ISSN 2078-6115. Вісник Львівського університету. Серія економічна. 2019. Випуск 56. С. 16-26
Visnyk of the Lviv University. Series Economics. 2019. Issue 56. P. 16-26

УДК 330.4 DOI: http://dx.doi.org/10.30970/ves.2019.56.0.3002

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ОПТИМАЛЬНОЇ ЧЕРГОВОСТІ В ЕКОНОМІЦІ

О. Возняк[1], О. Голубник[2]

[1]Тернопільський національний університет
м. Тернопіль, Майдан Перемоги, 3
E-mail: o.vozniak@tneu.edu.ua

[2]Львівський національний університет імені Івана Франка
м. Львів, просп. Свободи, 18
E-mail: olya_golubnyk@ukr.net

Встановлено, що багато задач з економіки, потребують складання графіків розкладів, які зводяться до впорядкування деяких робіт, причому найбільш оптимально. Розглянуто порівняно нові для математики задачі, які відносяться до теорії оптимальної черговості та мають велике прикладне значення. Запропоновано застосовувати наближені методи для розв'язання задач черговості. Визначено, що кожна з цих задач потребує своєрідного підходу до розв'язування в основу якого покладено метод перебору перестановок. Розглянуто застосування методу перебору до розв'язування задач черговості, які зводяться до впорядкування виконання деяких робіт. Визначено задачі, які розв'язуються методом простого перебору.
Ключові слова: *задача черговості, впорядкована перестановка, метод перебору, метод оптимального перебору.*

Постановка проблеми. Вся людська діяльність планується в часі: без цього неможлива координована робота підприємств і виробничих ділянок, за графіком іде будівництво великих фабрик і заводів, дитячих спортивних майданчиків, строго в часі розписані дослідження, навіть час виходу з дому на роботу робітника і службовця визначений відповідно до графіка роботи міського транспорту чи руху приміських потягів. Очевидно, чим краще складено графік розкладу, тим більша продуктивність праці, тим менше затрат, які пов'язані з тією чи іншою діяльністю, тим кращі й самі результати.

Метою статті є дослідження застосування теорії оптимальної черговості для розв'язування економічних задач.

Виклад основного матеріалу дослідження Так що треба вміти складати графіки розкладів, причому найбільш оптимально. Однак, для цього перш за все потрібно поставити завдання скласти оптимальний розклад як математичну задачу. Задачі на складання розкладів, які зводяться до строгого впорядкування деяких робіт, називаються ***задачами черговості.*** До задач черговості можна віднести такі прості задачі, на основі яких розглядаються складні задачі. Наведемо їх.

Задача 1. За допомогою цифр 5, 3 і 7 записати всі тризначні числа так, щоб в кожному числі всі цифри були різними. Серед знайдених чисел виберіть найбільше і найменше.

Задача 2. У приймальні, чекаючи директора підприємства, зібралося 3 працівники (А, В, С). Попереднє опитування працівників вияснило, що для розгляду питання працівника А потрібно 5 хв, працівника В – 3 хв, працівника С – 7 хв. Як організувати прийом працівників, щоб вони знаходилися у приймальні якомога менше. Іншими словами, директор хоче як можна менше затримувати працівників, тобто мінімізувати час працівників у приймальні.

Задача 3. Встановити оптимальний порядок обробки 4 різних деталей, час обробки кожної деталі записано в табл.1.

Таблиця 1

Деталі	A	B	C	D
Час обробки (у хвилинах)	8	5	7	3

За кожну хвилину чекання обробки накладається "штраф".

Розв'язання таких задач, як і будь-яких інших, починається з формального представлення задачі, тобто в ході їх розв'язування приходиться робити перехід від реальної ситуації до її математичного опису або, як кажуть, будувати її математичну модель.

Існують різні способи формального представлення задач черговості – достатньо згадати так звані розклади, футбольний календар чи програму телебачення, графіки роботи міського транспорту чи руху приміських потягів. Неважко догадатися, що текст задачі черговості можна представити у вигляді часової діаграми, сітчастого графіка, таблиці. Але слід відмітити, що умову задачі черговості важко представити у вигляді формули. Тому і для їх розв'язання пропонується метод, який називається ***методом перебору.***

Суть цього методу полягає в тому, що спочатку виділяється послідовність точок $\{x_i\}\in M$. Потім послідовно обчислюються всі значення функції $F(x_1)$, $F(x_2)$, $F(x_3)$, ..., $F(x_n)$. Ці обчислення продовжуються доти, поки не знайдеться таке k, що $F(x_k)<F(x_i)$, де $i=1,2,3,...,n$. Тоді ясно, що $\min F(x)=F(x_k)$.

