

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Український державний морський технічний університет  
імені адмірала Макарова

Н.М. РИШНЯК

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ**

для виконання контрольних робіт  
з курсу "Розміщення продуктивних сил"

Рекомендовано Методичною радою УДМТУ

Миколаїв 2003

УДК 336.221.4

**Ришняк Н.М.** Методичні вказівки і завдання для виконання контрольних робіт з курсу "Розміщення продуктивних сил". – Миколаїв: УДМТУ, 2002. – 28 с.

*Кафедра економічної теорії*

Методичні вказівки містять вимоги та рекомендації щодо написання контрольної роботи з курсу "Розміщення продуктивних сил". Вони включають варіанти завдань контрольної роботи, пояснення стосовно її виконання та оформлення, перелік рекомендованої літератури.

Призначені для студентів спеціальностей 7.050106, 7.050104, 8.050107 заочної форми навчання.

*Рецензент* канд. екон. наук, доц. М.Г. Простяков

© Український державний морський  
технічний університет, 2003

© Видавництво УДМТУ, 2003

## **1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ І ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**

Контрольна робота з курсу "Розміщення продуктивних сил" виконується студентами заочної форми навчання (спеціальність 7.050106, 7.050104, 8.050107) у відповідності до навчального плану.

*Мета* контрольної роботи – закріплення та систематизація теоретичних і практичних знань з даної дисципліни.

*Зміст* контрольної роботи включає два теоретичні питання та два практичні завдання.

Варіант роботи обирається студентом відповідно до порядкового номера в списку групи.

У випадку невиконання загальних вимог, що подаються в "Методичних вказівках", робота не може бути зарахована та повертається студенту.

**Вимоги до структури контрольної роботи.** Контрольна робота повинна мати наступні складові:

- 1) титульний аркуш (оформлюється відповідно до вимог деканату);
- 2) завдання контрольної роботи (перелік питань відповідного варіанта);
- 3) відповідь на теоретичні питання;
- 4) практична частина: графічне завдання (складання схем, карт, побудова діаграм); розв'язання закритої транспортно-виробничої задачі;
- 5) список використаної літератури;
- 6) додатки (якщо це необхідно);
- 7) аркуш для рецензування.

**Загальні вимоги до оформлення.** Контрольна робота виконується в звичайному тонкому зошиті або на папері формату А4 рукописним способом або за допомогою комп'ютера.

Рукописний текст повинен бути розбірливим та охайним. У разі використання комп'ютера текст роботи необхідно друкувати шрифтом не менше 14. Поля слід робити наступних розмірів: ліве, верхнє, нижнє – не менше 20 мм, праве – не менше 15 мм.

Кожне завдання роботи треба починати з нової сторінки. При відповіді на теоретичні питання текст поділяють на окремі пункти, якщо необхідно – підпункти.

Зміст відповідей повинен бути повним, ґрунтовно висвітлювати теоретичні положення, включати реферативний виклад текстових джерел (підручників та посібників) та додаткову цікаву інформацію періодичних видань (фахових газет і журналів тощо). Повне копіювання лекцій виключається.

**Вимоги до нумерації.** Нумерація сторінок, пунктів, рисунків, таблиць подаються арабськими цифрами без знаку "№".

Сторінки нумерують лише у випадку машинописного оформлення роботи або оформлення за допомогою комп'ютера. У цьому випадку титульний аркуш та аркуш, де подається перелік завдань контрольної роботи, включають у загальну нумерацію, але номер сторінки не ставлять. На наступних сторінках номер вказують внизу цифрою без крапки.

Рисунки (схеми, графіки, карти) і таблиці, які використовуються при відповіді на теоретичні питання, слід розміщати після першого згадування про них в тексті. Номер ілюстрації чи таблиці включає дві цифри: перша відповідає номеру питання, друга – порядковому номеру ілюстрації. Саму ілюстрацію позначають словом "Рис.", а таблицю – словом "Таблиця".

### **Приклад:**

Рис.1.1 – перший рисунок першого розділу (першого питання роботи);

Таблиця 1.2 – друга таблиця першого розділу.

Якщо в контрольній роботі є додатки, то вони теж нумеруються цифрами, після яких крапки не ставляться, наприклад, "Додаток 1".

Формули (якщо їх кілька) нумеруються в межах розділу (питання). Номери формул складаються з двох цифр: перша цифра вказує номер розділу, а друга – порядковий номер формули. Наприклад, (2.3) – третя формула другого розділу. Номер вказується біля правого поля аркуша на рівні відповідної формули.

**Вимоги до ілюстрацій.** Ілюстрації повинні бути виконані чітко, акуратно звичайним олівцем або чорною пастою. Це стосується

насамперед схем та графіків. При складанні карт і діаграм слід використовувати штриховку або різнокольорове забарвлення.

Номер, назва, пояснювальні підписи схем, діаграм, графіків розміщуються послідовно під ілюстрацією.

**Приклад:**

Рис.1.2. Структура паливно-енергетичного комплексу України

Назва карти в лапки не береться і вказується над основним зображенням, а пояснення умовних позначень вміщується в легенду карти. Виключенням є картосхеми (тобто більш схематичне зображення об'єктів картографування). Вони оформлюються як звичайний рисунок.

**Приклад:**

Рис.2.2. Картосхема ввозу-вивозу продукції Подільського району

Підписи на картах виконуються друкованими літерами. Назви соціально-економічних об'єктів (міст, економічних районів, електростанцій) підписують горизонтально з великої літери. Підбираючи кольори, які будуть використані при позначенні галузевої структури промислових центрів, сільського господарства, слід звернутись до картографічних джерел і взяти їх за зразок.

**Вимоги до таблиць.** Цифровий (статистичний) матеріал повинен оформлюватись у вигляді таблиці.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над таблицею. Назву починають з великої літери. Слово "Таблиця" та її номер вказують згори праворуч. Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті. В дужках після назви таблиці вказується джерело інформації (якщо таблиця складена не самим студентом, а скопійована), або, якщо це принципово, дата, на яку подаються відповідні дані.

**Приклад:**

Таблиця 2.1

Чисельність населення України (на 1 січня)

Показник	1940 рік	1970 рік	1990 рік	2000 рік

**Вимоги до формул.** Пояснення подається стовпчиком після формули.

Кожний символ розшифровується послідовно, в тому порядку, в якому він записаний у формулі.

**Приклад:**

$$k_{ij} = C_{ij} - (C_{Ai} + C_{Bj}),$$

де  $k_{ij}$  – усереднений коефіцієнт  $i$ -го рядку  $j$ -го стовпчика;

$C_{ij}$  – собівартість перевезення вантажу з  $i$ -го пункту відправлення в  $j$ -й пункт призначення;

$CA_i$  – середня вартість перевезення з  $i$ -го пункту відправлення;

$CB_j$  – середня вартість перевезення в  $j$ -й пункт призначення.

**Вимоги до посилань.** При написанні контрольної роботи студент повинен використовувати різноманітні джерела (текстові, статистичні, картографічні матеріали). Тому у своїх відповідях слід наводити посилання на відповідну літературу.

Посилання в тексті на джерело позначають порядковим номером, який відповідає порядковому номеру цього джерела в списку використаної літератури. Сам номер береться в квадратні дужки.

