

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тичини  
Інститут природничо-математичної та технологічної освіти  
Природничо-географічний факультет

---

# **ЕКОЛОГІЯ**

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ**

**ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ**

*Укладач Н. О. Гнатюк*

**УМАНЬ**  
**ФОП Жовтий**  
**2017**

УДК (504+613.2)(075.8)  
ББК (20.1+51.23)я73  
Е 45

Рекомендовано до друку Вченою радою  
природничо-географічного факультету УДПУ імені Павла  
Тичини  
(Протокол № 2 від 15 вересня 2017 р.)

**Рецензенти:**

*Заїменко Наталія Василівна* – доктор біологічних наук,  
професор директор Національного ботанічного саду імені М. М.  
Гришка;

*Совгіра Світлана Василівна* – доктор педагогічних наук,  
професор Уманського державного педагогічного університету  
імені Павла Тичини

**Е 45** Екологія : робочий зошит для студ. вищих  
навчальних закладів освіти / укл. Н. О. Гнатюк. – Умань :  
ФОП Жовтий, 2017. – 66 с.

Робочий зошит містить теоретичний матеріал і практичні рекомендації щодо основних положень, понять і завдань екології, розглянуто основні сучасні концептуальні підходи щодо проблеми харчових добавок та інших хімічних складових товарів народного споживання. Приділяється увага методиці розв'язування задач на харчові ланцюги та варіанти модульних тестових завдань. Призначений як навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів освіти і вчителів екології загальноосвітніх шкіл України.

УДК (504+613.2)(075.8)  
ББК (20.1+51.23)я73  
© Н. О. Гнатюк, 2017

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета:** формування знань студентів про подолання численних локальних, регіональних і глобальних кризових екологічних ситуацій, збереження й відновлення екосистем, природних ресурсів, генофонду націй потребують нової ідеології, побудованої на єдиній теоретичній основі, що охоплює низку питань, які виходять за межі біологічної екології, стосуючись проблем природокористування, охорони довкілля, здоров'я людей, розвитку й використання найсучасніших фізичних, хімічних і геологічних методів екологічного моніторингу, моделювання екологічних процесів, екологічного аудиту, підприємництва та екологічного управління. За останні кілька десятиліть екологія з окремого розділу біології перетворилася на комплекс фундаментальних і прикладних дисциплін, що переживає нині стадію активного формування.

За своєю структурою основи екології – багатокомпонентна дисципліна, яка передбачає різні форми організації навчально-пізнавальної діяльності студентів: лекції, лабораторно-практичні заняття, самостійну роботу.

Курс екології повинен слугувати основою для подальшого вивчення студентами інших дисциплін, чітко корелювати з дисциплінами різного характеру шляхом встановлення міжпредметних зв'язків, сприяти засвоєнню та глибокому розумінню фізико-хімічної суті природних явищ.

### **Завдання:**

- ✓ дати студентам необхідні знання про навколишнє середовище, навчити усвідомлювати, що будь-яке втручання в природу може призвести як до позитивних, так і до негативних наслідків для здоров'я людей;
- ✓ акцентувати увагу студентів на тому, що в результаті нераціонального господарювання людини виникли глобальні екологічні проблеми;
- ✓ показати взаємозв'язок і взаємодію економіки та навколишнього середовища, управління економікою і природокористуванням;
- ✓ ознайомити студентів з наявною екологічною ситуацією в Україні та шляхи вирішення проблем екологічного характеру.

*У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен*

### **Знати:**

- причини та наслідки локальних, регіональних, глобальних екологічних криз;
- основні положення та структуру екології;
- особливості будови біосфери, закономірності її функціонування;
- роль взаємозв'язків усіх природних процесів та явищ;

### **Вміти:**

- використовувати Закон України “Про охорону довкілля”, знаходити шляхи до поліпшення екологічної ситуації;
- ефективно користуватися екологічними довідниками, національними законодавчими і нормативними документами;
- вести природоохоронну роботу серед населення;
- робити висновки щодо конкретних екологічних ситуацій;
- застосовувати знання з основ економіки та стратегії природокористування.

Знання, отримані студентами внаслідок успішного засвоєння курсу “Основи екології”, повинні сформувати в кожного з них особисте відношення до екологічних проблем світу, рідного краю, галузі майбутньої діяльності.

## Змістовий модуль 1. Основи теоретичної екології (30 балів)

### ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

#### ТЕМА: ОСНОВИ ТЕОРЕТИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ

**Мета:** Ознайомитися із сучасним визначенням екології та основними завданнями цієї науки. Встановити предмет та основні структурні блоки сучасної екології. Визначити місце екології серед інших наук. Засвоїти основні терміни і поняття.

#### ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### I. РОЗГЛЯД ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ

##### ПЛАН ЗАНЯТТЯ

##### Термінологічний словник:

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Повітряне середовище існування</b> |  |
| <b>Магнітосфера</b>                   |  |
| <b>Пелагіаль, бенталь</b>             |  |
| <b>Фотоперіодизм</b>                  |  |
| <b>Еврибіонти та стенобіонти</b>      |  |

#### ТЕМИ ДЛЯ ДОПОВІДЕЙ ТА ПОВІДОМЛЕНЬ

1. Роль екології як комплексної науки про навколишнє середовище.
2. Структура природного середовища.
3. Повітряне середовище існування живих організмів.
4. Водне середовище існування живих організмів.
5. Ґрунтове середовище існування живих організмів.
6. Екологічні фактори: абіотичні та біотичні.
7. Абіотичні екологічні фактори: сонячна радіація, температура, вологість, тиск, течії, едафічні, орографічні та гідрологічні фактори.
8. Біотичні екологічні фактори: гомо типові реакції (масовий ефект, внутрішньовидова конкуренція).
9. Біотичні екологічні фактори: гетеро типові реакції (нейтралізм, коменсалізм, протокооперація, мутуалізм, аменсалізм, хижацтво, паразитизм та міжвидова конкуренція).
10. Основні закономірності впливу екологічних факторів на живі організми.

#### II. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

**Завдання 1.** Використовуючи матеріал підручника охарактеризуйте історію екологічних досліджень. Результати оформити у вигляді таблиці:

| Прізвище вченого в екологічній науці | Рік внеску | Внесок в науку |
|--------------------------------------|------------|----------------|
| 1                                    | 2          | 3              |
| А. Гумбольт                          |            |                |
| Е. Геккель                           |            |                |
| К. Мьобіус                           |            |                |

|                    |  |  |
|--------------------|--|--|
| Ф.Даль             |  |  |
| К. Фрідерікс       |  |  |
| Г.Ф. Морозов       |  |  |
| В.В. Докучаєв      |  |  |
| В.І. Вернадський   |  |  |
| Ю. Одум            |  |  |
| М.Г. Холодний      |  |  |
| Д.М. Гродзинський  |  |  |
| Ю.Р. Шеляг-Сосонко |  |  |

**Завдання 2.** Заповніть таблицю: «*Надземно-повітряне середовище існування організмів*»

| Екологічні групи              | Характеристика | Приклади |
|-------------------------------|----------------|----------|
| Пойкілотермні (холоднокровні) |                |          |
| Гомойотермні (теплокровні)    |                |          |

**Завдання 3.** Заповніть таблицю: «*Водне середовище існування організмів*»:

| Екологічні групи | Характеристика | Приклади |
|------------------|----------------|----------|
| Нектон           |                |          |
| Планктон         |                |          |
| Бентос           |                |          |

**Завдання 4.** Заповніть порівняльну таблицю: «*Умови існування організмів повітряного та водного середовища*»

| Умови (чинники) існування | Значення умов повітряного середовища для організмів | Значення умов водного середовища для організмів |
|---------------------------|---|---|
| Вологість                 |   |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  |  |
| <b>Щільність</b>                                    |  |  |
| <b>Тиск</b>   |  |  |
| <b>Температура</b>                                  |  |  |
| <b>Кисень</b>                                       |  |  |
| <b>Зважені речовини</b>                             |  |  |
| <b>Розчинні речовини в навколишньому середовищі</b> |  |  |

**Завдання 5. Порівняйте форми міжвидової взаємодії.**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Міжвидова взаємодія – це</b>  |  |
| <b>Середовище існування – це</b> |  |

Заповніть таблицю:

**0** – взаємодія між видами не дає вигоди і не завдає шкоди жодній стороні;

**+** - взаємодія між видами дає позитивні наслідки;

**-** - взаємодія між видами дає негативні наслідки.

| <b>Форми взаємодії (коакції)</b>                | <b>Види займають одну територію (живуть разом)</b> |              | <b>Види займають різні території (живуть окремо)</b> |              |
|---|--|--------------|--|--------------|
|   | <b>Вид А</b>                                       | <b>Вид Б</b> | <b>Вид А</b>   | <b>Вид Б</b> |
| Нейтралізм                                      |  |              |  |              |
| Коменсалізм (вид А - коменсал)                  |  |              |  |              |
| Протоко операція                                |  |              |  |              |
| Мутуалізм                                       |  |              |  |              |
| Аменсалізм (вид А – аменсал, вид Б – інгібітор) |  |              |  |              |



## ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

### ЕКОСИСТЕМИ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

**Мета:** Дати характеристику екологічним факторам та їх вплив на організми. Розглянути визначення екосистеми та з'ясувати різні типи взаємозв'язків між організмами, наводити приклади екосистем, обґрунтувати роль людини у природних екосистемах; формувати науковий світогляд на основі знань про взаємозв'язки організмів та середовища

#### ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### I. РОЗГЛЯД ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ

##### ПЛАН ЗАНЯТТЯ

#### Термінологічний словник:

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Біосфера</b>        |  |
| <b>Екосистема</b>      |  |
| <b>Екологічна ніша</b> |  |
| <b>Сукцесія</b>        |  |

#### ТЕМИ ДЛЯ ДОПОВІДЕЙ ТА ПОВІДОМЛЕНЬ

1. Популяції та їх основні параметри.
2. Структура популяцій.
3. Структура біогеоценозу.
4. Порівняльна характеристика біоценозу та екосистеми.
5. Екосистеми та їхня структура й функції. Види екосистем.
6. Екосистеми світу.
7. Екосистеми України.
8. Екологічні піраміди.
9. Ланцюги живлення.
10. Поняття екологічної ніші.
11. Поняття сукцесії (первинна, вторинна).
12. Біосфера, її структура та межі.
13. Походження та еволюція біосфери.
14. Кругообіг хімічних елементів у біосфері.
15. Вчення В.І. Вернадського про біо- і ноосферу.

#### II. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

**Завдання 2.** Порівняйте природні екосистеми і штучні екосистеми як середовища існування для організмів.

а) Заповніть таблицю:

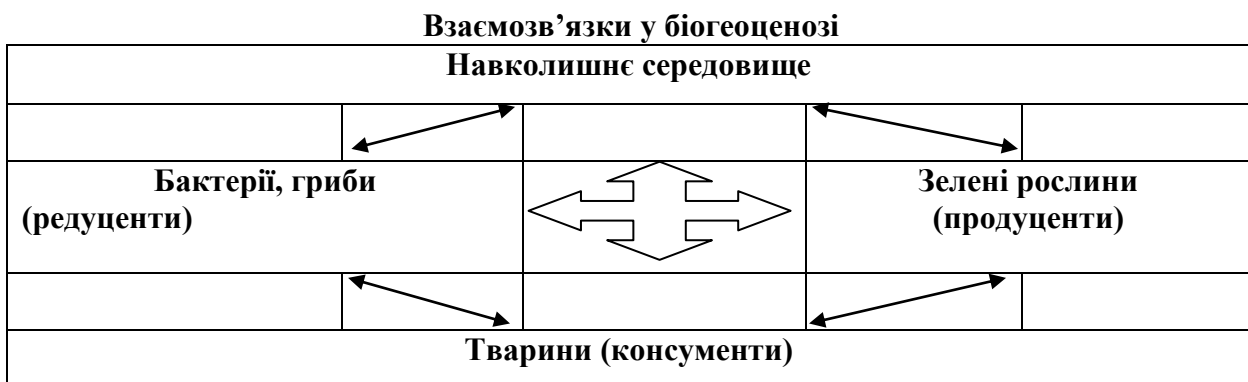
| Ознаки для порівняння | Природні екосистеми | Штучні екосистеми (створені людиною) | Висновки |          |
|-----------------------|---------------------|--------------------------------------|----------|----------|
|                       |                     |                                      | Спільне  | Відмінне |
| 1                     | 2                   | 3                                    | 4        | 5        |
| Час формування        |                     |                                      |          |          |
| Формуючий фактор      |                     |                                      |          |          |



|                              |  |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|--|
| Компоненти екосистеми        |  |  |  |  |
| Кількість видів              |  |  |  |  |
| Наявність трофічних зв'язків |  |  |  |  |
| Здатність до саморегуляції   |  |  |  |  |
| Коло обіг речовин            |  |  |  |  |
| Джерело енергії              |  |  |  |  |
| Біологічна продуктивність    |  |  |  |  |
| Приклади                     |  |  |  |  |

**Завдання 1.** Поясни зв'язки між організмами в екосистемах, проаналізувавши схему: (Кучерявий В.П.).

- Дайте відповідь на запитання: «З яких компонентів складається біогеоценоз?»
- Розчленуй подумки схему на частини (елементи) і розкрий сутність взаємозв'язків між цими частинами.



Я подумки розчленував схему на \_\_\_ частини. Перша (абіотична) частина на схемі – це \_\_\_\_\_. Друга (біотична) частина на схемі представлена \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Біотична частина, у свою чергу, розчленовую на три частини та аналізую кожну окремо: а). продуценти, б). консументи, в). редуценти.