На практиці найбільше його використовують тоді, коли потрібно попередньо вивчати функцію $F(x)$ і виявити область, яка містить точку мінімуму. Для розв'язання таких задач його потрібно застосовувати таким чином: якщо число елементів невелике, то треба обчислити всі значення функції $F(x_i)$, $i=1,2,3,...,n$, і вибрати з них оптимальні значення. У цьому випадку метод називається ***простим перебором.*** Якщо число елементів x_i велике чи нескінченне, то простий перебір стає неможливим. Потрібно обов'язково знайти відповідну закономірність, визначити, яку систему утворюють елементи послідовності, щоб для обчислення значень функції $F(x)$ використати мінімальну кількість елементів x_i. У цьому випадку метод знаходження екстремумів називається ***методом оптимального перебору.***

До задач, які розв'язуються методом простого перебору, часто відносяться задачі проектування ліній зв'язку, транспортних ліній, задачі, в яких ставиться завдання встановити черговість обробки різних деталей, задачі про розподіл продуктів між даними магазинами і т.д.

Розглянемо застосування методу перебору до розв'язування задач черговості, тобто задач на складання перестановок, які зводяться до впорядкування виконання деяких робіт. Після відповідної формалізації задача черговості зводиться до пошуку оптимальної перестановки, тобто вимагається серед перестановок P_n знайти таку перестановку $P_n^* = (t_1, t_2, t_3, ..., t_n)$, що функція $F(P_n^*)$ досягає екстремуму. Функція $F(P_n^*)$ набуває мінімуму тоді, коли послідовність P_n^* побудована так, що попередній член послідовності не перевищує наступного. Мінімальне значення $F(P_n^*)$ дорівнює сумі членів послідовності t_1', t_2', t_3', …, t_n', в якій кожен член t_i' відраховується відповідно до правила: $t_i' = t_{i-1}' + t_i$ при $i \geq 2$ і $t_1' = t_1$.

Якщо кожен член послідовності P_n^* не перевищує попереднього, то функція $F(P_n^*)$ має максимум, що обчислюється за тим же правилом.

Метод перебору – найпримітивніший метод розв'язування задач. Однак, він часто використовується в прикладній математиці для розв'язання практичних задач.

Приступимо до розв'язання вище перечислених задач. Перша з них досить проста. Але вона несе з собою певне теоретичне навантаження. Хід її розв'язання знайомить нас з елементарними методичними прийомами пошуку оптимальних перестановок. Спосіб її розв'язування можна перенести на задачу 2.

Розглянемо задачу 2 про мінімізацію часу очікування працівників у приймальні директора підприємства. Для кращого розуміння задачі можна записати умову у вигляді табл. 2.

Таблиця 2

Працівник	A	B	C
Час, хв	5	3	7

Розв'язання задачі проілюструємо табл. 3.

Таблиця 3

Працівники	Час на вияснення питань, хв	Затрачений кожним працівником час, хв	Сумарний час, хв
ABC	5, 3, 7	5; 5+3; 5+3+7	5+8+15=28
ACB	5, 7, 3	5; 5+7; 5+7+3	5+12+15=32
BCA	3, 7, 5	3; 3+7; 3+7+5	3+10+15=28
BAC	3, 5, 7	3; 3+5; 3+5+7	3+8+15=26
CAB	7, 5, 3	7; 7+5; 7+5+3	7+12+15=34
CBA	7, 3, 5	7; 7+3; 7+3+5	7+10+15=32

Оптимальний варіант розв'язку подамо у табл. 4.

Таблиця 4

Працівник	B	A	C
Час, хв	3	5	7
Затрачений кожним працівником час, хв	3	8	15

Сумарний мінімальний час, затрачений працівниками: 3+8+15=26 (хв).

Для розв'язання задачі 3 достатньо повторити всі міркування розв'язування задачі 2. Її розв'язування завершується відповіддю: черговість обробки 4-ох деталей наведена в табл. 5.

Таблиця 5

Черговість обробки деталей	D	B	C	A
Час обробки, хв	3	5	7	8

В системі комбінаторних задач можуть зустрічатися і такі, що вимагають певних суджень, які приводять до використання математичних операцій і тверджень. В процесі розв'язання цих задач з успіхом реалізуються задачі, які містять питання про знаходження екстремального значення величини.