Посилання на літературу також можна оформити у вигляді виноски.

**Приклад:**

Більшість металургійних підприємств України мають повний цикл виробництва і щороку виплавляють від 1 до 10 млн т сталі [2]<sup>1)</sup>.

Відповідний опис в списку використаної літератури:

2. Розміщення продуктивних сил України: Підручник / За ред. *Є.П. Качана*. – К.: Вища школа, 1999. – С.132.

Відповідне оформлення виноски:

<sup>1)</sup> Розміщення продуктивних сил України: Підручник / За ред. *Є.П. Качана*. – К.: Вища школа, 1999. – С.132.

Посилання на ілюстрації та таблиці вказують порядковим номером. Саме слово "рисунок", "таблиця" пишеться скорочено і без лапок.

**Приклад:**

Основні райони розміщення посівів льону-довгунцю знаходяться в Поліссі та передгір'ях Карпат (рис. 1.3), дані про валові збори цієї культури наводяться в табл.1.1.

У випадку повторних посилань на ту ж саму ілюстрацію або таблицю треба вказати скорочене слово "дивися", наприклад, "див. табл. 1.1".

**Вимоги до списку використаних джерел.** Джерела, які використовуються при написанні контрольної роботи, слід розміщувати в списку наступним способом (на вибір):

1. У порядку посилання в тексті.
2. В алфавітному порядку прізвищ авторів або назв.
3. У хронологічному порядку.
4. За ступенем значення джерела (основна та додаткова література).

До основної літератури, як правило, відносять підручники, посібники, монографії. До додаткової – опубліковані нормативні акти, періодичні видання, статистичні довідники.

Посилання на джерело повинно включати назву, прізвище автора (авторів), рік, місце видання, кількість сторінок.

Картографічні джерела оформлюють таким чином.

**Приклад:**

Атлас. Україна. – К.: НВП "Картографія", 1996. – 32 с.

Якщо використана лише одна карта, то крім цього вказують її масштаб (наприклад, 1: 4500000).

**Приклад:**

Промисловість. Карта для середньої загальноосвітньої школи. Масштаб 1:1000000 – К.: НВП "Картографія", 1998.

**Вимоги до додатків.** Використання додатків у контрольній роботі не вимагається як обов'язкове. Але якщо є необхідність показати значну кількість графічного або статистичного матеріалу і поліпшити сприйняття основного тексту, то ілюстрації і таблиці краще подати у вигляді додатків.

Додатки оформлюють як продовження роботи з нової сторінки кожний у порядку появи посилань у тексті.

Слово "додаток" пишемо з великої літери угорі праворуч. Під ним посередині вказуємо з великої літери назву додатка. Текст кожного додатка можна поділити на розділи та підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. Відповідно до цього нумерують ілюстрації та таблиці. Наприклад, рис. 1.2 Д – другий малюнок першого додатку.

**Оцінювання контрольної роботи.** Контрольна робота оцінюється як "зараховано" або "не зараховано". Відповіді студентів вважаються зарахованими, якщо в контрольній вірно виконано не менше ніж три завдання. Обов'язковим є правильне розв'язання закритої транспортної задачі. Теоретичні питання мають бути висвітлені ґрунтовно, з наведенням конкретних прикладів і оформлені відповідно до вимог.

У випадку, якщо контрольна робота не зарахована, студент не може отримати допуск до складання заліку.

## **2. ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**

Варіанти питань, графічних завдань і транспортно-виробничих задач наведені в табл. 1, 2, 3.

*Таблиця 1. Питання контрольної роботи*

Варіант	Зміст теоретичних питань
1	1. Характеристика кольорової металургії України. 2. Особливості Подільського економічного району.
2	1. Характеристика сировинної бази чорної металургії України. 2. Особливості Причорноморського економічного району.
3	1. Особливості хімічної промисловості України. 2. Проблеми та перспективи розвитку Донецького економічного району.
4	1. Характеристика проблем та перспектив розвитку вугільної промисловості України. 2. Особливості Північно-Східного економічного району.
5	1. Особливості чорної металургії України. 2. Характеристика Столичного економічного району.
6	1. Переваги та недоліки окремих видів електростанцій. 2. Характеристика Північно-Західного (Волинського) економічного району.
7	1. Характеристика сировинної бази паливної промисловості України. 2. Особливості Центрального економічного району.
8	1. Переваги та недоліки окремих видів транспорту. 2. Особливості Поліської сільськогосподарської зони України.
9	1. Характеристика лісгосподарського комплексу України: значення, склад, розміщення, проблеми розвитку. 2. Особливості Придніпровського економічного району.



*Продовж. табл. 1*

Варіант	Зміст теоретичних питань
10	1. Характеристика харчової промисловості України. 2. Особливості Карпатського економічного району.
11	1. Характеристика машинобудівного комплексу України: значення, склад, умови розвитку. 2. Особливості Лісостепового АПК.
12	1. Будівельний комплекс України: значення, структура, проблеми розвитку. 2. Фактори, що впливають на розміщення сільськогосподарських культур.
13	1. Характеристика Степового АПК. 2. Проблеми та перспективи розвитку електроенергетики України.
14	1. Характеристика легкої промисловості України. 2. Загальні особливості транспортного комплексу: значення, склад і техніко-економічні показники роботи.
15	1. Кількість та густота населення: фактори, що на них впливають та територіальні відмінності. 2. Характеристика нафтогазової промисловості України.
16	1. Характеристика системи розселення в Україні. Агломерації. 2. Розкрити значення, галузевий склад і фактори розміщення комплексу по виробництву товарів народного споживання.
17	1. Трудові ресурси України: роль, склад, проблеми використання. 2. Особливості функціонування сфери послуг.
18	1. Характеристика сировинної бази хімічної промисловості: склад, забезпеченість окремих територій. 2. Форми організації виробництва: кооперація, спеціалізація, комбінування, концентрація. Їх недоліки та переваги, сфери розвитку.
19	1. Загальна характеристика АПК: значення, умови формування, функціональна структура. 2. Економічна оцінка природних ресурсів.
20	1. Особливості виробничого потенціалу та спеціалізації господарства України. 2. Загальна характеристика природно-ресурсного потенціалу: значення, функціональна, організаційна і територіальна структура.
21	1. Характеристика науково-технічного потенціалу України. 2. Забезпеченість окремих територій України різними видами природних ресурсів.

*Продовж. табл. 2*

Варіант	Зміст теоретичних питань
22	1. Раціональне природокористування: визначення, приклади, шляхи забезпечення. 2. Демографічні проблеми України: причини і наслідки.
23	1. Причини і наслідки екологічних проблем України. 2. Рослинництво України: склад, значення, розміщення посівів окремих культур.
24	1. Проблеми розвитку АПК України. 2. Районування як метод наукового пізнання. Визначення і зміст категорій "економічний район", "районування", "районоутворення".
25	1. Проблеми та перспективи розвитку машинобудівного комплексу України. 2. Принципи районування та фактори районоутворення.
26	1. Схеми районування: варіанти, спільне та відмінне між ними. 2. Характеристика тваринництва України: значення, галузевий склад, фактори розміщення.
27	1. Характеристика промисловості будівельних матеріалів: роль, галузева структура, фактори розміщення. 2. Територіальний поділ праці: визначення, умови виникнення, форми прояву.
28	1. Державна регіональна політика: значення, суб'єкти, об'єкти проведення. 2. Машинобудування України: галузева і територіальна структура.
29	1. Механізм реалізації державної регіональної політики. 2. Особливості зовнішньої торгівлі України.
30	1. Сучасна концепція розміщення продуктивних сил України. 2. Міжнародний поділ праці і місце в ньому України.

