



ВСЕУКРАЇНСЬКА ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР «УКООПОСВІТА»

РЕКОМЕНДОВАНО
НМЦ «Укоопосвіта»

 **Лідія ВОЙНАШ**
18 березня 2022 р.

ІНФОРМАТИКА І КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

Частина 3

*Завдання для практичних занять
для студентів кооперативних фахових коледжів*

Київ — 2022



Інформатика і комп'ютерна техніка. Частина 3.
Завдання для практичних занять для студентів кооперативних фахових коледжів / Уклад. АТАМАНЮК Алла, ОМЕЛЬЧУК Світлана — К.: НМЦ «Укоопосвіта», 2022. — 124 с.

Укладачі:

АТАМАНЮК Алла — спеціалістка вищої категорії,
ОМЕЛЬЧУК Світлана — спеціалістка першої категорії,
викладачки Хмельницького кооперативного фахового коледжу
Хмельницького кооперативного торговельно-економічного
інституту.

Редактор *РІЗНИК Тамара*
Оператор *ТУРСЬКИЙ Віталій*

© НМЦ «Укоопосвіта», 2022

*Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу
Навчально-методичного центру «Укоопосвіта» заборонено*

Підп. до друку 24.09.2021
Наклад ЕВ

Обл.-вид. арк. 7,75
Зам. № _____

НМЦ «Укоопосвіта», 2022
01001 м. Київ, вул. Хрещатик, 7/11

Зміст

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни	4
Тема 4. Моделювання виробничих ситуацій та прийняття рішень засобами табличного процесора.....	7
Практичні заняття 18–19. Транспортна задача лінійного програмування	7
Практичні заняття 20–21. Дискретна задача лінійного програмування	31
Тема 5. Засоби автоматизації обробки інформації в базах даних	38
Практичне заняття 22. Проектування та створення бази даних. Експорт даних	38
Практичне заняття 23. Створення форм до бази даних	66
Практичне заняття 24. Створення запитів до бази даних	70
Практичне заняття 25. Формування звітів до бази даних.....	76
Тема 6. Мережні засоби опрацювання та передання інформації.....	81
Практичне заняття 26. Мережні засоби пошуку, передання та збереження інформації.	81
Список використаної літератури.....	89

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Освітньо-професійні програми:
Облік і оподаткування
Фінанси, банківська справа та страхування
Маркетинг
Готельно-ресторанна справа

№ теми	Назва розділу, теми	Кількість годин				
		усього	аудиторні заняття			самостійна робота
			разом	лекції	практичні	
1	Технології обробки електронних текстових документів з використанням OLE-технологій	16	8	2	6	8
2	Графічний аналіз явищ фахової предметної області	18	8	2	6	10
3	Автоматизація виробничих завдань у галузі професійної діяльності	16	6	–	6	10
4	Моделювання виробничих ситуацій та прийняття рішень засобами табличного процесора	20	10	2	8	10
5	Засоби автоматизації обробки інформації у базах даних	20	10	2	8	10
Разом		90	42	8	34	48

Освітньо-професійна програма
Підприємництво, торгівля та біржова діяльність

№ теми	Назва розділу, теми	Кількість годин				
		усього	аудиторні заняття			самостійна робота
			разом	лекції	практичні	
1	Технології обробки електронних текстових документів з використанням OLE-технологій	16	8	2	6	8
2	Графічний аналіз явищ фахової предметної області	18	10	2	8	8
3	Автоматизація виробничих завдань у галузі професійної діяльності	16	8	–	8	8
4	Моделювання виробничих ситуацій та прийняття рішень засобами табличного процесора	20	10	2	8	10
5	Засоби автоматизації обробки інформації у базах даних	20	10	2	8	10
Разом		90	46	8	38	44

**Освітньо-професійні програми:
Харчові технології
Туризм**

№ теми	Назва розділу, теми	Кількість годин				
		усього	аудиторні заняття			самостійна робота
			разом	лекції	практичні	
1	Технології обробки електронних текстових документів з використанням OLE-технологій	16	8	2	6	8
2	Графічний аналіз явищ фахової предметної області	16	8	2	6	8
3	Автоматизація виробничих завдань у галузі професійної діяльності	18	8	–	8	10
4	Моделювання виробничих ситуацій та прийняття рішень засобами табличного процесора	20	10	2	8	10
5	Засоби автоматизації обробки інформації у базах даних	20	10	2	8	10
Разом		90	44	8	36	46

**Форма підсумкового контролю результатів навчання –
диференційований залік**

Тема 4. Моделювання виробничих ситуацій та прийняття рішень засобами табличного процесора

Практичні заняття 18–19

Тема. Транспортна задача лінійного програмування

Мета: сформувати вміння використовувати метод **Пошук рішення** табличного процесора для розв'язування транспортної задачі лінійного програмування, розвивати навички використання електронних таблиць для розв'язування прикладних задач.

Студенти повинні:

знати можливості електронних таблиць із застосування методу **Пошук рішення**;

уміти використовувати електронні таблиці для розв'язування прикладних задач.

Забезпечення заняття

Роздатковий матеріал: картки із завданнями.

Наочність: опорний конспект із теми.

Технічні та програмні засоби навчання:

- персональний комп'ютер;
- операційна система;
- мультимедійний проектор;
- прикладне програмне забезпечення.

Література: 2.

Запитання для актуалізації опорних знань

1. Як формується транспортна задача?
2. Що таке план перевезень у транспортній задачі?
3. Чим допустимий план перевезень відрізняється від оптимального плану?

4. Коли транспортна задача має правильний баланс?
5. Поясніть математичний запис транспортної задачі.
6. Поясніть запис транспортної задачі у векторному вигляді.
7. Коли транспортна задача має розв'язок?

Зміст і послідовність виконання завдання

Перед початком виконання завдань ознайомитись із теоретичним матеріалом.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Практично всі транспортні задачі мають єдину математичну модель. Класичний варіант рішення ілюструє найбільш економний план перевезень однакових або схожих продуктів від виробничого об'єкта в пункт споживання.

Планування перевезень за допомогою математичних і обчислювальних методів дає хороший економічний ефект.

У загальному вигляді транспортну задачу можна сформулювати таким чином: в m пунктах відправлення A_1, \dots, A_m розміщено однорідний вантаж, кількість якого дорівнює a_1, \dots, a_m одиниць. Вантаж потрібно доставити споживачам B_1, \dots, B_n , попит яких становить b_1, \dots, b_n . Вартість перевезення одиниці вантажу з i -го ($i = \overline{1, m}$) пункту відправлення до j -го ($j = \overline{1, n}$) пункту призначення дорівнює c_{ij} . Необхідно скласти план перевезень, що повністю задовольнить попит споживачів у вантажі, водночас сумарні транспортні витрати мають бути мінімальні.

Модель транспортної задачі називають *закритою* (збалансованою), якщо сумарний об'єм вантажу, що є в поставальників, дорівнює сумарному попиту споживачів, інакше модель задачі є *відкритою* (незбалансованою).

Види транспортних задач

Умови та обмеження транспортної задачі досить широкі та різноманітні. Тому для її вирішення розроблено спеціальні

методи. За допомогою будь-якого з них можна знайти опорне рішення. А згодом поліпшити його та отримати оптимальний варіант.

Умови транспортної задачі можна представити двома способами:

- у вигляді схеми;
- у вигляді матриці.

У процесі рішення можуть бути обмеження (або завдання вирішується без них).

За характером умов розрізняють такі типи транспортних задач:

- відкриті транспортні задачі (запас товару у постачальника не збігається з потребою в товарі у споживача);
- закриті (сумарні запаси продукції у постачальників і споживачів збігаються).

Закрита транспортна задача може вирішуватися методом потенціалів. Її завжди можна вирішити. Відкритий тип зводять до закритого за допомогою додавання до сумарного запасу або потреби в товарі відсутніх одиниць, щоб домогтися рівності.

Для реалізації оптимізаційних задач планування економічних процесів в Microsoft Excel існує надбудова **Пошук рішення**.

Пошук рішення не доставляє заздалегідь відомий конкретний результат для цільової функції, а відшукує серед можливих оптимальне (мінімальне або максимальне) рішення. Для складних задач **Пошук рішення** може генерувати множину різних рішень. Шаблон задач планування економічних процесів, для рішення яких можна скористатися надбудовою, повинен мати низку загальних властивостей:

- 1) існує єдина цільова чарунка, що містить формулу;
- 2) формула в цільовій комірці містить посилання (прямі або непрямі) на низку змінюваних комірок.

Команда меню **Пошук рішення** Microsoft Excel дає змогу розв'язувати системи рівнянь, задачі лінійної оптимізації.

Щоб скористатися цим сервісом Microsoft Excel, слід спочатку підготувати дані на аркуші робочої таблиці:

- 1) зарезервувати для кожної змінної комірки електронної таблиці;
- 2) ввести у вигляді формули цільову функцію (для задачі лінійної оптимізації), підставляючи адреси комірок у позиції змінних;
- 3) ввести у вигляді формул ліві частини рівнянь, підставляючи адреси комірок у позиції змінних.

Далі можна починати розв'язання задачі. Для цього слід подати команду меню **Пошук рішення**. У вікні діалогу команди слід визначити:

- 1) адресу чарунки, в якій міститься цільова функція, якщо розв'язується задача лінійної оптимізації, під час розв'язання системи рівнянь поле повинно бути порожнім; а також потрібно визначити, якого значення має досягти цільова функція — мінімального, максимального або певного;
- 2) адреси комірок, що змінюються, чарунки, які було зарезервовано для змінних;
- 3) в області **Обмеження** додати обмеження, що визначають, яке значення повинно мати кожне рівняння;
- 4) натиснути на кнопку **Виконати**.

Алгоритм розв'язування транспортної задачі методом потенціалів

Алгоритм розв'язування транспортної задачі може бути таким:

1. Перевіряємо, що задача має правильний баланс.

Якщо задача має неправильний баланс і $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$, то

треба ввести **фіктивного постачальника** з запасом

$$a_{m+1} = \sum_{j=1}^n b_j - \sum_{i=1}^m a_i, \text{ із вартістю перевезень } c_{m+1,j} = 0, j=1, 2, \dots, n.$$

Якщо задача має неправильний баланс і $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$, то

треба ввести **фіктивного споживача** з потребами

$$b_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j, \text{ із вартістю перевезень } c_{i,n+1} = 0, i=1, 2, \dots, m.$$

2. Будуємо початковий опорний розв'язок (найкраще це зробити методом мінімальної вартості). Треба перевірити, що в таблиці транспортної задачі зайнято $m+n-1$ клітинок і система векторів-умов, які відповідають одержаному розв'язку, лінійно незалежна (це перевіряється методом викреслювання).

3. Потрібно побудувати систему потенціалів, які відповідають опорному розв'язку. Треба побудувати і розв'язати систему рівнянь $u_i + v_j = c_{ij}$ за $x_{ij} > 0$. Для того щоб знайти частинний розв'язок системи, одному із потенціалів (найвигідніше тому потенціалу u_i або v_j , якому відповідає більша кількість зайнятих кліток) надають певне значення (нуль) та обчислюють решту потенціалів за формулами $u_i = c_{ij} - v_j$, якщо відомо v_j , або $v_j = c_{ij} - u_i$, якщо відомо u_i .

4. Слід перевірити, чи виконується умова оптимальності для вільних клітинок таблиці. Треба обчислити оцінки для всіх вільних клітинок за формулами $\Delta_{lk} = u_i + v_j - c_{ij}$ і ті оцінки, що більші за нуль, записати в лівий нижній кут клітинки. Якщо для всіх вільних клітинок оцінки $\Delta_{ij} \leq 0$, то це означає, що ми одержали оптимальний розв'язок. Треба обчислити значення цільової функції, тоді розв'язування задачі завершено. Якщо ж є хоч одна клітинка з додатною оцінкою, то це означає, що розв'язок, який ми досліджували, можна покращити.

5. Потрібно перейти до нового опорного розв'язку. Для цього фіксують клітинку таблиці з найбільшою додатною оцінкою $\max \{ \Delta_{ij} \} = \Delta_{lk}$. Будують цикл, який містить

зафіксовану клітинку і частину клітинок, зайнятих опорним розв'язком. Клітинку циклу з найбільшою додатною оцінкою позначають знаком «+», наступну клітинку позначають знаком «-» і т. д. Виконують перерозподіл вантажу за побудованим циклом на величину $\theta = \min \{x_{ij}\}$. Клітинка зі знаком «-», якій відповідає $\min \{x_{ij}\}$, стає порожньою. Якщо мінімум досягається в кількох клітинках, то одна з них залишається порожньою, а в решту ставлять базисні нулі, щоб кількість зайнятих клітинок дорівнювала $m+n-1$, і переходять на пункт 3 алгоритму.

Приклад розв'язування транспортної задачі методом потенціалів

Завдання 1. Місто має три хлібозаводи, які щодоби випікають хлібобулочні вироби в об'ємах, вектор запасів: $\bar{a} = \{40; 150; 100\}$.

Місто має п'ять магазинів, кожен із яких щодоби продає хлібобулочні вироби в об'ємах, вектор потреб:

$$\bar{b} = \{20; 80; 90; 60; 40\}.$$

Під час перевезення продукції із заводу i до магазину j матриця транспортних витратків має вигляд:

$$C = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 5 & 4 & 2 \\ 6 & 2 & 3 & 1 & 7 \\ 3 & 5 & 2 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

Запаси вантажів на заводах становлять $40 + 150 + 100 = 290$, потреби магазинів дорівнюють $20 + 80 + 90 + 60 + 40 = 290$, отже, це задача з правильним балансом. Треба скласти оптимальний план перевезень.

Математична постановка задачі

$$Z(X) = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^5 c_{ij} x_{ij} \rightarrow \text{Min} \quad (18.1)$$

$$\sum_{j=1}^5 x_{ij} = a_i, \quad i=1, 2, 3; \quad (18.2)$$

$$\sum_{i=1}^3 x_{ij} = b_j, \quad j=1, 2, 3, 4, 5; \quad (18.3)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i=1, 2, 3, \quad j=1, 2, 3, 4, 5. \quad (18.4)$$

Побудова опорного розв'язку

1. Запишемо умову транспортної задачі у вигляді такої таблиці 18.1.

Умова транспортної задачі

Таблиця 18.1

Заводи	Магазини					Запаси вантажів
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
A_1	7	3	5	4	2	40
A_2	6	2	3	1	7	150
A_3	3	5	2	6	4	100
Потреби	20	80	90	60	40	290

2. Будемо поступово задовольняти потреби магазинів, керуючись такими правилами:

— знаходимо клітинку з мінімальним тарифом (клітинка (2,4));

— переносимо в цю клітинку менше з чисел (60, 150);

В цьому випадку буде повністю задоволено потребу магазину B_4 за рахунок найдешевшого перевезення і на заводі A_2

залишиться вантаж в об'ємі 90 одиниць. Цей вантаж доцільно помістити в клітинку (3,3), вартість його перевезення при цьому буде найменшою і буде повністю задоволена потреба магазину B_3 .

Весь запас постачальника A_2 вивезено і одержано проміжну таблицю 18.2.

Проміжна таблиця

Таблиця 18.2

Заводи	Магазини					Запаси вантажів
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
A_1	7	3	5	4	2	40
A_2	6	2	3	1	7	150
A_3	3	5	2	6	4	100
Потреби	20	80	90	60	40	

3. Якщо повністю виконати весь обсяг роботи, послідовно заповнюючи клітинки (2,4), (3,3), (2,2), (1,5), (3,1), (2,1), то одержимо таблицю 18.3.

Заповнена таблиця

Таблиця 18.3

Заводи	Магазини					Запаси вантажів
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
A_1	7	3	5	4	2	40
A_2	6	2	3	1	7	150
A_3	3	5	2	6	4	100
Потреби	20	80	90	60	40	

Аналіз таблиці показує, що всі вантажі вивезено, всі потреби задоволено і вартість транспортних витрат дорівнює $Z = 570$. Але ми одержали вироджений план. Для зайнятих клітинок не виконується умова $m + n - 1 = 3 + 5 - 1 = 7$, тому в одну з вільних клітинок записуємо число 0 (нуль) і вважаємо цю клітинку зайнятою. Записуємо число 0 у клітинку (1,2) з найменшим тарифом. План буде опорним, тому що із зайнятих клітинок не можна утворити цикл.

4. Виконаємо дослідження одержаного розв'язку на оптимальність.

Для зайнятих клітинок таблиці повинні виконуватися умови $u_i + v_j = c_{ij}$.

Записуємо відповідну систему рівнянь і, поклавши $u_1 = 0$, розв'язуємо її:

$$\left\{ \begin{array}{ll} u_1 + v_2 = c_{12} = 3 & v_2 = 3 \\ u_1 + v_5 = c_{15} = 2 & v_5 = 2 \\ u_2 + v_1 = c_{21} = 6 & u_1 = 0 \quad v_1 = 7 \\ u_2 + v_2 = c_{22} = 2 & \Rightarrow u_2 = -1 \\ u_2 + v_4 = c_{24} = 1 & v_4 = 2 \\ u_3 + v_1 = c_{31} = 3 & u_3 = -4 \\ u_3 + v_3 = c_{33} = 2 & v_3 = 6 \end{array} \right.$$

Для незайнятих клітинок таблиці, в яких $x_{ij} = 0$, обчислюємо значення оцінок вільних клітинок за формулами $\Delta_{lk} = u_i + v_j - c_{ij}$, одержимо:

$$\Delta_{11} = u_1 + v_1 - c_{11} = 0$$

$$\Delta_{13} = u_1 + v_3 - c_{13} = 1$$

$$\Delta_{14} = u_1 + v_4 - c_{14} = -2$$

$$\Delta_{23} = u_2 + v_3 - c_{23} = 2$$

$$\Delta_{25} = u_2 + v_5 - c_{25} = -6$$

$$\Delta_{32} = u_3 + v_2 - c_{32} = -6$$

$$\Delta_{34} = u_3 + v_4 - c_{34} = -8$$

$$\Delta_{35} = u_3 + v_5 - c_{35} = -6$$

Маємо три клітинки з додатними оцінками, план неоптимальний.

Перспективними є клітки (1,3) і (2,3), найбільш потенціальна клітинка (2,3).

5. Спробуємо покращити розв'язок. Для цього фіксуємо вільну клітинку (2,3) з найбільшою оцінкою і будуємо цикл із клітинок (2,3), (2,1), (3,1), (3,3).

Покращення розв'язку

Таблиця 18.4

Заводи	Магазини					Запаси вантажів
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
A_1	7	3 0	5	4	2 40	40
A_2	6 10	2 80	+3	1 60	7	150
A_3	+3 10	5	2 90	6	4	100
Потреби	20	80	90	60	40	

Перерозподіляємо за циклом вантаж у 10 одиниць. Якщо цей вантаж додавати до вантажу в клітинках зі знаком «+» і віднімати від вантажу в клітинках зі знаком «-», то одержимо новий опорний розв'язок у вигляді такої таблиці 18.5.

Новий опорний план

Таблиця 18.5

Заводи	Магазини					Запаси вантажів
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
A_1	7	3 0	5	4	2 40	40
A_2	6	2 80	3 10	1 60	7	150
A_3	3 20	5	2 80	6	4	100
Потреби	20	80	90	60	40	

Цільова функція для нового розв'язку набуває значення $Z = 550$, і цей результат на 20 одиниць кращий від попереднього.

6. Виконаємо дослідження одержаного розв'язку на оптимальність.

Для зайнятих клітинок таблиці повинні виконуватися умови $u_i + v_j = c_{ij}$.

Записуємо відповідну систему рівнянь і, поклавши $u_1 = 0$, розв'язуємо її:

$$\begin{cases}
 u_1 + v_2 = c_{12} = 3 & v_2 = 3 \\
 u_1 + v_5 = c_{15} = 2 & v_5 = 2 \\
 u_2 + v_2 = c_{22} = 2 & u_1 = 0 & u_2 = -1 \\
 u_2 + v_3 = c_{23} = 3 & \Rightarrow & v_3 = 4 \\
 u_2 + v_4 = c_{24} = 1 & & v_4 = 2 \\
 u_3 + v_1 = c_{31} = 3 & & v_1 = 5 \\
 u_3 + v_3 = c_{33} = 2 & & u_3 = -2
 \end{cases}$$

Обчислюємо значення оцінок за формулами

$\Delta_{lk} = u_i + v_j - c_{ij}$, одержимо:

$$\Delta_{11} = u_1 + v_1 - c_{11} = -2$$

$$\Delta_{13} = u_1 + v_3 - c_{13} = -1$$

$$\Delta_{14} = u_1 + v_4 - c_{14} = -2$$

$$\Delta_{21} = u_2 + v_1 - c_{21} = -2$$

$$\Delta_{25} = u_2 + v_5 - c_{25} = -6$$

$$\Delta_{32} = u_3 + v_2 - c_{32} = -4$$

$$\Delta_{34} = u_3 + v_4 - c_{34} = -6$$

$$\Delta_{35} = u_3 + v_5 - c_{35} = -4$$

Усі оцінки вільних клітинок від'ємні, отже, ми одержали оптимальний план перевезень із транспортними витратами $Z = 550$.

Розв'язання задач лінійного програмування з використанням Microsoft Excel

Для того щоб розв'язати задачу ЛП (лінійного програмування) в табличному редакторі Microsoft Excel, необхідно виконати такі дії.

1. Увести умову задачі:

а) створити форму для введення умови задачі:

- змінних,
- цільової функції (ЦФ),
- обмежень,
- граничних умов;

б) ввести початкові дані у форму:

- коефіцієнти ЦФ,
- коефіцієнти за змінних в обмеженнях,
- праві частини обмежень;

- в) увести залежність із математичної моделі у форму:
- формулу для розрахунку ЦФ,
 - формули для розрахунку значень лівих частин обмежень;
- г) задати ЦФ (у вікні **Пошук рішення**):
- цільова комірка,
 - напрям оптимізації ЦФ;
- д) увести обмеження і граничні умови (у вікні **Пошук рішення**):
- комірки зі значеннями змінних;
 - граничні умови для допустимих значень змінних;
 - співвідношення між правими і лівими частинами обмежень.

Завдання 2. Виробництво хлібобулочних виробів здійснюється на чотирьох підприємствах, а потім їх доставляють у п'ять пунктів споживання. Підприємства можуть випускати на день 235, 175, 185 і 175 хлібобулочних виробів. Пункти споживання готові приймати щодня 125, 160, 60, 250 і 175 хлібобулочних виробів. Зберігання на підприємстві одиниці продукції обходиться у 2 грн на день, штраф за недопостачання — 3,5 грн на день за одиницю продукції. Вартість перевезення одиниці продукції (в грн) із підприємств у пункти споживання наведено в таблиці 18.6.