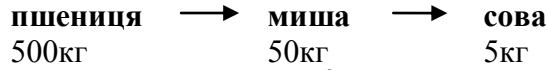
|               |  |
|---------------|--|
| а).продуценти | <b>Навколишнє середовище</b><br>Газообмін у процесі фотосинтезу і дихання. Мінеральне живлення з ґрунту, температура, світло та ін.. З іншого боку, рослини своєю присутністю змінюють навколишнє середовище (повітря, ґрунт та ін.) |
|               | <b>Тварини (консументи)</b>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Продуценти – їжа консументів. З іншого боку, консументи (комахи) запилюють рослини, рослиноїдні тварини, поїдають молоді пагінці, викликають кущіння.</p> <p><b>Бактерії, гриби (редуценти)</b><br/> Мінералізують органічні залишки (листя, однолітні пагінці). З іншого боку, багато хто з них вступає в симбіоз з рослинами: мутуалістичні стосунки між бульбашковими бактеріями та коренями бобових. Паразитизм – вірусні і грибкові захворювання рослин.</p> |
| <i>Аналогічно аналізуємо б). консументи, в). редуценти</i> |  |
| б).консументи  | <b>Навколишнє середовище</b>   |
|  | <b>Тварини (консументи)</b>  |
|  | <b>Бактерії, гриби (редуценти)</b>   |
| в).редуценти   | <b>Навколишнє середовище</b>   |
|  | <b>Тварини (консументи)</b>  |
|  | <b>Бактерії, гриби (редуценти)</b>   |

**Завдання 4.** Вчимося застосовувати знання для розв'язування екологічних задач:

Для розв'язування задач необхідно:

- Вміти складати ланцюги живлення, які мають не більше 3 – 5 ланок;
- Знати, що при переході з одного трофічного рівня на інший відбуваються втрати в 10 разів:



**Зразок:** Біомаса сухого сіна з 1 м<sup>2</sup> луку становить 200 г. використовуючи правило екологічної піраміди, визначити, скільки гектарів луків необхідно, щоб прогодувати протягом одного року одну людину масою 60 кг (з них 60 % становить вода)

**Дано:**

m=60 кг, з них 60 % H<sub>2</sub>O

**Біопродуктивність:**

1 м<sup>2</sup> луку дає 200 г органічної речовини (≈ 0,2 кг)

**Ланцюг живлення:**



**S - ?**

**Розв'язування:**

Визначити відсоток органічної речовини в тілі людини:

$100\% - 60\% = 40\%$

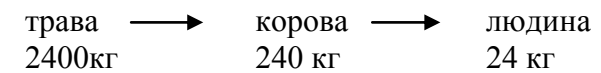
Визначити кількість органічної речовини в тілі людини:

$60 \text{ кг} - 100\%$

$X \text{ кг} - 40\%$

$X \text{ кг} = (60 \text{ кг} \times 40\%) / 100\% = 24 \text{ кг}$

Визначити кількість органічної речовини в одній ланці ланцюга живлення:



d). Визначити площу луку, яка може прогодувати людину протягом року:

**S-луку**  $\frac{2400\text{кг}}{0,2\text{кг/м}^2} = 12000\text{м}^2 = 1,2 \text{ га}$

**Відповідь:** Щоб прогодувати одну людину масою 60 кг, необхідно 1,2 га луку.

**ЗАДАЧА 1**

Продуктивність 1 га екосистеми складає 2\*10<sup>7</sup>кДж. Визначте, якої маси може досягти шуліка в ланцюзі живлення: рослина → миші → змії → шуліка (1г сухої речовини акумулює у середньому 20 кДж).

|              |  |
|--------------|--|
| <b>Дано:</b> | <p style="text-align: center;"><b>Розв'язування:</b></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |
|              | <p><b>Відповідь:</b> _____,</p>  |

**ЗАДАЧА 2**

З якою ефективністю (у %) використовує кукурудза електромагнітну енергію сонячного проміння за такими даними: 1 га кукурудзи одержав за 1 день 210000 кДж чистої енергії і за добу у вигоді приросту сухої речовини накопичилось 4830 кДж? Як використалась решта енергії?

|              |   |
|--------------|---|
| <b>Дано:</b> | <b>Розв'язування:</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ |
|              |   |
|              | Відповідь: _____,   |

**ЗАДАЧА 3**

Біомаса сухого сіна з 1 м<sup>2</sup> лугу становить 200 г, а вико-вівсяного поля - 500 г. Використавши правило екологічної піраміди, визначте, скільки гектарів лугу потрібно, щоб прогодувати протягом року одного школяра масою 52 кг (із них 63% становить вода) при ланцюзі живлення трава → корова → людина і скільки потрібно для цього гектарів вико-вівсяного поля?

|              |  |
|--------------|--|
| <b>Дано:</b> | <b>Розв'язування:</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ |
|              |  |
|              | Відповідь: _____   |



**Змістовий модуль 2**  
**ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЇ**  
**(антропогенна деградація біосфери) (30 балів)**  
**ПРАКТИЧНА РОБОТА №3**  
**ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ**  
**РЕСУРСІВ**

**Мета:** З'ясувати значення збереження сталості атмосфери для нормального функціонування організмів. Розглянути хіміко-біологічні властивості і склад природних вод, визначити основні водні біоценози, екологічні ніші та антропогенний вплив на них. Вплив на флору і фауну та здоров'я людей. Опанувати загальну методику розрахунку збитку від забруднення природного середовища.

**Матеріали та обладнання:** контурні карти України; атлас фізичної географії України

**ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ**  
**I. РОЗГЛЯД ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ**  
**ПЛАН ЗАНЯТТЯ**

**Термінологічний словник:**

|   |  |
|---|--|
| <b>Основні джерела антропогенного забруднення</b> |  |
| <b>Канцерогенні речовини</b>                      |  |
| <b>Токсичні речовини</b>                          |  |
| <b>Відходи</b>                                    |  |
| <b>Компостування</b>                              |  |
| <b>Реутилізація</b>                               |  |
| <b>Полігони відходів</b>                          |  |

**ТЕМИ ДЛЯ ДОПОВІДЕЙ ТА ПОВІДОМЛЕНЬ**

1. Демографічний вибух та його наслідки.
  2. Науково-технічний прогрес і проблеми екології.
  3. Демографічна криза в Україні.
  4. Основні джерела антропогенного забруднення довкілля.
  5. Фізичне забруднення довкілля.
  6. Хімічне забруднення довкілля.
  7. Біологічне забруднення довкілля.
  8. Транспортне забруднення в містах.
  9. Санітарно-гігієнічні показники стану атмосферного повітря.
  10. Проблема озонових дір і шляхи її розв'язання.
  11. Причини і наслідки глобального потепління клімату.
  12. Водні ресурси України, їхній екологічний стан і охорона.
- 1. ТЕХНОГЕННИЙ ВПЛИВ НА АТМОСФЕРУ**

*Підприємства енергетичного комплексу* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Підприємства чорної металургії* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Промисловість будівельних матеріалів* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Целюлозо паперова промисловість* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Транспорт* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ЗМІНИ В АТМОСФЕРІ ЗУМОВЛЕНІ ЇЇ ЗАБРУДНЕННЯМ:**

2. Парниковий ефект і глобальні зміни клімату

*Причини:* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

*Наслідки:* \_\_\_\_\_,

---

---

---

---

---

3. Кислотні опади, їх причини і методи усунення;

*Причини:* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

*Наслідки:* \_\_\_\_\_,

---

---

---

---

---

4. Озон і озоновий шар в атмосфері;

*Причини:* \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

*Наслідки:* \_\_\_\_\_,

---

---

---

---

---

5. Екологічні проблеми використання водних ресурсів





8. Антропогенний вплив на води Світового океану;

9. Способи очистки стічних вод;

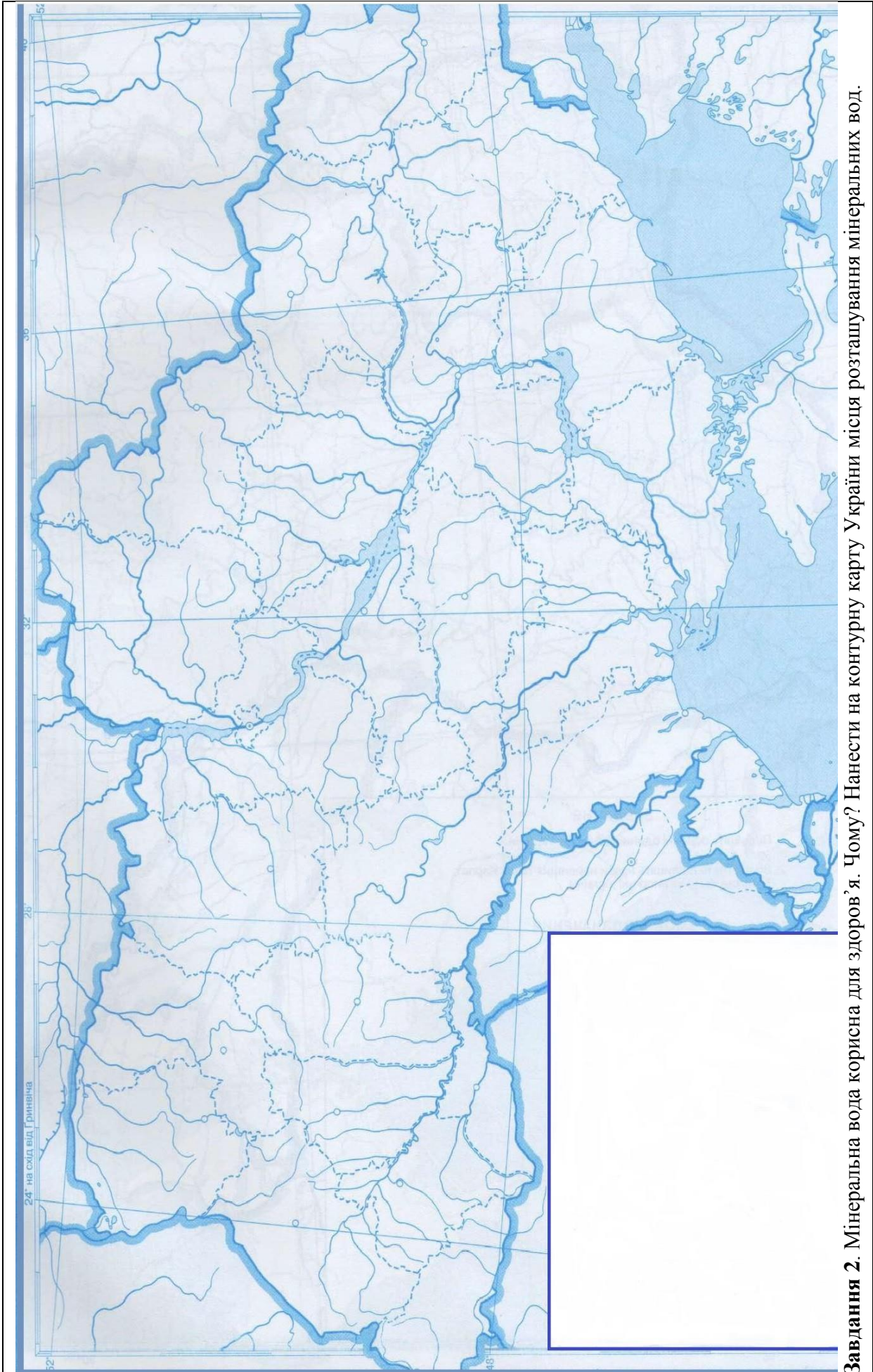
## II. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

**Завдання 1.** Охарактеризуйте дію основних забруднювачів водойм за схемою:  
(М'ягченко О.П.)

| Сполука | Її джерело | ГДК, мг/л | Дія на природу | Дія на людину |
|---------|------------|-----------|----------------|---------------|
|         |            |           |                |               |

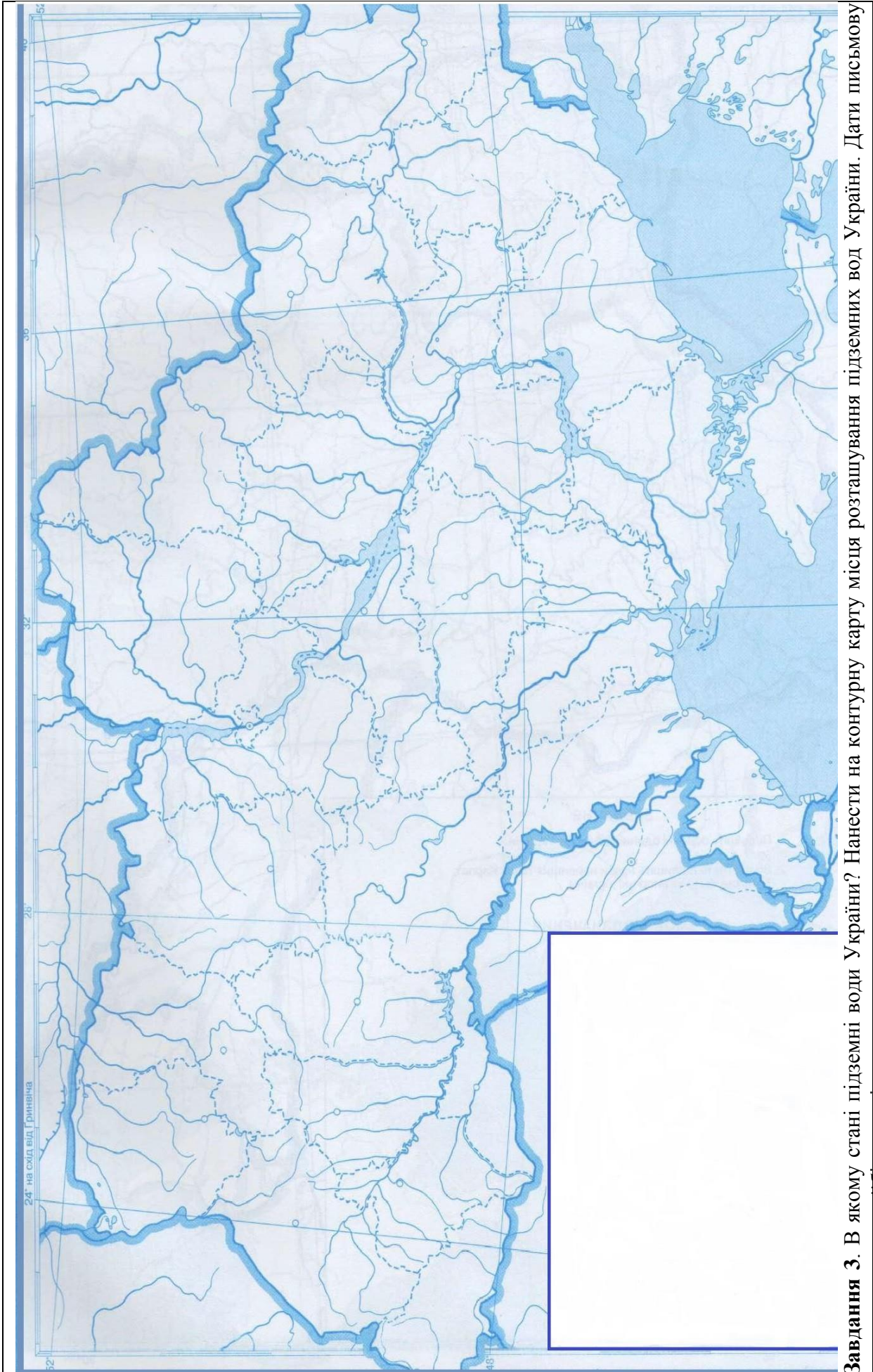
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|



**Завдання 2.** Мінеральна вода корисна для здоров'я. Чому? Нанести на контурну карту України місця розташування мінеральних вод.





**Завдання 3.** В якому стані підземні води України? Нанести на контурну карту місця розташування підземних вод України. Дати письмову





\_\_\_\_\_ ,  
**Завдання 6.** Скласти перелік законів, їх статей, які вимагають охорони водного басейну.

\_\_\_\_\_ ,  
**Завдання 7.** Охарактеризуйте дію основних забруднювачів повітря за схемою:  
 (М'ягченко О.П.)

| Сполука | Її джерело | ГДК, мг/м <sup>3</sup> | Дія на природу | Дія на людину |
|---------|------------|------------------------|----------------|---------------|
|         |            |                        |                |               |

**Завдання 8.** Охарактеризуйте параметричні забруднення повітряного басейну за схемою: (М'ягченко О.П.)

| <b>Параметр</b> | <b>Його джерело</b> | <b>ГДР</b> | <b>Дія на природу, людину</b> |
|-----------------|---------------------|------------|-------------------------------|
|                 |                     |            |                               |

**Завдання 9.** Охарактеризуйте санітарно-захисні зони за схемою: (М'ягченко О.П.)

| Клас шкідливості підприємства | Галузі виробництва | Приклади конкретних виробництв | Розмір санітарно-захисної зони |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                               |                    |                                |                                |

**Самостійна робота**

1. Природні і антропогенні катастрофи та надзвичайні ситуації.
2. Проблеми перенаселення, перевиробництва і пере забруднення.
3. Синергійний ефект.
4. Геоінформаційні системи і екологія.
5. Формування баз екологічних даних (галузевий і середовищний підходи).
6. Екологічне картування.
7. Основні проблеми соціально-економічного розвитку та їх екологічні наслідки.
8. Шляхи вирішення екологічних проблем людства.
9. Екологія людини - біологічні і соціальні аспекти.
10. Етноекологічні проблеми.
11. Роль та завдання екологічної освіти та виховання.
12. Забезпечення безперервності цього процесу.
13. Формування екологічної етики та моралі. Екологічна культура.