**Таблиця 2. Варіанти графічних завдань**

Варіант	Зміст графічних завдань
1	Накреслити схему ПЕК.
2	Накреслити схему галузевої структури машинобудування.
3	Накреслити схему зв'язків агропромислового комплексу з іншими галузями.
4	Накреслити схему галузевої структури агропромислового комплексу.
5	Побудувати діаграму "Частка окремих видів електростанцій у виробництві електроенергії".

Продовж. табл. 2

Варіант	Зміст графічних завдань
6	Побудувати діаграму "Використання сільськогосподарських угідь в Україні".
7	Накреслити схему зв'язків будівельного комплексу з іншими галузями.
8	Накреслити схему зв'язків кольорової металургії з іншими галузями.
9	Накреслити схему галузевої структури легкої промисловості.
10	Накреслити схему галузевої структури сільського господарства.
11	Накреслити графік зміни чисельності населення України з 1913 по 2000 рік.
12	Побудувати діаграму "Національний склад населення України".
13	Накреслити схему галузевої структури господарства.
14	Накреслити схему функціональної структури господарства України.
15	Побудувати діаграму "Природно-ресурсний потенціал України".
16	Позначити на карті райони і центри чорної металургії України.
17	Позначити на карті моно- та поліцентричні агломерації України.
18	Позначити на карті нафто- та газопроводи на території України.
19	Позначити на карті центри кольорової металургії.
20	Позначити на карті зони та райони (для гірської частини території України) спеціалізації агропромислового комплексу.
21	Позначити на карті спеціалізацію машинобудівних районів і найбільші центри.
22	Накреслити схему галузевої структури хімічної промисловості.
23	Позначити на карті центри нафтопереробки.
24	Позначити на карті найголовніші транспортні магістралі України.
25	Побудувати діаграму "Структура паливно-енергетичного балансу України".
26	Побудувати діаграму "Структура зайнятості населення України".
27	Накреслити схему функціональної структури агропромислового комплексу.
28	Позначити на карті економічні райони України і промислові вузли в їх складі.
29	Накреслити схему зв'язків машинобудування з іншими галузями.
30	Позначити на карті міжнародні транспортні коридори, що мають проходити через територію України.

**Завдання.** Знайти оптимальний план транспортної задачі ( $X_{ij}$ ), де  $C_{ij}$  – матриця вартості перевезення одиниці вантажу,  $A_i$  – запаси і  $B_j$  – потреби вантажу.

**Таблиця 3. Варіанти закритої транспортно-виробничої задачі**

<p>Варіант 1</p> <p>4 5 7 3</p> <p><math>C_{ij} = 8 \ 6 \ 9 \ 10</math></p> <p>12 4 5 11</p> <p><math>A_i = (380; 280; 259)</math></p> <p><math>B_j = (250; 189; 220; 260)</math></p>	<p>Варіант 2</p> <p>10 9 8 5</p> <p><math>C_{ij} = 6 \ 7 \ 11 \ 4</math></p> <p>3 4 6 8</p> <p><math>A_i = (330; 300; 390)</math></p> <p><math>B_j = (300; 330; 210; 180)</math></p>	<p>Варіант 3</p> <p>14 10 11 13</p> <p><math>C_{ij} = 8 \ 12 \ 7 \ 9</math></p> <p>5 4 6 11</p> <p><math>A_i = (290; 290; 220)</math></p> <p><math>B_j = (200; 220; 200; 180)</math></p>
<p>Варіант 4</p> <p>11 10 12 6</p> <p><math>C_{ij} = 7 \ 9 \ 10 \ 8</math></p> <p>5 13 14 15</p> <p><math>A_i = (310; 480; 300)</math></p> <p><math>B_j = (260; 340; 220; 270)</math></p>	<p>Варіант 5</p> <p>6 3 4 9</p> <p><math>C_{ij} = 4 \ 5 \ 8 \ 3</math></p> <p>7 6 4 10</p> <p><math>A_i = (250; 160; 290)</math></p> <p><math>B_j = (160; 180; 190; 170)</math></p>	<p>Варіант 6</p> <p>5 4 3 2</p> <p><math>C_{ij} = 3 \ 6 \ 3 \ 7</math></p> <p>8 2 5 9</p> <p><math>A_i = (240; 200; 290)</math></p> <p><math>B_j = (180; 160; 210; 180)</math></p>
<p>Варіант 7</p> <p>10 5 4 6</p> <p><math>C_{ij} = 3 \ 2 \ 7 \ 8</math></p> <p>6 8 3 5</p> <p><math>A_i = (240; 260; 250)</math></p> <p><math>B_j = (195; 175; 200; 180)</math></p>	<p>Варіант 8</p> <p>8 4 2 2</p> <p><math>C_{ij} = 7 \ 5 \ 9 \ 6</math></p> <p>3 6 6 10</p> <p><math>A_i = (280; 280; 200)</math></p> <p><math>B_j = (220; 180; 165; 195)</math></p>	<p>Варіант 9</p> <p>11 8 7 9</p> <p><math>C_{ij} = 6 \ 4 \ 2 \ 6</math></p> <p>7 5 10 8</p> <p><math>A_i = (260; 220; 289)</math></p> <p><math>B_j = (190; 240; 189; 150)</math></p>
<p>Варіант 10</p> <p>10 7 4 2</p> <p><math>C_{ij} = 6 \ 3 \ 8 \ 4</math></p> <p>5 9 11 6</p> <p><math>A_i = (230; 230; 260)</math></p> <p><math>B_j = (160; 190; 200; 170)</math></p>	<p>Варіант 11</p> <p>5 4 8 3</p> <p><math>C_{ij} = 6 \ 10 \ 2 \ 11</math></p> <p>7 5 4 15</p> <p><math>A_i = (400; 200; 800)</math></p> <p><math>B_j = (350; 300; 450; 300)</math></p>	<p>Варіант 12</p> <p>11 9 10 12</p> <p><math>C_{ij} = 6 \ 10 \ 6 \ 8</math></p> <p>4 3 5 9</p> <p><math>A_i = (230; 280; 300)</math></p> <p><math>B_j = (190; 220; 200; 200)</math></p>
<p>Варіант 13</p> <p>13 11 10 9</p> <p><math>C_{ij} = 8 \ 12 \ 9 \ 5</math></p> <p>6 7 3 14</p> <p><math>A_i = (390; 300; 370)</math></p> <p><math>B_j = (280; 320; 260; 200)</math></p>	<p>Варіант 14</p> <p>15 13 11 9</p> <p><math>C_{ij} = 12 \ 10 \ 8 \ 7</math></p> <p>6 9 12 10</p> <p><math>A_i = (380; 250; 500)</math></p> <p><math>B_j = (250; 300; 320; 260)</math></p>	<p>Варіант 15</p> <p>10 7 13 10</p> <p><math>C_{ij} = 11 \ 8 \ 9 \ 7</math></p> <p>6 7 4 5</p> <p><math>A_i = (280; 500; 290)</math></p> <p><math>B_j = (340; 270; 260; 200)</math></p>

