

## План лабораторного заняття № 9

**Тема № 6.** Лінійна оптимізаційна задача планування розвитку та розміщення виробництва з оптимальним розподілом інвестиційних ресурсів

**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 планувати розвиток та розміщення виробництва з оптимальним розподілом інвестиційних ресурсів.

**Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:**

1. Який економічний зміст обмеження:  $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} I_{ij} x_{ij} \leq R$  ?
2. Який економічний зміст обмеження:  $0 \leq y_{ij} \leq N_{ij} x_{ij}, \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n_i}$  ?
3. Який економічний зміст обмеження:  $\sum_{j=1}^{n_i} y_{ij} = \sum_{k=1}^p z_{ik}, \quad i = \overline{1, m}$  ?
4. Який економічний зміст обмеження:  $\sum_{i=1}^m z_{ik} \geq b_k \quad k = \overline{1, p}$  ?
5. Який економічний зміст обмеження:  $z_{ik} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}, \quad k = \overline{1, p}$  ?
6. Що це за витрати:  $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} I_{ij} x_{ij}$  ?
7. Що це за витрати:  $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} c_{ij} y_{ij}$  ?
8. Що це за витрати:  $\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^p d_{ik} z_{ik}$  ?
9. Яких значень набуває логічна змінна  $x_{ij}$  у задачі планування розвитку та розміщення виробництва з оптимальним розподілом інвестиційних ресурсів?
10. До якого типу задач відноситься задача планування розвитку та розміщення виробництва з оптимальним розподілом інвестиційних ресурсів?
11. Який економічний зміст цільової функції у задачі планування розвитку та розміщення виробництва з оптимальним розподілом інвестиційних ресурсів?
12. Скільки невідомих змінних  $x_{ij}$  і  $y_{ij}$  є в задачі планування розвитку та розміщення виробництва з оптимальним розподілом інвестиційних ресурсів?

**Завдання:**

Припустимо, що деяка однорідна продукція виготовляється на двох підприємствах П-1 та П-2. У разі необхідності, може бути збудоване і третє підприємство П-3. Потенційні альтернативні варіанти їх розвитку наведено у табл. 8.1.

Таблиця 8.1

**Варіанти розвитку підприємств**

П-1	1. Залишити виробничу потужність на поточному рівні
	2. Збільшити виробничу потужність за рахунок модернізації обладнання на 20 %
П-2	1. Залишити виробничу потужність на поточному рівні
	2. Збільшити виробничу потужність за рахунок модернізації обладнання на 25 %
	3. Збільшити виробничу потужність за рахунок розширення виробництва на 50 %
П-3	1. Організувати виробництво за проектом А
	2. Організувати виробництво у більшому розмірі - за проектом Б

Інформація щодо кожного з варіантів розвитку наведена у табл. 8.2.

Таблиця 8.2

**Основні техніко-економічні показники потенційних варіантів розвитку підприємств**

Показник, одиниця виміру		П-1		П-2			П-3	
		В-1	В-2	В-1	В-2	В-3	В-1	В-2
Виробничу потужність, тис. од. продукції на рік	$N_{ij}$	$100+k$	$1,2(100+k)$	$300-2k$	$1,25(400-k)$	$1,5(300-2k)$	$100+k$	$1,2(100+k)$
Необхідні інвестиційні витрати, млн. грн.	$I_{ij}$	$2k$	$12,0$	$3,0$	$55 + \frac{k}{21}$	$\frac{200}{k}$	$75,0$	$3,5k$
Вартість виробництва одиниці продукції, грн.	$c_{ij}$	$100+3k$	$200$	$180$	$\frac{500}{k}$	$30$	$170$	$600-5k$

*Примітка.*  $k$  - порядковий номер студента в журналі

Прогнозне значення попиту на продукцію розподіляється між трьома споживачами наступним чином ( $b_k$ ): С-1 –  $(160 + 2k)$  тис. од. пр./рік, С-2 –  $23k$  тис. од. пр. /рік, С-3 –  $(310 - k)$  тис. од. пр./рік.

Транспортні витрати на перевезення одиниці продукції від виробників споживачам за прогнозами експертів наведено у табл. 8.3.

Транспортні тарифи ( $d_{ik}$ )

грн. за од. продукції

Підприємство	Споживач		
	С-1	С-2	С-3
П-1	5	35	2к
П-2	10	к	5
П-3	25-к	20	15

Максимально можливий обсяг залучення інвестицій на розвиток усіх підприємств ( $R$ ) –  $(35k)$  млн. грн. Нормативний коефіцієнт економічної ефективності інвестицій ( $e$ ) –  $\left(\frac{4k-3}{8k}\right)$ .