Запис умови задачі

Таблиця 18.6

Підприємства	Пункти споживання				
	1	2	3	4	5
1	3,2	3	2,35	4	3,65
2	3	2,85	2,5	3,9	3,55
3	3,75	2,5	2,4	3,5	3,4
4	4	2	2,1	4,1	3,4

Необхідно мінімізувати загальні транспортні витрати з перевезення хлібобулочних виробів.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для вирішення цієї задачі будемо використовувати програму MS Excel, процедуру Пошук рішення. Запишемо умови задачі в робочій книзі (рис. 18.1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Кількість перевезень з підприємств у пункти споживання								
2	Підприємства	Пункти споживання					Всього з підприємства	Обсяг виробництва	Залишки на підприємстві
3		1	2	3	4	5			
4	1	0	0	0	0	0	0	235	235
5	2	0	0	0	0	0	0	175	175
6	3	0	0	0	0	0	0	185	185
7	4	0	0	0	0	0	0	175	175
8	Всього у пункт споживання	0	0	0	0	0		770	
9	Обсяг споживання	125	160	60	250	175	770	Задача збалансована	
10	Недопостачання	125	160	60	250	175			
11	Вартість перевезень								
12	Підприємства	Пункти споживання							
13		1	2	3	4	5			
14	1	3,2	3	2,35	4	3,65			
15	2	3	2,85	2,5	3,9	3,55			
16	3	3,75	2,5	2,4	3,5	3,4			
17	4	4	2	2,1	4,1	3,4			
18	Всього у пункт споживання	0	0	0	0	0			
19	Загальна вартість перевезень	0							

Рис. 18.1. Запис умови задачі у MS Excel

Недопостачання визначається як різниця між обсягом споживання і сумарною кількістю перевезень у пункт споживання: $\{=B9:F9-B8:F8\}$. Залишки на підприємстві визначаються як різниця між обсягом виробництва і сумарними перевезеннями з підприємства: $\{=H4:H7-G4:G7\}$.

Сумарна кількість перевезень у пункт 1 у клітинці B8 знаходиться за формулою $=СУММ(B4:B7)$, ця формула копіюється у клітинки C8:F8. Сумарна кількість перевезень із підприємства 1 у клітинці G4 визначається за формулою $=СУММ(B4:F4)$, потім ця формула копіюється у клітинки G5:G7.

У клітинці Н9 визначається, чи збалансована задача ($=\text{ЕСЛИ}(\text{ОКРУГЛ}(G9;0)=\text{ОКРУГЛ}(H8;0); \text{«Задача збалансована»}; \text{«Задача незбалансована»})$) шляхом порівняння загального обсягу споживання у клітинці G9 ($=\text{СУММ}(B9:F9)$) і загального обсягу виробництва у клітинці H8 ($=\text{СУММ}(H4:H7)$).

Знаходимо вартість зберігання залишків у клітинці J4 ($\{=\text{СУММ}(I4:I7;B8:F8-B9:F9)*2\}$) і штраф за недопостачання ($\{=\text{СУММ}(B9:F9-B8:F8)*3,5\}$) у клітинці J7.

Вартість перевезень у пункт споживання 1 у клітинці B18 знаходиться за формулою масиву $\{=\text{СУММ}(B4:B7*B14:B17)\}$, потім ця формула копіюється у клітинки C18:F18. Загальна вартість перевезень визначається за формулою: $=\text{СУММ}(B18:F18)$.

Формулювання математичної моделі задачі:

- змінні для вирішення задачі: кількість перевезень із підприємств у пункти споживання (B4:F7);
- визначення цільової функції (критерію оптимізації): серед усіх припустимих значень змінних знайти таку кількість перевезень із підприємств у пункти споживання, що мінімізують загальні транспортні витрати на перевезення продукції (B19);
- обмеження на змінні: об'єми перевезень не можуть бути від'ємними (B4:F7 \geq 0);
- оскільки модель збалансована, то вся продукція повинна бути вивезена з підприємств, а потреби всіх пунктів споживання має бути повністю задоволено, у загальному вигляді сумарна кількість перевезень у кожен пункт споживання з усіх підприємств повинна бути не меншою за обсяг споживання (B8:F8 \geq B9:F9) та сумарна кількість перевезень із кожного підприємства не може бути більшою, ніж обсяг виробництва (G4:G7 \leq H4:H7).

Для вирішення цієї задачі будемо використовувати програму **Excel**, інструмент **Пошук рішення**. Обираємо **Дані** — **Пошук рішення**. У вікні **Пошук рішення** встановлюємо мінімальне значення у цільовій клітинці B19, вказуємо для зміни клітинки B4:F7 і додаємо обмеження.

Результати вирішення задачі показано на рис. 18.2. Об'єми залишків на підприємстві і недопостачання є нульовими.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Кількість перевезень з підприємств у пункти споживання								
2	Підприємства	Пункти споживання					Всього з підприємства	Обсяг виробництва	Залишки на підприємстві
3		1	2	3	4	5			
4	1	0	0	45	15	175	235	235	0
5	2	125	0	0	50	0	175	175	0
6	3	0	0	0	185	0	185	185	0
7	4	0	160	15	0	0	175	175	0
8	Всього у пункт споживання	125	160	60	250	175		770	
9	Обсяг споживання	125	160	60	250	175	770	Задача збалансована	
10	Недопостачання	0	0	0	0	0			
11	Вартість перевезень								
12	Підприємства	Пункти споживання							
13		1	2	3	4	5			
14	1	3,2	3	2,35	4	3,65			
15	2	3	2,85	2,5	3,9	3,55			
16	3	3,75	2,5	2,4	3,5	3,4			
17	4	4	2	2,1	4,1	3,4			
18	Всього у пункт споживання	375	320	137,25	902,5	638,75			
19	Загальна вартість перевезень	2373,5							

Рис. 18.2. Результати вирішення задачі

Завдання 3

Транспортна задача (задача Монжа-Канторовича) — задача про оптимальний план перевезення продукту (продуктів) із пунктів відправлення до пунктів споживання. Розробка і використання оптимальних схем вантажних потоків дають змогу знизити витрати на перевезення. Транспортна задача з теорії складності обчислень є NP-складною, або входить до класу складності NP. Коли сумарний обсяг пропозицій (вантажів, наявних у пунктах відправки) не дорівнює загальному обсягу попиту на товари (вантажі), які потрібні пунктам споживання, то транспортна задача називається незбалансованою.

Є три постачальники та чотири споживачі. Потужність постачальників і попит споживачів, а також витрати на перевезення одиниці вантажу для кожної пари «постачальник — споживач» зведено в таблицю постачань (таблиця 18.6).

Таблиця постачань

Таблиця 18.6

Постачальники	Потужності постачальників	Споживачі і їхній попит			
		1	2	3	4
		20	110	40	110
1	60	1	2	5	3
2	120	1	6	5	2
3	100	6	3	7	4

У лівому верхньому куті довільної (i, j) клітинки є коефіцієнт витрат — витрати на перевезення одиниці вантажу від i -го постачальника до j -го споживача.

Задача формулюється в такий спосіб: знайти обсяги перевезень для кожної пари «постачальник — споживач» так, щоб потужності всіх постачальників були реалізовані, попити всіх споживачів були задоволені, сумарні витрати на перевезення були мінімальні.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Позначимо через x_{ij} обсяг перевезення від i -го постачальника до j -го споживача. Задані потужності постачальників і попити споживачів накладають обмеження на значення невідомих x_{ij} . Щоб потужність кожного з постачальників була реалізована, необхідно скласти рівняння балансу для кожного рядка таблиці постачань:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 60, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 120, \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 100. \end{cases}$$

Аналогічно, щоб попит кожного зі споживачів був задоволений, такі рівняння балансу складаються для кожного стовпця таблиці постачань:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + x_{31} = 20, \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} = 110, \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} = 40, \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} = 110. \end{cases}$$

Очевидно, що обсяг перевезеного вантажу не може бути негативним, тому варто ввести обмеження незаперечності змінних: $x_{ij} \geq 0$.

Сумарні витрати F на перевезення виражаються через коефіцієнти витрат у такий спосіб:

$$F = 1x_{11} + 2x_{12} + 5x_{13} + 3x_{14} + 1x_{21} + 6x_{22} + 5x_{23} + 2x_{24} + 6x_{31} + 3x_{32} + 7x_{33} + 4x_{34}.$$

Перейдемо тепер до постановки задачі для надбудови Пошук рішення в середовищі MS Excel.

Прокоментуємо рішення задачі оптимізації транспортних витрат.

Представимо дані для рішення задачі в матричній формі. Формується матриця 3:4. Шаблон подання даних для реалізації задачі представлено на рис. 18.3.

	A	B	C	D	E	F
1		коєфіцієнти витрат				Потужності постачальників
2		1	2	5	3	60
3		1	6	5	2	120
4		6	3	7	4	100
5	Споживачі та їх попит	20	110	40	110	=СУММ(F2:F4)
6						обмеження
7	Матриця розв'язкі	19,9999996666667	10,0000001666666	30,0000001666666	0	=СУММ(B7:E7)
8		0	1,6666665736409	9,9999983333333	110	=СУММ(B8:E8)
9		3,33333328050855E-07	99,9999996666666	0	0	=СУММ(B9:E9)
10	обмеження	=СУММ(B7:B9)	=СУММ(C7:C9)	=СУММ(D7:D9)	=СУММ(E7:E9)	
11	Цільова функція	=СУММПРОИЗВ(B2:E4;B7:B)				
12						

Рис. 18.3. Шаблон із вхідними даними для рішення задачі оптимізації транспортних витрат

Уводимо в діапазон В2:Е4 коефіцієнти витрат на перевезення, у діапазон В5:Е5 уводимо потреби у вантажах, у діапазон F2:F4 уводимо потужності постачальників.

У комірку F5 для перевірки типу транспортної задачі уводимо формулу:

=СУММ(F2:F4)

Якщо задача закрита, то сума потужностей постачальників дорівнює сумі попиту споживачів. Якщо балансу не дотримано, то необхідно додати фіктивного постачальника або споживача, як коефіцієнти витрат у доданому стовпці або рядку вводиться значення 0.

Для формування шаблону рішення задачі необхідно ввести такі розрахункові формули.

Уводимо у комірку В10 формулу =СУММ(В7:В9), у комірки С10:Е10 копіюємо цю формулу методом протягання (у такий спосіб сформовано обмеження з попиту споживачів).

Уводимо у комірку F7 формулу =СУММ(В7:Е7), у чарунки F8:F9 копіюємо цю формулу методом протягання (у такий спосіб сформовано обмеження за потужностями постачальників).

Уводимо у комірку В11 формулу для розрахунку значення цільової функції:

=СУММПРОИЗВ(В2:Е4;В7:Е9)

Далі звертаємося до надбудови **Пошук рішення**. Заповнюємо вікно діалогу, як показано на рис. 18.4.

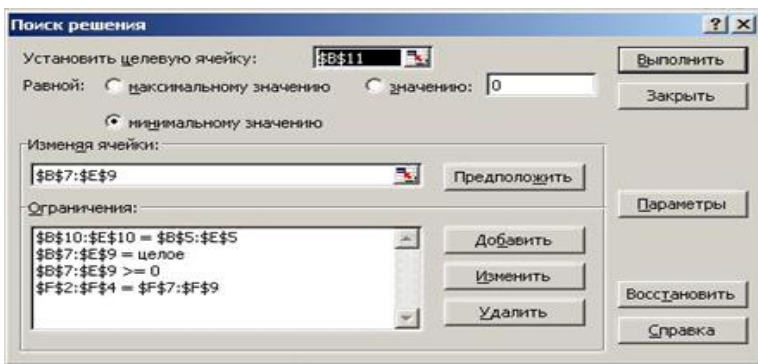


Рис. 18.4. Вікно діалогу «Пошук рішення»

Установлюємо цільову чарунку $B\$11$, що дорівнює мінімальному значенню. Змінюючи чарунки $B\$7:E\9 . Далі вводимо обмеження за допомогою кнопки **Добавити**.

1. Обмеження з попиту:

Посилання на комірку: $=B\$10:E\10 , *вид обмеження:* $=$, *Обмеження* $B\$5:E\5 . **Добавити**.

2. Обмеження на цілісність змінних:

Посилання на комірку: $=B\$7:E\9 , *вид обмеження:* $=$ цілий. **Добавити**.

3. Обмеження на незаперечність змінних:

Посилання на комірку: $=B\$7:E\7 , *вид обмеження:* $>=$, *Обмеження* 0. **Добавити**.

4. Обмеження за потужностями постачальників:

Посилання на комірку: $=F\$2:F\4 , *вид обмеження:* $>=$, *Обмеження* $F\$7:F\9 . **OK**.

Оптимальне рішення отримано після натискання на кнопку **Виконати**.

Завдання 4. Відповідно до варіантів транспортної таблиці, вказаних викладачем, здійснити її розв'язок за допомогою Microsoft Excel (додаток Г).

1. Побудова табличної моделі транспортної задачі у середовищі MS Excel.

2. Побудова математичної моделі транспортної задачі. (визначення типу моделі транспортної задачі).

3. Розв'язання транспортної задачі за допомогою інструменту **Аналіз даних (Пошук рішень)** табличного процесора MS Excel

Завдання 5. Робота в групах на персональних комп'ютерах. Студенти об'єднуються в три групи по три студенти. Розподіл відбувається за допомогою вибраних ними карток, які відповідають певній групі. Кожна група буде представляти одне з товариств: ТОВ «Елегант», ТОВ «Небесна мрія», ТОВ «Гарні меблі».

Групам роздаються таблички з назвами фірм, картки із завданнями (запитами клієнта), виділяється по одному ПК.

Працівники фірми вводять інформацію в таблицю, проводять відповідні розрахунки та повідомляють результати.

У групах обирається старший — директор фірми, який керує роботою групи та повинен організувати її так, щоб кожен учень виконав свою задачу: один працює на ПК — будує електронну таблицю, робить розрахунки (економіст), другий виконує математичні розрахунки (бухгалтер).

Звертаємо вашу увагу, що це не змагання, а творче суперництво!

Рольова гра проводиться протягом 15 хвилин, потім протягом наступних 5 хвилин групи-фірми доповідають про виконану роботу.

Пропонується директорам виставити оцінки своїм працівникам та зробити висновок.

Завдання для груп

Завдання для ТОВ «Елегант»

На швейній фабриці планується випуск чоловічих та жіночих костюмів. На пошиття жіночого костюма витрачається **1 м** бавовни та **1,5 м** лавсану. Жіночий костюм шиє одна швачка за 1 трудовдень. На пошиття чоловічого костюма витрачається **2,5 м** бавовни та **0,5 м** лавсану і його одна швачка шиє за **1,5** трудовдня. Загалом на фабрику завезли **350 м** бавовни та **240 м** лавсану, з яких потрібно пошити **110** костюмів, витративши на це до **150** трудовднів. Прибуток від реалізації жіночого костюма становить **14 грн**, а від реалізації чоловічого — **15 грн**. Потрібно визначити таку кількість костюмів кожного виду, пошиття якої дасть змогу максимізувати загальний прибуток.

План пошиття костюмів

Ресурси	Жіночий костюм	Чоловічий костюм	Загальна кількість потрібних ресурсів	Наявні ресурси
Трудодні				
Бавовна, м				
Лавсан, м				

Кількість костюмів, шт.		
-------------------------	--	--

Загальний прибуток, грн	
-------------------------	--

Рис. 18.5. Форма таблиці для визначення прибутку

Завдання для ТОВ «Небесна мрія»

Кондитерська фабрика для виготовлення трьох видів карамелі «Му-му», «Слива», «Ягідка» використовує три види основної сировини: цукровий пісок, патоку, фруктове пюре. Норми витрат сировини кожного виду на виробництво 1 т карамелі відповідного виду наведено в таблиці 18.7. У ній же наведено загальну кількість сировини кожного виду, яка може використовуватись фабрикою, а також прибуток від реалізації 1 т карамелі певного виду.

Потрібно визначити план виробництва карамелі, який забезпечує найбільший прибуток від її реалізації.

Норми витрат сировини

Таблиця 18.7

Вид сировини	Норми витрат сировини (т) на 1 (т) карамелі			Загальна кількість сировини (т)
	«Му-му»	«Слива»	«Ягідка»	
Цукор	0,8	0,5	0,6	800
Патока	0,2	0,4	0,3	600
Фруктове пюре	0	0,1	0,1	120
Прибуток від реалізації 1 т продукції, грн	108	112	126	

Завдання для ТОВ «Гарні меблі»

Фірма з виготовлення меблів ТОВ «Гарні меблі» має три цехи та три центри розподілу товарів. Цехи розташовано в містах Києві, Рівному та Сумах із відповідними можливостями 23, 45, 45 стільців щодня. Розподільчі центри розташовано в містах Запоріжжі, Львові, Дніпрі з потребою у 34, 56 і 23 відповідно стільців щодня. Вартість перевезення одиниці продукції з цеху в пункт розподілу наведено в таблиці 18.8.

Вартість перевезення одиниці продукції

Таблиця 18.8

	1	2	3	Можливості постачальників
	Запоріжжя	Львів	Дніпро	
Київ	1	2	1,75	23
Рівне	3	2	1,75	45
Суми	2	1,5	1,5	45
Обсяги замовлення	34	56	23	

Перевезення потрібно спланувати так, щоб мінімізувати сумарні транспортні витрати (знайти оптимальний план перевезень).

Загальний алгоритм розв'язання задачі

1. Побудуйте математичну модель задачі: задайте систему обмежень, функцію цілі, тип оптимізації (мінімум або максимум).

2. На робочому аркуші Excel розташуйте інформацію про задачу.

3. Використовуючи функцію **Пошук розв'язку**, знайдіть розв'язок задачі лінійного програмування.

4. Виведіть **Звіт за результатами**, копію якого перенесіть на аркуш **Результати**.

Технологічна картка «Як працювати в малих групах»

Правила роботи в малих групах

Розподіліть ролі у групах:

- директор,
- економіст,
- бухгалтер.

Директор:

- зачитує завдання групи,
- організовує порядок виконання завдання,
- заохочує групу до роботи,
- підбиває підсумки роботи,
- оцінює роботу працівників фірми.

Бухгалтер:

- будує математичну модель.

Економіст:

- будує електронну таблицю і проводить розрахунки,
- готує звіт щодо виконаної роботи.

Пам'ятка для директора

1. Представити працівників своєї фірми.
2. Розповісти, як виконувались розрахунки.
3. Розповісти, які використовувались формули та функції.
4. Підбити підсумок роботи фірми.
5. Оцінити роботу працівників фірми.

Домашнє завдання

1. Повторити матеріал за підручником (*див. літературу 2, с. 72–77*).
2. Використовуючи засоби MS Excel, знайти оптимальний план та розв'язок транспортної задачі лінійного програмування, що відповідає вказаному викладачем варіанту (додаток Г, таблиця Г.16).

Практичні заняття 20–21

Тема. Дискретна задача лінійного програмування

Мета: сформувати вміння використовувати метод **Пошук рішення** табличного процесора для розв'язування дискретної задачі лінійного програмування, розвивати навички використання електронних таблиць для розв'язування прикладних задач.

Студенти повинні:

знати можливості електронних таблиць із застосування методу **Пошук рішення**;

уміти використовувати електронні таблиці для розв'язування прикладних задач.

Забезпечення заняття

Роздатковий матеріал: картки із завданнями.

Наочність: опорний конспект із теми.

Технічні та програмні засоби навчання:

- персональний комп'ютер;
- операційна система;
- мультимедійний проектор;
- прикладне програмне забезпечення.

Література: 2.

Запитання для актуалізації опорних знань

1. Дайте визначення дискретної задачі оптимізації.
2. Наведіть основні дискретні задачі оптимізації.
3. Якими методами можна розв'язувати дискретні задачі оптимізації?

Зміст і послідовність виконання завдання

Дискретне програмування вивчає задачі оптимізації, в яких на змінні накладається умова дискретності, а область допустимих рішень кінцева. До задач дискретного програмування належать задачі цілочисельного програмування, в яких змінні набувають виключно цілочисельні значення (наприклад, задача про плануванні штатного розкладу), або логічні, булеві, значення — нуль чи одиницю (наприклад, задача про призначення).

Завдання 1. Задача про планування графіка роботи.

Для працівників НВП Кафе «Меркурій» (додаток А) з п'ятиденним робочим тижнем та двома вихідними днями потрібно підібрати графік роботи, що забезпечує потреби обслуговування споживачів за умови мінімальних витрат на оплату праці. Потребу в працівниках за днями тижня та ставку денної оплати працівників задано. Умови задачі представлено на рис. 20.1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Планування графіка роботи										
2	Графік	Вихідні дні	Працівники	Нд	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	
3	1	Нд, Пн	0	0	0	1	1	1	1	1	
4	2	Пн, Вт	0	1	0	0	1	1	1	1	
5	3	Вт, Ср	0	1	1	0	0	1	1	1	
6	4	Ср, Чт	0	1	1	1	0	0	1	1	
7	5	Чт, Пт	0	1	1	1	1	0	0	1	
8	6	Пт, Сб	0	1	1	1	1	1	0	0	
9	7	Сб, Нд	0	0	1	1	1	1	1	0	
10		Всього:	0	0	0	0	0	0	0	0	
11		Всього потрібно:		25	22	18	16	19	23	26	
12		Ставка оплати працівників		\$50	\$40	\$40	\$40	\$40	\$40	\$50	
13		Денна оплата працівників		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	
14		Загальна тижнева оплата		\$0							

Рис. 20.1. Запис умови задачі у MS Excel

Кожен працівник працює п'ять днів поспіль із двома вихідними днями. Щоденну потребу в персоналі задано в масиві E11:K11, ставку денної оплати працівника — у E12:K12.

Кількість зайнятих працівників за днями тижня (E10:K10) підраховується як сума добуток кількостей робітників у кожній групі на відповідні позначки у графіку роботи (одиницю чи нуль). Одиниця у графіку роботи означає, що відповідна група у цей день працює, нуль позначає вихідний день. Відповідна формула вводиться у клітинку E10: $\{=СУММ(\$D\$3:\$D\$9 * E3:E9)\}$ і потім копіюється в клітинки масиву F10:K10.

Денна оплата працівників E13:K13 визначається як добуток кількості працівників, що працюють у цей день, та ставки оплати за формулою масиву $\{=E10:K10 * E12:K12\}$. Загальна тижнева зарплата (E14) — це сума денних оплат працівників ($=СУММ(E13:K13)$).

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Формулювання математичної моделі задачі:

- змінні для вирішення задачі — кількість робітників у кожній групі (D3:D9);
- визначення цільової функції (критерію оптимізації) — серед усіх припустимих значень змінних знайти таку кількість

робітників у кожній групі, щоб витрати на оплату праці (E14) були мінімальними;

- обмеження на змінні — кількість працівників у кожній групі повинна бути цілим числом (D3:D9=целое) та не може бути від’ємною (D3:D9>=0);

- кількість зайнятих працівників кожного дня не може бути меншою за щоденну потребу (E10:K10>=E11:K11).

