

План лабораторного заняття № 8

Тема № 6. Багатокритеріальна оптимізація економічних рішень

Навчальний час: 2 год.

Міжпредметні зв'язки: Зв'язок із елементами знань і умінь таких навчальних дисциплін як «Інформатика», «Інформаційні системи і технології в управлінні», «Управління проектами інформатизації», «Захист інформації в інформаційних системах».

Мета і завдання лабораторного заняття: навчитися обирати оптимальне економічне рішення за наявності декількох критеріїв.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. До чого прямує адитивна функція цінності?
2. З чого починається розв'язування задачі багатокритеріальної оптимізації?
3. Яка формула обчислення вагових коефіцієнтів функції цінності.
4. У якому випадку вводяться припустимі рівні для критеріїв?
5. Як для кожної з цільових функцій позначається її найгірше значення на множині ефективних планів?
6. Як для кожної з цільових функцій позначається її найкраще значення на множині ефективних планів?
7. Яка умова в обмеженнях накладається на при визначенні реальності припустимих рівнів (одна та сама для всіх об'єктів інвестування)?
8. Яким буде найгірше значення цільової функції на множині ефективних планів, якщо критерій прямує до максимуму?
9. Яким буде найкраще значення цільової функції на множині ефективних планів, якщо критерій прямує до максимуму?
10. Який знак стоїть у критеріальному обмеженні при визначенні реальності припустимих рівнів за умови, що критерій прямує до максимуму?
11. Яким буде найгірше значення цільової функції на множині ефективних планів, якщо критерій прямує до мінімуму?
12. Яким буде найкраще значення цільової функції на множині ефективних планів, якщо критерій прямує до мінімуму?
13. Який знак стоїть у критеріальному обмеженні при визначенні реальності припустимих рівнів за умови, що критерій прямує до мінімуму?

Завдання:

Визначити оптимальний об'єкт для капіталовкладення за значеннями критеріїв наведених у табл. 7.1 (адитивна функція цінності $\rightarrow \max$, оцінку першого знайденого плану інвестування вважати незадовільною).

Значення критеріїв по кожному з об'єктів інвестування

		Об'єкт (x)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерії (f _k)	Основні засоби, тис.грн.	10000	2000k	5555	6000-24k	3000	4444	3678	1000	456
	Кадровий потенціал, осіб	10	12	10	5+k	40-k	25	16	2k	15
	Виробнича потужність, тис.грн.	230k	2222-14k	12000	456	1000+k	7k+1000	3870	34	8
	Фінансова стійкість	0,5	0,75	0,9	$\frac{k}{30}$	$1 - \frac{1}{k}$	0,2	0,3	0,6	$\frac{k}{20+k}$

k - порядковий номер студента в журналі.

Студенти з порядковими номерами в академічному журналі групи:

1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22 – обирають критерії: основні засоби (до max), виробнича потужність (до max), фінансова стійкість (до max);

2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23 – обирають критерії: основні засоби (до max), кадровий потенціал (до min), фінансова стійкість (до max);

3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 – обирають критерії: кадровий потенціал (до min), виробнича потужність (до max), фінансова стійкість (до max).

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

У загальному вигляді багатокритеріальну задачу розглядають як задачу одночасної оптимізації декількох цільових функцій на заданій множині допустимих планів:

$$\left. \begin{array}{l} y_k = f_k(x) \rightarrow opt, \quad k = \overline{1, p}, \\ x \in X \end{array} \right\} \quad (7.1)$$

де p - кількість цільових функцій, що підлягають оптимізації; f_k - окрема k -та функція з критеріального набору ($k = \overline{1, p}$); X - множина допустимих планів, окремий елемент якої позначено через x .

Кожна з цільових функцій задачі (7.1) підлягає максимізації. Нехай маємо два допустимих плани x^1 і x^2 , векторні оцінки яких дорівнюють, відповідно, y^1 і y^2 .

Будемо говорити, що:

- 1) x^1 рівноцінний до x^2 , якщо $y^1 = y^2$;
- 2) x^1 нерівноцінний до x^2 , якщо $y^1 \neq y^2$;
- 3) x^1 переважні ший, аніж x^2 , якщо $y^1 \geq y^2$;
- 4) x^1 строго переважні ший, аніж x^2 , якщо $y^1 \geq y^2$;
- 5) x^1 непорівнянний із x^2 , якщо $y^1 \# y^2$.

Правила (1) - (5) порівняння допустимих планів є об'єктивними, виходять із постановки багатокритеріальної задачі, не залежать від особливостей системи переважань особи, яка приймає рішення (ОПР).