A series of horizontal lines for writing.



**ПРАКТИЧНА РОБОТА №4**  
**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛІТОСФЕРИ, ОХОРОНА ҐРУНТІВ І**  
**РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ НАДР. ЗАПОВІДНА СПРАВА**

**Мета:** Ознайомитися із причинами деградації та антропогенними забруднювачами ґрунтів; з'ясувати вплив пестицидів на екосистему людини; опануємо основні шляхи екологізації сільськогосподарського виробництва; розібрати структурні елементи національної екологічної мережі.

**Матеріали та обладнання:** контурні карти України; атлас фізичної географії України

**ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ**  
**I. РОЗГЛЯД ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ**  
**ПЛАН ЗАНЯТТЯ**

**Термінологічний словник:**

|  |  |
|--|--|
| <b>Ерозія ґрунту</b>                   |  |
| <b>Гранично допустима концентрація</b> |  |
| <b>Гранично допустимий викид</b>       |  |
| <b>Гранично допустимі скиди</b>        |  |
| <b>Природний коридор</b>               |  |
| <b>Екологічна мережа</b>               |  |
| <b>Кадастри природних ресурсів</b>     |  |

**ТЕМИ ДЛЯ ДОПОВІДЕЙ ТА ПОВІДОМЛЕНЬ**

1. Екологічні наслідки нераціонального використання земельних ресурсів.
2. Альтернативні джерела енергії, перспективи їхнього розвитку в Україні.
3. Значення лісу в природно-ресурсному потенціалі і соціальній сфері.
4. Причини зникнення та зменшення біорізноманіття на планеті та шляхи його збереження.
5. Екологічні проблеми навколишнього середовища, пов'язані з діяльністю різних типів електростанцій.
6. Основні види впливу людини на земельні ресурси (ерозія – вітрова та водна);
7. Вторинне засолювання і заболочування ґрунтів;
8. Екологічні наслідки осушувальних меліорацій на Поліссі.
9. Забруднення ґрунтів (мінеральними речовинами, сміття відходи виробництва, газо-димові викиди);
10. Природно-заповідний фонд України (державні природні заповідники, біосферні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища, ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, парки - пам'ятки садово-паркового мистецтва)

## II. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

**Завдання 1.** Дослідити за картографічним матеріалом атласу, фізична географія України, стан мережі та об'єктів придно-заповідного фонду України, її регіонів як основи розвитку рекреаційних ресурсів. Оформити у вигляді таблиці об'єкти природно – заповідного фонду вашого регіону.

*Основні елементи національної екологічної мережі \_\_\_\_\_ області*

| Категорія територій та об'єктів | Статус | Загальна характеристика природоохоронних територій |
|---------------------------------|--------|--|
| Природні заповідники            |        |  |
| Біосферні заповідники           |        |  |
| Національні природні парки      |        |  |
| Національні природні парки      |        |  |

|                                     |  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| <b>Дендрологічні парки</b>          |  |  |
| <b>Ботанічні сади</b>               |  |  |
| <b>Заповідні урочища</b>            |  |  |
| <b>Пам'ятки природи</b>             |  |  |
| <b>Заказники</b>                    |  |  |
| <b>Регіональні ландшафтні парки</b> |  |  |



|   |  |  |
|---|--|--|
| Зоологічні парки                          |  |  |
| Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва |  |  |

**Завдання 3.** Виходячи з матеріалу таблиці, потрібно підібрати приклад до однієї із категорій природно – заповідного фонду регіону (**окрім заповідників**), і створити на основі даного матеріалу презентацію за наступним планом:

1. Назва природно – заповідного об'єкту.
2. Фізико – географічне розташування.
3. Кліматичні умов. Типи ґрунтів.
4. Мета створення даного об'єкту.
5. Цінність даної території.
6. Карта.
7. Основні представники рослинного і тваринного світу.
8. Рекреаційне значення.
9. Екологічний стан.

**ПРИКЛАД:** Природний заповідник. Український природний заповідник «Дунайські плавні». 22.04.94 р.

Український природний заповідник «Дунайські плавні» - це водно-болотні заповідно-промислові території в авандельті Дунаю неподалік с. Вилкове. Цей район – наймолодша частина дельти р. Дунай, яка сформувалася порівняно недавно (150 – 200 років тому). Ландшафт району швидко змінюється, оскільки на місці мулових накопичень утворюються нові острови й інші утворення суші. Цю територію вважають однією з найбагатших в Європі за станом різноманіття.

Загальна площа заповідника 14 851 га вздовж узбережжя Чорного моря, в тому числі 9251 га суші та 5600 га акваторії. Сформований (отримав офіційний статус) заповідник у 1981 р.

У заповіднику налічується близько 560 видів рослин (11,4 % української флори), у тому числі кілька унікальних видів (обліпіха крушино подібна, водяний горіх, сальвінія плаваюча, зозулинець болотний, білоцвіт літній). Фауна заповідника налічує понад 5000 видів (серед них 67 видів птахів, у тому числі такі рідкісні, як баклан малий та гусак червоногрудий, пелікан звичайний та далматським, 25 видів ссавців, у тому числі видра, норка, горностай, лісовий кіт, лисиця, заєць). У водах заповідника мешкає 92 види риб, але їхня кількість швидко зменшується, а стан та якість дедалі погіршуються.

Аналіз екологічних матеріалів по району, дані польових обстежень і досліджень (якості води, повітря, випадків браконьєрства, локальних забруднень, трансграничного переносу й випадання забруднень тощо) показав, що:

- поступово погіршується (зростання по експоненті) якість повітряного й водного середовищ внаслідок збільшення перенесення шкідливих речовин промислово-виробничого й сільськогосподарського походження з Західної Європи водами Дунаю та повітряними масами з Північно-Східної Румунії;
  - мають місце перевилов риби й багато випадків браконьєрства щодо риб і ссавців;
  - зафіксовано випадки вимирання окремих видів риб, ссавців, птахів;
  - природоохоронна діяльність у заповіднику не відповідає вимогам і нормам через скрутне економічне становище;
- низький рівень екологічного контролю й моніторингу.

**Висновки й рекомендації.** Бажано переглянути структуру адміністрації заповідника з метою поліпшення кількісного й якісного складу штату; слід порушити питання про об'єднання з сусідньою територією з метою створення національного парку з більшими повноваженнями, коштами, правами. Посилити державний екологічний контроль і вивести екологічний моніторинг на сучасний європейський рівень; залучити до співробітництва й екологічного контролю вчителів-географів та біологів з найближчих сіл разом з учнями - членами екологічних гуртків. Залучити матеріальну допомогу з програм Чорноморського та Дунайського екологічних фондів.

**Завдання 4.** Заповніть таблицю: «Класифікація територій та об'єктів природно-заповідного фонду України»

| Категорія територій та об'єктів | Статус | Загальна характеристика природоохоронних територій |
|---------------------------------|--------|--|
| 1                               | 2      | 3  |
| Природні заповідники            |        |  |
| Біосферні заповідники           |        |  |
| Національні природні парки      |        |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  |  |
| Регіональні ландшафтні парки              |  |  |
| Заказники                                 |  |  |
| Пам'ятки природи                          |  |  |
| Заповідні урочища                         |  |  |
| Ботанічні сади                            |  |  |
| Дендрологічні парки                       |  |  |
| Зоологічні парки                          |  |  |
| Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва |  |  |



**ПРАКТИЧНА РОБОТА №5**  
**ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН УКРАЇНИ ТА ЇЇ РЕГІОНІВ. ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА**  
**ВІДХОДІВ**

**Мета:** З'ясувати стан навколишнього природного середовища України. Розглянути природно-ресурсний потенціал України. Вплив джерел забруднення природного середовища України на здоров'я людей та біоти. Опанувати основні напрямки поліпшення екологічної ситуації в Україні.

**Матеріали та обладнання:** контурні карти України; атлас фізичної географії України

**ХІД ВИКОНАННЯ РОБОТИ**  
**I. РОЗГЛЯД ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ**  
**ПЛАН ЗАНЯТТЯ**

**Термінологічний словник:**

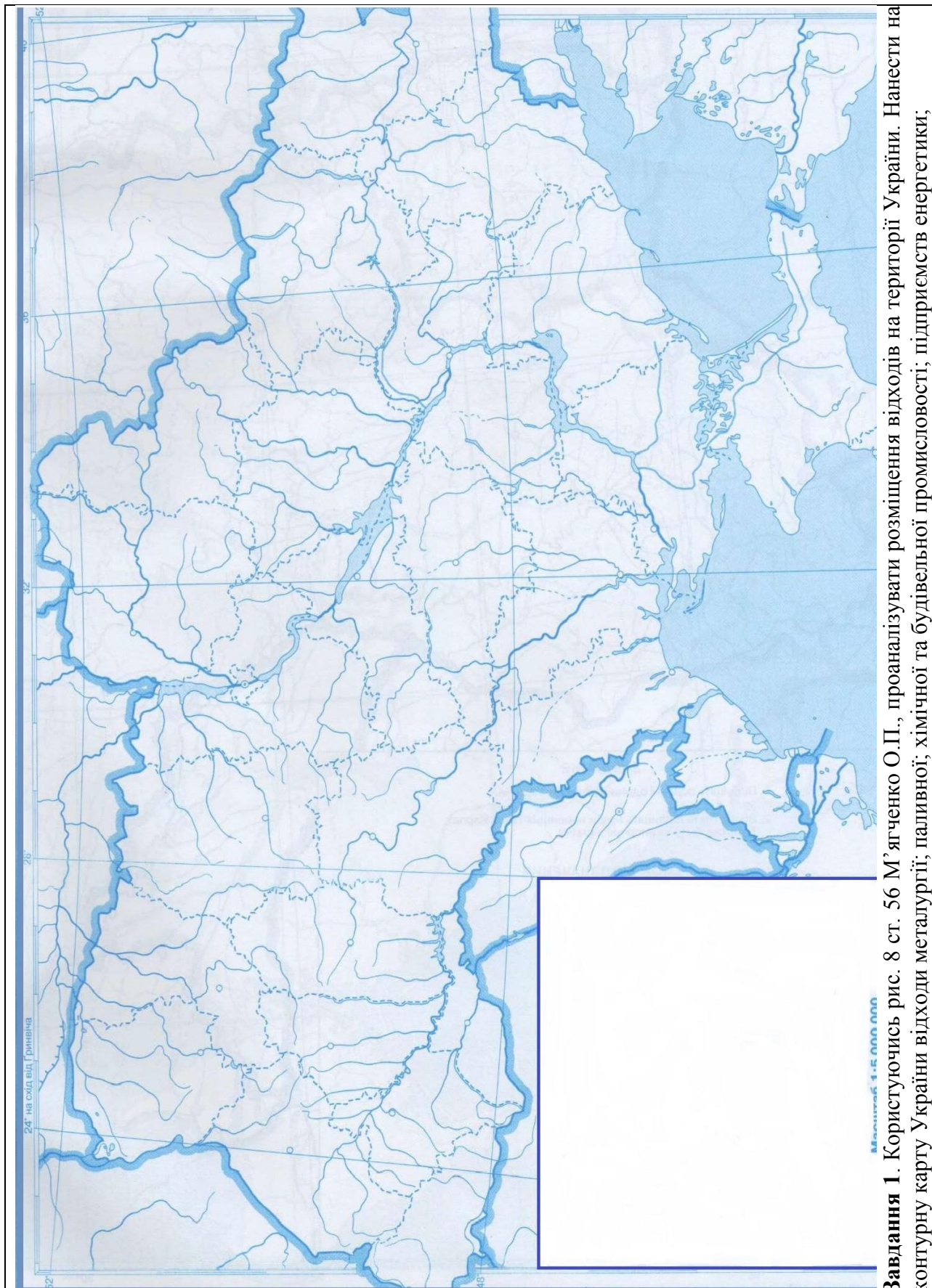
|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Природно-ресурсний потенціал</b> |  |
| <b>Рудні мінеральні ресурси</b>     |  |
| <b>Земельні ресурси</b>             |  |
| <b>Водні ресурси</b>                |  |
| <b>Лісові ресурси</b>               |  |

**ТЕМИ ДЛЯ ДОПОВІДЕЙ ТА ПОВІДОМЛЕНЬ**

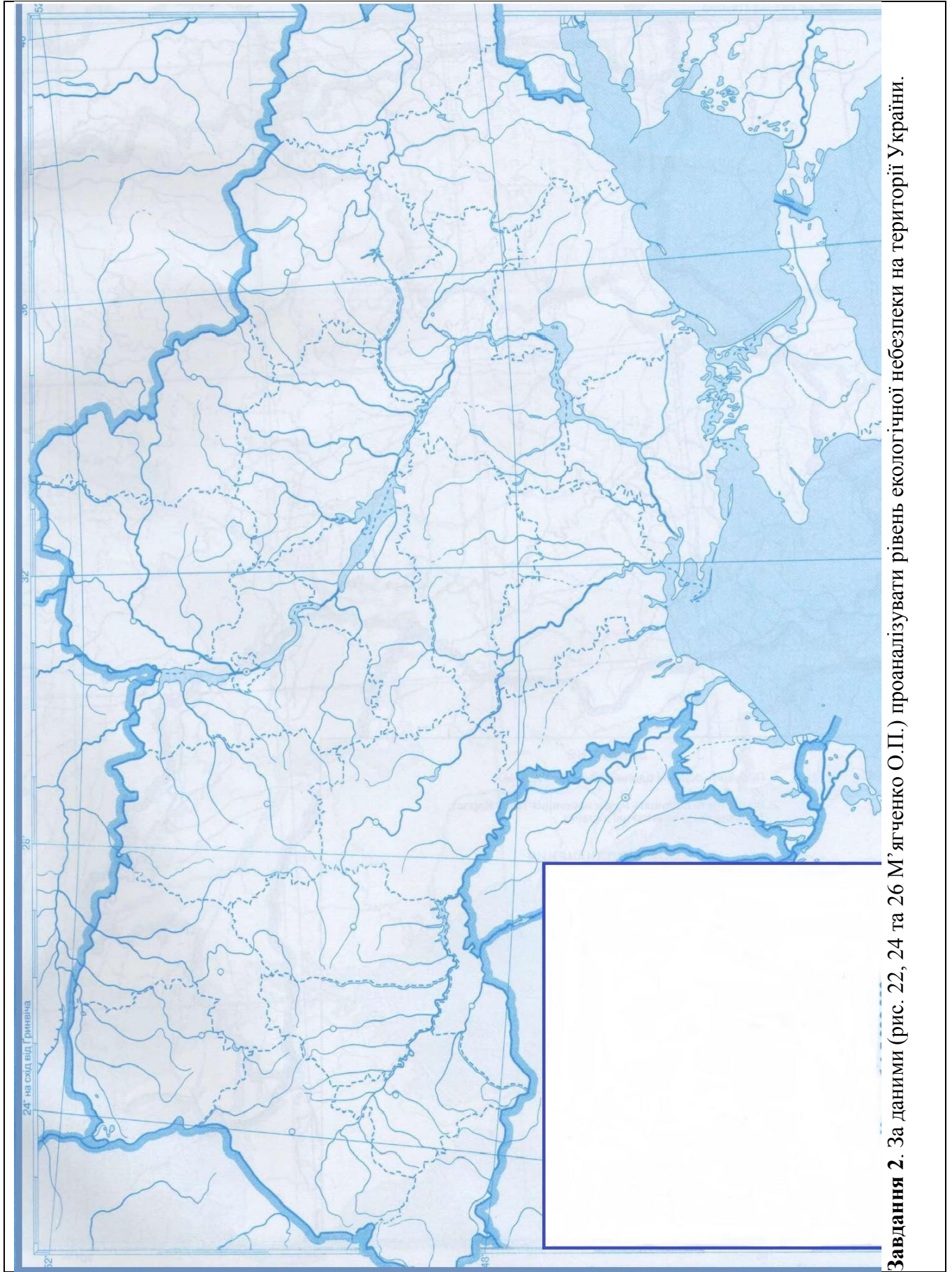
1. Природно-ресурсний потенціал України: мінеральні ресурси, земельні ресурси, водні ресурси, лісові ресурси.
2. Сучасний стан навколишнього природного середовища України, її регіонів.
3. Загальний огляд екологічних проблем регіонів України.
4. Чорнобильська катастрофа та її екологічні наслідки.
5. Екологічна паспортизація потенційно небезпечних об'єктів, відходів, земельних ділянок, водних об'єктів, міст, радіаційно-екологічні паспорти.
6. Органи охорони природи в Україні.
7. Міжнародні природоохоронні організації.