Для вирішення цієї задачі будемо використовувати програму **Excel**, інструмент **Пошук рішення**. Обираємо **Дані** — **Пошук рішення**. У вікні **Пошук рішення** встановлюємо мінімальне значення у цільовій клітинці E14, вказуємо для зміни клітинки D3:D9 і додаємо обмеження. Обрання лінійної моделі у діалоговому вікні параметрів прискорить отримання результату.

Отриманий розв’язок показано на рис. 20.2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Планування графіка роботи										
2	Графік	Вихідні дні	Працівники	Нд	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	
3	1	Нд, Пн	3	0	0	1	1	1	1	1	
4	2	Пн, Вт	5	1	0	0	1	1	1	1	
5	3	Вт, Ср	7	1	1	0	0	1	1	1	
6	4	Ср, Чт	6	1	1	1	0	0	1	1	
7	5	Чт, Пт	5	1	1	1	1	0	0	1	
8	6	Пт, Сб	2	1	1	1	1	1	0	0	
9	7	Сб, Нд	2	0	1	1	1	1	1	0	
10		Всього:	30	25	22	18	17	19	23	26	
11		Всього потрібно:		25	22	18	16	19	23	26	
12		Ставка оплати працівників		\$50	\$40	\$40	\$40	\$40	\$40	\$50	
13		Денна оплата працівників		\$1 250	\$880	\$720	\$680	\$760	\$920	\$1 300	
14		Загальна тижнева оплата		\$6 510							

Рис. 20.2. Результат планування графіка роботи

Завдання 2. Задача про призначення.

ПАТ «Шанс» (додаток А) звернулося до кафе «Меркурій», щоб замовити проведення святкування дня народження підприємства. До організації свята адміністратор кафе долучив кухарів третього, четвертого, п’ятого та шостого розряду для приготування святкового меню. Кухарі працюють на умовах погодинної оплати (таблиця 20.1).

Потрібно скласти план організації свята таким чином, щоб кожен найманий працівник виконав свою частину роботи з приготування фірмових страв святкового меню, а сумарна вартість оплати праці була мінімальною.

Погодинна оплата кухарям різних розрядів за приготування фірмових страв святкового меню

Таблиця 20.1

Наймани працівники	Погодинна оплата праці			
	1	2	3	4
1 (кухар 3-го розряду)	350	420	610	200
2 (кухар 6-го розряду)	890	130	650	900
3 (кухар 4-го розряду)	430	520	600	720
4 (кухар 5-го розряду)	830	600	780	470

Для вирішення цієї задачі будемо використовувати програму **MS Excel**, процедуру **Пошук рішення**. Запишемо умови задачі в робочій книзі (рис. 20.3).

У клітинках B4:E7 одиниця означає, що відповідний працівник виконує свою ділянку роботи, нуль — не виконує. Як вихідні дані вводимо нулі в масив клітинок B4:E7. У масиві F4:F7 підсумовуємо значення за рядками масиву B4:E7, у масиві B8:E8 — за стовпцями.

Сумарна вартість погодинної оплати у клітинці E16 підраховується як сума добутків погодинної вартості видів занять на відповідні позначки в таблиці призначень (одиницю чи нуль) $\{=СУММПРОИЗВ(B12:E15;B4:E7)\}$.

Модель задачі є *закритою* (збалансованою), якщо сумарна кількість працівників дорівнює сумарній кількості видів занять, в іншому разі модель задачі є *відкритою* (незбалансованою). В цьому прикладі задача є збалансованою.

	A	B	C	D	E	F
1	Призначення					
2	Наймані працівники	Види страв				Всього
3		1	2	3	4	
4	1 (кухар 3-го розряду)	0	0	0	0	0
5	2 (кухар 6-го розряду)	0	0	0	0	0
6	3 (кухар 4-го розряду)	0	0	0	0	0
7	4 (кухар 5-го розряду)	0	0	0	0	0
8	Всього	0	0	0	0	
9	Вартість послуги					
10	Наймані працівники (кухарі)	Погодинна оплата праці за приготування страв				
11		1	2	3	4	
12	1	350	420	610	200	
13	2	890	130	650	900	
14	3	430	520	600	720	
15	4	830	610	780	470	
16	Сумарна вартість погодинної оплати				0,00	
17						

Рис. 20.3. Приклад збалансованої транспортної задачі

Формулювання математичної моделі задачі:

- змінні для вирішення задачі — таблиця призначень (B4:E7);
- визначення цільової функції (критерію оптимізації) — серед допустимих значень змінних знайти такі, що мінімізують сумарну вартість погодинної оплати (E16);
- обмеження на змінні — клітинки таблиці призначень можуть містити нулі або одиниці (B4:E7=целое, B4:E7 \geq 0, B4:E7 \leq 1);
- кожен кухар готує одну фірмову страву святкового меню, оскільки модель збалансована, то всі страви мають бути приготовлені, а всі кухарі задіяні, у загальному вигляді: F4:F7 \geq 1, B8:E8 \geq 1.

У вікні **Пошук рішення** встановлюємо мінімальне значення у цільовій клітинці E16, вказуємо для зміни клітинки B4:E7 і додаємо обмеження.

Результати вирішення задачі показано на рис. 20.4. Усі страви приготовлено, кожен кухар приготував одну фірмову страву святкового меню.

	A	B	C	D	E	F
1	Призначення					
2	Наймані працівники	Види страв				Всього
3		1	2	3	4	
4	1 (кухар 3-го розряду)	0	0	0	1	1
5	2 (кухар 6-го розряду)	0	1	0	0	1
6	3 (кухар 4-го розряду)	1	0	0	0	1
7	4 (кухар 5-го розряду)	0	0	1	0	1
8	Всього	1	1	1	1	
9	Вартість послуги					
10	Наймані працівники (кухарі)	Погодинна оплата праці за приготування страв				
11		1	2	3	4	
12	1	350	420	610	200	
13	2	890	130	650	900	
14	3	430	520	600	720	
15	4	830	610	780	470	
16	Сумарна вартість погодинної оплати				1540,00	
17						

Рис. 20.4. Результат розв'язку транспортної задачі

Домашнє завдання

1. Повторити матеріал за підручником (*див. літературу 2, с. 72–77*).
2. Використовуючи засоби MS Excel, розв'язати задачу про призначення, що відповідає вказаному викладачем варіанту (додаток Д).

Тема 5. Засоби автоматизації обробки інформації в базах даних

Практичне заняття 22

Тема. Проєктування та створення бази даних. Експорт даних

Мета: отримати навички роботи із системою управління базами даних MS Access, створення бази даних, додавання в неї таблиці та заповнення її даними.

Студенти повинні:

знати основні правила створення та редагування таблиць у MS Access;

уміти створювати таблиці, зберігати їх та редагувати, створювати запити, форми та звіти на основі таблиць.

Забезпечення заняття

Роздатковий матеріал: картки із завданнями.

Наочність: опорний конспект із теми.

Технічні та програмні засоби навчання:

- персональний комп'ютер;
- операційна система;
- мультимедійний проєктор;
- прикладне програмне забезпечення.

Література: 2.

Запитання для актуалізації опорних знань

1. Означення сутності: що означає зв'язок між сутностями?
2. Що таке реляційна модель даних?
3. Дайте визначення таблиці.
4. Що таке первинний ключ?
5. Як створити таблицю за допомогою **Конструктора**?

6. У чому полягає різниця режимів **Таблиці** та **Конструктора**?

7. Як здійснюється перехід між режимами **Таблиці** та **Конструктора**?

8. Як здійснити експорт даних?

Зміст і послідовність виконання завдання

Ситуація

Ви працюєте фахівцем департаменту готельно-ресторанного бізнесу ПАТ «Шанс» (додаток А). З метою автоматизації управлінських процесів керівник департаменту доручив вам створити базу даних для кафе «Меркурій».

Завдання 1. Створіть нову базу даних під назвою «Кафе» в папці з вашим прізвищем на диску D.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Створення нової бази даних починається з відкриття програми Microsoft Access (**Пуск** → **Access 2016**). Необхідно обрати **Порожня база даних** (рис. 22.1):

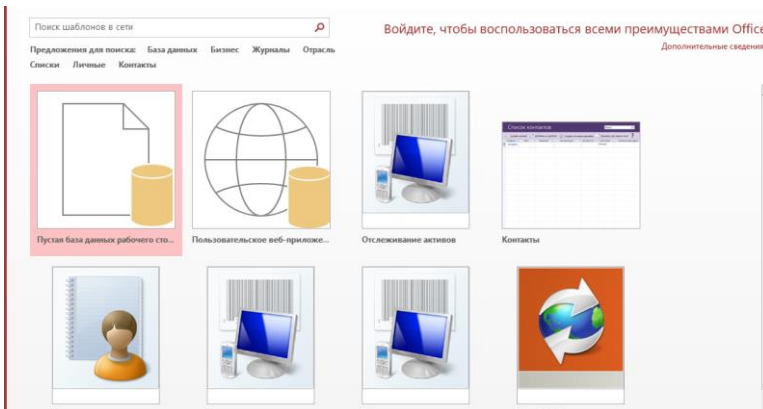


Рис. 22.1. Створення порожньої бази даних

Відчиняється діалогове вікно (рис. 22.2).

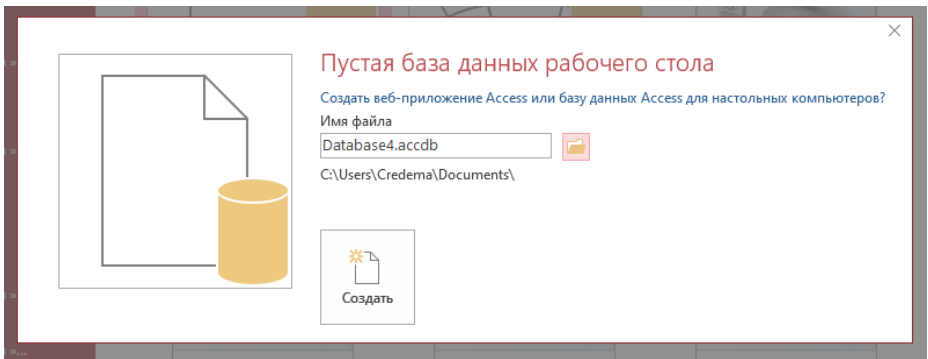



Рис. 22.2. Вікно створення порожньої бази даних

У ньому слід вказати ім'я бази даних та папку (натиснувши на значок ) , в якій ця база даних буде зберігатися (рис. 22.3).

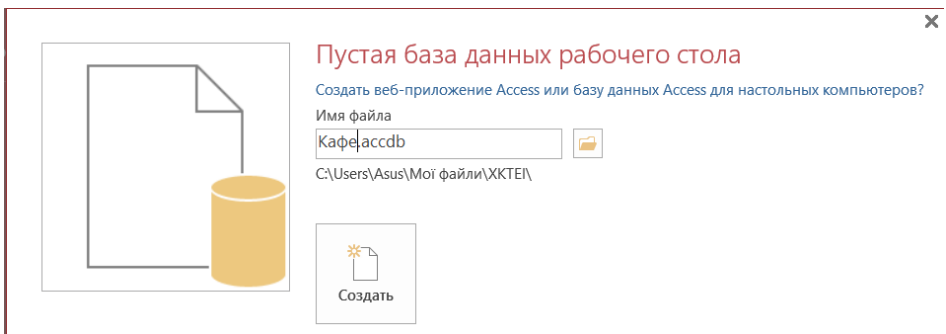


Рис. 22.3. Збереження бази даних

Після цього треба натиснути кнопку **Створити**.

У результаті на екрані з'являється вікно **Таблиця 1** (рис. 22.4).

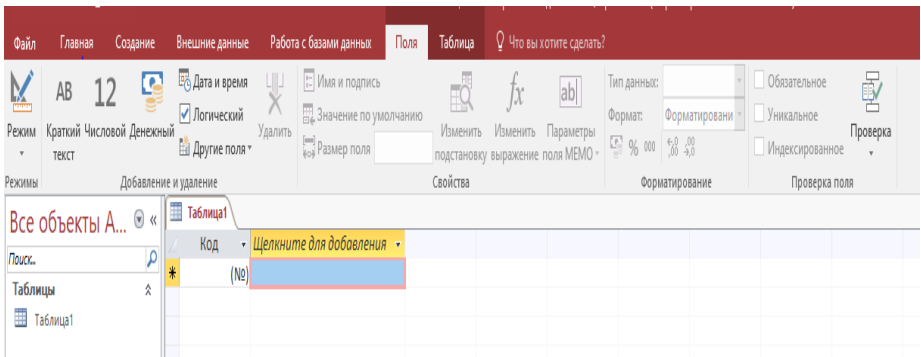


Рис. 22.4. Вікно «Таблиця»

У ньому виберемо команду **Конструктор** (рис. 22.5), натиснувши ПКМ (права кнопка миші).

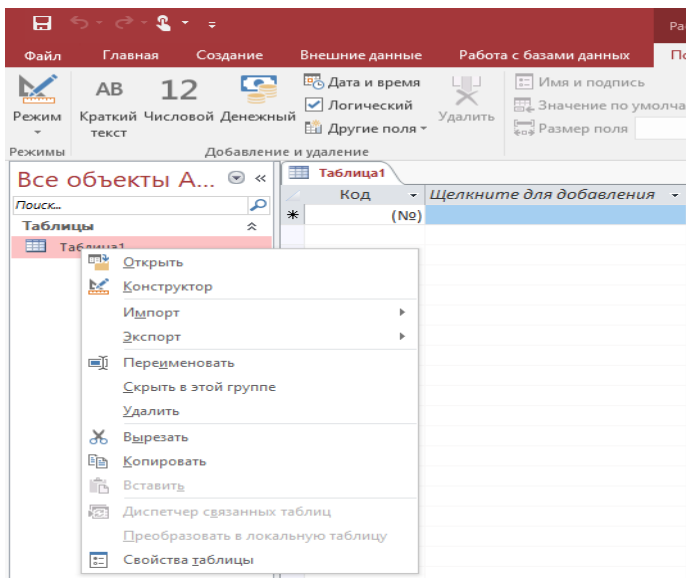


Рис. 22.5. Вибір режиму «Конструктор»

Реакцією на це буде нове вікно з проханням зберегти таблицю, вписуємо її назву **Працівник** і натискаємо **ОК** (рис. 22.6).

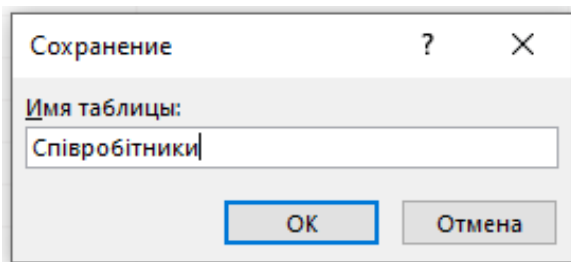


Рис. 22.6. Збереження таблиці

З'явиться нове вікно таблиці в режимі **Конструктора** (рис. 22.7).

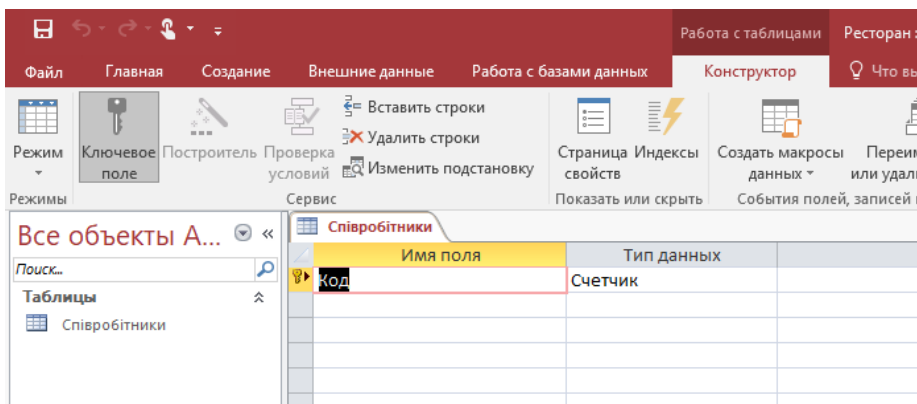


Рис. 22.7. Вікно таблиці в режимі «Конструктор»

Заповнюємо його даними таблиці **Співробітники** (вводимо імена полів, вказуємо їх тип та розмір).

Після заповнення всієї таблиці необхідно виділити ключове поле, яким у цьому випадку буде **Код співробітника**. Для цього переведіть курсор у необхідне поле і натисніть кнопку контекстного меню (права кнопка миші) **Ключевое поле**. Тоді поряд з іменем цього поля з'явиться зображення ключа. Після сформування структури закрийте вікно і підтвердіть необхідність запису таблиці на диск, попередньо задавши її ім'я.

Для створення нової таблиці **Довідник справ** переходимо на вкладку **Створення** → **Конструктор таблиць** (рис. 22.8).

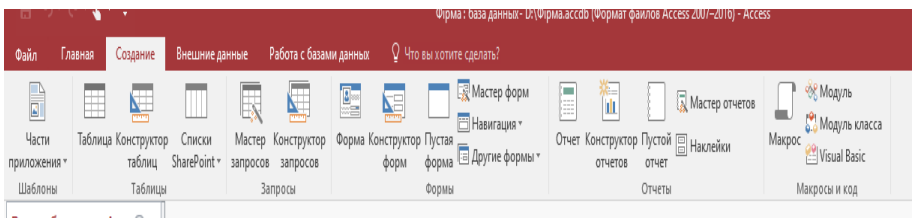


Рис. 22.8. Вкладка «Створення»

З'явиться вікно в режимі **Конструктора** (рис. 22.9).

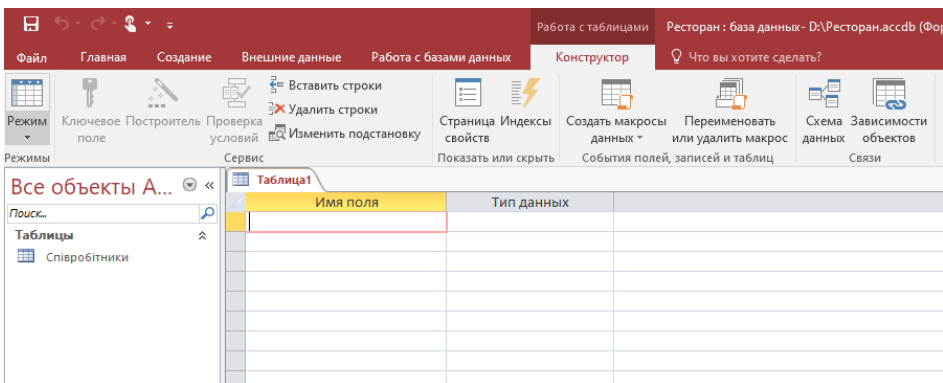


Рис. 22.9. Таблица, відкрита в режимі «Коструктор»

Після заповнення всієї таблиці необхідно виділити ключове поле, яким у цьому випадку буде **Код страви**. Для цього переведіть курсор у необхідне поле і натисніть кнопку контекстного меню (права кнопка миші) **Ключевое поле**. Тоді поряд з іменем цього поля з'явиться зображення ключа. Після сформування структури закрийте вікно і підтвердіть необхідність запису таблиці на диск, попередньо задавши її ім'я.

Аналогічно створюються та зберігається таблиця **Замовлення** з ключовим полем **Код замовлення**.

Створені таблиці заповнюються даними таким чином. За допомогою команди **Файл-Відкрити** виберіть базу даних, з якою будете працювати. У діалоговому вікні **База даних** на вкладці **Таблиця**, виділивши таблицю, натисніть кнопку

Відкрити. На екрані з'явиться бланк (форма) таблиці, в який необхідно внести відповідні дані. Аналогічно вносяться дані в інші таблиці бази даних.

Якщо ж після відкриття вікна бази даних необхідно внести зміни до структури таблиці, треба подати команду **Конструктор**.

Навчальне відео зі створення баз даних та таблиць можна переглянути за посиланнями:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=huS6b0sCoMk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=nWDWZs53iG4>

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Ключові поняття реляційної таблиці:

- **Таблиці.** У таблицях зберігаються необроблені дані.
- **Записи і поля.** Таблиця складається з рядків, які називаються записами, і стовпців, які називаються полями. Кожне поле має певний тип даних (текст, число, дата тощо). Кожен запис вважається окремою величиною таблиці, до якої можна мати доступ.
- **Значення.** На перетині рядка (запису) та стовпця (поля) знаходиться значення — власне дані. Тоді як поля розрізняються за іменем, записи звичайно ідентифікуються за певною унікальною характеристикою — значенням ключового поля (таких полів може бути декілька).

Створення бази даних

У вікні бази даних відображуються всі файли об'єктів бази даних, які можна створити за допомогою Access. Насправді база даних є єдиним файлом. Усі створені файли об'єктів зберігаються у файлі бази даних, хоч самі не є файлами DOS. Початковий розмір бази даних дорівнює приблизно 100 Кбайт і збільшується в разі створення нових об'єктів. Наповнення бази даних також призводить до збільшення цього файлу. Створення нової бази даних починається командою **Файл-Створити**.

Відчиняється діалогове вікно, в якому слід вказати ім'я бази даних та папку, в якій ця база даних буде зберігатися, після

чого натиснути кнопку **Створити**. У результаті на екрані з'являється вікно **Нова таблиця**, в якому необхідно задати режим створення таблиці бази даних.

Створення структури таблиці

Створення структури таблиці — багатокроковий процес. Для цього необхідно виконати такі дії:

- 1) створити таблицю,
- 2) ввести імена полів, тип даних та їх опис,
- 3) вказати властивості для кожного поля,
- 4) встановити первинний ключ,
- 5) для потрібних полів створити індекси,
- 6) зберегти структуру.

Для створення структури таблиці можна скористатися одним із методів:

- натиснути кнопку **Створити** у вікні бази даних,
- вибрати команду **Вставка — Таблиця**,
- вибрати рядок **Таблиця** в списку кнопки **Новий об'єкт** панелі інструментів.

У результаті на екрані з'являється діалогове вікно **Нова таблиця**. У цьому вікні подано п'ять способів створення таблиці:

- **Режим таблиці**. Введення даних у рядки та стовпці таблиці.
- **Конструктор**. Створення структури таблиці.
- **Майстер таблиць**. Створення таблиці вибором поля з наявних таблиць.
- **Імпорт таблиць**. Імпорт таблиць і об'єктів бази даних зовнішнього файлу в нову таблицю Access.
- **Зв'язок з таблицями**. Створення таблиці, пов'язаної з таблицею із зовнішнього файлу.

Будемо створювати таблицю в режимі **Конструктор**.

У вікні **Конструктора** таблиці містяться такі області:

- 1) область введення полів, призначена для введення імен полів і типів даних, а також для опису окремих полів;

2) область властивостей полів для введення параметрів полів, які звуться властивостями.

