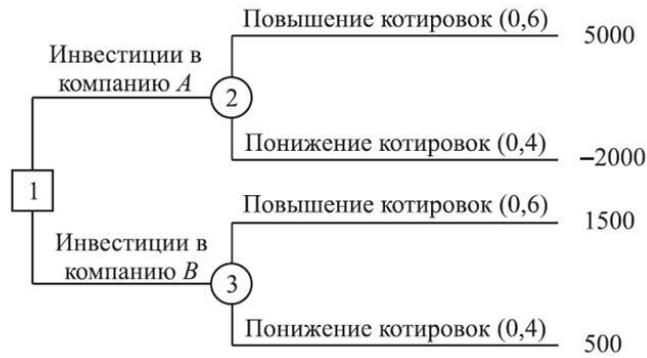


Рис.1.

Виходячи зі схеми рис. 1. отримуємо очікуваний прибуток за рік для кожної з двох альтернатив.

Для акцій компанії А: $5000 \times 0,6 + (-2000) \times 0,4 = 2\,200$ (дол.).

Для акцій компанії В: $1500 \times 0,6 + 500 \times 0,4 = 1\,100$ (дол.).

Правильним рішенням, заснованим на цих обчисленнях, є покупка акцій компанії А.

В теорії прийняття рішень підвищення і зниження котирувань на біржі називаються *станами природи*, можливими реалізаціями яких є випадкові події (в даному випадку з вірогідністю 0,6 і 0,4). У загальному випадку задача прийняття рішень може складатися з n станів природи та m альтернатив.

Якщо p_j ймовірність j -го стану природи, а a_{ij} - платіж, пов'язаний з прийняттям рішення i при стані природи j ($i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n$), тоді очікуваний платіж для рішення i обчислюється у вигляді:

$$MV_i = a_{i1}p_1 + a_{i2}p_2 + \dots + a_{in}p_n, i = 1, 2, \dots, m,$$

де за визначенням $p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$.

Найкращим рішенням буде те, яке відповідає $\max \{MV_i\}$ або $\min \{MV_i\}$, в залежності від того, чи є платіж в задаче доходом (прибутком) або збитком (витратами).

Задачі до лабораторної роботи

Свій варіант завдання слід отримати у викладача.

1. Вас запросили на телевізійну гру *Колесо фортуни*. Колесо керується електронним чином за допомогою двох кнопок, які забезпечують колесу сильне (В) або слабе (Н) обертання. Саме колесо розділене на 2 рівні області - білу (Б) та червону (К). Вам повідомили, що в білій області колесо зупиняється з ймовірністю 0,3, а в червоній - 0,7. Плата, яку ви отримуєте за гру, дорівнює (в дол.) наступному:

	Б	К
Н	800	200
В	-2500	1000

- Зобразіть відповідне дерево рішень.
- Як слід нажимати на кнопку?

2. Фермер Мак-Кой може вирощувати або кукурудзу, або соєві боби. Імовірність того, що ціни на майбутній урожай цих культур підвищаться, залишаться на тому ж рівні або знизяться, дорівнює відповідно 0,25; 0,30 та 0,45. Якщо ціни зростуть, урожай кукурудзи дасть 30 000 дол. чистого прибутку, а урожай соєвих бобів - 10 000 дол. Якщо ціни залишаться незмінними, Мак-Кой лише покриє витрати. Але якщо ціни стануть нижчими, урожай кукурудзи і соєвих бобів призведе до втрат в 35 000 та 5 000 дол.

- Зобразіть цю задачу у вигляді дерева рішень.
- Яку культуру слід вирощувати Мак-Кою?

3. Припустимо, у вас є можливість вкласти гроші в три інвестиційні фонди відкритого типу: простий, спеціальний (що забезпечує максимальний довгостроковий прибуток від акцій дрібних компаній) та глобальний. Прибуток від інвестиції може змінитися в залежності від умов ринку. Існує 10%-ва ймовірність, що ситуація на ринку цінних паперів погіршиться, 50%-ва - що ринок залишиться помірним і 40%-ва - ринок буде зростати. Наступна таблиця містить значення відсотків прибутку від суми інвестицій.

Альтернатива (фонды)	Процент прибыли от инвестиции (%)		
	Ухудшающийся рынок	Умеренный рынок	Растущий рынок
Простой	+5	+7	+8
Специальный	-10	+5	+30
Глобальный	+2	+7	+20

- Зобразить цю задачу у вигляді дерева рішень.
- Який фонд відкритого типу вам слід вибрати?

4. Припустимо, у вас є можливість вкласти гроші або в 7,5% -ві облігації, які продаються за номінальною ціною, або в спеціальний фонд, який виплачує лише 1% дивідендів. Якщо існує ймовірність інфляції, процентна ставка зростає до 8%, і в цьому випадку номінальна вартість облігацій збільшиться на 10%, а ціна акцій фонду - на 20%. Якщо прогнозується спад, то процентна ставка знизиться до 6%. При цих умовах очікується, що номінальна вартість облігацій підніметься на 5%, а ціна акцій фонду збільшиться на 20%. Якщо стан економіки залишиться незмінним, ціна акцій фонду збільшиться на 8%, а номінальна вартість облігацій не зміниться. Економісти оцінюють в 20% шанси настання інфляції і в 15% - настання спаду. Ваше рішення щодо інвестицій приймається з урахуванням економічних умов наступного року.

- Зобразить цю задачу у вигляді дерева рішень.
- Чи будете ви купувати акції фонду або облігації?