8. Шляхи поліпшення стану навколишнього середовища в Україні.
9. Екологічні проблеми міст України.

## II. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА







**Завдання 2.** За даними (рис. 22, 24 та 26 М'ягченко О.П.) проаналізувати рівень екологічної безпеки на території України.

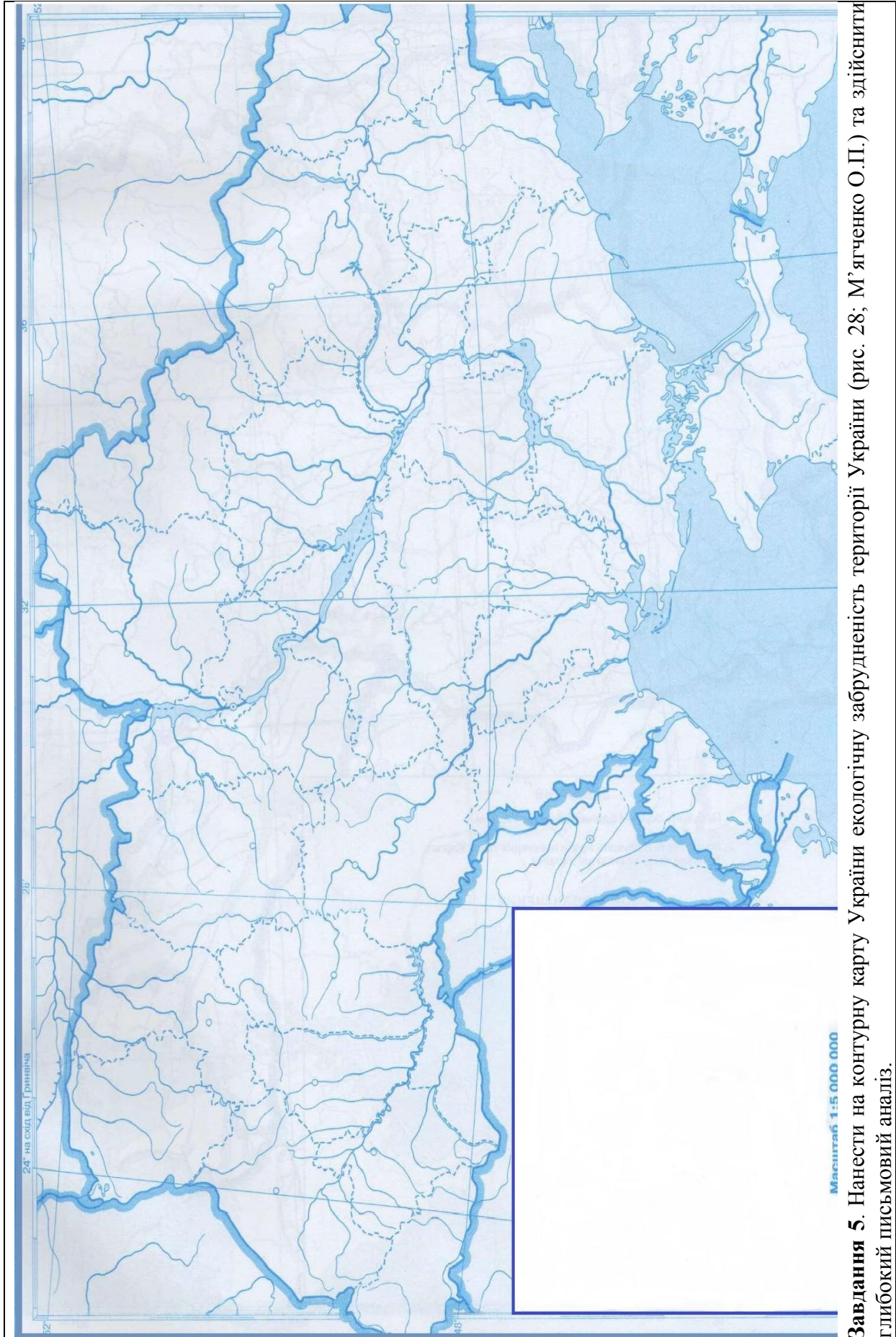




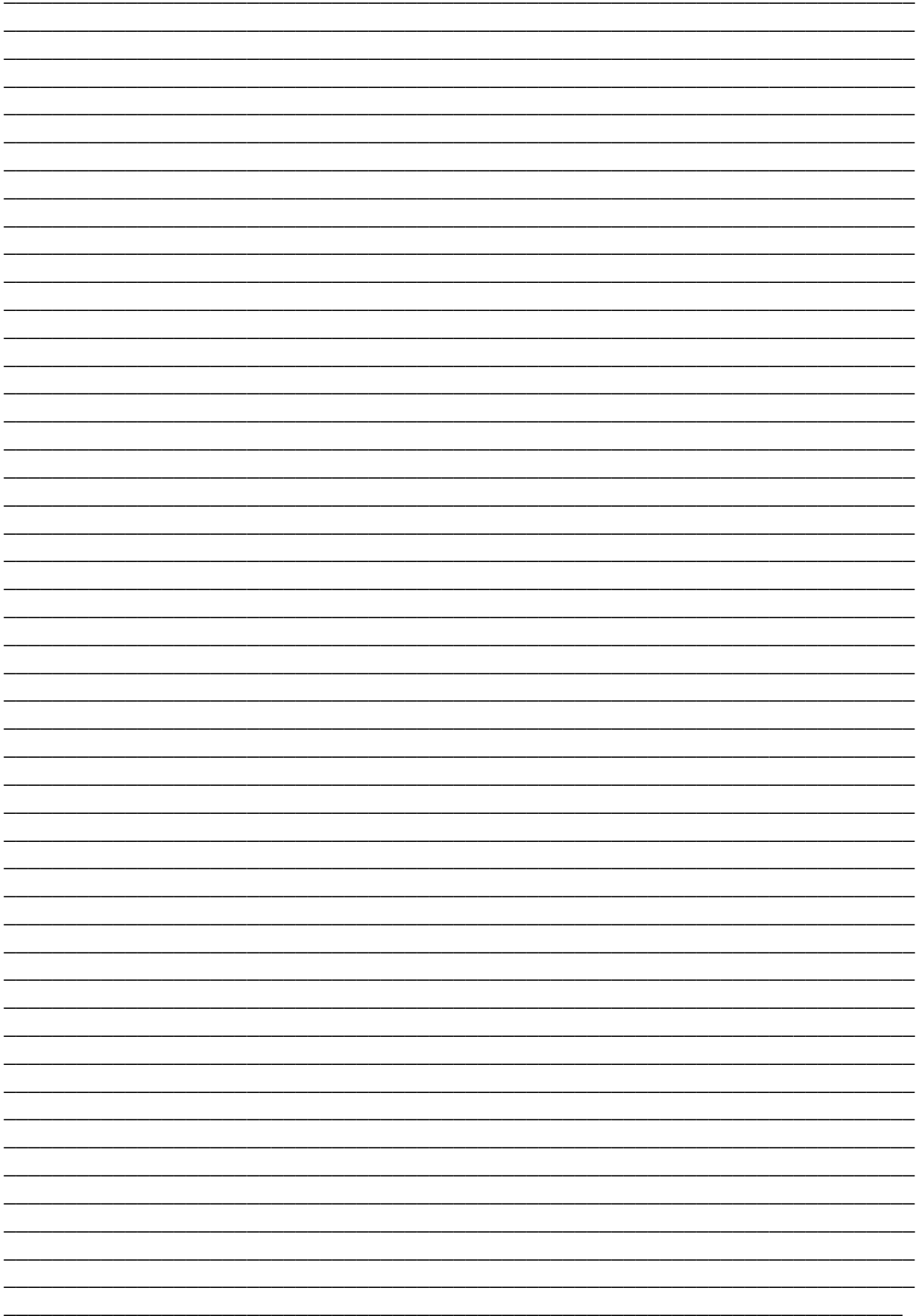


**Завдання 3.** Користуючись картами (рис. 25, 26 М'ягченко О.П.) провести аналіз техногенно-екологічного стану та можливостей формування надзвичайних ситуацій і зробити висновки щодо стану території з небезпечними природно-антропогенними процесами (рис. 24; М'ягченко О.П.)









**Змістовий модуль 3**  
**Індивідуальне навчально-дослідне завдання**  
**МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНОГО**  
**ЗАВДАННЯ**

**Вимоги до оформлення індивідуального навчально-дослідного завдання**

Індивідуальне навчально-дослідне завдання студента є видом поза аудиторної самостійної роботи навчального чи навчально-дослідницького характеру, яке виконується в процесі вивчення програмного матеріалу навчального курсу і завершується разом із складанням підсумкового іспиту чи заліку із даної навчальної дисципліни.

*Мета:* Самостійне вивчення частини програмного матеріалу, систематизація, поглиблення, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань студента з навчального курсу та розвиток навичок самостійної роботи.

Текст оформляється у текстовому редакторі Word-2003, 2007 (формат «doc»). Обсяг – до 40 сторінок друкованого тексту формату А4. Гарнітура *Times New Roman*, розмір шрифту – 14 пт, друк – через 1 міжрядковий інтервал. Абзацний відступ – 12,5 мм. Поля зверху, знизу, ліворуч та праворуч – 20 мм. Матеріали подаються українською мовою. Обсяг роботи повинен бути не менший 40 друкованих аркушів.

Робота складається з титульного аркушу, змісту, вступу, основної частини та списку використаної літератури.

***Зразок титульного аркушу***

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
 УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
 ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ

Інститут \_\_\_\_\_  
 Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра хімії, екології  
та методики їх навчання

**АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ С. СИНИЦЯ, ХРИСТИНІВСЬКОГО**  
**РАЙОНУ, ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Роботу виконав:  
Студент 1 курсу, 2 групи  
Іванов Сергій Васильович  
Науковий керівник:  
доц. Гнатюк Наталія Олександрівна

Умань – 20 \_ р.

**Вступ**

У *вступі* висвітлюється історія населеного пункту (від чого походить назва, історія формування, сучасний стан), кліматичні умови, розташування на карті.

Основна частина роботи складається з наступних пунктів:

1. **Екологічна характеристика водних ресурсів** (надземні та підземні водні ресурси).

–*Надземні водні ресурси* відтворюються схематично, подається назва (географічна, народна), вказуються джерела забруднення водойми, якими речовинами, проводиться характеристика водойми за органолептичними показниками (колір та запах); які підприємства використовують воду; забруднення водойм побутовими

відходами; забруднення водою внаслідок сільськогосподарського виробництва; здійснення заходів щодо поліпшення екологічного стану водоюми.

–*Підземні джерела* (забезпечення населеного пункту питною водою; приблизна глибина залягання водних джерел; якість питної води; органолептичні показники: мутність, смак запах колір; вплив стічних вод на якість питної води (чи дотримується правило будівництва відстійників, каналізаційних колекторів))

(Дане питання розкривається за рахунок власного спостереження, а також даних санітарно-епідеміологічної станції, регіональної преси, роботи школи: висадка дерев для збереження водних об'єктів, розчистка джерел, агітаційна робота....).

## **2. Екологічна характеристика повітряного середовища:**

–Джерела забруднення повітряного середовища;  
 –Основні речовини, якими забруднюється повітря;  
 –Забруднення повітря внаслідок виробництва, транспорту;  
 –Вплив покинутих складів мінеральних добрив на повітряний басейн населеного пункту;

–Використання повітряного середовища внаслідок аграрного виробництва (обробіток посівів засобами захисту рослин, як надземними транспортними засобами так, і за рахунок гелікоптерів (як це впливає на життя біоти та здоров'я людей?));

–Вплив побутових відходів на здоров'я населення (збір сміття, сортування, захоронення). *Розробіть власний метод утилізації відходів у Вашому населеному пункті.*

–Вплив видобувної промисловості на повітряний стан населеного пункту (гранітні, рудні, глиняні кар'єри);

–Шумове та електромагнітне забруднення (наявність телефонних вишок....)

## **3. Екологічний стан ґрунтів:**

–Джерела забруднення ґрунту;  
 –Створення плану земельних угідь;  
 –Які сільськогосподарські культури вирощуються, (яким чином ведеться обробіток та захист посівів?)

–Наявність покинутих, забур'ячених територій, або тих на яких не ведуться посіви.

–Засмічення територій бур'янами, та сміттєзвалищами;

–Покращення стану ґрунтів.

## **4. Природоохоронні акції**

**Висновки та пропозиції.** У висновках та пропозиціях акцентується увага на основних проблемах регіону та подається Ваше бачення, щодо їх подолання.

**Список використаних літературних джерел** формується на основі реально використаних.

## **ПРИКЛАДИ ЕКОЛОПЧНОГО ОПИСУ ТИПОВИХ ОБ'ЄКТІВ**

### **Місто Костянтинівка**

**Мета досліджень:** визначення сучасної загальноєкологічної ситуації й шляхів її поліпшення.

На підставі матеріалів міської санітарно-епідеміологічної станції, триразових вимірювань хімічного складу повітря в десяти пунктах у різних районах міста, кількарізових вимірювань якості питної води у водопровідній мережі та води в р. Кривий Торець, опитувань місцевих жителів, літературних екологічних матеріалів стосовно м. Костянтинівки, а також обстеження місцевих промислових, енергетичних, транспортних та побутових об'єктів проаналізуємо загальноєкологічну ситуацію міста.

Костянтинівка - місто обласного підпорядкування (Донецька обл.), розміщене в долині



р. Кривий Торець (притока р. Казенний Торець, басейн р. Сіверський Донець), приблизно в 50 км на північ від м. Донецьк. Долина, по обидва боки якої розташоване місто, має глибину приблизно 70-80 м і ширину 6-7 км. Поверхня переважно рівнинна, розчленована балками й ярами, перевищення висот - близько 30 м. Найбільш підвищена північна частина міста.

Опадів випадає близько 520-530 мм за рік. Площа зелених насаджень - близько 3,5 тис. га, але стан їх пригнічений. Переважний напрям вітрів влітку з північного заходу на південний схід, взимку - навпаки, середня швидкість вітру 0,5-1,0 м/с.

У місті проживає близько 110 тис. населення. Функціонують кілька промислових підприємств, серед яких найбільшими є завод «Укрцинк» з виплавлення цинку й свинцю, металургійний і хімічний заводи, завод «Вторчермет», завод з виробництва вогнетривів, завод «Автоскло», скловарний завод та шкіряний комбінат.