Типи та властивості полів

У системі Access, як і в інших базах даних реляційного типу, рядок таблиці ототожнюється з терміном «запис», а колонка — з терміном «поле». Кожне поле має ім'я, тип і властивості. Під час створення структури таблиці обов'язково вказують імена і типи полів.

Для введення імені поля помістіть курсор у колонку вікна **Конструктора *Имя поля*** і задайте ім'я поля за такими правилами:

- поле може містити від 1 до 64 символів;
- імена полів можуть містити букви, цифри та спеціальні символи;
- вони не можуть містити символи «.», «!», «[]», « ' »;
- імена полів не можуть починатися з пробілу.

В області властивостей на вкладці **Загальні** задаються такі властивості:

• **Розмір поля.** Дає можливість встановлювати розмір текстового поля, який за налаштуванням дорівнює 50. Для даних типу **Числовий** властивість **Розмір поля** дає змогу уточнити значення числового типу. Розмір числового поля слід встановлювати якомога меншим, що збільшить швидкодію СУБД.

• **Формат поля.** Змінює зовнішній вигляд даних після їх введення. Формати дають змогу задати спосіб виведення тексту, чисел, значення дат та часу, значення логічних величин.

• **Маска введення.** Використовується для введення даних у заданому форматі (**Телефон**, **Поштовий індекс**, **Особистий номер**, формат дати тощо).

• **Число десяткових знаків.** Задає кількість десяткових знаків (лише для типів **Числовий/Грошовий**).

• **Підпис.** Ярлик для полів, який заміняє ім'я поля, форми або звіту.

- **Значення за умовчуванням.** Значення, яке автоматично підставляється перед новим введенням даних у полі.

Властивості полів можуть прийматися за налаштуванням:

- **Текстовий (Text),** або **Короткий текст** в **Access 2016** — містить до 255 символів, включаючи літери, цифри, пропуски, спеціальні символи. За налаштуванням поле має 50 символів. Щоб змінити кількість символів у полі, необхідно в розділі **Властивості поля** в рядку **Розмір поля** встановити потрібну довжину тексту.

- **Поле МЕМО (memo),** або **Довгий текст** в **Access 2016** — використовується для збереження тексту великого обсягу (до 64 000 символів). Це може бути пояснювальна інформація до тієї, що є в таблиці.

- **Числовий** — для збереження числових значень, з якими планується виконувати розрахунки.

- **Дата/час (Date)** — для збереження значень у вигляді дати і часу (8 байтів), допускається введення дат із діапазону від 01.01.100 року до 31.12.9999.

- **Грошовий (Currency)** — використовується для введення даних із грошовими одиницями (8 байтів), це числа, які містять 15 розрядів ліворуч від десяткової коми та 4 розряди праворуч від неї, після числа автоматично проставляється «грн».

- **Лічильник (Автонумерація)** — унікальне значення, що складається із чисел натурального ряду, які автоматично змінюються, коли до таблиці додають новий запис.

- **Логічний (Boolean)** — зберігає значення **ТАК** і **НІ** (1 байт); програма використовує цифру **1** для представлення значення **ТАК** і **0** — для значення **НІ**.

- **Поле об'єкта OLE (OLE)** — розміщує графічні об'єкти (фото, емблеми), символну інформацію великого обсягу, створену чи оброблену іншими програмами, обсягом до 128 Мбайт.

Якщо під час першого збереження нової таблиці ключове поле не визначено, Access виведе повідомлення про те, що потрібно автоматично створити ключове поле **Лічильник**.

За налаштуванням первинні ключі в списку даних таблиці відображаються першими.

Завдання 2. Підготуйте файл, що містить інформацію про співробітників ресторану, у MS Excel *Співробітники.xlsx*. У MS Access треба вибрати вкладку **Зовнішні дані**. Натиснути кнопку **Імпорт електронної таблиці Excel**. У вікні, що відкрилося, вказати шлях, де розташований файл електронної таблиці MS Excel *Співробітники.xlsx* та натиснути **OK**. У вікні **Імпорт електронної таблиці** послідовно натиснути кнопку **Далі**, вказати ім'я таблиці *Співробітники* та далі натиснути **Готово**. Відкрити таблицю *Співробітники* в режимі **Конструктора** та здійснити відповідні налаштування типів даних для назв полів.

2.1. У базі даних у режимі **Конструктора** відкрийте таблицю *Співробітники* та налаштуйте відповідні властивості полів.

Співробітники

Таблиця 22.1

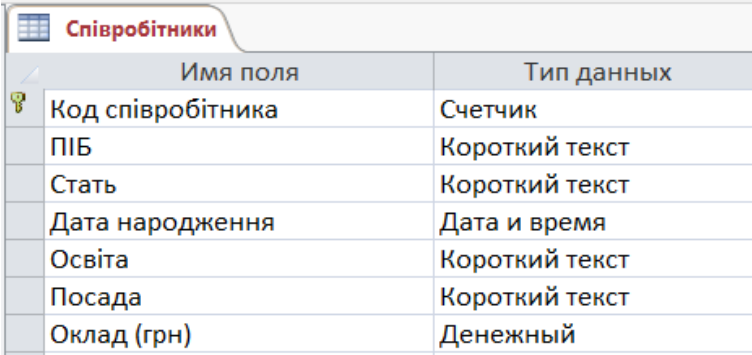
Поле	Тип даних	Розмір (формат)	Кількість десятикових знаків	Підпис	Індексоване	Обов'язкове	Примітка
Код співробітника	Авто-нумерація	Довге ціле число	–	Код співробітника	Так (збіги не допускаються)	–	
ПІБ	Короткий тест	60	–	ПІБ	Ні	Так	
Стать	Майстер підстановок			Стать	Ні	Ні	Поле зі списком фіксованих значень (чол., жін.)

Закінчення табл.

Поле	Тип даних	Розмір (формат)	Кількість десятикових знаків	Підпис	Індексоване	Обов'язкове	Примітка
Дата народження	Дата/час	Короткий формат дати		Дата народження	Ні	Ні	
Освіта	Короткий тест	100		Освіта	Ні	Ні	
Посада	Майстер підстановок			Посада	Ні	Так	Поле зі списком фіксованих значень
Оклад (грн)	Грошовий	Фіксований	Авто	Оклад	Ні	Так	

Ключове поле — *Код співробітника.*

Тобто матимемо в режимі **Конструктор** такий вигляд таблиці (рис. 22.10):



	Имя поля	Тип данных
🔑	Код співробітника	Счетчик
	ПІБ	Короткий текст
	Стать	Короткий текст
	Дата народження	Дата и время
	Освіта	Короткий текст
	Посада	Короткий текст
	Оклад (грн)	Денежный

Рис. 22.10. Вигляд таблиці «Співробітники» в режимі «Конструктор»

Для поля **Посада** використовуємо такі значення: *керуючий кафе, менеджер (управитель) кафе, бухгалтер, шеф-кухар, кухар, кухар дитячого харчування, адміністратор (господар) залу, офіціант, бармен, мийник посуду, прибиральник службових приміщень, охоронник.*

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для поля **Стать** потрібно встановити тип даних **Майстер підстановок**. На першому етапі роботи з **Майстром підстановок** слід встановити перемикач (рис. 22.11):

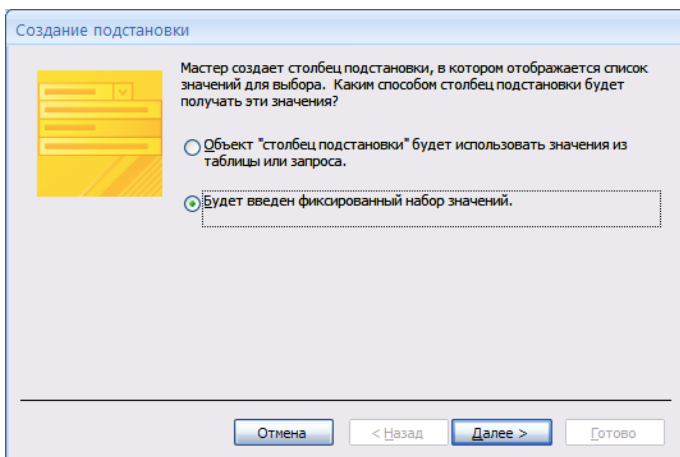


Рис. 22.11. Створення підстановки

На другому етапі необхідно ввести такі дані (рис. 22.12):

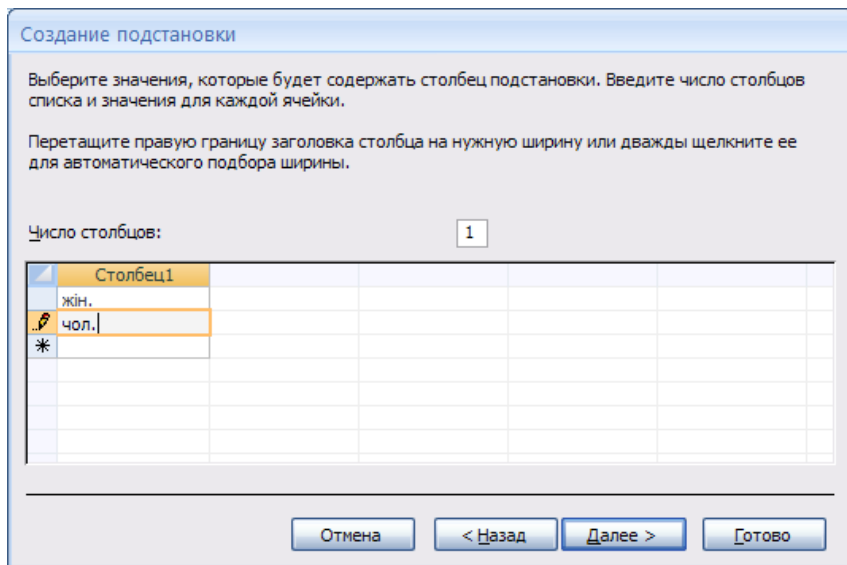


Рис. 22.12. Введення даних

Перехід до кожного наступного етапу роботи з **Майстром** відбувається натисненням кнопки **Далі**, насамкінець слід натиснути кнопку **Готово**.

Аналогічно вводимо дані для поля «Посада», використовуючи наступні посади: керуючий кафе, менеджер (управитель) кафе, бухгалтер, шеф-кухар, кухар, кухар дитячого харчування, адміністратор (господар) залу, офіціант, бармен, мийник посуду, прибиральник службових приміщень, охоронник (рис. 22.13).

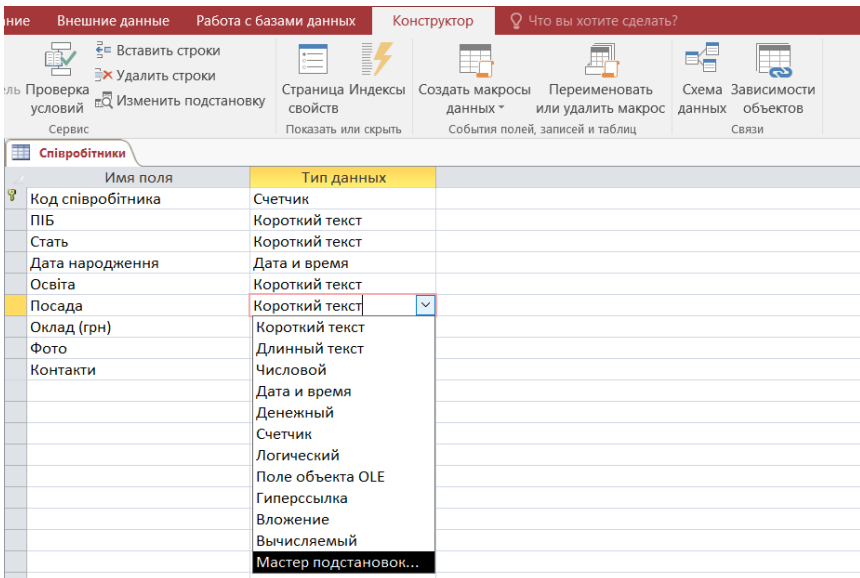


Рис. 22.13. Вибір «Майстер підстановок» для поля «Посада»

Встановлюємо перемикач (рис. 22.14).

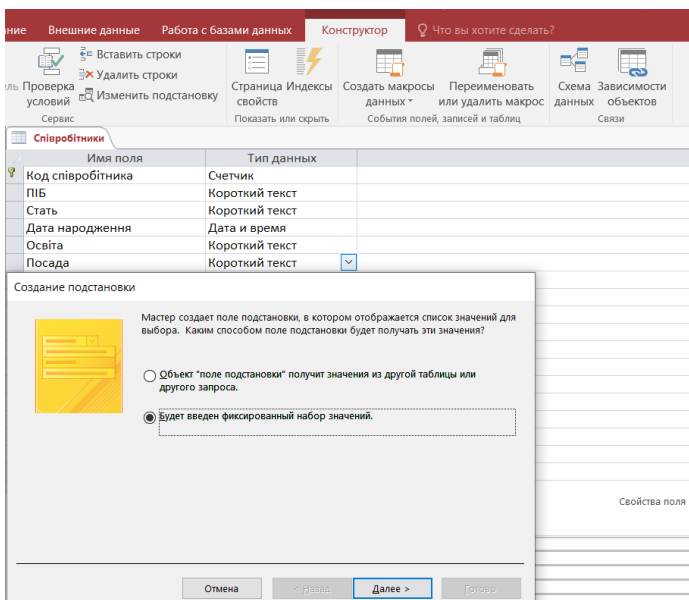


Рис. 22.14. Вибір фіксованого набору значень
Уводимо всі посади (рис. 22.15).

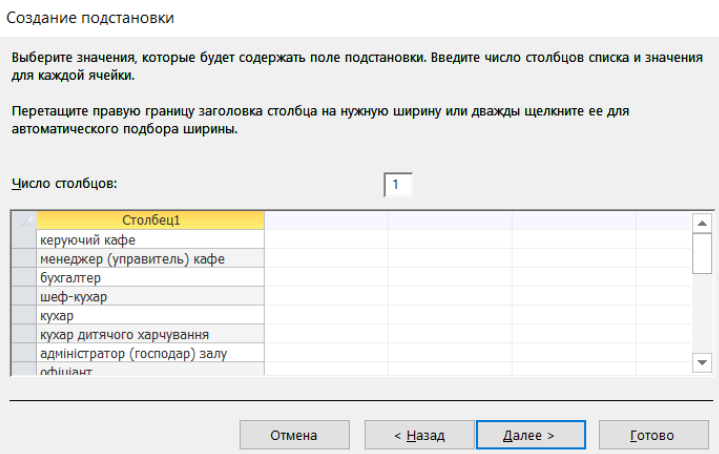


Рис. 22.15. Введення посад

2.2. Створіть у режимі **Конструктора** таблицю *Довідник страв*.

Довідник страв

Таблиця 22.2

Поле	Тип даних	Розмір (формат)	Кількість десяткових знаків	Підпис	Індексоване	Обов'язкове	Примітка
Код страви	Авто-нумерація	Довге ціле число	–	Код страви	Так (збіги не допускаються)	–	
Назва	Короткий текст	60	–	Назва	Так (збіги не допускаються)	Так	
Фото	Поле об'єкта OLE	–	–	Фото страви	–	Ні	
Вага	Числовий	Довге ціле число	Авто	Вага однієї порції (г)	Ні	Ні	
Вартість	Грошовий	Фіксований	Авто	Вартість однієї порції (грн)	Ні	Так	

Ключове поле — «Код страви».

Завдання 3. Заповнити створені таблиці відповідними даними.

3.1. У таблиці *Співробітники* має бути всього 15 записів, якщо використано всі посади з **Майстра підстановок** (офіціантів у ресторані — чотири).

3.2. У таблицю *Довідник страв* треба внести десять записів.

Завдання 4. Відкрити таблицю *Співробітники* в режимі **Конструктора**. Додати до таблиці ще два поля.

Доповнення таблиці *Співробітники*

Таблиця 22.3

Поле	Тип даних	Розмір (формат)	Кількість десяткових знаків	Підпис	Індексоване	Обов'язкове	Примітка
Фото	Поле об'єкта OLE	–	–	Фото	–	Ні	
Контакти	Довгий текст	–	–	Адреса, телефон	Ні	Ні	

Зберегти таблицю, перейти в режим таблиці та заповнити додані поля.

Завдання 5. У базі даних *Кафе* створіть в режимі **Конструктора** облікову таблицю із назвою *Замовлення*.

Замовлення

Таблиця 22.4

Поле	Тип даних	Розмір (формат)	Кількість десяткових знаків	Підпис	Індексоване	Обов'язкове	Примітка
Код замовлення	Авто-нумерація	Довге ціле число	–	Код замовлення	Так (збіги не допускаються)	–	
ПІБ	Майстер підстановок			ПІБ офіціанта	Ні	Ні	Поле підстановки з таблиці «Співробітники»
Назва	Майстер підстановок			Назва страви	Ні	Ні	Поле підстановки з таблиці «Довідник страв»

Закінчення табл.

Поле	Тип даних	Розмір (формат)	Кількість десятикових знаків	Підпис	Індексоване	Обов'язкове	Примітка
Кількість	Числовий	Довге ціле число	Авто	Кількість замовлених порцій	Ні	Ні	
Дата замовлення	Дата/час	Короткий формат дати		Дата замовлення	Ні	Ні	

Ключове поле — *Код замовлення*.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для поля «ПБ» потрібно встановити тип даних **Майстер підстановок**. На першому етапі роботи з **Майстром підстановок** слід встановити перемикач (рис. 22.16):

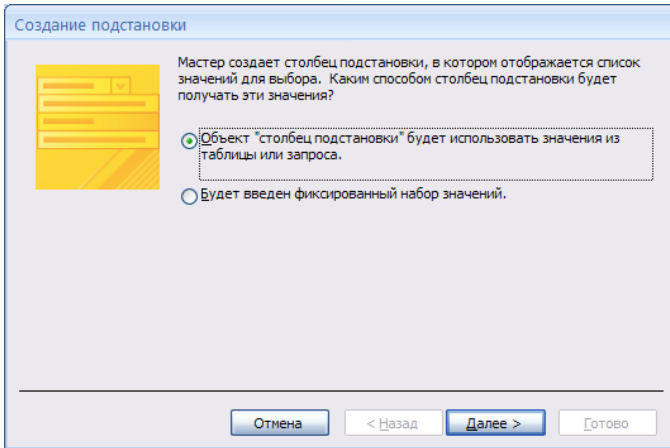


Рис. 22.16. «Майстер підстановок» для поля «ПБ»

На другому етапі необхідно вибрати таблицю **Співробітники** (рис. 22.17):

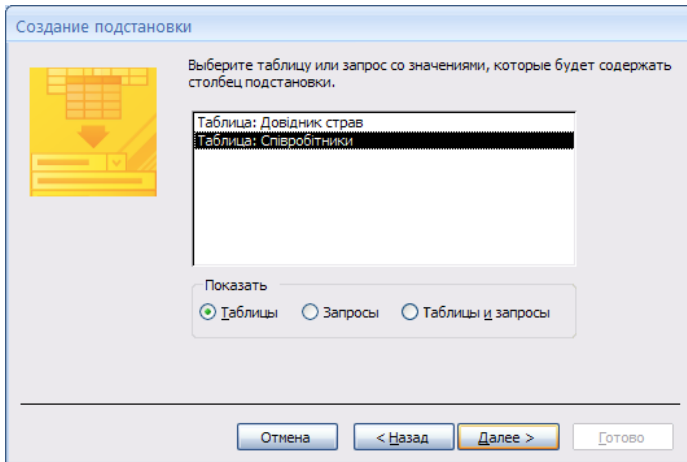


Рис. 22.17. Вибір таблиці «Співробітники»

Далі вибираємо поля **ПІБ, Посада** (саме в такій послідовності!).

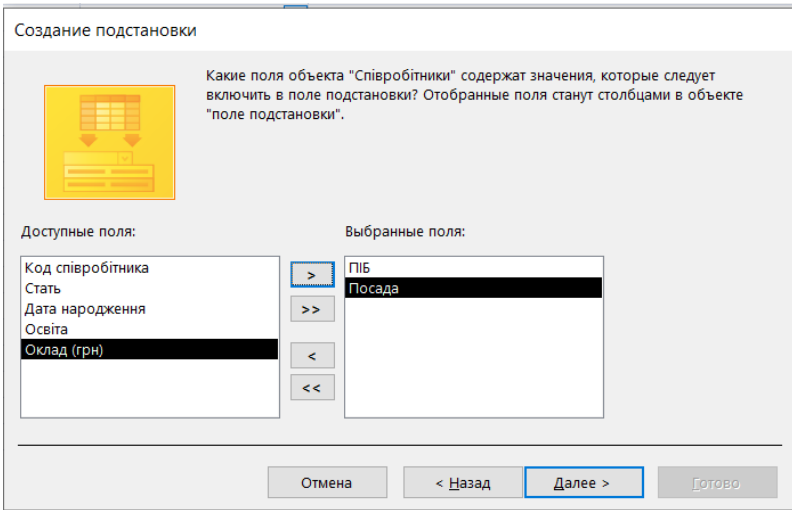


Рис. 22.18. Створення підстановки

Перехід до кожного наступного етапу роботи з **Майстром** відбувається натисненням кнопки **Далі**, насамкінець слід натиснути кнопку **Готово** (рис. 22.19, рис. 22.20).