Допустимий план \bar{x} багатокритеріальної задачі називається:

- неефективним, якщо існує принаймні один такий допустимий план, який був би строго переважнішим від плану \bar{x} ;
- ефективним, якщо не існує жодного допустимого плану, строго переважнішого від заданого;
- абсолютно-оптимальним, якщо він переважніший довільного допустимого плану.

Кожна з багатокритеріальних задач має свої особливості. Проте всі такі задачі володіють певними спільними властивостями, зокрема:

- 1) Кожний з допустимих планів задачі є неефективним або ефективним;
- 2) Множина ефективних планів непорожня;
- 3) Довільний неефективний план завжди можна покращити хоча б одним з ефективних планів. Тому неефективні плани не можна обирати за розв'язок багатокритеріальної задачі. Вибір розв'язку належить здійснювати лише з множини ефективних планів;

4) Інколи існують плани, які забезпечують одночасне досягнення кожною з цільових функцій свого найкращого значення на множині X (саме вони називаються абсолютно-оптимальними). У таких випадках кожний з абсолютно-оптимальних планів є ефективним, і навпаки – кожний з ефективних планів є абсолютно-оптимальним. Усі абсолютно-оптимальні плани мають однакові оцінки. Довільний з таких планів є розв'язком багатокритеріальної задачі;

5) Коли множина абсолютно-оптимальних планів порожня, то існують непорівняльні між собою ефективні плани. Який би ефективний план не обрали, завжди існує інший, непорівняльний з обраним ефективний план;

6) Джерелом додаткової інформації про правило вибору виступає ОПР. Ефективний план, який буде обрано за розв'язок багатокритеріальної задачі, має бути найпреважнішим серед;

7) Адекватно відтворити систему переважань ОПР можна не завжди. До того ж, часто ця система уточнюється або навіть лише формується в процесі розв'язування конкретної задачі. Тому процес пошуку розв'язку багатокритеріальної задачі здійснюється у вигляді діалогу з ОПР, який стає активним учасником цього процесу та несе повну відповідальність за обране рішення і за його наслідки.

Дослідження багатокритеріальної задачі та опрацювання методики багатокритеріальної оптимізації зручно проводити, якщо поряд з вихідною багатокритеріальною задачею розглядати допоміжну однокритеріальну задачу:

$$\left. \begin{aligned} u &= \sum_{k=1}^p \alpha_k f_k(x) \rightarrow \max \\ f_k(x) &\begin{cases} \geq \xi_k \\ \leq \xi_k \end{cases}, k = \overline{1, p}, \\ x &\in X \end{aligned} \right\} \quad (7.2)$$

де α_k, ξ_k - деякі дійсні числа, знаки яких, а також знаки нерівностей у критеріальних обмеженнях узгоджуються з оптимізаційною спрямованістю (до max або до min) відповідних цільових функцій.

[Продовжити перегляд](#)

Форми контролю знань – виконання завдання по розв’язанню задачі багатокритеріальної оптимізації економічних рішень в Excel, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

Основна та допоміжна література:

1. Воронін А. М. Інформаційні системи прийняття рішень: навчальний посібник. / Воронін А. М., Зіатдінов Ю. К., Климова А. С. – К. : НАУ-друк, 2009. – 136с.
2. Кігель В.Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці: Монографія. - К.: ЦУЛ, - 2003. - 202 с.
3. Морзе Н.В. Інформаційні системи. Навч. посібн. /за наук. ред. Н. В. Морзе; Морзе Н.В., Піх О.З. – Івано-Франківськ, «ЛілеяНВ», – 2015. – 384 с.
4. Сендзюк М.А. Інформаційні системи і технології в економіці: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисципліни / М.А. Сендзюк; М-во освіти і науки України, ДВНЗ “Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана”. – К. : КНЕУ, 2010. – 68 с.

Інтернет ресурси:

1. Гомонай-Стрижко М.В. Інформаційні системи та технології на підприємстві.: Конспект лекцій. – Львів: НЛТУ, 2014. – 200 с. [Електрон. ресурс]. / Гомонай-Стрижко М.В., Якімцов В.В. – http://ep.nltu.edu.ua/images/Kafedra_EP/Kafedra_EP_PDFs/kl_isitp.pdf

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Завдання студентам на самостійне опрацювання навчального матеріалу, рішення задач, розв’язання вправ для підготовки до наступного лабораторного заняття.

1. Вивчити теоретичний матеріал для розв’язання лінійної оптимізаційної задачі планування розвитку та розміщення виробництва з оптимальним розподілом інвестиційних ресурсів.

Укладач: _____
(підпис)

Шевчук І.Б., зав. каф., д.е.н., доцент
(ПБ, посада, науковий ступінь, вчене звання)