Задача 4. У фермерському господарстві є трактори (табл. 6):

Таблиця 6

Трактори	Швидкість	Ширина захвату
ХТЗ	4,5 км/год	1,3 м
ДТ-54	5,4 км/год	1,2 м
С-80	5,1 км/год	1,25 м

У якій послідовності слід використовувати трактори?

Очевидно, першим слід використати той трактор, який за одну годину часу зоре більшу площу. Обчислимо зорану площу кожного з тракторів:

ХТЗ: $4500 \cdot 1{,}3 = 5850$ (м^2); ДТ-54: $5400 \cdot 1{,}2 = 6840$ (м^2);

С-80: $5100 \cdot 1{,}25 = 6375$ (м^2).

Трактори слід використовувати у такій послідовності:

ДТ-54, С-80, ХТЗ, бо $4500 \cdot 1{,}3 < 5100 \cdot 1{,}25 < 5400 \cdot 1{,}2$.

Задача 5. На складах A, B, C і D є відповідно 9, 7, 5 і 8 тонн борошна, яке слід перевезти на хлібозавод у кількості 25 тонн. Треба скласти оптимальний план перевезення борошна, якщо вартість перевезення однієї тонни зі складу на хлібозавод відповідно дорівнює 2, 1, 3 і 2 гр. од. Знайти найбільш невигідний план перевезення борошна і порівняти його з оптимальним.

а) Оптимальний план перевезення борошна наведено в табл. 7:

Таблиця 7

Склади	B	A	D	C
Кількість борошна (тонн)	7	9	8	1

Вартість перевезення 25 тонн борошна: $7 \cdot 1 + 9 \cdot 2 + 8 \cdot 2 + 1 \cdot 3 = 44$ (гр. од.).

б) Найбільш невигідний план перевезення борошна вказаний в табл. 8:

Таблиця 8

Склади	C	A	D	B
Кількість борошна (тонн)	5	9	8	3

Вартість перевезення 25 тонн борошна: $5 \cdot 3 + 9 \cdot 2 + 8 \cdot 2 + 3 \cdot 1 = 52$ (гр. од.).

Порівняємо ці плани: $52 - 44 = 8$ (гр. од.); $44 \div 52 = 0{,}85\%$; $52 > 44$.

Задача 6. У складальному цеху меблевої фабрики знаходяться заготовки на 100 гарнітурів меблів чотирьох видів A, B, C і D. Як організувати роботу, щоб складальний цех був як можна менше завантажений заготовками. Час, потрібний на складання гарнітурів меблів, вказано в табл. 9.

Таблиця 9

Вид меблів	A	B	C	D
Кількість гарнітурів	29	19	32	20
Час складання одного гарнітуру в годинах	2	3	2	3

Як видно, задача виробничого характеру. Для її розв'язання треба застосувати переставний прийом, який використовувався при розв'язанні задач про директора і обробку деталей на станку (задачі 2 і 3).

Оскільки на складання меблів виду A, B, C і D потрібно 58 ($2 \cdot 29 = 58$), 57 ($3 \cdot 19 = 57$), 64 ($2 \cdot 32 = 64$) і 60 ($3 \cdot 20 = 60$) годин, то їх складання і відправлення з цеху потрібно здійснити в такому порядку: B, A, D і C. У такому випадку складальний цех буде мінімально завантажений: 57+(57+58)+(57+58+60)+(57+58+60+64)=586 (год.).

Задача 7. За мінімальний час потрібно закінчити обробку 6 деталей в цеху. Кожна деталь обробляється на першому верстаті (перша операція), час обробки t_{1i}; потім на другому верстаті (друга операція), час обробки t_{2i}. Вихідні дані подано у вигляді табл. 10:

Таблиця 10

Деталі	А	Б	В	Г	Д	Е
Час t_{1i}	3	2	4	4	1	2
Час t_{2i}	1	4	3	2	2	3

Важливо відмітити, що для задачі двох верстатів друга операція не може почати виконуватися, поки не закінчилася попередня, а також поки верстат ще занятий виконанням попередньої операції.

Як бачимо, ця задача ззовні подібна до задачі 3, але вона ставить нову вимогу: «Деталі треба обробляти послідовно не на одному верстаті, а на двох». Таким способом процес розв'язування задачі створює нові проблеми, ситуації, які вимагають від нас потреби оволодіння новими знаннями, новими способами розв'язування задач, самостійного пошуку.