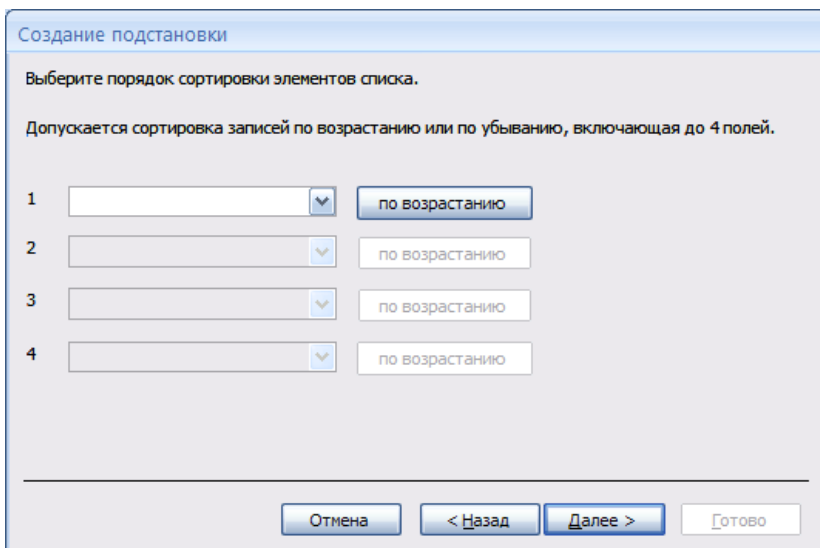


Рис. 22.19. Вікно «Сортування записів»

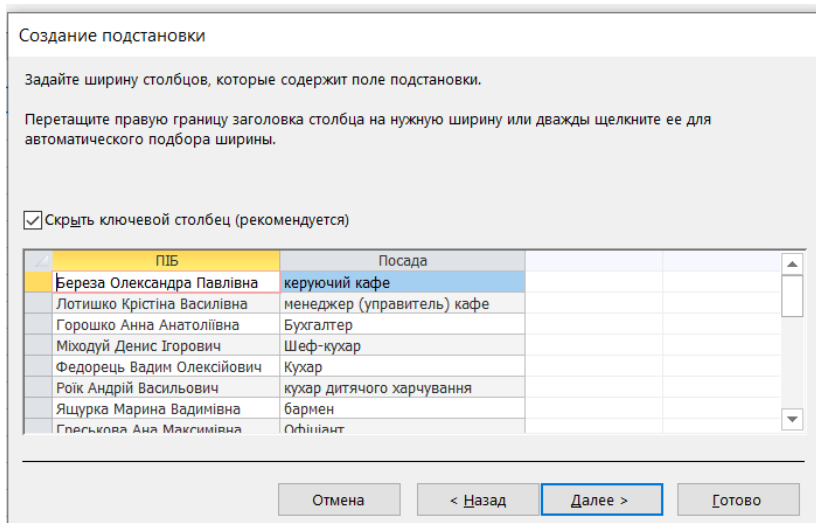


Рис. 22.20. Створення підстановки

Для поля **Назва** використовуємо поле підстановки **Назва** з таблиці **Довідник страв** (рис. 22.21, рис. 22.22):

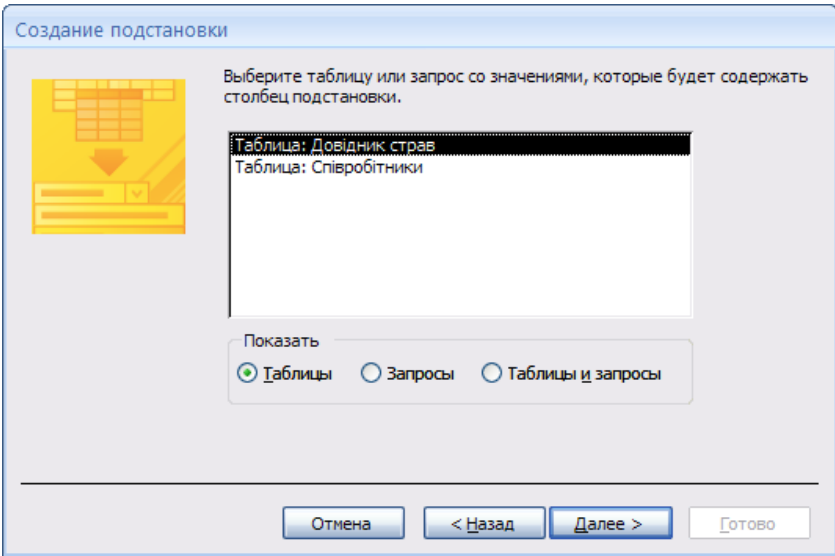


Рис. 22.21. Вибір таблиці «Довідник страв»

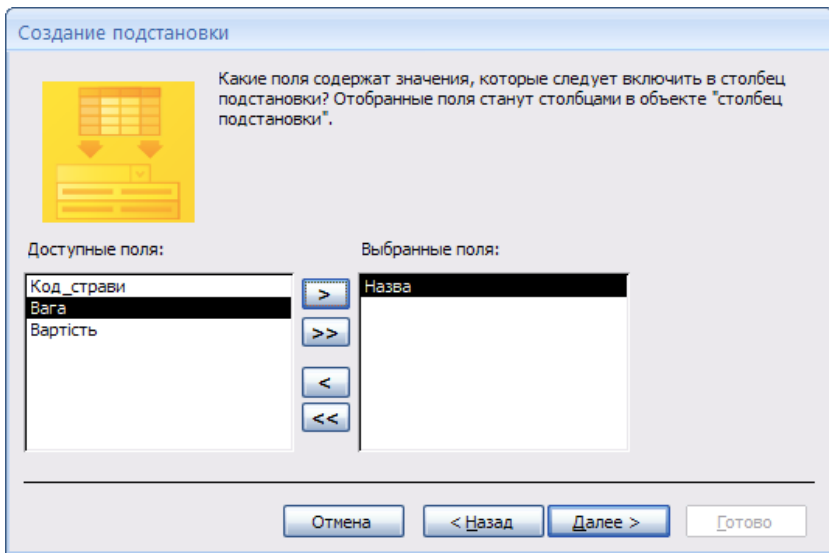


Рис. 22.22. Вибір поля «Назва»

Завдання 6. Заповнити створену таблицю відповідними даними.

У таблицю *Замовлення* внести 20 записів: по 5 записів для кожного офіціанта, у полі *Дата замовлення* обов'язково використайте дати 02.02.20_, 03.02.20_, 04.02.20_.

Завдання 7

Перейдіть у вікно схеми даних для зв'язування таблиць між собою. Встановіть зв'язки між таблицями. У результаті, схема даних повинна мати такий вигляд (рис. 22.23):

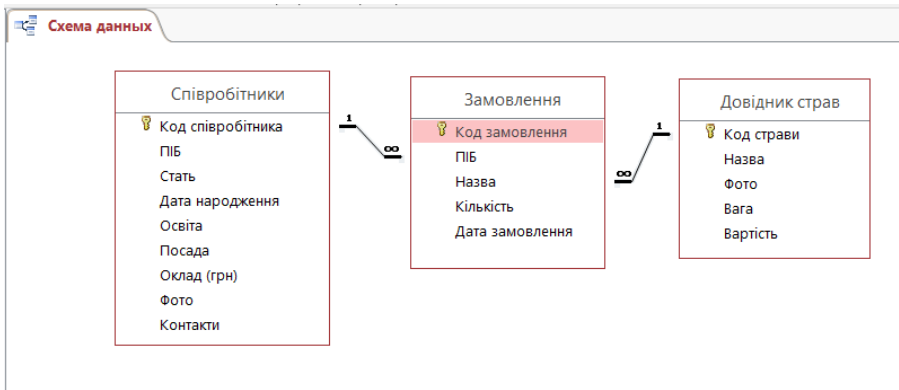


Рис. 22.23. Вікно «Схеми даних»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Вікно *Схема даних* відкривають кнопкою на панелі інструментів або командою **Інструменти бази даних** → **Схема даних**.

Кнопка схеми даних має вигляд:



Міжтабличний зв'язок відображається у вікні *Схема даних* у вигляді лінії, що сполучає два поля різних таблиць. При цьому одна з таблиць вважається головною, а інша — зв'язаною. Головна — це та таблиця, яка бере участь у зв'язку своїм ключовим полем.

Якщо таблиця не відображається на схемі даних, необхідно на вільному місці вікна **Схема даних** викликати контекстне меню та вибрати команду **Добавити таблицю**.

У вікні **Відображення таблиці** можна виділяти декілька таблиць одночасно і, відповідно, одночасно додавати декілька таблиць. Потрібно стежити, щоб не відобразити одну і ту саму таблицю декілька разів.

Для налаштування властивостей наявного зв'язку треба у вікні **Схема даних** виділити лінію, що сполучає поля двох таблиць, клацнути на ній правою кнопкою миші і відкрити контекстне меню зв'язку, після чого вибрати в ньому пункт **Змінити зв'язок** — відкриється діалогове вікно **Зміни зв'язків**. У ньому показано назви зв'язаних таблиць та імена полів, що беруть участь у зв'язку (тут же їх можна змінити), а також наведено елементи управління для забезпечення умов цілісності даних.

Параметр **Забезпечення цілісності даних** означає виконання для взаємозв'язаних таблиць таких умов коригування даних:

- у підпорядковану таблицю не можна додати запис зі значенням ключа зв'язку, якого нема в головній таблиці;
- у головній таблиці не можна вилучити запис, якщо не вилучено пов'язані з нею записи в підпорядкованій таблиці;
- зміна значень ключа зв'язку в головній таблиці повинна призводити до змін відповідних значень у записах підпорядкованої таблиці.

Якщо встановлено тільки прапорець **Забезпечення цілісності даних**, то видаляти дані з ключового поля головної таблиці не можна. Якщо разом із ним встановлено прапорці **Каскадне оновлення зв'язаних полів** і **Каскадне видалення пов'язаних полів**, то, відповідно, операції редагування і видалення даних у ключовому полі головної таблиці дозволені, але супроводжуються автоматичними змінами у зв'язаній таблиці.

Ознака *Забезпечення цілісності даних* повинна бути встановлена для всіх з'єднань, що забезпечує коректність зв'язків (рис. 22.24).

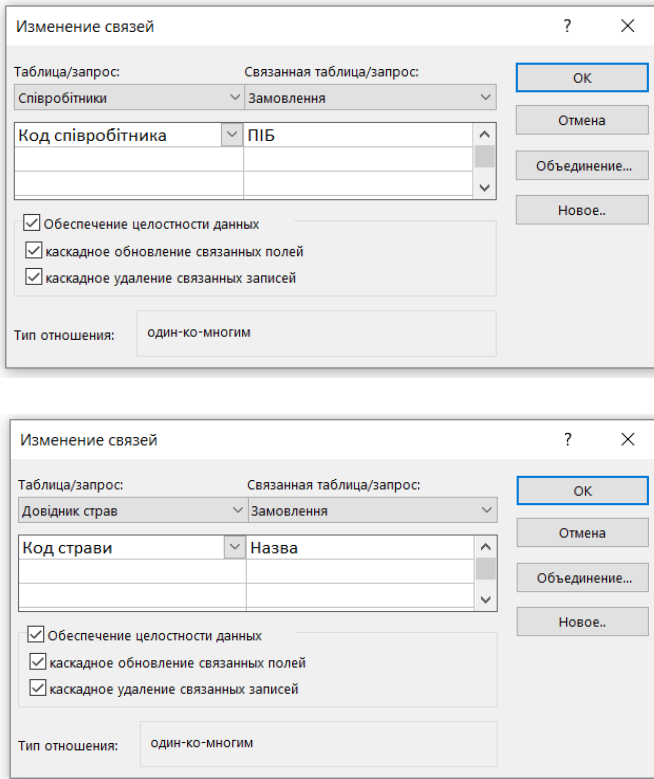


Рис. 22.24. Вікно «Зміна зв'язків»

Для створення зв'язку між двома таблицями у вікні *Схема даних* потрібно перетягти мишею поле первинного ключа головної таблиці до відповідного поля підпорядкованої таблиці. На екрані з'явиться діалогове вікно *Зміна зав'язків*.

Домашнє завдання

1. Повторити матеріал за підручником (див. літературу 2, с. 77–102).

Практичне заняття 23

Тема. Створення форм до бази даних

Мета: отримати навички створення запитів, форм до баз даних на основі таблиць.

Студенти повинні:

знати способи створення форм до баз даних;
уміти створювати запити, форми до баз даних.

Забезпечення заняття

Роздатковий матеріал: картки із завданнями.

Наочність: опорний конспект із теми.

Технічні та програмні засоби навчання:

- персональний комп'ютер;
- операційна система;
- мультимедійний проєктор;
- прикладне програмне забезпечення.

Література: 2.

Запитання для актуалізації опорних знань

1. Дайте визначення форми.
2. Які є способи створення форм?
3. Які є види форм?

Зміст і послідовність виконання завдання

Ситуація

Після закінчення навчання ви успішно працевлаштувалися фахівцем департаменту готельно-ресторанного бізнесу, що входить до структури ПАТ «Шанс» ХКТЕІ (додаток А). З метою автоматизації управлінських процесів перед вами постало завдання на основі вже створеної бази даних **Кафе** (на попередньому занятті) треба створити форми.

Завдання 1. Відкрийте базу даних Кафе, створену на попередньому занятті (під час виконання практичної роботи 22).

Завдання 2. На основі таблиці *Співробітники* створіть однойменну форму.

За допомогою форми *Співробітники* додайте інформацію про нового співробітника — офіціанта Петренка Олега Григоровича, 25.06.1991 р.н., освіта — неповна вища. Збережіть зміни.

Додайте до таблиці *Замовлення* три нові записи про замовлення, отримані офіціантом Петренком О. Г. Збережіть зміни.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

- а) вибрати вкладку **Створення** — **Майстер форм**;
- б) у полі **Таблиці та запити** вибрати потрібну таблицю;
- в) з вікна **Доступні поля** перемістити потрібні поля у вікно **Обрані поля** за допомогою кнопок вибору полів. Натиснути кнопку **Далі**;
- г) вибрати зовнішній вигляд форми та інші потрібні параметри;
- д) натиснути кнопку **Готово**.

Завдання 3. На основі таблиці *Замовлення* створити форму навігації, на якій відобразити кнопку вибору страви та офіціанта для оформлення замовлення.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Вибрати вкладку **Створення** — **Навігація** — **Горизонтальні вкладки** (чи інший вид вкладки).

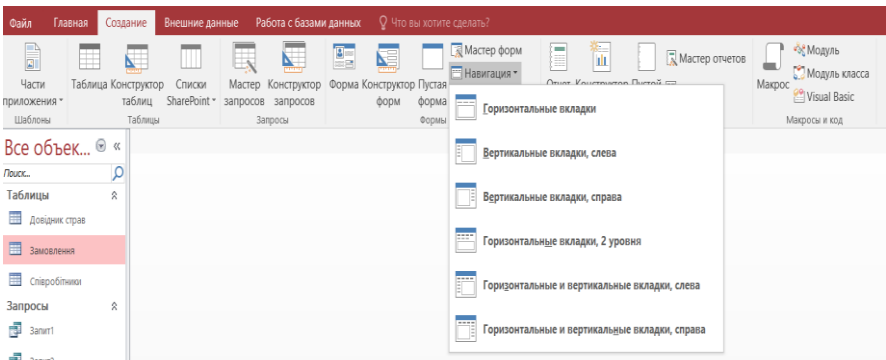


Рис. 23.1. Створення форми навігації

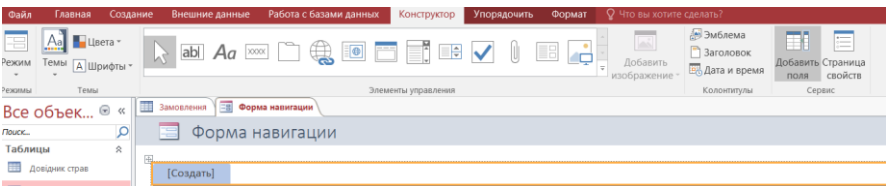


Рис. 23.2. Елементи керування форми навігації

Завдання 4. На основі таблиці *Довідник страв* створити складні форми (розділену форму та модальне діалогове вікно).

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Вибрати вкладку **Створення** — **Інші форми** — **Розділена форма**.

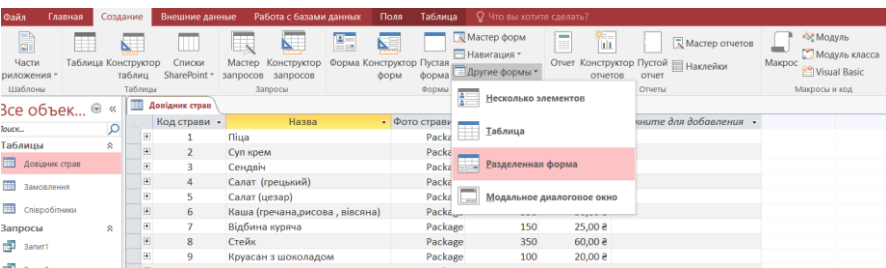


Рис. 23.3. Створення розділеної форми

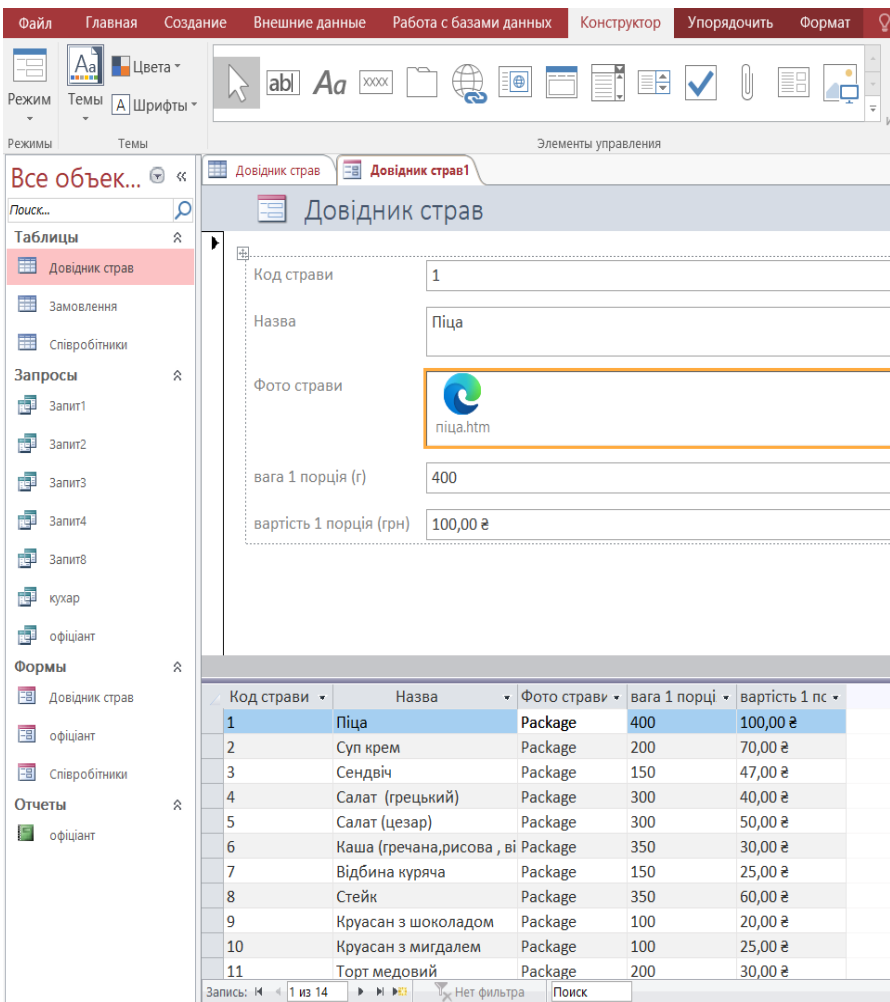


Рис. 23.4. Створена розділена форма

Домашнє завдання

1. Повторити матеріал за підручником (див. літературу 2, с. 77–102).

Практичне заняття 24

Тема. Створення запитів до бази даних

Мета: отримати навички створення запитів до баз даних на основі таблиць.

Студенти повинні:

знати способи створення запитів до баз даних;
уміти створювати запити до баз даних.

Забезпечення заняття

Роздатковий матеріал: картки із завданнями.

Наочність: опорний конспект із теми.

Технічні та програмні засоби навчання:

- персональний комп'ютер;
- операційна система;
- мультимедійний проектор;
- прикладне програмне забезпечення.

Література: 2.

Запитання для актуалізації опорних знань

1. Дайте визначення форми.
2. Які є способи створення форм?
3. Дайте визначення запиту.
4. Які існують види запитів?

Зміст і послідовність виконання завдання

Ситуація

Після закінчення навчання ви успішно працевлаштувалися фахівцем департаменту готельно-ресторанного бізнесу, що входить до структури ПАТ «Шанс» ХКТЕІ (додаток А). З метою автоматизації управлінських процесів керівник департаменту доручив вам створити базу даних для кафе «Меркурій».

На основі вже створеної бази даних *Кафе* (на попередніх заняттях) треба створити запити.

Завдання 1. Відкрийте базу даних *Кафе*, створену на попередньому занятті (під час виконання практичних робіт 22, 23).

Завдання 2. Створіть такі запити.

2.1. Створіть запит, який би виводив таку інформацію про всіх офіціантів: ПІБ, дату народження, посаду, адресу, телефон.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

У вікні бази даних перейдіть на закладку **Запити**.

Перед створенням запиту спочатку потрібно проаналізувати завдання, тобто потрібно з'ясувати, на основі яких даних (таблиць) буде побудовано запит.

Алгоритм виконання:

- у вікні бази даних на вкладці **Створення** вибрати команду **Конструктор запитів**;

- у результаті з'явиться вікно **Конструктора запитів** та вікно **Додати таблиці** (рис. 24.1), в якому потрібно вибрати таблицю (або декілька), з якої буде робитися вибірка даних (в нашому випадку — це таблиця *Співробітники*);

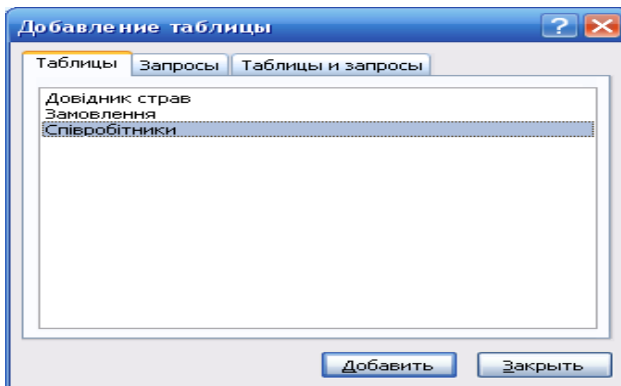


Рис. 24.1. Вікно «Додати таблиці»

- натиснути кнопку **Додати**, після чого в верхній частині вікна **Конструктора запитів** з'явиться зображення вибраної таблиці (рис. 24.2).

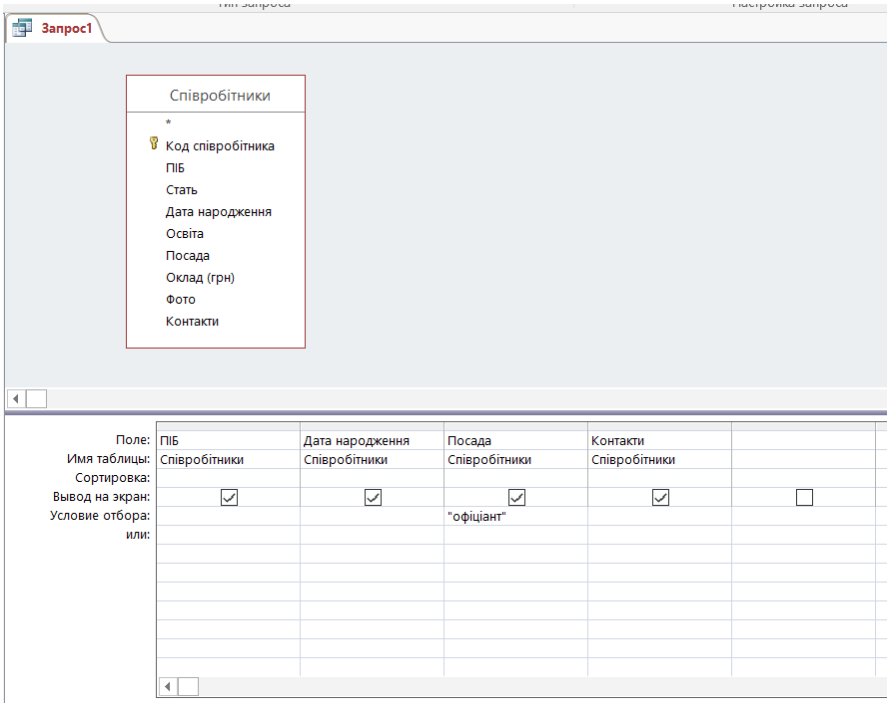


Рис. 24.2. «Конструктор запитів» для обраної таблиці

• До запиту слід включити поля: **ПІБ**, **Дата народження**, **Посада**, **Контакти**. Перетягніть вибрані поля в рядок **Поле**.