Дані санепідстанції свідчать, що найбільш екологічно небезпечним є завод «Укрцинк», об'єм викидів шкідливих речовин у довкілля якого, у тому числі таких небезпечних, як свинець, цинк та інші важкі метали, становить 33 % від загального. З 180-метрової димової труби заводу шкідливі речовини розносяться на десятки квадратних кілометрів. Як свідчать мешканці міста, взимку (коли добре видно димові викиди) довжина димової хмари сягає 5 км, у інших заводів - від 0,5 до 2,0 км. Завод хімічних добрив і металургійний дають по 15 % загальних промислових забруднень кожен, до 20-30 % автотранспорт.

Основними шкідливими речовинами, які викидають вищезгадані підприємства, є діоксид вуглецю, чадний газ, оксиди сірки та азоту, сажа. Концентрації цих речовин у повітрі міста поблизу об'єктів влітку в безвітряну погоду часто в 3 - 4 рази перевищують гранично допустимі.

Завод «Укрцинк» було збудовано ще в 1930 р. Досі використовує у виробничому процесі стару агломераційну технологію печі для переплавлення свинцю. У минулому завод переробляв свинець з акумуляторів, що надходили з усього колишнього СРСР, і поставляв отриманий після переплавки свинець для виготовлення нових акумуляторів. Раніше завод виробляв близько 32 тис. т цинку і близько 19 тис. т свинцю на рік. Устаткування заводу не відновлялося і не модернізувалося протягом останніх 20 років, тому умови праці для 1600 робітників заводу (в тому числі 600 жінок) незадовільні, спостерігається не лише загальне погіршення здоров'я працюючих тут тривалий час, а й десятки випадків отруєння свинцем. На деяких ділянках заводу співробітниками Міністерства охорони здоров'я зафіксовані високі вмісти у повітрі свинцю.

Ефективність устаткування, що вловлює пил і важкі метали (фільтри), дуже низька - у 80-100 разів нижча за ефективність сучасного європейського пиловловлюючого устаткування. Незадовільним є рівень утилізації  $SO_2$  (75-80 % проти необхідних 90-95 %). Дуже високими є рівні вмісту цинку й свинцю у воді (322 і 18 мг/л відповідно), які в 160 разів перевищують європейські норми.

Підвищені рівні вмісту свинцю й інших важких металів виявлено в повітрі та ґрунтах навколо заводу.

*Висновки.* Сучасна екологічна ситуація в м. Костянтинівка може бути охарактеризована як дуже напружена, а в районі заводу «Укрцинк» і на його території - критична (кризова), що вимагає негайних заходів. Найкращий варіант у сучасних умовах - закриття заводу «Укрцинк» і переорієнтація його робітників на інші виробництва (це виправдано і з екологічної, і з економічної точок зору).

Інші заводи, що діють у місті, потребують оновлення устаткування, реалізації низки заходів щодо екологізації виробництва, зменшення кількості шкідливих речовин у газових викидах і стічних водах.

Необхідно провести екологічну паспортизацію всіх промислових підприємств міста, розробити план приведення відповідно до вимог часу всіх технологій і

ресурсокористування, налагодити службу по постійного екологічного моніторингу й жорсткого санітарно-еггіде- міологічного контролю стану довкілля. Місцевим засобам масової інформації необхідно оперативно й об'єктивно висвітлювати особливості екологічної ситуації в місті, причини її виникнення, можливі шляхи поліпшення.

**Гірничорудний кар'єр.** Криворізький залізорудний кар'єр № 5 (один з 17).

**Мета обстеження:** визначення впливу на екологічний стан довкілля.

Об'єкт розташований поряд зі сталеплавильним заводом. Кар'єр завдовжки близько 650 м, завширшки 250 м і завглибшки близько 85 м. За матеріалами технології видобування залізної руди, документації виробництва, а також польовими обстеженнями і вимірюваннями розглянемо екологію цього району.

Залізна руда (залізвмісні кварцити) добувається вибуховим способом. Родовище ниркоподібними терасами заввишки 3 - 5 м постійно розробляється в глиб товщі землі. Планомірно на певних ділянках забою щоденно буряться отвори (шпури), в які закладаються патрони з вибухівкою, що підривається. Маса подрібненої породи навантажується екскаваторами на автосамоскиди й відвозиться на збагачувальну фабрику.

Робота гірничорудного кар'єру негативно впливає на довкілля:

- знищено великі площі родючого ґрунту в районі кар'єру (понад 35 га займають кар'єр, під'їзні шляхи, відвали, підсобні будівлі, склад пального);
- ґрунт не складається й не зберігається, тому після закінчення експлуатації кар'єру його рекультивация значно ускладниться й буде дорожчою;
- тривалі вибухи спричиняють викидання в повітря тисяч тонн шкідливих і дуже шкідливих речовин, які осіли в радіусі близько 5 км навколо кар'єру, забруднили ґрунт і ґрунтові води;
- постійний негативний шумовий вплив вибухів на екосистеми в радіусі близько 5 км навколо кар'єру;
- значне забруднення навколишнього середовища під впливом потужного автотранспорту (вихлопні гази, розливи й випаровування паливно-мастильних матеріалів) і видобувної техніки (екскаватори, компресори, насоси); ...
- велику небезпеку становлять мінералізовані, забруднені підземні води, які відкачуються з кар'єру.

Стічні води, що утворюються в процесі видобування руди (83 млн м<sup>3</sup> на рік), містять хлор в концентраціях до 250 мг/л, а загальна кількість завислих у воді твердих частинок становить 10 - 100 г/л, тобто надзвичайно висока. Відбирають воду з кар'єру п'ять потужних послідовно з'єднаних (знизу догори) насосних станцій, які переганяють цю воду у низку відстійників (6 штук) вгорі. Загальна місткість цих відстійників 260 млн м<sup>3</sup>. Протягом року лише 24 млн. м стічних вод з відстійних басейнів рециркулюється й використовується для промивання руди. Траплялися випадки, коли насосні станції були неспроможні відкачати всі стічні води, які нагромаджуються в кар'єрі, і тоді брудні води потрапляли в р. Інгулець 14-кілометровим каналом металургійного заводу. Забруднення підземних вод пов'язане як з просочуванням стічних вод з відстійників, так і з забруднювачами, що надходять з повітря і шляхом інфільтрації від інших техногенних об'єктів і процесів.

**Висновки.** Сучасна екологічна ситуація в районі кар'єру напружена. Першочерговими заходами щодо її поліпшення мають бути підготовка й реалізація проектів з очищення стічних вод за допомогою нових технологій та вдосконалення технології видобування залізної руди. Крім того, необхідно передбачити аварійні ситуації, пов'язані з перенакопиченням стічних вод як у кар'єрі, так і у відстійниках. Ще один захід, який найважче реалізувати, - це зведення до мінімуму витікання брудних вод з відстійників через дно й стінки.

**П р и м і т к а.** До цього опису доцільно додати інформацію щодо ситуації, яка фактично склалася в районі кар'єрів у Криворіжжі наприкінці 1995 р. Значне скорочення видобування залізної руди за останні 2 роки значно порушило технологію відкачування стічних вод з кар'єрів і шахт. Раніше, при плановому завантаженні всіх технологічних ланок, разом із стічними водами, які надходили у відстійні басейни, сюди ж подавалась також подрібнена пуста порода (шлам, або «хвости», чому басейни-місткості називаються хвостосховищами). З часом хвостосховища заплановано перетворювалися на площі з твердим ґрунтом (вода профільтовувалася й стікала). Частина стічних вод з відстійників відбирали на технічні потреби гірничозбагачувальних комбінатів і після використання, розбавивши чистою водою, скидали в р. Інгулець і Саксагань. На сучасному етапі, коли пустої породи стало набагато менше через зниження об'ємів виробництва, а кількість відкачуваної води не зменшилася (ділянки видобування руди в кар'єрах не можуть бути затоплені), вода стала нагромаджуватися в хвостосховищах катастрофічними темпами, перетворивши їх на величезні озера. Об'єм води став критичним уже в 1994 р. і постало питання про термінове аварійне скидання зайвих вод з накопичувачів гірничозбагачувальних комбінатів Кривого Рога. Але це не було виконано. Наприкінці 1995 р. цим питанням уже почала займатися спеціальна державна комісія. Ситуація стала ще більш загрозливою. Як заявили спеціалісти Мінекобезпеки України та Криворізької державної регіональної екологічної безпеки, товща води басейну-відстійника Північного гірничозбагачувального комбінату може в будь-який момент прорвати дамбу. Тоді величезна маса пульпи піде на місто Кривий Ріг. Ударна хвиля поблизу дамби буде заввишки близько 20 м, а біля міста, в кількох кілометрах нижче, - близько 6 м. Вона змиє дачі на берегах р. Саксагані, с. Веселі Терни, радгосп ім. Шевченка, затопить чверть м. Кривий Ріг (постраждають сотні тисяч мешканців). Далі по р. Інгулець ця вода досягне смт Снігурівка і докотиться до Миколаївської області, забруднивши Жовтневе водосховище, яке постачає питною водою м. Миколаїв.

Тому аварійний скид накопичених вод - не кращий, але єдиний вихід із ситуації, що склалася.

## **РОСЛИНИ-СИНОПТИКИ**

Наші предки, живучи в природі, помічали явища навколишнього світу, корисні чи шкідливі для них, вчилися пов'язувати їх між собою, завчасно передбачати, щоб зменшити їхній згубний вплив чи підсилити корисний. Для землеробів дуже важливо було знати, якими будуть майбутні весна та літо, якого врожаю тієї чи іншої культури слід очікувати. Віками люди запам'ятовували ті чи інші прикмети, на основі яких можна було прогнозувати майбутні погодні умови. Прогнози робили навіть на рік уперед, передбачаючи ту чи іншу погоду. Багато з таких прикмет пов'язували з погодою в певні дні року. Після введення в Київській Русі християнства такі спостереження стали пов'язувати з релігійними святами чи днями, присвяченими святам.

Давні хлібороби помітили безпосередню залежність розвитку всього живого на планеті від зоряного неба, руху планет Сонячної системи, активності Сонця, а найбільше - від фаз Місяця. Предки знайшли зв'язок між строками висівання культур і збирання врожаю та рухом Місяця навколо Землі. Вони дійшли висновку: майже все, що росте, слід робити в період збільшення Місяця, а те, що пов'язане із завершенням життєвого циклу (копання коренеплодів, сушіння, копчення тощо) - навпаки, коли Місяць зменшується. Найкращим періодом для обрізування дерев, кущів буде остання чверть Місяця, перед появою молодика, тобто під безплідним знаком. Деякі сучасні спостереження підтверджують справедливість цих стародавніх прикмет. Встановлено, що при повному Місяці більшість соків рослин міститься в їх верхніх частинах (стеблах і плодах), а при новому Місяці - в

підземній частині (коренях та бульбах).

- Наведемо деякі прикмети, які можуть бути корисними при проведенні практики, особливо щодо короткострокових прогнозів погоди.
- Велика роса - перед ясным днем: чим більша роса, тим жаркішим буде день.
- Якщо увечері зовсім немає роси - чекай дощу.
- Вода темніє в річках перед бурею і грозою.
- Перед негодою квіти кульбаби, нечуй-вітру волохатого, козельці закриваються.
- Якщо вдень грамофончики польової берізки закриті чекай дощу.
- Голки чортополоху перед дощем майже не колотяться.
- Якщо водяна лілія не піднімається з води - буде тривала злива чи похолодання.
- Жовта акація перед негодою виділяє багато нектару і біля неї рояться бджоли та інші комахи.
- Ялина перед дощем опускає гілки.
- За добу чи дві до дощу на листі каштана виступають липкі крапельки соку.
- Мальва перед дощем закриває квіти.
- Якщо із зірваного стебла хвоща виступає крапелька соку – чекай дощу.
- За кілька годин до дощу на листі стрілолиста й тілоріза виступають краплини соку.
- Перед дощем фіалки, конюшина, маргаритки опускають свої голівки.
- Будяк у спеку дуже колючий і пахне, а перед негодою його запах зникає, колючки притискаються до стебла, й рослина стає м'якшою.
- Рослини, що ростуть у вологих місцях (тополя чорна, верба, плакун), перед дощем виділяють в листя крапельки соку.
- Квіти фіалки розкриваються на хорошу погоду.
- У похмуру погоду квіти берізки польової (в'юнка) розкриваються - погода поліпшиться.
- У чоловічої папороті листя закручуються донизу - на гарну погоду, догори - на дощ.
- Квітки жовтецю відкриті, дощу не буде, навіть якщо небо хмарне.
- Якщо увечері трави сильно пахнуть, погода зміниться.
- Листя на деревах повертається угору ребром - на дощ.

Народна мудрість донесла до наших часів прикмети, які використовували, щоб визначити строки сівби хлібів і садіння городніх культур. Протягом віків вони вибиралися хліборобами за початком цвітіння дерев, розпускання бруньок та іншими явищами навколишньої природи. Відомо, що ніяке дерево не зацвіте, поки земля навколо нього не прогріється до оптимальної температури. Отже, дерева, що росли поблизу полів, були для стародавніх сіячів «природними термометрами», які допомагали встановити оптимальні строки для висівання сільськогосподарських культур.

Наведемо деякі з них:

- Коли розпукуються бруньки дерев - починай сіяти хліб, а коли листя остаточно розів'ється - завершуй.
- Як терен квітом забіліє - селянин ячмінь сіє.
- Розпустився дуб - час сіяти горох і квасолю.
- Зазеленіли берези - можна пересаджувати дерева.
- Доки повністю не розпустилася жовта верба - не висаджуй у ґрунт розсаду.
- Зацвіла черемха, листя на макові стало з трикопійчану монету - треба садити картоплю.
- Цибулю слід садити до того, як жаби почнуть квакати, а кукурудзу - після

того

- Розпускається вишня - пора сіяти кріп.
- Зацвітає каштан пора сіяти буряк, літню редьку та редиску.
- Цвіте калина - час сіяти огірки, гарбузи, боби, цукрову кукурудзу.
- Цвітуть фіалки - найкращий час для висіву моркви й петрушки.

Однією з основних властивостей живої природи є ритмічність і циклічність фізіологічних процесів. Є рослини, що прокидаються до схід сонця, й є такі, що розпускають свої пелюстки разом з сонцем, схожі на нього; деякі рослини розпускаються увечері і своїм білим кольором і пахощами приваблюють нічних комах-опилювачів. Все в природі влаштоване настільки досконало, що жодне рукотворне чудо не може з ним зрівнятися. Практикантам слід знати квітковий годинник, який в літню пору допоможе зорієнтуватися в часі, якщо немає годинника.

Вперше квітковий годинник влаштував у своєму саду бзько 200 років тому видатний шведський ботанік Карл Лінней. Циферблат цього годинника був розділений на сектори, кожний з якого засаджено квітами одного виду, причому квіти підібрані такі, щ розкривали або закривали свої пелюстки в певний час дня. о 3 год розпускають жовті квіти козельці; о 4 год розквітають петрові батоги (цикорш), о 5 год прокидаються квіти маку, шипшини, осоту овочевого, о 6 год розкриваються кошички кульбаби, розпускається тюльпан,

о 7 год впливає на поверхню розквітає біле латаття, розкривають квіти картопля, звіробій, жовтий осот;

о 8 год розквітають нагідки й польова берізка (в юнок),

о 9 год розкриваються чорнобривці;

о 10 год розгортаються білі тендітні пелюстки кисличника;

об 11 год починають закриватися квіти кульбаби,

о 14 год закриваються квіти кульбаби;

о 15 год закриваються квіти маку, льону;

о 16 год закривають квіти шипшини, троянди;

о 17 год закривається латаття, розкривається запашний тютюн,

о 18 год опускається на дно біле латаття;

о 19 год закривається смілка;

о 20 год закриваються квіти лілініка рудого,

о 22-23 год закриває пелюстки любка дволиста.