З метою поступового наближення до самостійного розв'язування проблеми корисно зобразити процес розв'язання задачі діаграмою (рис.1).

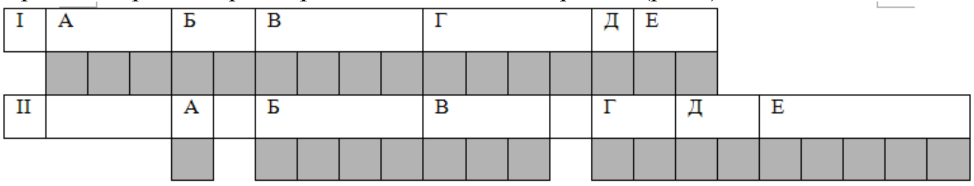

Рис. 1. Черговість деталей на двох верстатах

Зображення діаграми показує, що другий верстат простоював 5 хв. Щоб скоротити час обробки на верстатах і ліквідувати простій другого верстата потрібно впорядкувати деталі так, щоб час обробки попередньої деталі був не більшим від часу обробки наступної деталі, а також, щоб час обробки деталі на другому верстаті був не меншим від часу обробки на першому верстаті. Враховуючи ці умови мінімальна обробка деталей на двох верстатах задається такою впорядкованою перестановкою <Д, Б, Е, А, В, Г>, а мінімальний час обробки деталі на першому верстаті задається впорядкованою перестановкою $t_{1i} = <1,2,2,3,4,4>$, на другому верстаті – $t_{2i} = <2,4,5,1,3,2>$. Розв'язування задачі зобразимо діаграмою на рис. 2.

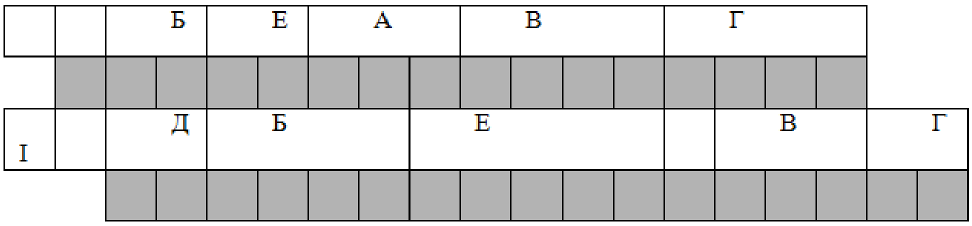

Рис. 2. Черговість деталей на двох верстатах без простою

Час обробки деталей на першому верстаті: $\sum t_{1i} = 1+2+2+3+4+4 = 16$ (хв), на другому верстаті: $\sum t_{2i} = 2+4+5+1+3+2 = 17$ (хв). Сумарний час обробки всіх деталей на двох верстатах 18 хв. А мінімальний сумарний час перебування кожної деталі в цеху зобразимо в табл. 11.

Таблиця 11

Деталі	Д	Б	Е	А	В	Г
Час перебування деталі в цеху, хв	1+2=3	3+4=7	7+5=12	12+1=13	13+3=16	16+2=18

Тоді сумарний час перебування всіх деталей в цеху: 3+7+12+13+16+18=69 (хв).

Якщо в задачі поставити додаткову умову «За кожну хвилину чекання обробки – "штраф", то пошуки розв'язування продовжуватимуться. Міркування спрямовуватимуться на те, щоб звести до мінімуму час затримки деталей в цеху. Цю умову задовольнятиме впорядкована перестановка <Д, Б, А, Е, В, Г>, а мінімальний час обробки деталей на першому верстаті задається впорядкованою перестановкою

$t_{1i} = <1,2,3,2,4,4>$ і на другому – $t_{2i} = <2,4,1,5,3,2>$. Розв'язування задачі зобразимо діаграмою (рис.3).