• Оскільки нам потрібні дані лише про офіціантів, треба для поля **Посада** задати умову відбору **офіціант**.

Збережіть запит (під назвою **Офіціанти**).

2.2. Створіть запит, який би виводив таку інформацію про шеф-кухаря та кухарів: ПІБ, дату народження, посаду, оклад, адресу, телефон.

Використовуючи

кнопки

вікна



та вибираючи (подвійним клацанням миші) ті поля таблиць *Замовлення* та *Довідник страв*, які беруть участь в обчисленні вартості замовлення, побудуйте вираз (рис. 24.4).

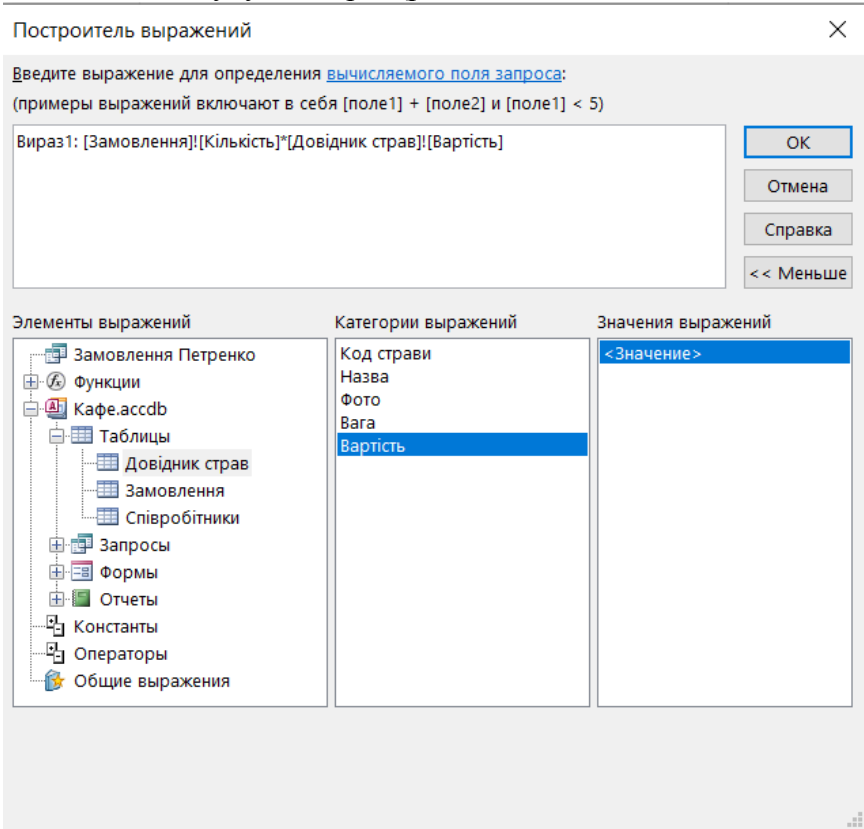


Рис. 24.4. Вид вікна «Побудова виразів»

Змініть назву нового поля (*Вираз 1*) на *Вартість замовлення* (рис. 24.5).

Кількість замовлення	Дата замовлення	Вартість замовлення: [З]	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рис. 24.5. Результат побудови

Збережіть запит під назвою *Замовлення Петренко*.

2.4. Відобразіть відомості про замовлення, отримані **02.02.2022**. Запит повинен містити такі поля: ПІБ офіціанта, дату замовлення, назву страви, кількість замовлених порцій, вартість замовлення.

Умова відбору для поля *Дата замовлення*: = **#02.02.2022#**

Збережіть звіт під назвою *Замовлення 1*.

2.5 Відобразіть відомості про замовлення, отримані за період 02.02.2022–04.02.2022.

Умова відбору для поля *Дата замовлення*: **Between #02.02.2022# and #04.02.2022#** (Оператор Between... And для відображення дат не раніше за 2 лютого 2022 року і не пізніше за 4 лютого 2022 року).

Збережіть звіт під назвою *Замовлення 2*.

2.6. Відобразіть відомості про замовлення салатів, порахуйте вартість замовлень (назва страви, код замовлення, дата замовлення, кількість замовлених порцій, вартість замовлення).

2.7. Створіть перехресний запит із назвою *Замовлення_перехресний* для формування таблиці, в якій буде виводитися сумарна кількість замовлених страв за кожним офіціантом, на основі таблиці *Замовлення*.

Домашнє завдання

1. Повторити матеріал за підручником (див. літературу 2, с. 77–102).

Практичне заняття 25

Тема. Формування звітів до бази даних

Мета: отримати навички роботи зі створення звітів до бази даних.

Студенти повинні:

знати основні правила створення звітів;

уміти використовувати можливості СУБД для створення звітів.

Забезпечення заняття

Роздатковий матеріал: картки із завданнями.

Наочність: опорний конспект із теми.

Технічні та програмні засоби навчання:

- персональний комп'ютер;
- операційна система;
- мультимедійний проектор;
- прикладне програмне забезпечення.

Література: 2.

Запитання для актуалізації опорних знань

1. Які способи створення таблиць ви знаєте?
2. Які запити можна створювати в базах даних?
3. Дайте визначення звіту. Які є способи створення звітів?

Зміст і послідовність виконання завдання

Завдання 1. Відкрийте базу даних *Кафе*, створену на попередніх заняттях.

Завдання 2. У базі даних *Кафе* створіть звіти за запитом *Офіціанти*.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

У вікні бази даних перейдіть на закладку **Звіти** — **Створення звітів за допомогою майстра**.

У полі **Таблиці та запити** виберіть запит **Офіціанти** (рис. 25.1).

Создание отчетов

Выберите поля для отчета.

Допускается выбор нескольких таблиц или запросов.

Таблицы и запросы

Запрос: Официанты

Доступные поля:

- ГІБ
- Дата народження
- Посада
- Контакти

Выбранные поля:

Отмена < Назад **Далее >** Готово

Рис. 25.1. Формування звіту

З вікна **Доступні поля** перемістіть усі поля у вікно **Вибрані поля** за допомогою кнопки **>>**. Натисніть кнопку **Далі**.

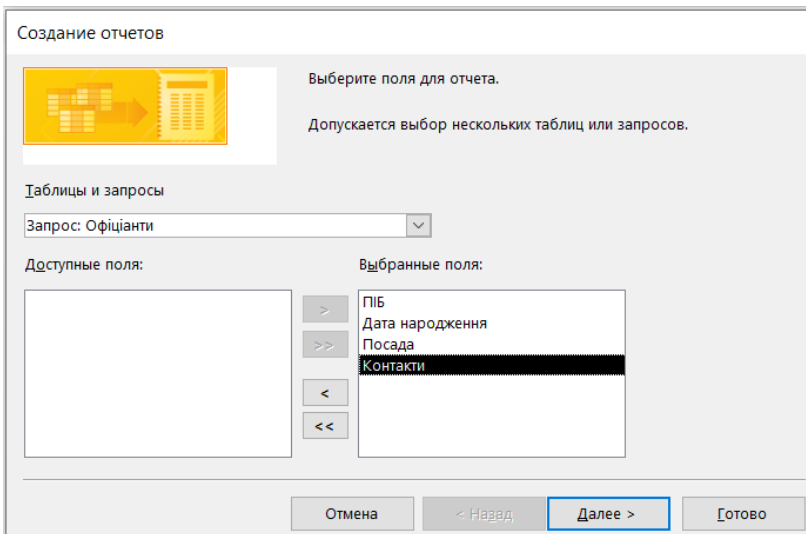


Рис. 25.2. Вибір усіх полів із запиту

У цьому випадку рівні групування не вибираємо, натискаємо Далі (рис. 25.3).

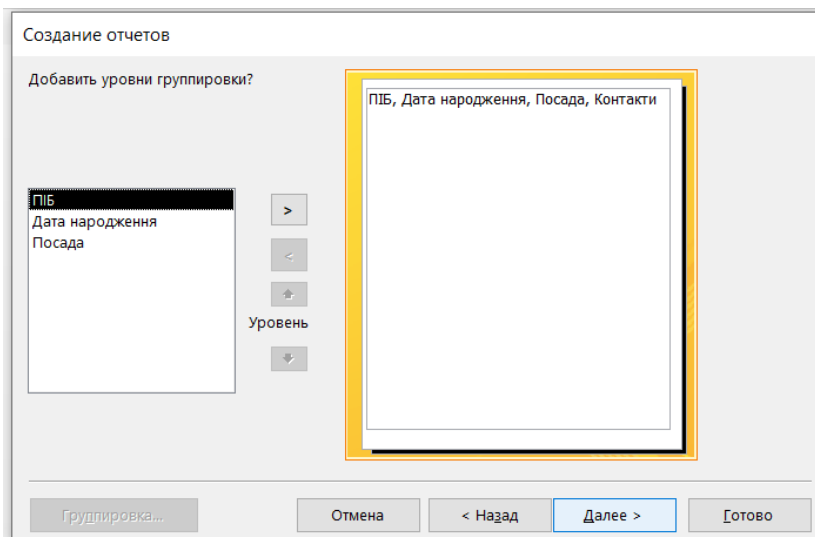


Рис. 25.3. Створення звіту «Рівень групування»

Вибираємо сортування за полем **ПІБ** за зростанням (рис. 25.4).

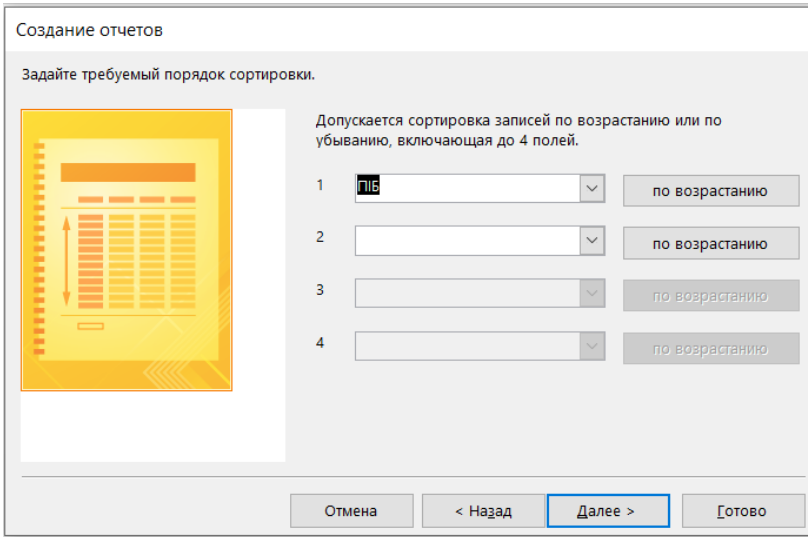
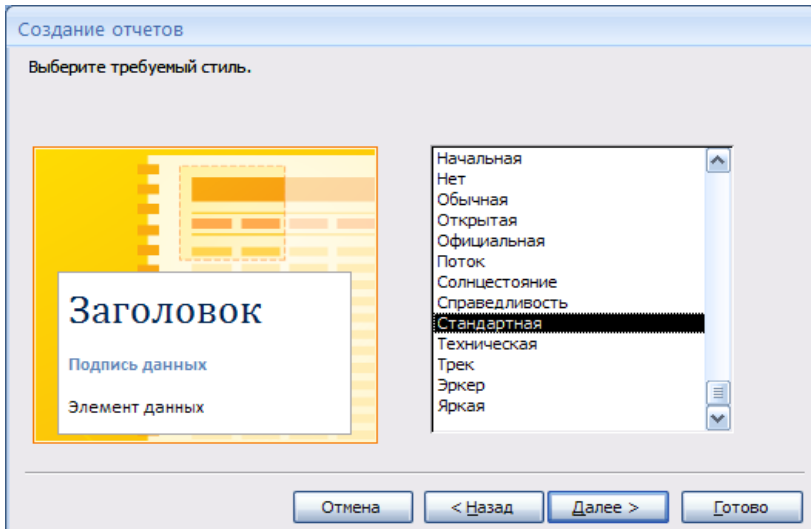


Рис. 25.4 Сортування за полем «ПІБ»

Вибираємо вид макета й орієнтацію сторінки (рис. 25.5).



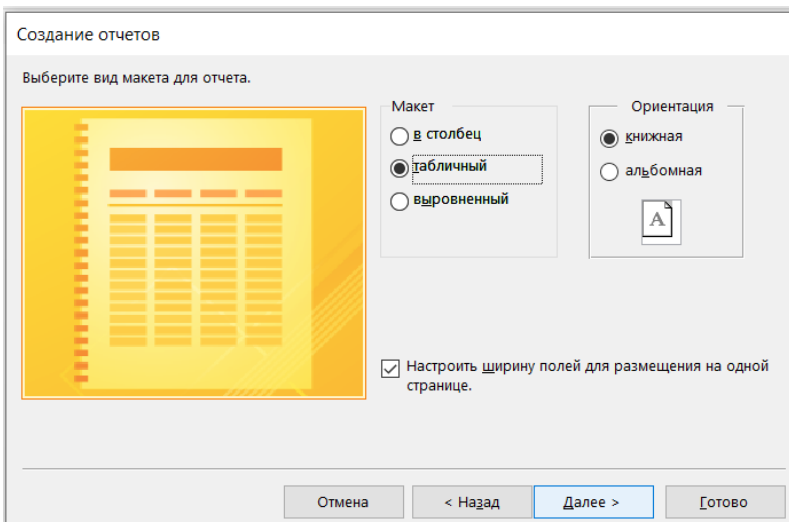


Рис. 25.5. Вибір макета для звіту
Вибираємо стиль оформлення звіту (рис. 25.6).

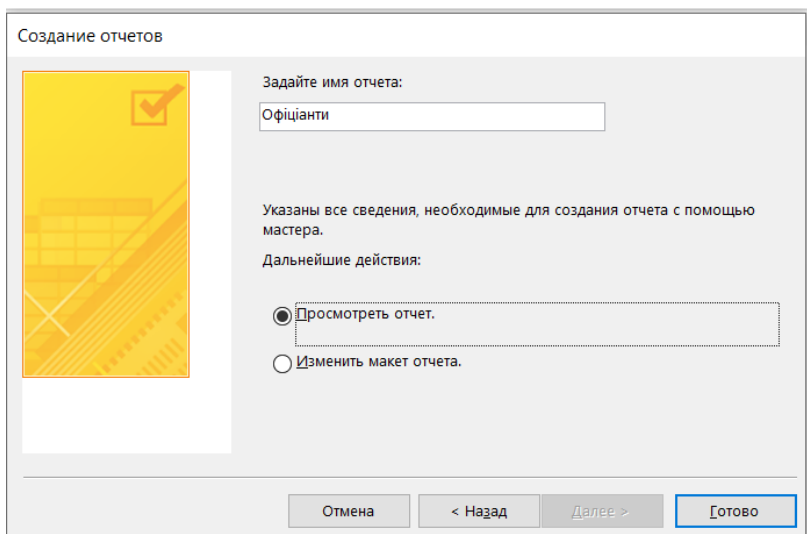


Рис. 25.6. Подальші дії для створення звіту

Натискаємо **Готово**.

Завдання 3. У базі даних *Кафе* створіть звіт за таблицею *Довідник страв*, використавши поля *Назва*, *Фото*, *Вага*, *Вартість*. Збережіть зміни.

Завдання 4. Створити звіт зв'язаних таблиць на основі таблиці *Замовлення*.

Домашнє завдання

1. Повторити матеріал за підручником (*див. літературу 2, с. 77–102*).

Тема 6. Мережні засоби опрацювання та передавання інформації

Практичне заняття 26

Тема. Мережні засоби пошуку, передавання та збереження інформації

Мета: сформувати практичні навички та вміння роботи з інформаційними ресурсами інтернету, базами даних нормативно-правової інформації.

Студенти повинні:

знати правила пошуку інформації та роботи з нормативно-правовою інформацією;

уміти відшукати потрібну інформацію та нормативно-правові акти.

Забезпечення заняття

Роздатковий матеріал: картки із завданням.

Наочність: опорний конспект із теми.

Технічні та програмні засоби навчання:

- персональний комп'ютер;
- операційна система;
- прикладне програмне забезпечення.

Література: 1.

Запитання для актуалізації опорних знань

1. Що таке вебсторінка, сайт, гіперпосилання?
2. Як зберегти зміст будь-якої вебсторінки? Які типи збереження при цьому можна використовувати?
3. Які адреси пошукових вебсерверів ви знаєте?
4. Як здійснити пошук інформації на сайті пошукового вебсервера?

Зміст і послідовність виконання завдання

Завдання 1. Використовуючи пошуковий сервер Google, складіть рейтинг із десяти найкращих супермаркетів, продуктових магазинів міста за попередній рік. Результат узагальніть у вигляді таблиці.

Рейтинг супермаркетів міста

Таблиця 26.1

№ за рейтингом	Назва мережі супермаркетів, магазину	Розташування	Види продукції	Акції*

* Для мережі супермаркетів та магазинів, що мають власний сайт чи інтернет-магазин.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Пошук інформації в тематичних каталогах та пошукових машинах за допомогою ключових слів

Успіх роботи з пошуковими системами залежить від умінь користувача аналізувати інформацію, що в спрощеному вигляді зводиться до вміння виділяти послідовність **ключових слів**, які найбільш точно відображають характер потрібної інформації.

Розшуковуючи інформацію з певної теми, користувач повинен дібрати ключові слова, які описують цю тему, і задати їх пошуковій системі. Для введення ключового слова (слів) або фрази відвідувачам пошукового сервера надається спеціальна форма.

Пошук за одним словом у більшості випадків призводить до формування величезного списку вебсторінок, на яких воно зустрічається. Знайти таким чином потрібні ресурси непросто, і тому пошук за одним словом малоефективний. Кращі результати дає пошук за кількома словами, але водночас важливу роль відіграє правило, за яким пошукова система буде опрацьовувати групу слів.

Щоб забезпечити ефективний пошук за кількома ключовими словами, потрібні команди, за допомогою яких можна зв'язати окремі слова між собою. В пошукових системах ці команди утворюють спеціальну, зазвичай нескладну, мову запитів.

Кожна пошукова система має свою власну мову запитів. Тому в разі використання різних пошукових систем треба знати їх особливості. Для цього доцільно переглянути сторінку з інформацією про методи здійснення пошуку.

За призначенням усі команди пошукових систем можна поділити на три групи:

1) **для простого пошуку** — запити створюються нескладними методами, але це звичайно призводить до занадто великої кількості результатів, із яких важко вибрати потрібний;

2) **для розширеного пошуку** — команди цього типу дають змогу досить точно описати необхідний документ;

3) **для спеціального пошуку** — ці команди призначені не для пошуку документів за вмістом, а, наприклад, для пошуку вебсайтів за їх назвами, фрагментами адрес, а також адресами посилань, які зустрічаються на вебсторінках.

З метою забезпечення оптимальної та швидкої роботи в пошукових системах використовують певні правила написання запитів. Повний перелік таких правил для конкретного пошу-

кового сервера в більшості випадків можна знайти на самому сервері в розділах «Допомога», «Підказка», «Правила створення запиту» тощо.

Загальні правила розширеного пошуку

1. Незалежно від того, яку форму слова вказано в запиті, в процесі пошуку враховуються всі словоформи за правилами російської та української (в деяких пошукових системах) мов.

2. Усі пошукові системи будуть враховувати реєстр, у якому набрано літери (мала/велика).

3. Якщо запит складається з одного чи кількох слів, то в результаті проведення пошуку будуть знайдені документи, в яких зустрічаються всі слова запиту, крім обмеженої кількості слів (сполучники, прийменники та ін.), які ігноруються, оскільки не несуть змістового навантаження.

4. Зірочка наприкінці слова означає будь-яку кількість довільних літер.

5. Лапки вказують пошуковій системі, що задані в запиті слова належать до ключової фрази, яку слід шукати в тексті повністю.

6. Під час складання запиту можна комбінувати ключові слова за допомогою логічних операцій:

I (AND) — вимагає одночасного виконання всіх умов, що входять до складеної умови;

АБО (OR) — відшукує хоча б одну умову, що входить до складеної;

НЕ (NOT) — виключає умову.

Деякі з пошукових систем дають змогу визначати найважливіші для пошуку слова шляхом вставлення перед ними символу «+». Якщо ж, навпаки, вказати перед словом символ «-», воно не буде враховуватися в процесі пошуку.

Завдання 2. Знайдіть через пошуковий сервер інформацію про інтерактивний супермаркет та електронний каталог продукції. Відобразіть її у звіті у вигляді скріншотів.

Завдання 3. Карти Google.

На карті знайдіть місто, в якому ви навчаєтесь, а також:

- 1) супермаркети міста;
- 2) продуктові магазини міста.

Зробіть скриншоти вікон браузера зі знайденими об'єктами та вставте їх у звіт до практичної роботи.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Карти Google — безкоштовний картографічний сервіс від компанії Google, а також набір застосунків, побудованих на основі цього сервісу й інших технологій Google.

Сервіс являє собою карту та супутникові знімки всього світу і надає користувачам можливості панорамного перегляду вулиць, аналізу трафіку в реальному часі, прокладання маршруту (автомобілем, пішки, велосипедом або громадським транспортом). Із сервісом інтегрований бізнес-довідник і карта автомобільних доріг із пошуком маршрутів.

Щоб почати роботу з картами, потрібно:

- 1) перейти за посиланням <https://www.google.com.ua/maps;>
- 2) у вікні пошуку ввести шуканий об'єкт.