### **РОСЛИНИ-ІНДИКАТОРИ**

Рослини можуть бути індикаторами, тобто вказувати на певні умови чи властивості, зокрема екологічні. Наприклад, лишайники, невибагливі до умов зростання, дуже чутливі до забруднення повітря діоксидом сірки, тому поблизу ТЕС, металургійних комбінатів, поживлених автомагістралей вони ніколи не ростуть. Такі рослини, як чорниця, кисличник, сфагнум, кладонія, можуть бути індика р умов зростання лісу, тому слугують у лісництві для визначення типів умов зростання.

За допомогою певних видів рослин відшукують підземні води, встановлюють глибину їх залягання. Ще стародавні римляни використовували мати-й-мачуху як показник близького залягання підземних вод, Воду шукають і лозоходці за допомогою вербової гілочки вказують і на хімічний склад ґрунтів, на яких вони зростають; одні з них невибагливі і ростуть навіть на бідних поживними речовинами ґрунтах; іншим, наприклад кропиві, потрібні багаті ґрунти. Деякі рослини пристосувалися і до таких ґрунтів, які мають кислу чи лужну реакцію.

Рослини можуть допомагати геологам в пошуку корисних копалин. Деякі рослини накопичують в своїх тканинах певні хімічні елементи, інші ростуть в місцях, де є поклади тих чи інших руд. У деяких випадках про скупчення певного хімічного елемента свідчать зміна забарвлення квітів, листя чи плодів, форми квітів чи стебел, які ростуть на ґрунтах над

родовищами. Наприклад, Іван-чай при наявності в ґрунті солей урану змінює забарвлення квіток на біле або густо пурпурове.

Вважається, що для нормального розвитку рослині потрібні 18 хімічних елементів: С, О, Н, N, P, K, Ca, Mg, Fe, Si, B, Mo, S, Na, Mn, Co, Cl. Найбільше хімічних елементів міститься в молодих рослинах, причому в різних частинах рослини їх співвідношення різне. Деякі елементи наявні в надзвичайно малих кількостях (це так звані мікроелементи). Наприклад, галій потрібен для спороутворення грибам (досліди показали, що жоден інший елемент не може його замінити), а його вміст в гумусовому горизонті ґрунтів Підмосков'я не перевищує 0,0009 %.

Російський геохімік О. П. Виноградов писав: «Хімічний склад організму зберігає ознаки свого походження». Тому лише спадковістю можна пояснити здатність даурської модрина концентрувати ніобій, кукурудзи і хвоща - золото, буряка і тютюну - літій, а блідої поганки - селен.

Індикаторні властивості рослин цінували вже в глибоку давнину. Про зв'язок деяких рослин з неглибоко залягаючими підземними водами писав давньоримський архітектор і інженер Вітрувій Поліон. Дані про встановлення родючості ґрунтів за рослинами містяться в працях римських природознавців Юнія Колумели та Плінія Старшого. Подібні спостереження покладено в основу твору давньогрецького вченого Теофраста «Дослідження про рослини».

Зв'язок між об'єктами живої й неживої природи лежить в основі *фітоіндикації*. *Фітоіндикаторами* називають рослини, рослинні угруповання, що вказують на якісь конкретні умови середовища. Вони можуть бути *прямими*, тобто такими, що безпосередньо пов'язані з якимись конкретними умовами середовища (наприклад, з вмістом у ґрунті кальцію (рослини-кальцеофіли)), або *непрямими* - супутниками (наприклад, астрагал накопичує селен, який є супутником уранових руд, тому астрагал є непрямим індикатором на уран).

Б. Келлер ще в 1909 р. писав, що дика рослинність є чудовим показником стану навколишнього середовища в цілому і ґрунтів зокрема, що це добрий, а інколи найкращий спосіб для *бонітування* ґрунтів (класифікації за їх агрономічними властивостями). У 1912 р. він уклав перший визначник умов місцезростання за зовнішніми ознаками місцевої рослинності. Найкращими індикаторами екологічних умов є види з вузькою екологічною амплітудою - так звані характерні види. Серед основних напрямів фітоіндикації виділяють:

*агроіндикацію* - визначення природних умов для землеробства, садівництва, виноградарства;

*галоіндикацію* - оцінка ступеня й характеру засоленості ґрунтів;

*гідроіндикацію* - оцінка обводненості ґрунтів (застосовується в посушливих районах, де вода є основним лімітуючим фактором функціонування екосистем);

*геоіндикацію* - визначення гірських порід, що залягають під ґрунтами;

*біогеохімічну індикацію* - пошуки корисних копалин на основі певних характерних рослин;

*індикацію природних процесів* - індикація меліоративна, болотних процесів, ландшафтознавство;

*природоохоронну індикацію* - дослідження стану рослинності (їх біомаси, густини покриву, забезпеченості водою тощо) за допомогою дистанційних методів.

Рослини і повітря. Рослини дуже тісно пов'язані з повітрям - поглинають з нього вуглекислий газ, виділяють кисень, змінюють склад повітря й змінюються самі під його впливом. Збільшення вмісту в атмосфері таких забруднювачів, як оксиди сірки, азоту, вуглецю, озону тощо спричинює погіршення стану рослин. Механізм впливу забруднювачів може бути різним: на рівні ферментної системи, органел, клітини, цілого організму.

*Діоксид сірки*, потрапляючи в клітину і розчиняючись у клітинному сокові, утворює

слабку сірчисту кислоту, знижуючи рН розчину. Це може призвести до пошкодження клітинних мембран - надзвичайно важливої частини клітини. Ферменти, до складу яких входять катіони металів, можуть руйнуватися, порушується процес фотосинтезу через руйнування пігментів. Внаслідок дії  $SO_2$  у рослинах виникає стрес, посилюються процеси старіння, чим, зокрема, пояснюється поява темно-бурих некрозів (відмирання) верхівок дерев, вкорочення хвої у сосен тощо.

Індикаторами  $SO_2$  можуть бути люцерна, гречка, подорожник великий, горох, у яких під дією цього забруднювача розвиваються міжжилкові некрози й хлорози (знебарвлення).

*Оксиди азоту* для рослин в 1-1,5 рази менш токсичні, ніж  $SO_2$ . Проте в концентраціях понад  $0,08 \text{ мг/м}^3$  вони затримують ріст і розвиток овочевих культур, знижують їхню урожайність. Індикаторами оксидів азоту є шпинат, тютюн, селера, в яких під дією цих забруднювачів розвивається міжжилковий некроз.

*Озон* -- дуже сильний окиснювач. Це неодмінний компонент фотохімічного смогу. Найчутливіші до дії цього газу виноград, цитрусові, тютюн, картопля, помідори. Результатом його дії є порушення фотосинтезу, проникності клітинних мембран, поява темних плям. Урожайність картоплі може зменшитися вдвоє. Фітоіндикатором озону може бути тютюн Веі. № 3, на листках якого під дією цього забруднювача з'являються некротичні плями сріблястого кольору

Рослини поглинають з повітря не лише гази, а й пил та аерозолі значно поліпшуючи стан повітря й збагачуючи його фітонцидами та легкими іонами. Ялиновий ліс площею 1 га поглинає з повітря 32 т пилу за рік, буковий 56 т. Крім того, певні види дерев мають здатність до вибіркового поглинання тих чи інших речовин-забруднювачів. Наприклад, тополя чорна добре поглинає феноли й ціаніди, бузок - піридини, акація біла - ціаніди, а каштан кінський - свинець, голштинія створюють загальний *фітоорганічний фон*, що складається з газоподібних альдегідів, спиртів, ефірів, терпенів, циклічних сполук які теж окислюють і осаджують, нейтралізують шкідливі забруднювачі повітря. Хвойні породи дерев добре поглинають і радіонукліди.

Рослини і вода. Рослини не лише беруть участь у кругообігу води але можуть бути також помічниками гідрогеологів у пошуку підземних вод. Ще в Київській Русі до риття колодязів приступали на Федора Стратилата (Федора Криничника) 21 червня за старим стилем, коли стоять найбільші роси - індикатори залягання ґрунтових вод. Адже неглибоко залягаючі ґрунтові води викликають охолодження трави каміння, ґрунту, що викликає густу росу. Копачі криниць казали: «Зелена трава - недалеко вода». Зважали й на те, які рослини де ростуть.

Стосовно водного режиму рослини поділяють на:

*гідрофіти* -водні рослини, які вільно плавають або укорінюються на дні водойм, повністю занурюючись у воду (гличики, ряска, частуха та ін.)

*гелофіти* водно-прибережні рослини, які зростають як на міліні, так і на перезволожених місцях (очерет, рогіз, осока);

*мезофіти* пристосовані до життя в умовах середнього водопостачання (дерева, кущі, лукові й лісові трави, бур'яни, більшість культурних рослин);

*психрофіти* рослини, які зростають на холодному й вологому ґрунті північних широт (рододендрон камчатський, карликова береза та інші тундрові рослини);

*кріофіти*^ рослини холодних сухих місцевостей (сухі ділянки тундри, кам'янисті осипи, високогірні холодні пустелі) - азорела та інші подушкоподібні рослини;

*ксерофіти* рослини посушливих місцевостей; мають жорстке листя, опушене чи вкрите восковим покривом (дуб скельний та пухнастий, рускус понтійський);

*ультраксерофіти* - рослини, здатні рости в надзвичайно посушливих місцевостях (караган, верблюжа колочка)

Дороговказом до водних джерел в Київській Русі вважались смородина, верба, таволга в'язолиста, щавель, вільха сіра й чорна, очерет Лсовии. Ці рослини мають поверхневу кореневу систему й живляться

високими ґрунтовими водами. Ґрунтові води під ними залягають завглибшки до 1 м. Під вербою білою, маслинкою вузьколистою, осоком рівень води може опускатись до 5 м. Глибоко залягаючі ґрунтові води (до 15 м) показують тамарикс, курай деревоподібний, каперси. Під верблюжою колючкою й саксаулом, корені яких сягають глибин 20 і навіть 40 м, вода відповідно залягає дуже глибоко. Ці рослини пустель ще називають *фреатофітами*.

Індикаторами вологості ґрунту можуть бути ксерофіти та гідрофіти. Пристосовуючись до нестачі вологи, ксерофіти для уникнення посухи завершують свій життєвий цикл в період, багатий вологою (ефемери й ефемероїди -проліски, тюльпан, ряст, шафран та ін.); обмежують транспірацію (тому листя у них вкрите товстою кутикулою, восковим шаром, устячка занурені в товщу листа) - ефедра, сумах, рускус понтійський; запасують (акумуляують) вологу, чому сприяють соковиті листки й стебла (сукуленти); мають дуже глибоко проникаючі корені що забезпечують рослину підземними водами (фреатофіти).

Індикаторами сухих лісових ґрунтів є очиток їдкий і келерія сиза; на надлишкове зволоження вказують калюжниця, рогіз, пухівка, водяний перець, очерет, вовче тіло.

Досвідчені копачі криниць ніколи не шукали воду гад старими горіхами чи дубами, оскільки під ними рівень води опускається, ясен же, навпаки, піднімає воду вгору.

Рослини є й індикаторами мінералізації ґрунтових вод. Лох, вероа, осокір ростуть там, де води досить прісні. Якщо очерет росте поряд з галофітами (солелюбними рослинами, наприклад, курай), то вода в цьому місці непридатна для пиття; якщо ж очерет росте разом з рогозом, злаковими, бобовими, то води там досить прісні. Сам же очерет може рости в місцях, де мінералізація вод становить від 1, і до 18 г/л. Сарсазан шишкуватий вказує на солоні води, які знаходяться завглибшки 0,5-3,0 м.

Рослини не лише вказують на наявність ґрунтових вод, глибину залягання й ступінь мінералізації, а й очищають їх. Вищі рослини водоїм поглинають солі, вуглекислий газ, продукують кисень. Велику очисну здатність має водяний гіацинт, який поглинає катіони важких металів, фенол, пестициди. В Україні до таких рослин відносять очерет, рогіз, сусак, айр (лепеху), які знижують вміст у воді органічних сполук та біогенних елементів. 1 га заростей очерету може акумулювати до 6 т мінеральних речовин за рік. А маленька ряска спеціалізується на поглинанні бору та міді.

«Де срібліє вербиця - там здорова водиця», - каже народне прислів'я. Народна мудрість відмітила важливу характеристику верби - бути природним фільтром будь-яких шкідливих домішок, що потрапляють у воду. Ось чому люди брали воду для пиття з річки чи озера саме під вербою. Та й не один досвідчений рибалка ловив сома чи щуку в заглибинах під вербовими коренями: риба так само любить чисту воду.

**Рослини й ґрунт.** Звичайно, рослини, як і інші живі істоти, люблять жити в комфортних умовах, але при тих чи інших обставинах змушені пристосовуватися до різних факторів середовища. Деякі рослини виживають в умовах, здавалося б, неможливих. Щодо рН ґрунту рослини поділяють на:

*ацидофіли* - мешканці кислих ґрунтів (рН менше 7). Сюди відносяться орляк, безщитник жіночий, журавлина, лохові та багато інших видів. Це рослини торф'яних боліт і лісів з високим рівнем ґрунтових вод. Ацидофіли, у свою чергу, можна розділити на підгрупи: *крайні ацидофіли*, що ростуть в ґрунтах з рН 3,0-4,5 (сфагн компактний, плаун булавовидний, пухівка); *помірні ацидофіли*, що ростуть в ґрунтах з рН 4,5-6,0 (калюжниця болотна, жовті отруйний 1 Болотний, одинарник європейський); *слабкі ацидофіли* (рН 5,0 - 6,7) - медунка, купина багатоквіткова, анемона жовтецева, *ацидофіл-нейтральт* (рН 4,5-7,0) - кропива жалка, чорна смородина, малина, лшцна, переліска багаторічна, конвалія, звіробій звичайний' *нейтрофіли* - рослини, що ростуть в ґрунтах з рН близько 7. До нж



належить більшість рослин України, хоча деякі з них можуть рости в слабо підкислених чи трохи залужених ґрунтах;

*базофіль-нейтральні* види (ростуть в ґрунтах з рН 6-7,8) - люцерна, підбіл, полини;

Рослини - один з головних творців ґрунту. Процес ґрунтоутворення дуже складний і тривалий, в ньому беруть участь як абіотичні фактори навколишнього середовища (волога, температура гірські породи, повітря, сонячна енергія), так і біотичні (мікроорганізми рослин тварини). Процес перетворення гірської материнської породи на ґрунт дуже цікавий. Його початкові стадії можна спостерігати, наприклад, у горах Криму: спочатку на скелях з'являються лишайники; вони утримують вологу, пил, виділяють вуглекислий газ інші продукти своєї життєдіяльності, які прискорюють руйнування гірської породи, створюють умови для існування вищих рослин, насіння яких потрапляє сюди. Своєю механічною, хімічною, біохімічною дією рослини прискорюють процес руйнування скельних порід. Врешті-решт гори зникають, а на їх місці з'являються рівнини з родючим поверхневим шаром ґрунту.