Продовж. табл. 3

<p>Варіант 16</p> <p>5 6 9 10</p> <p><math>C_{ij} = 10 \ 7 \ 6 \ 3</math></p> <p>1 2 4 12</p> <p><math>A_i = (800; 220; 250)</math></p> <p><math>B_j = (380; 320; 260; 310)</math></p>	<p>Варіант 17</p> <p>15 13 9 7</p> <p><math>C_{ij} = 9 \ 15 \ 13 \ 18</math></p> <p>16 14 17 10</p> <p><math>A_i = (400; 300; 800)</math></p> <p><math>B_j = (450; 400; 350; 300)</math></p>	<p>Варіант 18</p> <p>10 11 12 9</p> <p><math>C_{ij} = 7 \ 6 \ 4 \ 5</math></p> <p>6 7 9 12</p> <p><math>A_i = (300; 500; 480)</math></p> <p><math>B_j = (400; 380; 220; 280)</math></p>
<p>Варіант 19</p> <p>7 10 14 11</p> <p><math>C_{ij} = 11 \ 14 \ 12 \ 15</math></p> <p>12 8 9 7</p> <p><math>A_i = (580; 300; 320)</math></p> <p><math>B_j = (350; 280; 310; 260)</math></p>	<p>Варіант 20</p> <p>5 6 4 10</p> <p><math>C_{ij} = 8 \ 7 \ 6 \ 3</math></p> <p>11 10 9 12</p> <p><math>A_i = (360; 380; 340)</math></p> <p><math>B_j = (380; 250; 250; 200)</math></p>	<p>Варіант 21</p> <p>16 14 13 11</p> <p><math>C_{ij} = 8 \ 11 \ 14 \ 9</math></p> <p>12 16 11 17</p> <p><math>A_i = (360; 360; 380)</math></p> <p><math>B_j = (230; 270; 350; 250)</math></p>
<p>Варіант 22</p> <p>10 9 11 5</p> <p><math>C_{ij} = 6 \ 8 \ 9 \ 7</math></p> <p>4 12 13 14</p> <p><math>A_i = (350; 330; 360)</math></p> <p><math>B_j = (300; 280; 200; 260)</math></p>	<p>Варіант 23</p> <p>6 11 7 14</p> <p><math>C_{ij} = 13 \ 9 \ 10 \ 15</math></p> <p>12 10 11 8</p> <p><math>A_i = (480; 250; 360)</math></p> <p><math>B_j = (270; 320; 270; 230)</math></p>	<p>Варіант 24</p> <p>3 5 7 2</p> <p><math>C_{ij} = 6 \ 9 \ 4 \ 5</math></p> <p>11 8 10 9</p> <p><math>A_i = (300; 480; 300)</math></p> <p><math>B_j = (260; 280; 300; 240)</math></p>
<p>Варіант 25</p> <p>10 11 9 8</p> <p><math>C_{ij} = 5 \ 4 \ 7 \ 6</math></p> <p>8 10 12 14</p> <p><math>A_i = (290; 360; 390)</math></p> <p><math>B_j = (280; 220; 340; 200)</math></p>	<p>Варіант 26</p> <p>5 4 8 6</p> <p><math>C_{ij} = 11 \ 9 \ 3 \ 12</math></p> <p>7 12 5 8</p> <p><math>A_i = (220; 560; 400)</math></p> <p><math>B_j = (350; 400; 250; 180)</math></p>	<p>Варіант 27</p> <p>9 11 16 15</p> <p><math>C_{ij} = 5 \ 7 \ 13 \ 10</math></p> <p>4 17 12 14</p> <p><math>A_i = (270; 380; 300)</math></p> <p><math>B_j = (190; 260; 250; 250)</math></p>
<p>Варіант 28</p> <p>9 10 5 4</p> <p><math>C_{ij} = 3 \ 6 \ 11 \ 8</math></p> <p>4 5 7 13</p> <p><math>A_i = (200; 280; 340)</math></p> <p><math>B_j = (180; 290; 170; 180)</math></p>	<p>Варіант 29</p> <p>7 6 3 2</p> <p><math>C_{ij} = 2 \ 5 \ 4 \ 8</math></p> <p>9 10 11 6</p> <p><math>A_i = (265; 295; 240)</math></p> <p><math>B_j = (175; 225; 230; 170)</math></p>	<p>Варіант 30</p> <p>11 10 7 9</p> <p><math>C_{ij} = 8 \ 5 \ 4 \ 13</math></p> <p>4 3 14 15</p> <p><math>A_i = (400; 320; 170)</math></p> <p><math>B_j = (220; 190; 310; 170)</math></p>

### 3. МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАКРИТОЇ ТРАНСПОРТНО-ВИРОБНИЧОЇ ЗАДАЧІ

Транспортна задача полягає у пошуку найбільш економного плану перевезення однорідного продукту з пунктів виробництва (станцій відправлення) до пунктів споживання (станцій призначення), ефективність якого оцінюється за критерієм найменшої вартості перевезення.

Нехай на  $m$  пунктах відправлення (1, 2, ...,  $m$ ) зосереджено  $A_1, A_2, \dots, A_m$  одиниць вантажу. Цей вантаж необхідно перевезти в  $n$  пунктів призначення (1, 2, ...,  $n$ ), причому в кожний з них потрібно завести відповідно  $B_1, B_2, \dots, B_n$  одиниць вантажу. Вартість перевезення  $C_{ij}$  одиниці вантажу з кожного пункту відправлення в кожний пункт призначення вважається заданою.

Треба скласти такий план перевезення, щоб загальна вартість його виявилась мінімальною, а загальна кількість вантажу на всіх станціях відправлення дорівнювала загальній сумі потреб, тобто

$$\sum_{i=1}^m A_i = \sum_{j=1}^n B_j.$$

Для наочності і простоти викладок усі дані (запаси  $A_j$ , потреби  $B_j$ , вартості  $C_{ij}$ ) заносять у спеціальну таблицю, яку називають матрицею перевезень (табл. 4). Оскільки наперед невідомо, скільки вантажу слід перевезти з пункту відправлення в пункт призначення, то план перевезень позначимо через  $X_{ij}$ .

Таблиця 4. Загальний вигляд умови транспортної задачі

Пункти відправлення	Пункти споживання			Запаси
	1	$j$	$n$	
1	$C_{11}$	$C_{1j}$	$C_{1n}$	$A_1$
$i$	$C_{i1}$	$C_{ij}$	$C_{in}$	$A_i$
$m$	$C_{m1}$	$C_{mj}$	$C_{mn}$	$A_m$
Потреби	$B_1$	$B_j$	$B_n$	

Вартість перевезення вантажу з пункту  $i$  в пункт  $j$  дорівнює  $C_{ij}X_{ij}$ . Загальна вартість визначається як сума вартостей перевезення всіх

клітинок, тобто  $Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$ .

Пошук оптимального плану транспортно-виробничої задачі можна здійснювати кількома методами:

- 1) діагональний метод;
- 2) метод найменшої вартості;
- 3) метод усереднених коефіцієнтів.