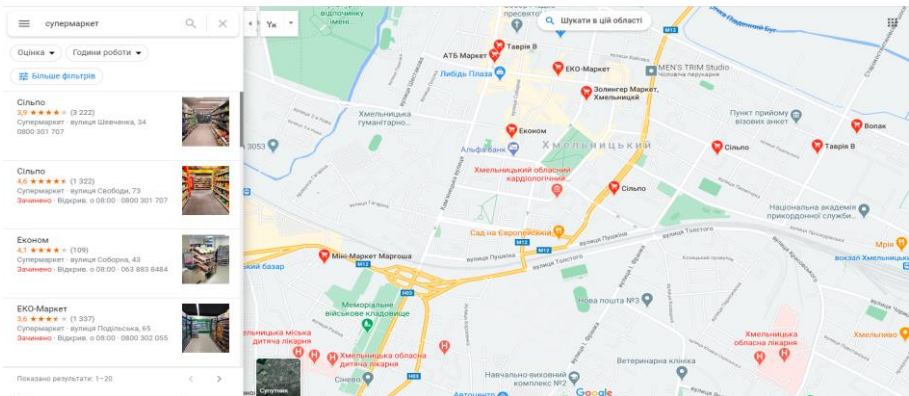


Рис. 26.1. Відображення даних на карті

Завдання 4. Знайдіть за допомогою будь-якої пошукової системи **НАЦІОНАЛЬНИЙ КЛАСИФІКАТОР УКРАЇНИ. КЛАСИФІКАЦІЯ ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДК 009:2010.**

Перегляньте реквізити документа. Знайдіть коди таких видів діяльності:

- *Оптова торгівля, крім торгівлі автотранспортними засобами та мотоциклами:*

- *Оптова торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами.*

- *Оптова торгівля товарами господарського призначення.*

- *Оптова торгівля інформаційним і комунікаційним устаткуванням.*

- *Неспеціалізована оптова торгівля.*

- *Роздрібна торгівля, крім торгівлі автотранспортними засобами та мотоциклами:*

- *Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах.*

- *Роздрібна торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами в спеціалізованих магазинах.*

- *Роздрібна торгівля інформаційним і комунікаційним устаткуванням у спеціалізованих магазинах.*

- *Роздрібна торгівля товарами культурного призначення та товарами для відпочинку в спеціалізованих магазинах.*

- *Діяльність ресторанів, надання послуг мобільного харчування.*

- *Обслуговування напоями.*

- *Видавнича діяльність*

- *Надання інформаційних послуг.*

- *Освіта.*

- *Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги.*

Знайдену інформацію оформте у вигляді таблиці.

Види економічної діяльності

Таблиця 26.2

Назва діяльності	Код виду діяльності (клас)	Опис виду економічної діяльності

Завдання 5. Пошук інформації в інтернеті.

Знайдіть матеріали за допомогою одного із запропонованих пошукових серверів або електронних енциклопедій і збережіть їх у документі (обов'язково вказуючи посилання на джерело інформації — адресу вебсайту).

5.1 Знайдіть за допомогою пошукового сервера <https://www.google.com.ua>:

- фото та біографію Джона фон Неймана;
- інформацію про технічне нормування праці на підприємстві;
- інформацію про сучасні підходи до мотивації праці на підприємствах;
- схематичну модель (зображення) теорії мотивації Портера-Лоулера.

5.2 Знайдіть у Wikipedia:

- інформацію та зображення Піраміди потреб Абрахама Маслоу (ієрархічної системи потреб людини);
- інформацію про теорію мотивації Портера-Лоулера.

Завдання 6. Сервіс WWW.

Уведіть запропоновані адреси сторінок вебресурсів у рядку адреси браузера. Після того як сторінка відкриється, зробіть скриншот вікна браузера і збережіть його у звіті до практичної роботи.

1. Сайт Верховної Ради України <http://rada.gov.ua>
2. Сайт бібліотеки ім. Вернадського
<http://www.nbuv.gov.ua>
3. Сайт науково-педагогічної бібліотеки
<http://www.dnpb.gov.ua>

4. Сайт історичної бібліотеки <http://www.lib-history.info>
5. Прогноз погоди <http://sinoptik.ua>
6. Сайт ХКТЕІ <http://www.xktei.km.ua>
7. Інтернет-магазини:
<http://rozetka.com.ua>
<http://book-ye.com.ua/shop/>
8. Сайт вашого закладу освіти.

Домашнє завдання

Повторити матеріал за підручником (*див. літературу 1, с. 457–486*).

Список використаної літератури

Базова

1. Баженов В. А. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник / В. А. Баженов, П. С. Венгерський, В. С. Гарвона. — К.: Каравела, 2016. — 592 с.
2. Бережна О. Б. Інформатика та комп'ютерна техніка. Частина 1: Навч. посіб. / О. Б. Бережна. — Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. — 164 с.
3. Вовкодав О. В. Сучасні інформаційні технології: Навч. посіб. / О. В. Вовкодав, Х. В. Ліп'яніна. — Тернопіль: ТНЕУ, 2017. — 550 с.
4. Войтюшенко Н. М. Інформатика і комп'ютерна техніка / Н. М. Войтюшенко, А. І. Остапець. — К.: Центр навчальної літератури, 2019. — 564 с.
5. Іванов В. Г. Основи інформатики та обчислювальної техніки: Підручник / В. Г. Іванов, В. В. Краснюк, М. В. Гвозденко. — Х.: Право, 2015. — 312 с.
6. Інформатика і комп'ютерна техніка: Завдання для практичних занять студентів кооперативних коледжів. Спеціальності: 071 «Облік та оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» / Уклад. Л. В. Горобець, В. В. Ковалевська. — К.: НМЦ «Укоопосвіта», 2018. — 110 с.
7. Інформатика та комп'ютерна техніка: Наочний посібник з рисунками, схемами та таблицями для студентів кооперативних технікумів та коледжів. Спеціальності: 071 «Облік та оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» / Уклад. В. В. Андріука, О. В. Москаленко. — К.: НМЦ «Укоопосвіта», 2018. — 136 с.
8. Інформатика і комп'ютерна техніка: Наоч. посіб. для студентів кооперативних технікумів і коледжів / Уклад. М. І. Кімуржий, 2017. — 69 с.

9. Кобилін А. М. Системи обробки економічної інформації: Навч. посіб. / А. М. Кобилін. — К.: Центр навчальної літератури, 2019. — 234 с.

10. Левченко О. М. Культура роботи з текстовими документами / О. М. Левченко. — Тернопіль: Навчальна книга «Богдан», 2018. — 112 с.

11. Макарова М. В. Економічна інформатика: Підручник / М. В. Макарова, С. В. Гаркуша, Т. М. Білоусько, О. В. Гаркуша. — Суми: Університетська книга, 2016. — 480 с.

12. Мельникова О. П. Економічна інформатика: Навч. посіб. / О. П. Мельникова. — К.: Центр навчальної літератури, 2019. — 424 с.

13. Нелюбов В. О. Основи інформатики. Microsoft Excel 2016: Навч. посіб. / В. О. Нелюбов, О. С. Куруца. — Ужгород: Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», 2018. — 58 с.

14. Скопень М. М. Інформаційні системи і технології в готельно-ресторанному та туристичному бізнесі: Підручник / М. М. Скопень, М. А. Сукач, О. Л. Будя, О. І. Артеменко, Л. А. Хрущ. — К.: Ліра-К, 2020. — 763 с.

15. Форкун Ю. В. Інформатика: Навч. посіб. / Ю. В. Форкун, Н. А. Длугунович. — Л.: Новий світ — 2000, 2017. — 464 с.

16. Шпортько О. В. Розробка баз даних в СУБД Microsoft Access: Практикум для студентів вищих та учнів професійно-технічних навчальних закладів / О. В. Шпортько, Л. В. Шпортько. — К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. — 184 с.

17. Ярکا У. Б. Інформатика і комп'ютерна техніка. Частина 1: Навч. посіб. / У. Б. Ярکا, Т. М. Білушак. — Л.: Видавництво Львівської політехніки, 2015. — 200 с.

Допоміжна

18. Бакушевич Я. М. Інформатика та комп'ютерна техніка: Навч. посіб. / Я. М. Бакушевич, Ю. Б. Капаціла. — Л.: Магнолія 2006, 2016. — 312 с.

19. Дибкова Л. М. Інформатика та комп'ютерна техніка: Посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Л. М. Дибкова. — К.: Видавничий центр «Академія», 2014. — 320 с.

20. Глинський Я. М. Інформатика. Практикум з інформаційних технологій: Навч. посіб. / Я. М. Глинський. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2014. — 304 с.

21. Економічна інформатика та комп'ютерна техніка: Підручник / В. С. Григорків, Л. Л. Маханець, Р. Р. Білоскурський, О. Ю. Вінничук, А. В. Верстяк, І. С. Вінничук. — 2-ге вид., перероб. і доп. — Чернівці: ДрукАрт, 2014. — 392 с.

22. Інформатика 10 (11) клас (рівень стандарту) / Н. В. Морзе, О. В. Барна, В. П. Вембер, О. Г. Кузьмінська. — К.: УОВЦ «Оріон», 2019. — 240 с.

23. Інформатика. 10–11 класи (рівень стандарту) / Н. В. Харитоненко, М. Л. Пелагейченко, В. О. Пелагейченко. — Х.: Видавнича група «Основа», 2019. — 231 с. [Серія «Мій конспект»].

24. Інформатика (рівень стандарту): Підручник для 10 (11) класу закл. заг. серед. освіти / Й. Я. Ривкінд та ін. — К.: Генеза, 2018. — 144 с.

25. Інформатика (рівень стандарту): Підручник для 10 (11) класу закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. — Х.: Ранок, 2018. — 160 с.

26. Інформатика (рівень стандарту): Підручник для 10 (11) класу закл. загал. серед. освіти / О. О. Бондаренко, В. В. Ластовецький, О. П. Пилипчук, Є. А. Шестопапов. — Х.: Ранок, 2018. — 175 с.

27. Кобилін А. М. Інформаційний менеджмент: Навч. посіб. / А. М. Кобилін, Б. В. Самородов; М-во освіти і науки України. — Л.: Новий світ — 2000, 2014. — 216 с. (Вища освіта в Україні).

Електронні ресурси

28. Центр довідки та навчання Office. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office>

29. Microsoft Office 365. URL: <https://www.office.com>

30. Новини ІТ (розвиток інформаційних технологій). URL: <http://it-tehnolog.com>

31. Литвинова С. Г. Хмарні сервіси Офіс 365: Навч. посіб. / С. Г. Литвинова, О. М. Спірін, Л. П. Анікіна. — К.: Компрінт, 2015. — 170 с. URL: <https://cutt.ly/0jxIFFr>

32. Офіційний сайт компанії Майкрософт. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua>

33. Віртуальна академія. URL: <https://www.youtube.com/channel/UCs1VA9mtbqnmSQtAH1QuYhQ/videos>

34. Найдьонова А. В. Інтелект-карти як інструмент ефективної роботи з інформацією. URL: <http://ru.calameo.com/read/004373434dec4e2bf2b83>

35. П'ять найкращих інструментів для створення карт знань. URL: <http://teach-hub.com/p-iat-naykrashchykh-instrumen-tiv-dlia-stvorennia-kart-znan/>

Організаційна структура навчального віртуального підприємства ПАТ «Шанс» Хмельницького кооперативного торговельно-економічного інституту (НВП ПАТ «Шанс» ХКТЕІ)



Завдання згідно з варіантом до практичного заняття 15

1. Підприємство випускає продукцію чотирьох типів — Π_1 – Π_4 , для виготовлення якої використовуються ресурси трьох видів: трудові, сировина та обладнання. Норми витрат кожного виду ресурсу на виготовлення одиниці кожного типу продукції наведено в таблиці Б.1.

Таблиця Б.1

Ресурс	Тип продукції				Об'єм ресурсу
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	
Трудовий	1	1	1	1	16
Сировина	6	5	4	3	110
Обладнання	4	6	10	13	100

Прибуток, отриманий від реалізації одиниці продукції, дорівнює: для продукції Π_1 — 60 грн, для Π_2 — 70 грн, для Π_3 — 120 грн, для Π_4 — 130 грн. Визначити оптимальний план виробництва кожного типу продукції, що максимізує прибуток підприємства.

2. Магазин реалізує три типи продукції: Π_1 , Π_2 , Π_3 . Для цього використовується два обмежені ресурси — корисна площа приміщень, яка з врахуванням коефіцієнта оберненості становить 450 м^2 , і робочий час працівників магазину — 600 людино-годин. Товарооборот повинен бути щонайменше 240 000 грн. Необхідно розробити план товарообороту, що приносить максимум прибутку.

Витрати ресурсів на реалізацію та отриманий прибуток представлено в таблиці Б.2.

Таблиця Б.2

Ресурси	Витрати ресурсів на реалізацію, тис. у.о.			Об'єм ресурсів
	P_1	P_2	P_3	
Корисна площа, м ²	1,5	2	3	450
Робочий час, людино-годин	3	52	1,5	600
Прибуток, тис. грн	50	65	70	

3. Двом навантажувачам різної потужності не більш ніж за 24 години потрібно завантажити на першому майданчику 230 т, на другому — 168 т. Перший навантажувач на першому майданчику може вантажити 10 т на годину, на другому — 12 т на годину. Другий навантажувач на кожному майданчику може вантажити по 13 т на годину.

Вартість робіт, пов'язаних із навантаженням 1 т першим навантажувачем на першому майданчику — 8 грн, на другому — 7 грн, другим навантажувачем на першому майданчику — 12 грн, на другому — 13 грн. Потрібно скласти план роботи, тобто знайти, який об'єм робіт повинен виконати кожен навантажувач на кожному майданчику, щоб вартість усіх робіт із навантаження була мінімальною.

Слід врахувати, що з технічних причин перший навантажувач на другому майданчику повинен працювати щонайбільше 16 годин.

4. Цех випускає два види продукції — P_1 та P_2 , використовуючи два типи напівфабрикатів. Продукція використовується під час комплектування виробів, водночас на кожну одиницю продукції першого виду потрібно щонайбільше дві одиниці продукції другого виду. Норми витрат напівфабрикатів кожного типу на одиницю продукції, загальні об'єми напівфабрикатів та прибуток від реалізації одиниці продукції кожного виду наведено в таблиці Б.3. Скласти план виробництва, що приносить максимум прибутку.

Таблиця Б.3

Напівфабрикати	Витрати ресурсів на реалізацію, тис. грн		Об'єм напівфабрикатів
	Π_1	Π_2	
1	1	2	800
2	6	2	2400
Прибуток, грн	10	35	

5. Спеціалізація і технологічні можливості дають змогу підприємству випускати чотири види продукції: Π_1 , Π_2 , Π_3 і Π_4 . Збут будь-якої кількості продукції забезпечено. Для виготовлення продукції використовуються трудові ресурси, напівфабрикати і верстатне устаткування. Об'єм ресурсів, витрати кожного ресурсу на одиницю продукції та прибуток, отриманий за одиницю продукції, наведено в таблиці Б.4. Скласти план виробництва, що приносить максимум прибутку.

Таблиця Б.4

Ресурси	Витрати ресурсів на одиницю продукції				Об'єм ресурсів
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	
Трудові ресурси, людино-годин	4	2	2	8	4800
Напівфабрикати, кг	2	10	6	0	2400
Верстатне устаткування, верстато-годин	1	0	2	1	1500
Прибуток на одиницю продукції, грн	65	70	60	120	

6. Підприємство випускає два види продукції: Π_1 і Π_2 . Збут будь-якої кількості продукції забезпечено. Для виготовлення продукції використовуються трудові ресурси, сировина і устаткування. Об'єм ресурсів, витрати кожного ресурсу на одиницю продукції та прибуток, отриманий за одиницю продукції, наведено в таблиці Б.5. Скласти план виробництва, що приносить максимум прибутку.

Таблиця Б.5

Ресурси	Витрати ресурсів на одиницю продукції		Об'єм ресурсів
	P_1	P_2	
Трудові ресурси	2	4	2000
Сировина	4	1	1400
Устаткування	2	1	800
Прибуток на одиницю продукції	40	60	

7. Необхідно розробити дієту, що складається з двох продуктів — А і В. Денне споживання цих продуктів повинно давати щонайбільше 14 одиниць жиру, але не менш ніж 300 калорій. В одному кілограмі продукту А міститься 15 одиниць жиру і 150 калорій, а в одному кілограмі продукту В — 4 одиниці жиру і 200 калорій. Водночас ціна одного кілограму продукту А дорівнює 15 грн, а ціна одного кілограму продукту В — 25 грн. Яку кількість продуктів на день потрібно споживати для дотримання дієти, щоб вкладені кошти були мінімальними?

8. Для випуску чотирьох видів продукції — P_1, P_2, P_3 і P_4 — на підприємстві використовують три типи сировини: C_1, C_2 , і C_3 . Об'єм сировини, норми витрати сировини на одиницю продукції та прибуток, отриманий за одиницю продукції, наведено в таблиці Б.6. Скласти план виробництва, що приносить максимум прибутку.

Таблиця Б.6

Сировина	Витрати сировини на одиницю продукції				Запаси сировини
	P_1	P_2	P_3	P_4	
C_1	4	2	2	3	35
C_2	1	1	2	3	30
C_3	3	1	2	1	40
Прибуток на одиницю продукції	14	10	14	11	

9. Фабрика випускає три види тканин, водночас добове планове завдання становить щонайменше 90 м тканини першого виду, 70 м — другого та 60 м — третього. Добові ресурси такі: 780 одиниць виробничого обладнання, 850 одиниць сировини і 790 одиниць електроенергії, витрати яких на один метр тканин зазначено в таблиці Б.7.

Таблиця Б.7

Ресурси	Витрати сировини на один метр тканини		
	T_1	T_2	T_3
Устаткування	2	3	4
Сировина	1	4	5
Електроенергія	3	4	2

Ціна одного метра тканини першого виду дорівнює 80 грн, другого — 70 грн, третього — 60 грн. Визначити, скільки метрів тканини кожного виду слід випустити, щоб загальна вартість продукції була максимальною.

10. Фірма випускає два види деревостружкових плит — звичайні та поліпшені. Водночас виконуються дві основні операції: пресування та обробка. Яку кількість плит кожного виду можна виготовити протягом місяця, щоб забезпечити максимальний прибуток за заданих (таблиця Б.8) обмежень на ресурси (матеріал, час, витрати)?

Таблиця Б.8

Ресурси	Витрати ресурсів на партію зі 100 плит		Об'єм ресурсів
	звичайних	поліпшених	
Матеріал, кг	20	40	4000
Час на пресування, години	4	6	900
Час на обробку, години	4	4	600
Витрати, грн	30	50	6000
Прибуток за партію зі 100 плит, грн	15	25	

11. Фірма виробляє два види продукції: столи та стільці. Для виготовлення одного стільця потрібно використати 3 кг деревини та витратити дві години робочого часу, а для виготовлення одного стола — 7 кг і 8 годин часу. Кожен стілець приносить прибуток 1 грн, а стіл — 3 грн. Скільки стільців і столів повинна виготовити фірма, якщо вона має у своєму розпорядженні 420 кг деревини і 400 годин робочого часу на тиждень, для отримання максимального прибутку?

12. Для виготовлення виробів типу А і В завод може виділити не більш ніж 80 кг металу. Деталей типу А завод може виготовити за добу щонайбільше 30 шт., типу В — не більш ніж 40 шт. Ціна одного виробу типу А становить 3 грн, типу В — 5 грн. Для виготовлення однієї деталі типу А використовується 2 кг металу, типу В — 1 кг. Скласти план виробництва, що приносить максимум прибутку.

Завдання згідно з варіантом до практичного заняття 16

Таблиця В.1

№ варіанта	Математична модель
1	$L(X) = 5x_1 + 7x_2 - 6x_3 + 9x_4 + 8x_5 \rightarrow \max;$ $\begin{cases} 0,7x_1 + 0,9x_2 + 1,5x_3 + 2,3x_4 + 1,8x_5 \leq 50000, \\ 0,4x_1 + 1,1x_2 - 0,5x_3 + 1,3x_4 - 2,8x_5 \geq 32000, \\ 0,5x_1 + 1,8x_3 + 0,7x_4 + 2x_5 \leq 40000, \\ 2,2x_1 - 1,4x_2 - 0,8x_3 + 0,9x_4 = 15000, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$
2	$L(X) = x_1 + 4x_3 + 8x_4 - 12x_5 \rightarrow \min;$ $\begin{cases} x_1 + 9x_2 + 2x_3 - 4x_4 = 250, \\ 0,4x_1 + x_2 - 5x_3 + 3x_4 + 8x_5 \leq 460, \\ 0,5x_1 + 10x_2 - 8x_3 + 6x_4 + 2x_5 \leq 190, \\ 11x_2 - 8,5x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 210, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$
3	$L(X) = -45x_1 + 65x_2 + 2x_4 - 3x_5 \rightarrow \max;$ $\begin{cases} 15x_1 + 18x_2 + 34x_4 - 22x_5 = 56, \\ 2x_1 + 7x_3 - 4x_4 + 3x_5 \geq 91, \\ 0,2x_1 + 0,8x_2 + 1,5x_3 + 0,9x_4 + 4x_5 \leq 26, \\ 1,8x_1 - 42x_2 + 6,4x_3 + 3x_5 = 15, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$

№ варіанта	Математична модель
4	$L(X) = 14x_1 - 9x_2 - x_4 + 6,4x_5 \rightarrow \min;$ $\begin{cases} 0,9x_1 + 10x_2 - 28x_4 + 5x_5 \leq 245, \\ 0,8x_1 + 1,7x_2 - 0,2x_3 - 0,5x_4 = 9, \\ 6x_1 + 4x_3 - 7x_4 + 6,3x_5 \leq 54, \\ 8x_1 + 6,2x_2 - 4,8x_4 + 2,9x_5 \geq 17, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$
5	$L(X) = 46x_1 + 2,3x_2 + 9,4x_3 - 4x_5 \rightarrow \max;$ $\begin{cases} 3x_1 + 7,8x_3 + 12x_4 + 9x_5 \geq 49, \\ 2,3x_2 + 5x_3 + 5,6x_4 - x_5 \leq 86, \\ 16x_1 - 40x_4 + 29x_5 = 50, \\ 190x_1 - 98x_2 - 4x_4 + 150x_5 \geq 300, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$
6	$L(X) = 0,5x_1 + 1,8x_3 - 9,2x_4 + 14x_5 \rightarrow \min;$ $\begin{cases} 9,6x_2 + 15,7x_3 + 24x_4 - 8x_5 \leq 74, \\ 0,8x_1 + 11,1x_2 - 4,5x_3 + 1,5x_4 - 6,3x_5 = 22, \\ 14x_1 + 45x_2 - 38x_4 + 26x_5 \leq 46, \\ 220x_1 - 148x_2 - 7x_3 + 95x_5 \geq 150, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$

№ варіанта	Математична модель
8	$L(X) = 4x_1 + 6x_2 - 14x_3 + 49x_5 \rightarrow \min;$ $\begin{cases} 21x_1 + 9x_2 - 2x_4 - 12x_5 \geq 58, \\ 110x_2 - 60x_3 + 80x_4 - 45x_5 = 290, \\ 5x_2 + 27x_3 - 14x_4 + x_5 \leq 72, \\ 87x_1 - 6,4x_2 + 130x_4 = 140, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$
9	$L(X) = -38x_1 + 60x_2 + x_3 + 4x_4 + 8x_5 \rightarrow \max;$ $\begin{cases} 18x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 12x_5 \leq 86, \\ 2x_2 + 19x_3 - 7x_4 + 10x_5 = 130, \\ 0,4x_1 + 3x_2 - 4,2x_3 + 2x_4 - 5x_5 \leq 34, \\ 2,1x_1 + 13x_2 - 20x_3 + 6x_4 = 18, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$
10	$L(X) = 10x_1 + 40x_3 + 13x_4 + 56x_5 \rightarrow \min;$ $\begin{cases} 7x_1 + 16x_3 + 5x_4 + 25x_5 \leq 600, \\ 8x_1 + 1,7x_2 - 0,5x_4 + 4,7x_5 = 890, \\ 6x_1 + 4x_3 - 7x_4 + 6,3x_5 \leq 270, \\ 84x_1 + 62x_2 + 80x_3 + 14x_5 \geq 2300, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$

№ варіанта	Математична модель
11	$L(X) = 84x_1 + 5,7x_2 + 10x_4 - 3x_5 \rightarrow \max;$ $\begin{cases} 4x_1 + 8,5x_2 + 16x_3 + 10x_5 \geq 50, \\ 10,4x_1 + 6x_3 + 2x_4 + 4x_5 \leq 120, \\ 19x_1 + 18x_2 - 20x_4 + 30x_5 = 600, \\ 200x_1 + 45x_2 - 8x_3 + 3,4x_4 \geq 210, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$
12	$L(X) = 0,84x_2 - 4x_3 + 3,8x_4 + 12x_5 \rightarrow \min;$ $\begin{cases} 15x_1 + 9,6x_2 + 34x_4 - 8x_5 \leq 180, \\ 0,6x_1 + 11,1x_2 - 2,6x_3 + 1,5x_4 - 6,3x_5 = 68, \\ 14x_1 + 64x_3 - 38x_4 + 12x_5 \leq 81, \\ 190x_1 - 148x_2 - 7x_3 + 84x_5 \geq 230, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$

**Завдання згідно з варіантом завдання 4
до практичних занять 18–19
Варіанти завдань**

Варіант 1

Є чотири постачальники й чотири споживачі. Потужність постачальників і попит споживачів, а також витрати на перевезення одиниці вантажу для кожної пари «постачальник — споживач» зведено в таблицю постачань (таблиця Г.1). Необхідно знайти обсяги перевезень для кожної пари «постачальник — споживач» так, щоб сумарні витрати на перевезення були мінімальними.