Рослини освоюють, здавалось би, зовсім непридатні для їх існування території: закріплюють ґрунти, утримують пісок дюн. До рослин, які надійно закріплюють ґрунти, належить чебрець, що росте на сипучих піщаних ґрунтах, підбіл, який першим заселяє невіддядя, ділянки відвалів, кар'єрів та ін., створюючи перепону вітровій та водній ерозії.

Рослини збільшують кількість органічної речовини в ґрунті, стабілізують його хімічний склад, розпушують землю коренями, поліпшують водо- та газопроникність ґрунту. Ось як описує в 1889 р. один з перших екологів Генрі Коул зміну рослинності дюн, що складаються майже з самого піску. Першим заселяє дюни очерет, який своїми глибокими коренями досягає шарів, більш багатих поживними речовинами й вологою. Він стабілізує дюну, дає рослший детрит, затримує мул і глину еолових відкладів. Через 100 років у рослинних угрупованнях дюн вже переважають трави й кущі, потім з'являється сосна, і через 150-200 років її змінює дуб оксамитовий.

Ботаніками й ґрунтознавцями встановлені групи рослин, які є індикаторами ступеня родючості ґрунтів:

*евтрофи* - індикатори родючих ґрунтів, збагачених поживними речовинами, які знаходяться в формах, доступних для живлення рослин, - кропива, хміль, малина, таволга, папороть страусова, хаменерій, блекота, паслін солодко-гіркий, медунка неясна, лунарія оживаюча;

*мезотрофи* - рослини ґрунтів середньої поживності - підмаренник справжній, сфага береговий, папороть чоловіча, калюжниця болотна, купальниця європейська, суниця, смілка поникла, конюшина середня;

*оліготрофи* - рослини, що вказують на ґрунти з низьким вмістом поживних речовин - деякі лишайники, конюшина, щавель малий, чорниця, брусниця, верес, журавлина;

*евритрофи* - рослини, невибагливі до родючості ґрунту, ростуть скрізь, тому не можуть бути індикаторами - перстач сріблястий, грицики, березка, деревій звичайний, жовтець повзучий.

Є рослини-індикатори, що вказують на нестачу в ґрунті тих чи інших життєво необхідних макро- чи мікроелементів, що позначається на зміні зовнішнього вигляду рослин.

Нестача азоту спричиняє зміну забарвлення листя від зеленого до світло-зеленого, жовтого, оранжевого, червоного залежно від виду рослин.

При нестачі фосфору затримується ріст і цвітіння, листя й хвоя стають синювато-зеленими, фіолетовими чи червонуватими. Це зумовлено зменшенням розпаду цукру і його накопиченням, що сприяє

його перетворенню в антоціани. Качани кукурудзи при нестачі фосфору недорозвинені,

містять мало зерен.

Нестача *калію* виявляється в опусканні країв листя, появі на ньому жовтих, потім бурих і бронзового кольору плям. Найхарактерніша ознака калієвого голодування рослин - крайовий опік листя.

Різним за механічними властивостями ґрунтам притаманні певні угруповання рослин. За цими ознаками виділяються такі рослини-індикатори:

*псаммофіти* (рослини - мешканці пісків) - коренева система дуже розвинута, але розташована неглибоко - миколайчики приморські, чина приморська та ін.;

*пелітофіти* (рослини глинистих ґрунтів) - полини, каперси колочі;

*алеврофіти* (рослини супіщаних і суглинистих ґрунтів) - бородач, осока піщана, цмин піщаний, чебрець;

*хасмофіти* (мешканці щербенистих ґрунтів) - проліска, чист, сумах, тамарикс, родіола рожева, едельвейс, лаванда, гвоздика.

Рослини-індикатори корисних копалин. Ще в 1763 р. М. В. Ломоносов писав про те, що рослини, які мешкають над рудними жилами, відрізняються від навколишніх: «На горах, де руди чи інші мінерали родяться, дерева, що там ростуть, бувають, як правило, нездоровими, тобто листя в них бліде, а самі вони низькорослі, скривлені, сучкуваті, гнилі, хоча й не старі... Трава, що росте над жилами, буває, як правило, дрібнішою й блідішою»... Наука, яка базує свої висновки на зміні зовнішнього вигляду рослин залежно від підвищеного вмісту того чи іншого елемента в місцях, де ці рослини зростають, називається *індикаційна геоботаніка*.

Встановлено, наприклад, що маки, які зросли на родовищах свинцю й цинку, мають не овальні пелюстки квітів, а порізані й за розмірами вони менші; в умовах високої концентрації міді й молібдену їхні пелюстки збільшуються, а чорні плями розростаються майже до краю пелюстки. У деяких випадках (в районах родовищ кобальту, нафти, кам'яного вугілля, а також над кімберлітовими трубками) спостерігається явище гігантизму рослин. Це пояснюється тим, що кобальт входить до складу вітаміну В<sub>12</sub>, який сприяє фіксації азоту симбіотичними мікроорганізмами, а це збагачує ґрунт сполуками азоту; нафта й вугілля містять похідні нафтонових кислот, що є біологічно активними речовинами; до того ж у них присутні борати і йодиди, що теж сприяють росту рослин. Кімберліти містять фосфати й калій.

Спостерігаються й випадки карликовості як окремих органів, так і всієї рослини в цілому. Наприклад, при надлишку бору в ґрунті солонець набуває низькорослої подушкоподібної форми, карликовими стають і мешканці пустель: полини, кермеки, солянка. До карликовості призводять також надлишки в ґрунті цинку, міді, свинцю, радіоактивні елементи.

Деякі рослини під впливом підвищених концентрацій того чи іншого елемента деформуються. Наприклад, у полину білого над нафто-газовими родовищами стебло зразу ж від землі починає кущитись, буяхи над покладами уранових руд змінюють форму ягід.

Надлишок певного хімічного елемента іноді сприяє утворенню на рослині наростів. Так, у кущів карагани поблизу виходів кобальтових руд з'являються на гілках потовщення, такі ж явища спостерігаються у кураю.

Рослини можуть реагувати на геохімічні аномалії зміною забарвлення: під впливом міді пелюстки троянд з рожевих перетворюються на чорні чи блакитні, квіти сон-трави над родовищами нікелю стають білими, підвищений вміст урану в ґрунтах викликає руйнування антоціанів, внаслідок чого ягоди буяхи з синіх перетворюються на білі або зеленкуваті.

Геоботанічні ознаки використовують при пошуках ореолів розсіювання тих чи інших елементів з літака: реєструючи спектри відбиття світла рослинами виявляють аномалії над родовищами.

Інший метод пошуку руд за допомогою рослин - *біогеохімічний*. Він ґрунтується на дослідженні хімічного складу рослин.

Зовні рослини можуть нічим не відрізнятися від тих, що ростуть далеко від родовищ, але їхня зола має високі концентрації хімічних елементів, якими збагачені ґрунти. Особливо це допомагає при пошуку нікелю, міді, цинку, свинцю, урану. Інколи вміст цинку й нікелю в золі рослин-індикаторів може досягати 10 %.

Підбіл звичаний і деякі види фіалок накопичують багато солей цинку, хвощі та злаки поглинають кремній, плауни - алюміній у значних кількостях. Зола плауна булавовидного містить до 52 % оксиду алюмінію, тому його навіть використовували як протраву при фарбуванні тканин замість алюмокалієвого галуноу. Але робити цього не слід, оскільки ця рослина зникає з наших лісів, а росте вона дуже повільно.

І ще одна цікава інформація. Виявляється, що чим давніша за походженням рослина, тим більшу здатність накопичувати радіоактивні елементи вона має: найбільшу радіоактивність мають лишайники, потім - папороті, голонасінні, найменшу - квіткові.

### **РОСЛИНИ-ГОДУВАЛЬНИКИ**

Рослини дають людині основну кількість їжі. Як писав видатний російський вчений К. А. Тімірязєв, «їжа є консерв сонячних променів. Рослини - посередник між небом і землею. Вони - справжній Прометей, що викрав вогонь з небес». Людині, що здавна була невіддільною від Природи, рослини не давали загинути: годували, поїли, лікували, обігрівали, милували своєю красою. Слід зауважити, що наші предки використовували в їжу набагато більше видів диких

рослин, ніж це робимо ми. І нині деякі племена, що живуть у злагоді з Природою, споживають набагато більше її дарів, ніж «цивілізовані» люди. Так, дослідження вчених-ботаніків показали, що первісні общини, які ще й сьогодні живуть в тропічних лісах Індонезії, споживають в їжу близько 4000 видів рослин; лише 10 % їх стали надбанням сучасної цивілізації. Як підраховано експертами ООН, сьогодні 90 % споживаних людством продуктів харчування отримують всього з 20 видів і дуже невеликої кількості сортів рослин. А тим часом, за оцінкою тих самих спеціалістів, у світі налічується 80 000 їстівних рослин!

Одним з найчудовіших дарів природи є мед. Він незамінний за своїми смаковими, корисними й цілющими властивостями. А бджола, або, як її називали в давнину на Україні, «божа мушка», є вірним помічником селянина, запилюючи садові дерева й кущі, плантації городніх рослин і багато інших культур (гречка, соняшник тощо). Відомо, що пасіка, виставлена в пору цвітіння гречки поблизу поля, підвищує врожай її в 1,5 а то і в 2 рази, водночас даючи багато неповторного за своїми запахом і смаком гречаного меду. Люди здавна культивують рослини, які водночас правлять за корм худобі й їжу людині (еспарцет, люцерна, гірчиця, фацелія, буркун, гречка, хміль, соняшник) і постачають бджіл нектаром. Але існує безліч диких рослин, які, запилюючись комахами, діляться з ними нектаром і пилком. Нижче наводяться короткі дані про основні рослини-медо-носи на Україні (за місцем їх зростання).

*Медоноси садів і ягідників:* абрикоса, вишня, груша, малина, обліпіха, слива, шовковиця, яблуня, чорна смородина.

*Медоноси лісів:* бузина, верес, дуб, липа, медунка, сідач конопляний, хаменерій (Іванчай), черемха, шипшина, клен, ясен.

*Медоноси парків і лісосмуг:* акація біла, горобина, жимолость татарська, карагана дерев'яниста (жовта акація), клени польовий та гостролистий, каштан кінський, маслинка вузьколиста, софора японська.

*Медоноси луків:* деревій, герань, конюшина, кульбаба, м'ята польова, материнка, підмаренник, плакун, шавлія.

*Медоноси степові:* буркун, гадючник, горицвіт, дивина, залізник бульбистий, звіробій,

катран татарський, очиток їдкий, таволга чебрець.

*Медоноси боліт*, багно звичайне, вербозілля звичайне, калюжниця болотна, півники болотні, сусак, м'ята довголиста.

*Медоноси орних і порушених земель*: будяк, ваточник сірійський, воловик, жабрій, лопух, льонок звичайний, осот, сокирки польові цикорій.

Оскільки кожна квітка, з якої бджола збирає мед, неповторна за хімічним складом нектару, то й мед буває всіх кольорів і відтінків: від безбарвного, зібраного з хаменерію, до золотистого соняшникового і

густо-коричневого гречаного, з такою ж широкою гамою запахів. Це справжній дар людям від рослин і бджіл.

### РОСЛИНИ-ЦІЛИТЕЛІ

Напевно, скільки існує людство, стільки існує й лікування травами. Археологи, етнографи встановили, що на Землі, напевно, не було такого племені, яке б не знало лікарських рослин. Так, вивчаючи печерну стоянку первісних людей Іраку, вік якої визначено в 60 тис. років, археологи відкопали поховання літнього чоловіка. Аналіз ґрунту, в якому знаходився його кістяк, показав високий вміст квіткового пилку, причому пилку рослин, які мають цілющі властивості. Сім з восьми видів квіток, що їх знайшли в цьому похованні, селяни Іраку й сьогодні використовують для лікування. Учені, що тут було поховано знахаря разом з його лікувальними препаратами. Мабуть, на сьогодні це чи не найстаріший «медик-професіонал» Землі.

Найдавніший медичний текст, який дійшов до нашого часу - клинописна табличка шумерів, що належить до кінця III тисячоліття до н. е. В ній наведено 15 рецептів, куди входять рослини: гірчиця, ялиця, сосна, чебрець, верба, деякі фрукти. А 4 тис. років тому в Стародавній Індії вже 760 рослин вважались цілющими.

На Русі цілющі властивості рослин були відомі з глибокої давнини. Язичество наклало свій відбиток і на знахарське лікування. Введення християнства внесло в лікування піст і молитву, а медициною стали оволодівати духовні особи. Найстарішою книгою з медицини в Київській Русі був «Ізборник Святослава» (XI ст.).

Для практикантів будуть корисними деякі поради щодо використання лікарських трав.

*При ранах, опіках.* Спалити пучок очерету, перетерти золу в порошок і присипати ним рану. Подорожник, прикладений до пораненого чи забитого місця, не лише зупиняє кров і дезинфікує рану, а й лікує її. Деревій зупиняє кровотечі, загоює рани, розсмоктує пухлини, заспокоює біль; примочки з нього прикладають до носа при нежиті. Лікують рани примочками з суміші листя підбілу й полину. Дезинфікуючу дію має обробка ран соком полину, настоєм ромашки, присипання порошком з хвоща.

*При ударах, потертостях, травмах, мозолях.* 5-6 головок цибулі розтерти з 1-ложками солі й прикласти до хворого місця на 5-6 днів. Свіже листя кульбаби, підбілу, подорожника, вільхи, трави фіалки вкласти у взуття з натуральною вустілкою. Ходити так цілий день. Зникає втома, мозолі, попереджується утворення тріщин на стопах, опухання та заплілість.

*При укусі змії.* Змазати місце укусу соком подорожника. Прикладати свіжорозтерті корені кінського щавлю. Змазувати місце укусу екстрактом з ягід бузини.

*Укуси ос, бджіл, комарів.* Прикладати примочки з відвару листя м'яти, звіробою та кори дуба. Місце укусу протирати чистою соняшnikовою олією. Робити компрес з тертої сирової картоплі. Жало бджоли виийняти, а уражене місце змазати зубком часнику чи сирію картоплю.

*При опіках.* Змазувати обпечене місце яйцем (білок і жовток). До обпечених місць прикладати листя й квіти обвареного коров'яка скіпетровидного. Прикладати зварену, очищену від верхніх лусочок і розтерту цибулину.

*При переломах.* Для знімання болю на місце перелому накладають свіжий сік чи

потерту свіжу картоплю. При відкритих переломах для перев'язок використовують настій квітів чи плодів кінського каштана на горілці.

*При фурункулах.* Пити настій з ягід калини замість чаю. Столову ложку кори крушини залити склянкою окропу, кип'ятити 20 хв. Робити компреси. Змазувати хворі місця соком кульбаби.

*При розтягненні сухожиль.* Дрібно порізану цибулю змішати з цукром, нанести цю суміш товстим шаром на чисту ганчірку і прикласти до хворого місця. Міняти пов'язку через добу.

*При нітливості.* Робити компреси з настоєм квітів ромашки і листя м'яти (порівну). Пити сік шавлії по одній чайній ложці перед сном.

*При висипанні.* 4 столові ложки чистотілу кип'ятити 5 хв. в 6 склянках води. Настояти 8 год. Протирати шкіру. Другий спосіб: одну столову ложку листя барвінку залити склянкою води. Варити 20 хв. Робити компреси.

*При судорогах.* Одну столову ложку суміші деревію й материнки залити склянкою окропу. Пити по 1/4 склянки тричі на день. Другий спосіб: одну столову ложку полину залити склянкою окропу, настояти 30 хв. Процідити й пити по 1/4 склянки чотири рази на день.