Найбільш точним є останній метод. Розглянемо його на прикладі (умова задачі подається в табл. 5).

**Таблиця 5. Умова транспортної задачі**

Пункти від- правлення	Пункти споживання					Запаси
	1	2	3	4	5	
1	4	1	3	4	4	<b>60</b>
2	2	3	2	2	3	<b>35</b>
3	3	5	2	4	4	<b>40</b>
Потреби	<b>22</b>	<b>45</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	

За методом усереднених коефіцієнтів обчислюємо середні вартості рядків та стовпчиків в матриці перевезення:

$$C_{Ai} = \frac{C_{i1} + C_{i2} + \dots + C_{in}}{n}, \quad C_{Bj} = \frac{C_{1j} + C_{2j} + \dots + C_{mj}}{m}.$$

Далі обчислюємо усереднені коефіцієнти  $k_{ij}$  за формулою  $k_{ij} = C_{ij} - (C_{Ai} + C_{Bj})$ . Потім заповнюємо послідовно клітинки з найменшими значеннями коефіцієнтів  $k_{ij}$ .

$$C_{A1} = (4 + 1 + 3 + 4 + 4) / 5 = 3,2; \quad C_{A2} = (2 + 3 + 2 + 2 + 3) / 5 = 2,4;$$

$$C_{B1} = (4 + 2 + 3) / 3 = 3.$$

$$k_{11} = 4 - (3,2 + 3) = -2,2; \quad k_{11} = 1 - (3,2 + 3) = -5,2.$$

Матрицю перевезення, заповнену таким методом, подано в табл. 6.

Загальна вартість перевезення становитиме:

$$Z = 1 \cdot 45 + 4 \cdot 15 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 18 + 3 \cdot 15 + 3 \cdot 20 + 2 \cdot 20 = 290 \text{ грошових одиниць.}$$

Для того, щоб перевірити оптимальність початкового опорного плану, який подано в табл. 6, треба використати метод потенціалів.

Введемо двоїсті змінні  $a_1, a_2, \dots, a_m; b_1, b_2, \dots, b_n$  і за правилом складання двоїстих задач складемо двоїсту задачу, система обмежень якої має вигляд  $a_i + b_j \leq C_{ij}$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$ ).

Таблиця 6. Матриця перевезень

Пункти відправлення	Пункти споживання					Запаси	$C_A$
	1	2	3	4	5		
1	4 -2,2 0	1 -5,2 45	3 -2,5 0	4 -2,5 0	4 -2,9 15	60	3,2
2	2 -3,4 2	3 -2,4 0	2 -2,7 0	2 -3,7 18	3 -3,1 15	35	2,4
3	3 -3,6 20	5 -1,6 0	2 -3,9 20	4 -2,9 0	4 -3,1 0	40	3,6
Потреби	22	45	20	18	30		
$C_B$	3	3	2,3	3,3	3,7		

1. Запишемо двоїсту задачу до транспортної, математична модель якої має вигляд:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{11} + X_{12} + \dots + X_{1n} = A_1, \\ X_{21} + X_{22} + \dots + X_{2n} = A_2, \\ X_{m1} + X_{m2} + \dots + X_{mn} = A_m, \\ X_{11} + X_{21} + \dots + X_{m1} = B_1, \\ X_{12} + X_{22} + \dots + X_{m2} = B_2, \\ \vdots \\ X_{1n} + X_{2n} + \dots + X_{mn} = B_n \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} a_1 \\ a_2 \\ a_m \\ b_1 ; \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{array} \right.$$

$$Z = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n C_{ij} X_{ij}.$$

2. Поставимо у відповідність пунктам відправлення і призначення потенціали  $a_i, b_j$  і побудуємо систему рівнянь  $a_i + b_j = C_{ij}$  (використовуємо ті клітинки табл. 6, де  $X_{ij} \neq 0$ ):

$$\left\{ \begin{array}{l} a_1 + b_2 = 1, \\ a_1 + b_5 = 4, \\ a_2 + b_1 = 2, \\ a_2 + b_4 = 2, \\ a_2 + b_5 = 3, \\ a_3 + b_1 = 3, \\ a_3 + b_3 = 2. \end{array} \right.$$

3. Для того, щоб опорний план був оптимальний, необхідно і достатньо, щоб коефіцієнти  $u_{ij} = C_{ij} - (a_i + b_j)$ , обчислені для вільних



клітинок (клітинки табл. 6, де  $X_{ij} = 0$ ), були невід'ємними. Знаходимо відповідні  $y_{ij}$  і поміщаємо їх в табл. 7.

Одну з невідомих беремо за вільну, наприклад  $a_1 = 0$ , знаходимо решту невідомих  $b_2, b_5, a_2$  і т.д.

Таблиця 7. Опорний план

Пункти відправлення	Пункти споживання					$a_i$
	1	2	3	4	5	
1	4 1 0	1 45	3 1 0	4 1 0	4 15	0
2	2 2	3 3 0	2 1 0	2 18	3 15	-1
3	3 20	5 4 0	2 20	4 1 0	4 0 0	0
$b_j$	3	1	2	3	4	

Із табл. 7 видно, що всі коефіцієнти  $y_{ij} \geq 0$  для вільних клітинок. Тому опорний план, знайдений за методом усереднених коефіцієнтів, буде оптимальним.

## Список рекомендованої літератури

### Законодавчо-нормативні документи

1. Декрет Кабінету Міністрів України "Про режим іноземного інвестування" №55-93 від 20 травня 1993 р.
2. Закон України "Про концепцію державної регіональної економічної політики" (проект) №57-2135/4 від 8 липня 1998 р. – 20 с.
3. Закон України "Про державне прогнозування та розроблення програм економічного та соціального розвитку України" // Голос України. – 5 травня 2000 р.
4. Закон України "Про спеціальну економічну зону "Миколаїв" №1909-111 від 13 липня 2000 р.

### Основна

5. *Бугір М.К.* Математика для економістів. Лінійна алгебра, лінійні моделі: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Вид. центр "Академія", 1998. – 272 с.
6. *Голіков А.П., Олійник Я.Б., Степаненко А.В.* Вступ до економічної та соціальної географії. – К.: Либідь, 1996. – 320 с.
7. Державне регулювання економіки: Підручник / За ред. *І.Р. Михасюка*. – К.: Атака, Ельга-Н, 2000. – 592 с.
8. Економіка зарубіжних країн: Підручник / *А.С. Філіпенко, В.А. Вергун, І.В. Бураківський* та ін. – К.: Либідь, 1996. – 416 с.
9. *Заставний Ф.Д.* Географія України: У 2 кн. – Л.: Світ, 1994. – 472 с.
10. *Ищук С.І.* Розміщення продуктивних сил. – К.: КНЕУ, 1997. – 254 с.
11. *Паламарчук М.М., Паламарчук О.М.* Економічна та соціальна географія України з основами теорії. – К.: Знання, 1998. – 416 с.
12. Розміщення продуктивних сил / За ред. *В.В. Ковалевського, О.Л. Михайлюк, В.Ф. Семенова*. – К.: Знання, 1998. – 546 с.
13. Розміщення продуктивних сил України / За ред. *Є.П. Качана*. – К.: Вища школа, 1999. – 375 с.
14. Розміщення продуктивних сил України: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц./ *С.І. Дорогунцов, Ю.І. Пітюренко, Я.Б. Олійник* та ін. – К.: КНЕУ, 2000. – 364 с.