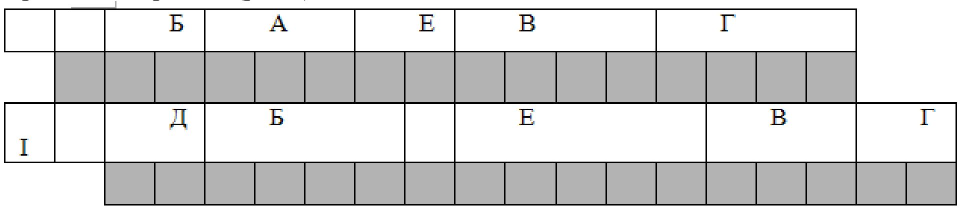

Рис. 3. Черговість деталей на двох верстатах без "штрафу"

Час обробки деталей на першому верстаті: $\sum t_{1i} = 1+2+3+2+4+4=16$ (хв), на другому верстаті: $\sum t_{2i} = 2+4+1+5+3+2=17$ (хв). Мінімальний сумарний час очікування обробки деталей в цеху на першому верстаті становить 1+3+6+8+12+16=46 (хв), а на другому верстаті – 2+6+7+12+15+17=59 (хв). Сумарний час обробки всіх деталей на двох верстатах 18 хв. А мінімальний сумарний час перебування кожної деталі в цеху зобразимо в табл. 12.

Таблиця 12

Деталі	Д	Б	А	Е	В	Г
Час перебування деталей в цеху, хв	1+2=3	3+4=7	7+1=8	8+5=13	13+3=16	16+2=18

Тоді сумарний час перебування деталей в цеху: 3+7+8+13+16+18=65 (хв). Отже, деталі слід обробляти у такій впорядкованій перестановці <Д, Б, А, Е, В, Г>, яка забезпечує мінімальний час перебування деталей в цеху.

Це був розглянутий випадок, коли $\sum t_{1i} < \sum t_{2i}$. У випадку, коли $\sum t_{1i} = \sum t_{2i}$, візьмемо впорядковану перестановку обробки деталей <А, Б, В, Г, Д> з часом на першому верстаті, заданим впорядкованою перестановкою $t_{1i} = <2,3,4,4,5>$, $\sum t_{1i} = 18$ (хв), на другому верстаті – $t_{2i} = <4,3,6,3,2>$, $\sum t_{2i} = 18$.

Побудову діаграми почнемо з найменшого часу обробки, наприклад, деталі А на першому верстаті. Далі потрібно додержуватися вимоги, що час обробки кожної наступної деталі на першому верстаті не перевищує часу обробки попередньої деталі на другому верстаті. Діаграма обробки деталей на двох верстатах матиме вигляд, зображений на рис. 4.

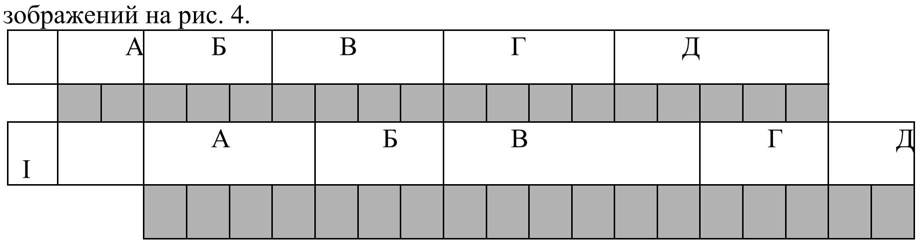

Рис. 4. Черговість деталей на двох верстатах з однаковим часом обробки

Час обробки деталей на першому верстаті: $\sum t_{1i} = 2+3+4+4+5=18$ (хв), на другому верстаті: $\sum t_{2i} = 4+3+6+3+2=18$ (хв). Мінімальний час перебування деталей в цеху на першому верстаті: 2+5+9+13+18=47 (хв), а на другому верстаті: 4+7+13+16+18=58 (хв). Мінімальний час обробки всіх деталей в цеху на двох верстатах становить (2+3+4+4+5)+2=20 (хв).

У випадку, коли $\sum t_{1i} > \sum t_{2i}$, візьмемо впорядковану перестановку обробки деталей <А, Б, В, Г, Д> з часом на першому верстаті, який задається впорядкованою перестановкою $t_{1i} = <5,1,2,3,6>$, $\sum t_{1i} = 17$ (хв), на другому верстаті – $t_{2i} = <2,3,4,4,1>$, $\sum t_{2i} = 14$. Тут $\sum t_{1i} - \sum t_{2i} = 17 - 14 = 3$. Щоб час обробки деталей був мінімальним і не було простою другого верстата потрібно обробку деталей починати з такої операції, де $\sum t_{1i} - \sum t_{2i} = 3$, а це можливо вже для деталі А. Далі потрібно додержуватися вимоги, що час обробки кожної наступної деталі на першому верстаті не перевищує часу обробки попередньої деталі на другому верстаті. Діаграма обробки деталей на двох верстатах зображена на рис. 5.