Яким слід обрати план розвитку підприємств?

За результатами розв'язування задачі зробити наступні висновки:

1) Оптимальними варіантами розвитку підприємств є (по знач.  $x_{ij}$ ):

П-1 - ... ;

П-2 - ... ;

П-3 - ... .

2) Обсяги виробництва на кожному з підприємств доцільно визначити такими (по значеннях  $y_{ij}$ ):

П-1 - .... тис. одиниць продукції на рік;

П-2 - .... тис. одиниць продукції на рік;

П-3 - .... тис. одиниць продукції на рік.

3) Резерв виробничих потужностей (виробнича потужність – це обсяг виробництва  $N_{ij} - y_{ij}$ ) на випадок непередбаченого зростання попиту дорівнює ... тис. одиниць продукції на рік. Цей резерв зосереджено на підприємстві ... .

4) Прогнозовані потреби споживачів у продукції задовольнятимуться ... .

План постачання продукції наступний (по значеннях  $z_{ij}$ ):

П- ...	→	С - ....	?	тис. одиниць продукції на рік
П- ...	→	С - ...	?	тис. одиниць продукції на рік
П- ...	→	С - ...	?	тис. одиниць продукції на рік
П- ...	→	С - ...	?	тис. одиниць продукції на рік
П- ...	→	С - ...	?	тис. одиниць продукції на рік
П- ...	→	С - ...	?	тис. одиниць продукції на рік
П- ...	→	С - ...	?	тис. одиниць продукції на рік
П- ...	→	С - ...	?	тис. одиниць продукції на рік

5) Витрати на виробництво продукції дорівнюватимуть ..... млн. грн. на рік, транспортні витрати - ..... млн. грн. на рік. Інвестиційні витрати складатимуть ... млн. грн.

6) Оптимальні загальні зведені витрати на інвестування, виробництво та перевезення продукції дорівнюють: ... млн. грн. на рік.

## Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

Суть задачі планування розвитку та розміщення виробництва з оптимальним розподілом інвестиційних ресурсів полягає у тому, що для задоволення попиту населення у продукції її виробництво слід забезпечити необхідними виробничими потужностями. При цьому до уваги беруться усі можливі варіанти розвитку діючих підприємств та проекти введення в дію нових. Вибір варіантів розвитку й розміщення підприємств здійснюється з урахуванням обсягів інвестиційних ресурсів для підтримки та нарощування їх виробничих потужностей. Критерієм оптимальності може бути мінімізація необхідних загальних зведених інвестиційних витрат, витрат на виробництво продукції та на її перевезення.

Для побудови економіко-математичної моделі цієї задачі використовують наступні позначення для відомих величин:

$i$  – номер підприємства, існуючого або запроєктованого ( $i = \overline{1, m}$ );

$j$  – номер варіанта розвитку  $i$ -го підприємства ( $j = \overline{1, n_i}$ );

$N_{ij}$  – виробнича потужність  $i$ -го підприємства за умови його розвитку за  $j$ -м варіантом;

$I_{ij}$  – інвестиційні витрати, необхідні для реалізації  $j$ -го варіанта розвитку на  $i$ -му підприємстві;

$R$  – максимально можливий обсяг інвестиційних витрат, які спрямовуватимуться на забезпечення розвитку усіх підприємств;

$e$  – нормативний коефіцієнт економічної ефективності інвестицій;

$c_{ij}$  – вартість одиниці продукції, яку буде виготовлено на  $i$ -му підприємстві за умови його розвитку за  $j$ -им варіантом;

$k$  – номер споживача продукції ( $k = \overline{1, p}$ );

$b_k$  – попит на продукцію з боку  $k$ -го споживача;

$d_{ik}$  – транспортні витрати на перевезення одиниці продукції за маршрутом  $i \rightarrow k$ .

Невідомими виступають:

$x_{ij}$  – логічна змінна, яка відображає вибір варіанта розвитку:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } i\text{-те підприємство буде розвиватись за } j\text{-им варіантом} \\ 0, & \text{у протилежному випадку} \end{cases}$$

$y_{ij}$  – обсяг виробництва продукції на  $i$ -му підприємстві згідно  $j$ -го варіанта його розвитку;

$z_{ik}$  – обсяг перевезень продукції за маршрутом  $i \rightarrow k$ ;

$v$  – загальні зведені витрати на інвестування, виробництво та перевезення продукції.

[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](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 задачі формування оптимального портфеля календарного плану реального інвестування.

Укладач: \_\_\_\_\_  
(підпис)

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