### Додаткова

15. *Александрова В., Батая Ю.* Економічні проблеми державно-

го програмування науково-технічного розвитку // Економіка України. – 1999. – № 10. – С. 29–37.

16. *Бендерський Е.* Реалии мирохозяйственных процессов и место в них Украины // Экономика Украины. – 2000. – № 1. – С. 55–61.

17. Географія України (матеріали для практичних і семінарських занять та вказівки до їх виконання) / За ред. *Я. Жупанського, І. Пушкара.* – Тернопіль, 1997. – 403 с.

18. *Гончаров Ю., Долгоруков Ю., Бондаренко А.* Про формування промислової політики // Економіка України. – 1999. – № 3. – С. 31–36.

19. *Демьяненко С.К.* К стратегии и практике экономического реформирования // Экономика Украины. – 2000. – № 1. – С. 55–66.

20. *Дорогуцтов С., Федорищева А.* Методологічні засади розміщення та розвитку потенціально небезпечних виробництв // Економіка України. – 1997. – № 4. – С. 4–11.

21. *Дорогуцтов С.И., Федорищева А.Н.* Устойчивость развития эколого-экономического потенциала Украины и ее регионов // Экономика Украины. – 1996. – № 7. – С. 4–17.

22. *Залупко С.М.* Українська регіоналістика: проблеми, тенденції, здобуття // Регіональна економіка. – 1996. – № 1–2. – С. 5–11.

23. *Заяць Т.А.* Регіональна політика ринку праці і зайнятості населення, механізм формування та реалізації // Регіональна економіка. – 1997. – № 3. – С. 83–89.

24. *Кравців В.С.* Економічний розвиток і екологічна безпека: шлях України // Регіональна економіка. – 1997. – № 3. – С. 97–105.

25. *Пила В., Абрамов В.* Деякі підсумки і перспективи розвитку регіонів України // Економіка України. – 1999. – № 1. – С. 41–47.

26. *Симоненко В.* Регіональна політика: системний підхід // Економіка України. – 1996. – № 6. – С. 31–38.

27. Статистика. Збірник задач: Навч. посібник / *А.В. Головач, А.М. Єріна, О.В. Козирев* та ін. – К.: Вища школа, 1994. – 448 с.

28. Статистичний щорічник. – К.: Державний комітет статистики України, 2000.

29. *Трегобчук В.* Ресурсно-екологічна складова національної безпеки України // Економіка України. – 1999. – № 2. – С. 4–15.

30. *Щербак В.* К концепции решения ресурсно-экономической проблемы Украины // Экономика Украины. – 2000. – № 1. – С. 14–21.

## Приклад оформлення контрольної роботи

### Варіант 4

#### Завдання контрольної роботи

1. Характеристика проблем і перспектив розвитку вугільної промисловості України.
2. Особливості Північно-Східного економічного району.
3. Накреслити схему галузевої структури агропромислового комплексу.
4. Розв'язати закриту транспортно-виробничу задачу.

Умова: знайти оптимальний план перевезень ( $X_{ij}$ ), якщо  $C_{ij}$  – матриця вартості перевезення одиниці вантажу,  $A_i$  – запаси і  $B_j$  – потреби вантажу

$$C_{ij} = \begin{matrix} & 11 & 10 & 12 & 6 \\ 7 & 9 & 10 & 8 & ; \\ 5 & 13 & 14 & 15 & \end{matrix}; \quad A_i = (310; 480; 300), \quad B_j = (260; 340; 220; 270).$$

#### Відповіді на теоретичні питання

1. Характеристика проблем і перспектив розвитку вугільної промисловості України

Вугільна галузь посідає чільне місце в паливній промисловості України, оскільки її частка в структурі видобутку палива складає більш ніж 60 % [4]. Перші родовища кам'яного вугілля були відкриті ще на початку вісімнадцятого століття, активно їх почали розробляти в кінці XVIII–початку XIX ст. Донбас виступав основним районом розвитку вугільної промисловості, оскільки тут видобувалось майже 80 % вугілля Російської імперії. Довгий час і в складі Радянського Союзу він не втрачав свого значення.

Але в цій традиційній галузі промисловості поступово почали накопичуватись проблеми, особливо в останні роки існування СРСР, коли практично припинилось будівництво нових шахт, згортались програми технічного переозброєння.

Після того, як були відкриті родовища вугілля в Сибіру, значні кошти почали вкладати в спорудження вугільних кар'єрів Кузбасу. Це вважалось вигідним, оскільки вугілля, видобуте відкритим способом, більш дешево. В той же час вугільним районам майже не виді-

лялись кошти із держбюджету на оновлення шахтного виробництва, розвиток соціальної сфери. Ситуація погіршилась ще й в результаті намагань центральної влади вирішувати проблеми ПЕК за рахунок "дешевих" енергоносіїв – нафти і газу. Дійшло до абсурду – у Донбас почали завозити вугілля. Близько мільйона тонн втрачалось під час транспортування, "видувалось" і висипалось із залізничних вагонів. Якщо до цього додати значні транспортні витрати і невисоку якість сибірського вугілля, то вугільний абсурд обходився щорічно в 0,5 млрд карбованців. За двадцять років, що минуло з часу поставок вугілля в Донбас, на ці гроші можна було побудувати в Україні 20–25 сучасних шахт з річним видобутком 30 млн т вугілля [2]. Тому сьогодні до 40 % шахт працює понад 50 років, а вік горлівської "Кочегарки" більше 120 років. За останні 15–20 років у Донбасі не було збудовано жодної шахти, у Львівсько-Волинському басейні – одна, у Дніпровському – один розріз. Ситуація ускладнюється ще й тим, що тільки 10 % обладнання відповідає світовому рівню.

Іншою проблемою розвитку вугільної промисловості, яка впливає з попередньої, є висока собівартість українського вугілля, що негативно позначається на його конкурентоспроможності. Причина – погіршення умов видобутку (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Загальна характеристика вугільних басейнів України (на 1997 р.) [4].

Показники	По Мінвугле-прому	Донець-кий басейн	Львівсько-Волинський басейн	Дніпров-ський басейн
Промислові запаси вугілля категорії $A+B+C_1$ , млрд т	45,7	42,2	1,2	1,9
Виробничі потужності, млн т	115,1	109,1	4,0	2,0
Середня потужність розроблюваних пластів, м	1,18	1,06	1,24	3,27
Максимальна глибина розробки, м	1400	1400	550	100
Мінімальна глибина розробки, м	24	123	345	24
Середня глибина розробки, м	651	692	456	77

Особливо складно видобувати кам'яне вугілля, тому собівартість однієї тонни його в Україні становить 45...50 доларів, тоді як у Росії – 25...30 доларів, в Польщі – 35...40 доларів [2]. Наступною проблемою розвитку вугільної промисловості є висока аварійність шахт, небезпечні умови роботи шахтарів. Сумна статистика вказує, що кожний мільйон тонн вугілля забирає чотири людські життя. Іншою соціальною проблемою є закриття шахт. До 2010 року планується скоротити їхню чисельність на 40 %, але в умовах України, де основна частина шахтарських поселень мають гіпертрофовану, вузькоспеціалізовану структуру господарства, це призведе до різкого зростання безробіття.