Рис. 5. Черговість деталей на двох верстатах з різним часом обробки

Мінімальний час обробки всіх деталей в цеху на двох верстатах: 5+(2+3+4+4+1)=19 (хв).

При побудові діаграм обробки деталей можна зробити такий висновок:

а) на першому верстаті в першу чергу брати деталі, обробка яких вимагає найменшої затрати часу у порядку зростання;

б) порядок обробки деталей на другому верстаті треба впорядковувати так, щоб при переході деталі з першого верстата на другий не простоював другий верстат, і щоб час обробки кожної наступної деталі на першому верстаті не перевищував часу обробки попередньої деталі на другому верстаті;

в) в оптимальному розв’язку треба, щоб для двох будь-яких деталей на першому верстаті операції виконувалися в тому ж самому порядку черги.

Щоб продовжити оволодіння новими поняттями і знаннями, способами і прийомами розв’язування таких задач, розглянемо обробку деталей на трьох верстатах.

Задача 8. Шість деталей за мінімальний час треба обробити на трьох верстатах. Вихідні дані подано у вигляді табл. 13.

Таблиця 13

Деталі	А	Б	В	Г	Д	Е
Час t_{1i}, хв	1	3	2	2	1	3
Час t_{2i}, хв	2	2	2	4	5	2
Час t_{3i}, хв	3	3	2	2	3	1

ISSN 2078-6115. Вісник Львівського університету. Серія економічна. 2019. Випуск 56

Оскільки

$\sum t_{1i} = 1+3+2+2+1+3=12$, $\sum t_{2i} = 2+2+2+4+5+2=17$, $\sum t_{3i} = 3+3+2+2+3+1=14$,

то $\sum t_{1i} < \sum t_{3i} < \sum t_{2i}$. Враховуючи ці нерівності побудуємо діаграму обробки деталей. Почнемо з найменшого часу обробки деталі Д на першому верстаті (1<3<5). Далі додержуємося вимоги, яка полягає в тому, що час обробки кожної наступної деталі на першому верстаті не перевищує часу обробки попередньої деталі на другому верстаті і час обробки кожної наступної деталі на другому верстаті не перевищує часу обробки попередньої деталі на третьому верстаті.

У цьому випадку візьмемо впорядковану перестановку обробки деталей у вигляді <Д, Е, А, В, Б, Г> з часом на першому верстаті, заданим впорядкованою перестановкою $t_{1i} = <1,3,1,2,3,2>$, на другому верстаті – $t_{2i} = <5,2,2,2,2,4>$, на третьому верстаті – $t_{3i} = <3,1,3,2,3,2>$. Діаграму обробки деталей зобразимо на рис. 6.

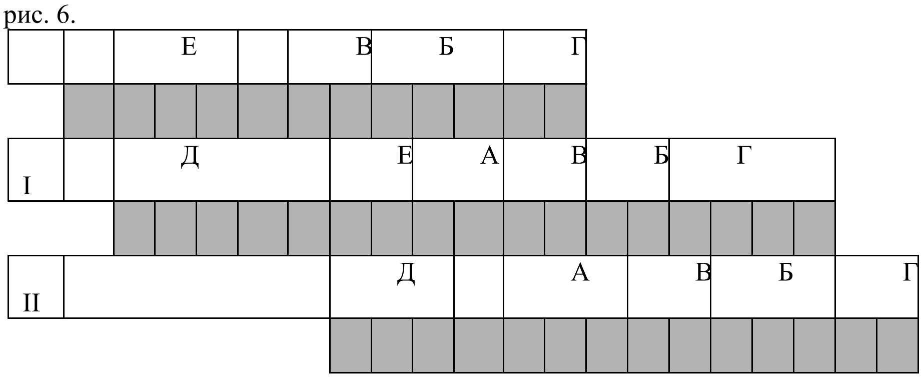

Рис. 6. Черговість деталей на трьох верстатах

Мінімальний час обробки всіх шести деталей в цеху на трьох верстатах становить

(1+3+1+2+3+2)+(2+4)+2=20 (хв).