Таблиця Г.1

Постачальники	Потужності постачальників	Споживачі та їх попит			
		1	2	3	4
		100	250	50	110
1	200	5	8	9	1
2	190	3	7	9	2
3	100	5	8	3	9
4	80	6	7	9	4

Варіант 2

Є чотири постачальники та п'ять споживачів. Потужність постачальників і попит споживачів, а також витрати на перевезення одиниці вантажу для кожної пари «постачальник — споживач» зведено в таблицю постачань (таблиця Г.2). Необхідно знайти обсяги перевезень для кожної пари «постачальник — споживач» так, щоб сумарні витрати на перевезення були мінімальними.

Таблиця Г.2

Постачальники	Потужності постачальників	Споживачі та їх попит				
		1	2	3	4	5
		15	25	8	12	10
1	25	2	4	3	5	1
2	18	3	5	7	6	2
3	12	1	8	4	5	1
4	20	4	3	2	8	1

Варіант 3

Є п'ять постачальників і п'ять споживачів. Потужність постачальників і попит споживачів, а також витрати на перевезення одиниці вантажу для кожної пари «постачальник — споживач» зведено в таблицю постачань (таблиця Г.3). Необхідно знайти обсяги перевезень для кожної пари «постачальник — споживач» так, щоб сумарні витрати на перевезення були мінімальними.

Таблиця Г.3

Постачальники	Потужності постачальників	Споживачі та їх попит				
		1	2	3	4	5
		80	30	80	110	10
1	40	2	4	3	5	1
2	85	3	5	7	6	2
3	120	1	8	4	5	1
4	15	4	3	2	8	1
5	10	5	1	2	1	8

Варіант 4

Є п'ять постачальників і п'ять споживачів. Потужність постачальників і попит споживачів, а також витрати на перевезення одиниці вантажу для кожної пари «постачальник —

споживач» зведено в таблицю постачань (таблиця Г.4). Необхідно знайти обсяги перевезень для кожної пари «постачальник — споживач» так, щоб сумарні витрати на перевезення були мінімальними.

Таблиця Г.4

Постачальники	Потужності постачальників	Споживачі та їх попит				
		1	2	3	4	5
		10	30	80	110	10
1	40	2	4	3	5	1
2	85	3	5	7	6	2
3	120	1	8	4	5	1
4	15	4	3	2	8	1
5	100	5	1	2	1	8

Варіант 5

Є чотири постачальники й чотири споживачі. Потужність постачальників і попит споживачів, а також витрати на перевезення одиниці вантажу для кожної пари «постачальник — споживач» зведено в таблицю постачань (таблиця Г.5). Необхідно знайти обсяги перевезень для кожної пари «постачальник — споживач» так, щоб сумарні витрати на перевезення були мінімальними.

Таблиця Г.5

Постачальники	Потужності постачальників	Споживачі та їх попит			
		1	2	3	4
		30	20	60	70
1	20	1	1	4	5
2	30	5	2	10	3
3	50	3	2	1	4
4	20	6	4	2	6

Варіант 6

Чотири склади забезпечують товаром три магазини. У таблиці Г.6 наведено транспортні витрати на доставку одиниці товару від кожного складу до кожного магазину. Необхідно знайти обсяги перевезень для кожної пари «склад — магазин» так, щоб сумарні витрати на перевезення були мінімальними.

Таблиця Г.6

Склади	Магазини			Пропозиція
	1	2	3	
1	4	3	5	200
2	2	4	1	250
3	3	4	1	430
4	4	2	5	200
Попит	150	180	100	

Варіант 7

У таблиці Г.7 наведено транспортні витрати на доставку одиниці товару споживачам. Необхідно знайти обсяги перевезень для кожної пари «постачальник — споживач» так, щоб сумарні витрати на перевезення були мінімальними.

Таблиця Г.7

Постачальники	Споживачі			Пропозиція
	1	2	3	
Попит	15	20	30	
1	4	3	5	20
2	2	4	1	25
3	3	4	1	40
4	4	2	5	20

Варіант 8

Чотири видавництва використовують папір для журналів, що є на трьох оптових базах. Добова потреба кожного видавництва у папері (т), запаси паперу на базах, а також ціни на перевезення однієї тони паперу з i -ї бази j -му видавництву вказано в таблиці Г.8.

Таблиця Г.8

Запаси паперу на базах, т	Потреба у папері, т			
	400	300	100	100
400	2	8	2	1
400	1	4	6	3
100	1	5	9	2

Побудувати модель доставки паперу видавництву, за якої загальні витрати на доставку будуть мінімальними.

Варіант 9

У місті є мережа з п'яти АЗС, бензин для яких поставляють три заводи. Відомі питомі витрати на перевезення бензину від кожного заводу кожній АЗС (грн/т). Запаси постачальників обмежені. Також відомі потреби кожної АЗС.

Таблиця Г.9

Запаси бензину на ППЗ, т	Об'єми попиту на бензин АЗС, т			
	50	30	40	50
	Вартість перевезення 1 т бензину, грн			
70	8	4	6	9
60	6	5	4	8
40	4	9	7	7

Необхідно визначити такий план перевезення бензину від заводу до АЗС, за якого загальні витрати на перевезення будуть мінімальними.

Варіант 10

З трьох складів необхідно доставити борошно до чотирьох торговельних точок. Вартість перевезення 1 т борошна, резерви постачальників, а також потреби торговельних підприємств наведено в таблиці Г.10.

Таблиця Г.10

Резерви постачальників, т	Потреби торговельних підприємств, т			
	50	30	40	50
	Вартість перевезення 1 т вантажу, грн/т			
70	3	4	2	1
60	1	5	4	3
40	4	1	1	2

Скласти такий план перевезення борошна від постачальників до споживачів, щоб сумарні витрати на перевезення були мінімальними.

Варіант 11

П'ять будівничих об'єктів використовують пісок, що добувається на трьох об'єктах. Відстань від кар'єрів до споживачів (у кілометрах) наведено в таблиці Г.11.

Таблиця Г.11

Резерви кар'єрів, т	Потреба будівельних об'єктів, т				
	300	200	400	600	300
	Відстань від кар'єрів до будівельних об'єктів, км				
500	2	4	3	8	1
400	5	6	4	7	2
900	1	3	5	4	7

Скласти такий план перевезень піску від кар'єрів до будівельних об'єктів, за якого відстань між перевезеннями була би мінімальною.

Варіант 12

М'ясокомбінат має чотири цехи, в кожному з яких може виготовлюватися чотири види ковбасних виробів. Враховуючи необхідність поглиблення спеціалізації в цехах, було вирішено зосередити випуск у кожному цеху тільки на одному виді ковбасних виробів. Собівартість виробництва кожного з видів ковбасних виробів (тис. грн) у кожному цеху різна і наведена в таблиці Г.12.

Таблиця Г.12

Ковбасні вироби	Цехи			
	1	2	3	4
1	20	30	40	30
2	40	50	30	45
3	60	70	65	75
4	70	80	75	90

Знайти такий розподіл виробництва виробів між філіалами, щоб загальна вартість виробів була мінімальною.

Варіант 13

Чотири хлібозаводи споживають на місяць 275, 175, 220 та 290 т борошна, яке постачають їм три елеватори відповідно дорівнюють 380, 340 і 300 т.

Таблиця Г.13

Елеватори	Вартість перевезення 1 т муки від елеваторів до хлібо заводів, грн			
	1	2	3	4
1	2,5	3,6	3,8	2,1
2	0,9	1,5	1,3	0,6
3	0,7	0,4	0,6	1,2

За наведеними даними побудувати модель визначення об'єму постачань від елеваторів до хлібо заводів, щоб сумарні витрати на перевезення були мінімальними.

Варіант 14

Цегла, що виробляється на п'яти цегельних заводах, надходить на шість будівельних об'єктів. Виробництво цегли, потреба в ній, а також вартість перевезення цегли з кожного заводу до кожного будівельного об'єкта наведено в таблиці Г.14.

Таблиця Г.14

Цегельний завод	Ціна перевезення 1 тис. шт. цегли до об'єкта, що будується						Обсяг виробництва цегли, тис. шт.
	1	2	3	4	5	6	
1	8	7	5	10	13	12	360
2	13	8	10	7	11	6	180
3	12	4	11	9	14	10	120
4	14	6	12	13	13	7	150
5	9	12	14	15	8	8	240
Потреба в цеглі, тис. шт.	230	220	130	170	190	110	

Скласти план перевезення, згідно з яким забезпечуються потреби в цеглі на кожному будівельному об'єкті за мінімальної загальної вартості перевезення.

Варіант 15

На трьох залізничних станціях є відповідно 120, 110 і 130 завантажених вагонів. Ці вагони необхідно перегнати на п'ять залізничних станцій у кількості 80, 60, 70, 100 і 50. Тарифи на перегін одного вагона (тис. грн) наведено в таблиці Г.15.

Таблиця Г.15

Станція — відправник вагонів	Станція — отримувач вагонів				
	1	2	3	4	5
1	2	4	1	6	7
2	3	3	5	4	2
3	8	9	6	3	4

Скласти такий план перегону вагонів, щоб загальна вартість була мінімальною.

**Домашнє завдання згідно з варіантом
до практичних занять 18–19**

Таблиця Г.16

№	Запаси й потреби	Вартості перевезень
1	<i>Запаси</i>	4 2 5 11 3
	390 380 370	12 10 6 16 11
	<i>Потреби</i>	10 15 8 9 22
	240 200 280 260 140	
2	<i>Запаси</i>	12 18 14 3 6
	360 440 420	5 14 10 6 12
	<i>Потреби</i>	4 8 12 8 13
	300 240 340 290 110	
3	<i>Запаси</i>	8 52 12 19 9
	245 120 220	18 16 15 15 4
	<i>Потреби</i>	14 36 22 14 10
	110 105 90 180 100	
4	<i>Запаси</i>	17 5 3 9 35
	215 160 210	3 18 10 14 40
	<i>Потреби</i>	14 28 21 16 52
	100 105 110 120 150	
5	<i>Запаси</i>	8 7 25 3 14
	245 260 180	10 12 14 10 20
	<i>Потреби</i>	13 15 22 11 14
	105 120 180 70 210	

Продовження табл.

№	Запаси й потреби	Вартості перевезень
6	<p><i>Запаси</i></p> <p>550 510 590</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>340 270 320 480 240</p>	<p>5 10 15 17 9</p> <p>2 18 3 19 4</p> <p>8 5 10 14 9</p>
7	<p><i>Запаси</i></p> <p>160 140 170</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>110 90 90 110 70</p>	<p>6 7 8 9 15</p> <p>12 11 10 12 18</p> <p>22 15 15 16 19</p>
8	<p><i>Запаси</i></p> <p>240 160 230</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>110 100 120 140 160</p>	<p>2 6 5 16 3</p> <p>12 10 6 14 11</p> <p>15 15 7 10 18</p>
9	<p><i>Запаси</i></p> <p>130 190 170</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>100 230 50 40 70</p>	<p>14 5 2 8 6</p> <p>3 8 9 10 3</p> <p>12 6 7 2 5</p>
10	<p><i>Запаси</i></p> <p>200 170 240</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>110 130 130 150 90</p>	<p>12 7 12 10 4</p> <p>4 10 12 2 8</p> <p>6 16 16 4 15</p>
11	<p><i>Запаси</i></p> <p>220 110 170</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>120 80 130 90 80</p>	<p>4 5 9 15 35</p> <p>12 17 12 20 40</p> <p>15 11 14 18 42</p>

Продовження табл.

№	Запаси й потреби	Вартості перевезень
12	<p><i>Запаси</i></p> <p>200 190 180</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>70 80 160 150 110</p>	<p>6 13 4 8 4</p> <p>8 4 15 4 2</p> <p>3 9 3 7 10</p>
13	<p><i>Запаси</i></p> <p>310 130 180</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>130 170 100 130 90</p>	<p>10 20 5 9 15</p> <p>14 14 10 12 24</p> <p>11 15 11 16 18</p>
14	<p><i>Запаси</i></p> <p>330 310 250</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>170 180 220 230 90</p>	<p>8 14 15 7 2</p> <p>12 9 7 14 5</p> <p>10 6 5 8 6</p>
15	<p><i>Запаси</i></p> <p>100 80 120</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>70 35 75 70 50</p>	<p>8 2 4 1 6</p> <p>4 9 1 5 16</p> <p>3 2 4 6 7</p>
16	<p><i>Запаси</i></p> <p>210 240 250</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>110 170 160 200 60</p>	<p>12 4 18 4 3</p> <p>16 12 13 5 6</p> <p>14 10 15 8 9</p>
17	<p><i>Запаси</i></p> <p>230 180 270</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>110 100 190 180 100</p>	<p>6 10 15 24 10</p> <p>3 12 12 5 8</p> <p>14 18 6 13 16</p>

Продовження табл.

№	Запаси й потреби	Вартості перевезень
18	<p><i>Запаси</i></p> <p>280 210 240</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>140 90 140 150 210</p>	<p>18 3 7 12 35</p> <p>14 6 12 20 42</p> <p>25 11 16 19 24</p>
19	<p><i>Запаси</i></p> <p>190 350 280</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>220 160 180 190 70</p>	<p>12 8 7 14 10</p> <p>8 13 5 8 6</p> <p>2 15 16 7 18</p>
20	<p><i>Запаси</i></p> <p>210 260 300</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>120 160 175 165 150</p>	<p>24 8 15 5 3</p> <p>14 16 7 11 6</p> <p>3 5 5 6 9</p>
21	<p><i>Запаси</i></p> <p>25 27 38 54</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>24 32 40 18</p>	<p>3 2 12 7</p> <p>3 7 6 5</p> <p>6 4 11 3</p> <p>4 5 3 4</p>
22	<p><i>Запаси</i></p> <p>52 37 68</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>25 59 65 85</p>	<p>2 4 5 9</p> <p>6 3 2 5</p> <p>5 4 3 8</p>
23	<p><i>Запаси</i></p> <p>30 70 50</p> <p><i>Потреби</i></p> <p>10 40 20 60</p>	<p>4 7 5 6</p> <p>9 6 5 7</p> <p>7 12 6 2</p>

Продовження табл.

№	Запаси й потреби	Вартості перевезень
24	<i>Запаси</i>	2 3 5 9 7
	75 148 282	3 14 12 8 12
	<i>Потреби</i>	6 5 6 12 3
	30 210 90 25 38	
25	<i>Запаси</i>	5 6 11 2
	50 36 72 65	3 6 5 8
	<i>Потреби</i>	6 14 7 4
	45 70 35 80	5 3 1 4
26	<i>Запаси</i>	4 3 14 8
	60 26 45	8 10 2 6
	<i>Потреби</i>	5 7 12 3
	24 42 50 12	
27	<i>Запаси</i>	3 6 7 4
	42 50 90	3 3 15 5
	<i>Потреби</i>	6 8 5 4
	54 46 34 80	
28	<i>Запаси</i>	5 7 2 14 4
	35 15 62 88	7 7 8 6 3
	<i>Потреби</i>	6 4 10 3 2
	40 45 35 35 35	3 18 7 4 2

Закінчення табл.

№	Запаси й потреби	Вартості перевезень
29	<i>Запаси</i>	4 7 6 18 8
	128 96 60 77	12 3 2 3 15
	<i>Потреби</i>	4 14 11 1 16
	35 75 60 34 86	3 5 18 3 4
30	<i>Запаси</i>	3 3 3 9
	62 52 54 34	8 8 2 6
	<i>Потреби</i>	7 12 5 8
	60 15 65 50	5 2 4 7

Завдання згідно з варіантом до практичних занять 20–21
Задача про призначення

ПАТ «Шанс» (додаток А) звернулося до кафе «Меркурій», щоб замовити проведення святкування дня народження підприємства. Для організації свята адміністратор кафе долучив кухарів другого, третього, четвертого, п'ятого та шостого розряду до приготування святкового меню. Кухарі працюють на умовах погодинної оплати (таблиці Д.1–Д.12). Скласти план організації свята таким чином, щоб кожен найманий працівник виконав свою частину роботи з приготування фірмових страв святкового меню, а сумарна вартість оплати праці була мінімальною.

Таблиця Д.1

Наймані працівники	Погодинна оплата праці				
	1	2	3	4	5
1	320	360	210	650	1 100
2	100	200	670	780	340
3	510	120	110	900	210
4	270	540	200	950	500

Таблиця Д.2

Наймані працівники	Погодинна оплата праці				
	1	2	3	4	5
1	310	300	600	520	700
2	500	200	720	800	350
3	320	550	100	590	200
4	600	240	200	980	450

Таблиця Д.3

Наймані працівники	Погодинна оплата праці				
	1	2	3	4	5
1	900	400	780	500	700
2	120	200	900	880	300
3	300	800	100	900	200
4	330	440	240	460	530

Таблиця Д.4

Наймані працівники	Погодинна оплата праці			
	1	2	3	4
1	860	620	200	500
2	510	230	910	860
3	300	800	120	900
4	100	410	210	330
5	300	720	990	500

Таблиця Д.5

Наймані працівники	Погодинна оплата праці				
	1	2	3	4	5
1	100	820	610	200	700
2	600	250	900	800	330
3	300	700	100	780	500
4	910	980	220	300	440

Таблиця Д.6

Наймані працівники	Погодинна оплата праці			
	1	2	3	4
1	690	380	220	700
2	500	490	900	800
3	670	800	100	1 000
4	100	910	1 010	340
5	200	700	800	550

Таблиця Д.7

Наймані працівники	Погодинна оплата праці				
	1	2	3	4	5
1	900	400	600	200	1 000
2	600	200	1 000	800	400
3	300	700	100	1 000	500
4	700	1000	500	300	900

Таблиця Д.8

Наймані працівники	Погодинна оплата праці			
	1	2	3	4
1	900	300	220	430
2	510	950	990	800
3	700	810	100	900
4	1 100	1000	900	1 200
5	320	700	800	1 030

Таблиця Д.9

Наймані працівники	Погодинна оплата праці				
	1	2	3	4	5
1	640	400	120	100	1 000
2	600	540	340	800	400
3	310	720	690	1 000	480
4	1 000	100	500	1 100	920

Таблиця Д.10

Наймані працівники	Погодинна оплата праці			
	1	2	3	4
1	500	1 200	200	700
2	1 000	900	670	1 030
3	720	810	1 080	890
4	820	1 040	750	130
5	1 200	670	800	300

Таблиця Д.11

Наймани працівники	Погодинна оплата праці			
	1	2	3	4
1	640	1000	330	800
2	1 000	910	860	1 100
3	800	800	1 070	910
4	340	790	800	1 080
5	1 080	700	810	500

Таблиця Д.12

Наймани працівники	Погодинна оплата праці			
	1	2	3	4
1	610	1 070	400	700
2	1 200	900	800	1 100
3	700	800	1 050	900
4	430	1 080	910	1 100
5	1 080	900	810	550

Навчальне видання
Інформатика і комп'ютерна техніка
Частина 3

Завдання для практичних занять

Рецензенти:

Бадалова А. — викладач Білгород-Дністровського економіко-правового фахового коледжу Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»;

Булах Р. В. — викладач вищої категорії Чернігівського кооперативного фахового коледжу;

Васильків Н. О. — викладач вищої категорії Тернопільського кооперативного фахового коледжу;

Гудько А. В. — викладач Луцького кооперативного фахового коледжу Львівського торговельно-економічного університету;

Земба М. І. — викладач Чернівецького кооперативного фахового коледжу економіки і права;

Льченко Л. А. — викладач-методист, викладач вищої категорії Полтавського фахового кооперативного коледжу;

Кашуба О. Д. — викладач вищої категорії Львівського кооперативного фахового коледжу економіки і права;

Лукіяничук С. М. — викладач-методист, викладач вищої категорії Фахового коледжу економіки і права Вінницького кооперативного інституту;

Малеш М. Ю. — викладач-методист, викладач вищої категорії Мукачівського кооперативного фахового коледжу бізнесу;

Матушкіна П. І. — викладач вищої категорії Новомосковського фахового кооперативного коледжу економіки та права ім. С. В. Литвиненка;

Найдан С. В. — викладач Черкаського кооперативного економіко-правового фахового коледжу Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»;

Никифорова Н. В. — викладач вищої категорії Миколаївського фахового коледжу бізнесу і права Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»;

Окунькова О. О. — викладач вищої категорії Житомирського кооперативного фахового коледжу бізнесу і права;

Руденко Ю. О. — викладач Сумського фахового коледжу економіки і торгівлі, канд. пед. наук;

Сливка С. А. — викладач вищої категорії Рівненського кооперативного економіко-правового фахового коледжу;

Черненко О. В. — викладач Кіровоградського кооперативного фахового коледжу економіки і права ім. М. П. Сая, канд. пед. наук.