Підприємства вугільної промисловості відносяться до екологічно небезпечних, тому що розробка вугільних родовищ серйозно впливає на гідрохімічний режим поверхневих і підземних вод, посилює забруднення повітряного басейну, погіршує родючість ґрунтів. Незадовільний екологічний стан у вугледобувних районах, особливо у Донбасі, посилюється також високим рівнем концентрації підприємств металургійної та хімічної промисловості, що підвищує техногенне навантаження на навколишнє середовище і характеризує його як надзвичайно небезпечне для здоров'я населення.

Становище вугільної промисловості в Україні досить важке, але не безнадійне. Тільки вугілля здатне майже повністю задовольнити потреби в паливній сировині, але для цього необхідно вирішити багаті проблем. Для цього слід:

1) впроваджувати сучасні методи видобутку вугілля, які дозволяють заглиблюватись у надра до 1800 метрів;

2) проводити реконструкцію перспективних і закриття нерентабельних шахт (нині підготовлено і передано в промислове освоєння 94 нові розвідані дільниці з запасами 12,3 млрд т вугілля);

3) використовувати іноземний досвід (наприклад, німецький досвід в розробці та освоєнні буро-вугільних родовищ);

4) зберігати і розвивати допоміжні та обслуговуючі галузі (виробнича база вугільної промисловості традиційно розвивалась комплексно, було створено вугільне машинобудування і ремонтні підприємства, потужності по будівництву брикетних і вуглезбагачувальних фабрик, геологорозвідувальні, науково-дослідні організації);

5) зберігати і надалі соціальну інфраструктуру навколо шахт, не

втрачати великий арсенал кваліфікованих інженерно-технічних і робітничих кадрів.

## 2. Особливості Центрального економічного району

Розглядаючи особливості економічних районів, слід скористатись наступним планом відповіді:

- 1) склад і економіко-географічне положення;
- 2) оцінка природних умов і ресурсів;
- 3) характеристика населення;
- 4) спеціалізація господарства (промисловість, сільське господарство, транспорт);
- 5) економічні зв'язки (ввіз – вивіз);
- 6) промислові вузли, найбільші міста;
- 7) проблеми та перспективи розвитку.

Даний район розташований у центральній частині України і включає Черкаську та Кіровоградську області. Це найменший район (7,6 % площі і 4,5 % населення України). За валовою продукцією промисловості він випереджає лише Північно-Західний, а продукцією сільського господарства – посідає шосте місце. Транспортно-географічне положення досить зручне.

Район більшою мірою розташований у зоні лісостепу, на південному сході – у степу. Рельєф – височинний, досить розчленований долинами, ярами і балками. Є значні родовища корисних копалин, у т. ч. експортного значення. Серед рудних розробляють Петровське родовище залізистих кварцитів (північ Кривбасу), невеликі родовища нікелевих і хромітових окисних руд (Побузьке). Ведуться розробки уранових руд (великі запаси), розвідуються родовища золота (Клинцівське, Східно-Юліївське тощо), які можуть бути багатими, але умови їх видобутку складні. Всесвітньо відоме Заваллівське родовище графіту, значні запаси каоліну, вогнетривких глин, декоративного і будівельного камення фундаменту Українського кристалічного щита.

Земельні (чорноземи типові і звичайні, сірі лісові) та агрокліматичні ресурси Центрального району найкращі в Україні (погіршують якість земель ерозія, хімічне та радіоактивне забруднення).

Водні та лісові ресурси – недостатні (за виключенням придніпровської смуги). Значні рекреаційні ресурси району. Якщо оцінити ресурси за п'ятибальною системою, то отримуємо наступні показники: мінеральні – 4, земельні – 5, водні – 3, агрокліматичні – 5, лісові – 2, рекреаційні – 4.

Населення району – 2,7 млн жителів. Це один з найменш населених районів (біля 60 чол./км<sup>2</sup>) і найменш урбанізованих (58 %). Немає міст "мільйонерів". Біля 30 % населення – пенсіонери. Це один з найстаріших районів, де спостерігається посилена депопуляція. Етнічний склад – однонаціональний на Черкащині (понад 90 % – українці), близький до однонаціонального на Кіровоградщині (85 % – українці, 12 % – росіяни, біля 1 % – молдавани).

Рівень сформованості району – низький (навіть є сумнів у доцільності його виділення), а економічний розвиток дещо нижчий за середній по Україні. Якщо рівень економічного розвитку по країні взяти за 100 %, то в Кіровоградській та Черкаській областях він становитиме відповідно 88 % та 74 % [3]. Район – індустріально-аграрний (але перевищення вартості продукції промисловості незначне).

Галузями спеціалізації промисловості є машинобудування (сільськогосподарське -Кіровоград; устаткування для харчової промисловості – Черкаси, Сміла, Корсунь-Шевченківський), хімічна (Черкаське об'єднання "Азот", Світловодський завод "Промінь", Кіровоградський завод "Прогрес"), гірничодобувна (буре вугілля, уран, графіт, граніт, нікель), харчова (провідну роль відіграє цукрова промисловість) та легка промисловість, діють Канівська, Кременчуцька ГЕС, невеликі ТЕС.

Виробництво продукції сільського господарства на одного жителя найбільше в Україні. У посівах 1/2 займають зернові культури (озима пшениця, ячмінь, кукурудза), біля 1/6 – технічні (цукрові буряки, соняшник), 1/4 кормові культури [3]. Переважають господарства скотарсько-буряківничо-зернового типу. На Черкащині більша увага приділяється розвитку бурякоцукрового АПК, на Кіровоградщині – олійножирового АПК.

Протяжність магістральних залізниць становить 1697 км, густота залізниць – 37 км на 1000 км<sup>2</sup>. Найбільші залізничні вузли – станція ім. Шевченка, Квіткове, Помічна, Золотоноша, Знам'янка, Долинська, Гайворон. Густота автошляхів – 262 км на 1000 км<sup>2</sup>. Для розвитку промисловості особливе значення мають транзитні газопроводи "Союз", Кременчук – Кіровоград, Кременчук – Кривий Ріг, нафтопровід Кременчук – Кривий Ріг.

З району вивозять сільськогосподарські машини (обладнання для тваринницьких ферм, сіялки), устаткування для харчової промисловості, верстати, радіоапаратуру, графіт, азотні добрива, буд-



матеріали, цукор, олію, м'ясо-молочну продукцію. Ввозять – пальне, метал, ліс, фосфорні добрива, машини.

Промисловими вузлами району є Черкаський (хімічна, машинобудівна, харчова галузі, легка промисловість), Кіровоградський (машинобудування, харчова галузь), Уманський (електротехнічне машинобудування та металообробка), Смілянський (машинобудування та металообробка, харчова промисловість), Олександрійський (буровугільна та машинобудівна галузь), Канівський (гідроенергетика, харчова та машинобудівна промисловість), Звенигородсько-Ватутінський (буро вугільна галузь, харчова промисловість та промисловість будівельних матеріалів).