Ще більш складними прийомами приходиться розв'язувати задачі, наприклад, обробку деталей на чотирьох верстатах. Інколи в таких задачах не можна знайти єдиної екстремальної перестановки для побудови діаграми обробки деталей. Але можна знайти дві перестановки, одна з них відповідає порядку обробки деталей на перших двох верстатах, а друга – на інших двох верстатах. Для розв'язання таких задачах не можна користуватися точними методами, а потрібно застосовувати наближені методи, від яких вимагається «підійти» до розв'язку як можна ближче, тобто отримати розв'язок, віддалений від оптимального на будь-яку задану раніше величину.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Задачі і прийоми їх розв'язування, запропоновані вище, не стільки важкі, скільки просто складні, і розв'язуються вони нестандартними, нетрадиційними методами. Кожна з них потребує своєрідного підходу до розв'язування. В основу їх розв'язування покладається мето перебору перестановок. Проте такі задачі можуть вивести нас на широку дорогу вивчення теорії дискретної оптимізації.

1. Башмакова М.И. Паросочетания и транспортные сети // М.И. Башмакова / Научно-популярный физ.-мат. журнал “Квант”. – 1970, №4. – С. 16-24.
2. Виленкин Н.Я. Популярная комбинаторика // Н.Я. Виленкин. – М.: Наука, 1975. – 208с.
3. Возняк Г.М., Гусев В.А. Прикладные задачи на экстремумы // Г.М. Возняк, В.А. Гусев. – М.: Просвещение, 1985. – 144 с.
4. Шкурба В.В. Задача трех станков // В.В. Шкурба. – М.: Наука, 1976. – 96 с.

References

1. Bashmakova M.I. (1970) Parosochetaniya i transportnye seti [Matching and transport networks]. *Nauchno-populyarnyj fiz.-mat. zhurnal “Kvant”*, no. 4, pp. 16-24.
2. Vilenkin N.Ya. (1975) *Populyarnaya kombinatorika* [Popular combinatorics]. Moscow: Nauka. (in Russian)
3. Voznyak G.M., Gusev V.A. (1985) *Prikladnye zadachi na ekstremumy* [Applied problems on extremes]. Moscow: Prosveshenie. (in Russian)
4. Shkurba V.V. (1976) *Zadacha treh stankov* [The task of the three machines]. Moscow: Nauka. (in Russian)

APPLIED ASPECTS OF APPLICATION OF THE THEORY OF OPTIMAL PRIORITY IN ECONOMY

O. Vozniak[1], O. Holubnyk[2]

[1]Ternopil National Economic University
Ternopil, Maidan Peremohy, 3
[2]Ivan Franko National University of Lviv
Lviv, Svobody av., 18
E-mail: olya_golubnyk@ukr.net

All human activity is planned in time: without this, the coordinated work of enterprises and production sites is impossible, the construction of large factories and playgrounds, children's playgrounds, strictly time-bound studies, even the time of leaving home to work for a worker and an employee, are determined according to the schedule urban transport, suburban train traffic. Obviously, the better the schedule, the higher the productivity, the less costs associated with a particular activity, the better the results.

So you need to be able to schedule schedules, and most optimally. However, to do this, you must first set the task of making an optimal schedule as a mathematical problem. Tasks for scheduling, which are strictly ordered in some papers, are called priority tasks. Priority tasks include the following simple and primitive tasks, based on which complex problems are considered.

There are different ways of formally presenting the tasks of the order – it is enough to mention the so-called schedules, football calendar or television program, schedules of work of urban transport or movement of suburban trains. But it should be noted that the condition of the priority task is difficult to represent in the form of a formula. Therefore, there is a method for solving them, called the method of selection.

Simple problems and, at the same time, comparatively new ones for mathematics, methods of solving them, based on elementary ideas, are considered. These problems are related to the theory of optimal sequence – the section of mathematics, which is of great applied importance.

The application of the method of selection to the solution of the priority tasks is considered, that is, the tasks for composing permutations that reduce the ordering of some works. Tasks that are solved by the simple method of selection often include the tasks of designing communication lines, transport lines, tasks that ask the task of establishing the order of processing of various details, the task of the distribution of products between these stores, etc. After proper formalization, the task of priority is reduced to finding the optimal permutation.

The tasks and methods of solving them, proposed in the article, are not as difficult as complex, and they are solved by non-standard, non-traditional methods. Each of them requires a unique approach to solving. Their solution is based on the permutation sorting method. However, such tasks can lead us to the broad path of studying the theory of discrete optimization.

Keywords: priority task, orderly rearrangement, method of selection, method of optimal selection.