Основними проблемами регіону є:

- 1) недостатній промисловий розвиток;
- 2) обмеженість потужностей електроенергетики (частково проблему може вирішити впровадження в дію Чигиринської ТЕС, Канівської ГАЕС);
- 3) неефективна статеві-вікова структура населення;
- 4) загострення екологічних проблем (хімічне та радіоактивне забруднення районів Лисянки, Канева, Звенигородки; ерозія ґрунтів, погіршення якості води малих річок в межах УКЩ, забруднення атмосферного повітря міст Черкаси і Кіровоград).

Можливі перспективи – розвиток АПК (насамперед, бурякоцукрового та олійножирового напрямків), комплексне використання природно-ресурсного потенціалу (земельних, мінеральних, рекреаційних ресурсів) і транзитного транспортного положення.

### *Практична частина*

3. Графічне завдання. Накреслити схему паливно-енергетичного комплексу (ПЕК)

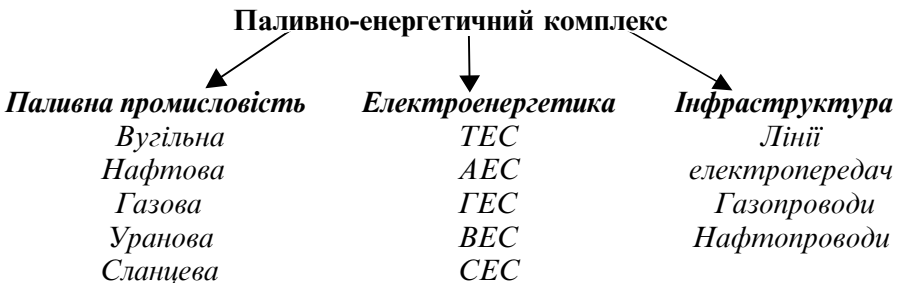


Рис. 3.1. Схема галузевої структури паливно-енергетичного комплексу

#### 4. Розв'язання закритої транспортно-виробничої задачі

Умова задачі:

$$C_{ij} = \begin{matrix} & 6 & 3 & 4 & 9 \\ 4 & 5 & 8 & 3; & \\ 7 & 6 & 4 & 10 \end{matrix}; A_i = (250; 160; 290); B_j = (160; 180; 190; 170).$$

Знайти оптимальний план перевезення ( $X_{ij}$ ).

1. За допомогою формул  $C_{Ai} = (C_{i1} + C_{i2} + \dots + C_{in}) / n$ ,  $C_{Bj} = (C_{1j} + C_{2j} + \dots + C_{mj}) / m$ , де  $C_{Ai}$  – середня вартість  $i$ -х рядків;  $C_{Bj}$  – середня вартість  $j$ -х стовпчиків;  $n$  – кількість стовпчиків;  $m$  – кількість рядків знаходимо середні вартості рядків та стовпчиків в матриці перевезення:

$$C_{A1} = 5,5; C_{A2} = 5; C_{A3} = 6,8; \\ C_{B1} = 5,7; C_{B2} = 4,7; C_{B3} = 5,3; C_{B4} = 7,3.$$

2. За допомогою формули  $k_{ij} = C_{ij} - (C_{Ai} + C_{Bj})$ , де  $k_{ij}$  – усереднений коефіцієнт  $i$ -го рядка  $j$ -го стовпчика;  $C_{ij}$  – собівартість перевезення вантажу з  $i$ -го пункту відправлення в  $j$ -й пункт призначення;  $C_{Ai}$  – середня вартість перевезення з  $i$ -го пункту відправлення;  $C_{Bj}$  – середня вартість перевезення в  $j$ -й пункт призначення, обчислюємо усереднені коефіцієнти:

$$k_{11} = -5,2; k_{12} = -7,2; k_{13} = -6,8; k_{14} = -3,8; k_{21} = -6,7; k_{22} = -4,7; \\ k_{23} = -2,3; k_{24} = -9,3; k_{31} = -5,5; k_{32} = -5,5; k_{33} = -8,1; k_{34} = -4,1.$$

3. На основі отриманих результатів складаємо матрицю перевезень і заповнюємо клітинки від найменшого  $k_{ij}$  до найбільшого (табл. 4.1).

4. За допомогою методу потенціалів [1] перевіряємо правильність розв'язання задачі.

Візьмемо двійсту змінну  $a_1$  за 0 та складаємо систему рівнянь для базисних клітинок:  $a_1 + b_2 = 6$ ;  $a_1 + b_2 = 3$ ;  $a_1 + b_4 = 9$ ;  $a_2 + b_4 = 3$ ;  $a_3 + b_1 = 7$ ;  $a_3 + b_3 = 4$ ;  $a_1 = 0$ ;  $a_2 = -6$ ;  $a_3 = 1$ ;  $b_1 = 6$ ;  $b_2 = 3$ ;  $b_3 = 3$ ;  $b_4 = 9$ .

Визначаємо коефіцієнти  $y_{ij} = C_{ij} - (a_i + b_j)$ , обчислені для вільних клітинок, і вказуємо в табл. 4.2.

Таблиця 4.1

## Матриця перевезень

Пункти відправлення	Пункти споживання				Запаси	$C_A$
	1	2	3	4		
1	6 -5,2 <b>60</b>	3 -7,2 <b>180</b>	4 -6,8 <b>0</b>	9 -3,8 <b>10</b>	<b>250</b>	<b>5,5</b>
2	4 -6,7 <b>0</b>	5 -4,7 <b>0</b>	8 -2,3 <b>0</b>	3 -9,3 <b>160</b>	<b>160</b>	<b>5</b>
3	7 -5,5 <b>100</b>	6 -5,5 <b>0</b>	4 -8,1 <b>190</b>	10 -4,1 <b>0</b>	<b>290</b>	<b>6,8</b>
Потреби	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>190</b>	<b>170</b>		
$C_B$	<b>5,7</b>	<b>4,7</b>	<b>5,3</b>	<b>7,3</b>		

Таблиця 4.2

Значення коефіцієнтів  $u_{ij}$ 

Пункти відправлення	Пункти споживання				$a_i$
	1	2	3	4	
1	6 <b>60</b>	3 <b>180</b>	4 <b>0</b>	9 <b>10</b>	<b>0</b>
2	4 <b>0</b>	5 8 <b>0</b>	8 11 <b>0</b>	3 <b>160</b>	<b>-6</b>
3	7 <b>100</b>	6 2 <b>0</b>	4 <b>190</b>	10 0 <b>0</b>	<b>1</b>
$b_j$	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	

5. Визначаємо загальні транспортні витрати за допомогою формули

$Z = 6 \cdot 60 + 3 \cdot 180 + 9 \cdot 10 + 3 \cdot 160 + 7 \cdot 100 + 4 \cdot 190 = 2930$  (грошові одиниці).

## Список використаної літератури

1. *Бугір М.К.* Математика для економістів. Лінійна алгебра, лінійні моделі: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Вид. центр "Академія", 1998.

2. *Дорогуцов С.И., Пирцаивили Б.З.* Основные направления формирования энергетической политики Украины // Экономика Украины. – 1992. – № 8.

3. Розміщення продуктивних сил України / За ред. *Є.П. Качана*. – К.: Вища школа, 1999.

4. Розміщення продуктивних сил України: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / *С.І. Дорогуцов, Ю.І. Пітюренко, Я.Б. Олійник* та ін. – К.: КНЕУ, 2000.