*При носовій кровотечі.* Робити примочки на ніс з настоєм кропиви дводомної деревію чи хвоща польового. Пити відвар калини тричі на день (10 г калини на склянку води кімнатної температури).

*При запаленні ясен.* Полоскати рот настоєм подрібненого кореня алтею. Прикладати до опухлих ясен терту сиру картоплю. Полоскати рот відваром кори дуба, настоєм квітів ромашки, листя й квітів черемхи, сумішшю липового цвіту й кори верби.

*При ангіні.* Полоскати горло настоєм квітів липи й ромашки, липи й кори дуба листя алтею, трави материнки, кори дуба.

*Головний біль.* Прикладати до скронь, лоба, потилиці листя свіжої капусти. Пити калиновий сік. Їсти свіжу суницю. Прикладати до болючих місць свіже листя бузку.

*При поносах.* Пити настій з кореневища кінського шавлю й гірчака зміїного. Пити чай з суміші плодів черемхи й чорниці.

*При болях у шлунку* допомагає настоянка трави звіробою, відвар цмину піскового чай з кропу з медом.

Ще в сиву давнину люди дізналися, що рослини можуть бути не лише їстівними, цілющими, а й отруйними, небезпечними. Адавно- римський лікар Гален сказав. «Все - ліки, і все - отрута, головне полягає в дозі». І справді, дуже багато рослин, що вважаються отруйними, використовуються в медицині та фармакології. До них відносяться дурман, беладонна, вороняче око, конвалія, аконіт, наперстянка, куряча сліпота, багно звичайне та ін. Тому слід бути обережним з незнайомими рослинами. Зокрема, не треба готувати й ставити в кімнату букетів з незнайомих і дуже запашних квітів, особливо на ніч. До речі, це стосується й добре знайомих квітів - не слід тримати в кімнаті великих букетів з таких запашних квітів, як черемха, конвалія тощо - можна отруїтися від їх сильного запаху.

З багатьох отруйних рослин готують ліки: з наперстянки й конвалії - серцеві, з беладонни - атропін, з жовтого маку, дурману заспокойливі тощо. Взагалі, не можна розділяти рослини на «корисні» і «шкідливі»: кожна з них - це цілий світ з несподіваними для нас властивостями й можливостями.

### **РОСЛИНИ-ВЧИТЕЛІ**

Потрапляючи в світ Природи, більшість людей вже не помічає, на відміну від наших предків, незвичайного. Нас не дивує, що безмежне поле жовтоголових соняхів синхронно повернуто до сонця, що рослини закривають свої шпжні квіти в передчутті негоди, що поруч розкривається з тріском насіннева коробочка розрив-трави... І ще рідше ми замислюємося над тим, чому нас навчила Природа, в тому числі й рослини. Мабуть, нема такої галузі

техніки, де б ті чи інші досконалі властивості рослин не стали прообразом для створення багатьох новинок. А скільки ще таємниць розкриє флора передспостережливою людиною!

У космічній техніці для ефективного поглинання сонячної енергії сонячні батареї фотоелементів обладнані системами слідкування, що дає змогу максимально використати сонячне світло. Рослини теж їх мають, спрямовуючи свій пагін чи суцвіття в бік найбільшої освітленості. Чутливість цих систем у рослин фантастична: деякі рослини, які протягом дня утримували в темряві, реагували на спалах світла тривалістю 0,002 с!

Гірські рослини, наприклад, едельвейс, який росте і в наших Карпатах, захищають себе від надмірної кількості ультрафіолетової радіації густим опушенням зі сріблястих волосків.

Чим глибше живуть водорості в товщі води, тим більше змінюється їх колір - це пристосування до поглинання спектра сонячного освітлення, які вибірково поглинаються водою залежно від глибини. Водорості, що живуть біля поверхні води, зелені, глибше - бурі, найбільших глибин досягають червоні.

Рослини - талановиті хіміки. Фотосинтез - один з найдосконаліших і найефективніших хімічних процесів, які винайшла природа. Деякі водорості вміють фіксувати атмосферний азот, переводячи його в доступні ДЛЯ живлення рослин форми - в техніці цей процес виконують під високим тиском, при високих температурах, з використанням каталізаторів і при значних затратах енергії. Більшість рослин виділяють у ґрунт і атмосферу безліч органічних речовин, за допомогою яких борються з шкідниками, хворобами, своїми конкурентами. Пристосовуючись до зими, до низьких температур, вони накопичують в тканинах цукор й гліцерин, що знижує температуру замерзання клітинного соку, «перекачують» з листя в гілки і стовбур поживні речовини перед листопадом.

Запозичивши досвід у рослин, людина створила нові будівельні матеріали й конструкції, вишуканої форми будівлі, механізми і засоби пересування (понтони, парашути, крило літака, лопаті вертольота); навіть «липучки» для одягу й взуття людина виготовила, придивившись до звичного нам реп'яха, колочки якого, мабуть, знайомі всім.

### **ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ (20 балів)**

Підсумковий контроль проводиться на завершальному етапі курсу і здійснюється у вигляді електронного тестування.

#### **Розподіл балів, які отримують студенти**

##### ***Рекомендована оцінка видів навчальної діяльності студентів***

| № п/п                      | Вид навчальної діяльності   | Оціночні бали |
|----------------------------|---|---------------|
| <i>Обов'язкові бали</i>    |   |               |
| 1.                         | Виступ на лабораторно-практичному занятті, участь в обговоренні питань заняття              | 0-5 балів     |
| 2.                         | Виконання та захист лабораторних робіт  | 0-5 балів     |
| 3.                         | Розв'язування задач, виконання вправ  | 0-5 балів     |
| 4.                         | Вчасне виконання модульних контрольних заходів  | 0-3 балів     |
| 5.                         | Підсумковий контроль  | 0-20 балів    |
| <i>За вибором студента</i> |   |               |
| 1.                         | Підготовка письмового реферату (не більше ніж один із дисципліни)                           | 1-7 балів     |
| 2.                         | Участь у турі олімпіади ВНЗ   | 7 балів       |
| 3.                         | Виступ з доповіддю на студентській науковій конференції                                     | 7 балів       |
| 4.                         | Участь у конкурсі студентських наукових робіт   | 8 балів       |
| 5.                         | Участь у всеукраїнській предметній олімпіаді  | 7 балів       |
| 6.                         | Підготовка методичних матеріалів забезпечення навчальної дисципліни в електронному варіанті | 15 балів      |
| <i>Заохочувальні бали</i>  |   |               |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
| 1. | Публікація статті у фаховому виданні за напрямом навчальної дисципліни | 20 балів  |
| 2. | Заохочувальні бали за творчий підхід до навчання                       | 1-5 балів |
| 3. | Призове місце на всеукраїнській предметній олімпіаді                   | 20 балів  |
| 4. | Призове місце на університетській предметній олімпіаді                 | 15 балів  |

**Таблиця відповідності шкали оцінювання ЄКТС з національною системою оцінювання в Україні запропонована в УДПУ**

| Оцінка за шкалою ЄКТС | Визначення  | Оцінка за націон. Системою | Оцінка за системою в УДПУ |
|-----------------------|---|----------------------------|---------------------------|
| A                     | <i>Відмінно</i> – відмінне виконання, можливо з незначною кількістю помилок | 5                          | 90-100<br>%(балів)        |
| B                     | <i>Дуже добре</i> – вище середнього рівня з кількома помилками              | 4                          | 82-89<br>%(балів)         |
| C                     | <i>Добре</i> – правильна робота з певною кількістю помилок                  | 4                          | 75-81<br>%(балів)         |
| D                     | <i>Задовільно</i> – непогано але зі значною кількістю помилок               | 3                          | 69-74<br>%(балів)         |
| E                     | <i>Достатньо</i> – виконання задовольняє мінімальні критерії                | 3                          | 60-68<br>%(балів)         |
| FX                    | <i>Незадовільно</i> – потрібно доопрацювати на перездачу                    | 2                          | 35-59<br>%(балів)         |
| F                     | <i>Незадовільно</i> – обов'язковий повторний курс                           | 2                          | 1-34 %<br>(балів)         |
| ABCDE                 | <i>Зараховано</i>   |                            | 60 -100 %<br>(балів)      |
| FX F                  | <i>Не зараховано</i>  |                            | 1-59<br>%(балів)          |

### Рекомендована література

#### Базова

1. Заверуха Н.М. Основи екології. К.: Каравела. 2011.- 301с.
2. Кол. авт.: Я.П. Скоробогатий, В.В. Ощановський, В.О. Василечко, С.Л. Кусковець Основи екології: навколишнє середовище і техногенний вплив. Львів: Новий світ-2000, 2008.-221с.
3. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2001. – 500 с.
4. М'ягченко О.П. Основи екології: Підручник / О.П. М'ягченко. – К. Центр учбової літератури, 2010. – 312с.
5. Мусієнко М.М., Серебрянов В.В., Брайон О. В., Екологія: Тлумачний словник. – К.:Либідь, 2004. – 376с.
6. Основи екології [Текст] : (навч. посіб. для шкіл(класів) з поглибленим вивченням екології) / [авт. С.І. Дерій, В.А.Чуйко, В.О. Ілюха; відповід. за вип. В. Дем'яненко]. – Черкаси : Екологічна освіта, 1996. – 406с.
7. Основи екології: Підручник / О.І.Федоренко, О.І. Бондар, А.В. Кудін. – К.: Знання, 2006. – 543с.
8. Основи екології: Підручник/ Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костінов. – К.: Либідь, 2004. - 408с.
9. Основи загальної екології: Підручник / Г.О. Білявський, М.М. Падун, Р.С. Фурдуй. – К.: Либідь, 1995.- 368 с.
10. Основи соціоекології: Навч. посібник / Г.О. Бачинський, Н.В. Беренда, В.Д. Бондаренко та ін.; За ред. Г. О. Бачинського. - К.: Вища шк., 1995.
11. Сахаєв В.Г., Шевчук В.Я. Економіка і організація охорони навколишнього середовища: Підручник. – К.: Вища шк., 1995. – 272с.
12. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология: Учеб. Пособие для химико-технологических вузов. – М.: Высш. шк., 1988. – 272с.

13. Уклад Є.В. Підлісний, Т.О. Гнатюк Навчальний посібник з дисципліни: «Основи екології». Умань: УДПУ, 2011.- 102с.
14. Экология / Н.М. Чернова, А.М. Быкова. – К.: Вища шк.,1986. – 231с.
15. Юрченко Л.І. Екологія. К.: Центр учбової літератури. 2009.- 303с.
16. Безак-Мазур Е. Транскордонні проблеми токсикології довкілля. Донецьк: Донбассинформ, 2008.- 299с.
17. Борейко В.Е. ЭССЕ о дикой природе. Серия: «Охрана дикой природы» Вып. 16, 2000 – 148с.
18. Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй. Практикум із загальної екології: навч. Посібник. – К.: Либідь, 1997. – 160с.
19. Газета: «Уманська зоря»
20. Гордієнко І.І. Природоохоронна освіта в школі. Посібник для вчителів. – К. Радянська школа, 1981, - 184с.
21. Горстко А.Б., Суярко Ф.А. Математика и проблемы сохранения природы. М., «Знание» 1975.
22. Губергриц М.Я. Превращение канцерогенных веществ в биосфере. М., «Знание» 1975.
23. Довідник з охорони природи/ Андрієнко А.Л., Феценко П.І., Андрусишин В.С: К.: Урожай, 1985. 248с.
24. Дуднікова І.І. Екологія і безпека життєдіяльності: Термінологічний словник - довідник. К.: Вища школа, 2005. – 247 с.
25. Дьомкін В.О. Вступ до екологічної політики. – К.: Тандем, 2000.-194с. Бібліогр.: с.190-192.
26. Екологічна культура: теорія і практика: навч. Посібник. – К.: Заповіт, 1996. – 352с.
27. Екологічне управління: Підручник/ В.Я. Шевчук, Ю.М. Соталкін, Г.О. Білявський та ін. – К.: Либідь, 2004. – 432с.
28. Екологічний вісник
29. Екологічні основи природокористування: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів; 3-тє видання, стереотипне. – Львів: «Новий Світ-2000», 2006 – 248с.
30. Жива Україна
31. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 416 с.
32. Карта еколого - економічне зонування території: 2001.
33. Кол. авт.: С.В. Совгіра, Г.Є. Гончаренко, Л.М. Містрюкова, Т.М. Гензьора Екологія: озеленення навчального середовища. К.: Науковий світ, 2010.-210с.
34. Колотило Д.М. Екологія і економіка: Навч. Посібник. – К.: КНЕУ, 1999. - 368с.
35. Охрана атмосферы: [Сборник / Ред. Филлиповский Н.] – М.: Знание, 1981.
36. Охрана водных ресурсов: [Сборник / Ред. Филлиповский Н.] – М.: Знание, 1981.
37. Потіш А.Ф., Медвідь В.Г., Гвоздецький О.Г., Козак З.Я. Екологія: основи теорії і практикум. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Львів: «Новий світ 2000», «Магнолія плюс», 2004. – 296 с.
38. Рідна природа
39. Руденко С.С. Загальна екологія: практичний курс.Ч.1 Урбоєкосистеми. Чернівці: Книги-XXI, 2008. – 340 с.
40. Руденко С.С. Загальна екологія: практичний курс.Ч.2 Природні наземні екосистеми. Чернівці: Книги-XXI, 2008. – 305 с.
41. Руденко С.С. Штучні системи в екології. Чернівці: Рута, 2006. – 199 с.
42. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. Львів: Новий світ-2000, 2006.- 248с.
43. Україна: Екологічні проблеми атмосферного повітря / Автор. кол. В.А. Боровський, В.Г. Бардов, Л.Г. Руденко та ін. – К., 2000. – 35с.
44. Україна: Екологічні проблеми природних вод : еколого-географічна карта України / Автор. кол. В.А. Боровський, В.Г. Бардов, С.Т. Омельчук та ін. – К., 2000. – 35с.
45. Україна: Медико-демографічні проблеми : еколого-географічна карта України / Автор. кол. В.А. Боровський, Л.Г. Замороцька та ін. – К., 2002. – 35с.
46. Чернова Н. М. Лабораторний практикум по екології: Учеб.пособие для студентов пед. ин-тов по биол. спец. – М.: просвещение, 1986. – 96с.

#### **Інформаційні ресурси**

<http://www.menr.gov.ua>  
<http://www.errii.ukrtel.net>  
<http://www.kyiv-2003.info>  
<http://dovkil-e.expo2000.com.ua>  
<http://uaport.net/Uamedia>  
<http://www.ecoethics.ru/magazine.html>  
<http://www.eco.com.ua>



<http://www.undpsust.kiev.ua>  
<http://www.climate.org.ua>  
<http://nature.org.ua>  
<http://www.greenparty.org.ua>  
<http://www.ednannia.isar.kiev.ua>  
<http://www.ecopravo.lviv.ua>  
<http://www.ecopravo.kiev.ua>  
<http://www.ecopravo.kharkov.ua>  
<http://www.dossier.kiev.ua>  
<http://ecoharmony.lviv.ua>  
<http://proeco.visti.net>  
<http://www.nbu.gov.ua>

## ДОДАТОК А. Небезпечні харчові добавки

| Текст на упаковці | Вплив                           | Текст на упаковці | Вплив                                | Текст на упаковці | Вплив                     |
|-------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------|
| E 102             | Небезпечний                     | E 151             | Шкідливий для шкіри                  | E 223             | Небезпечний               |
| E 103             | Заборонений                     | E 152             | Заборонений                          | E 224             | Небезпечний               |
| E 104             | Підозрілий                      | E 153             | <b>Пухлино утворюючий</b>            | E 228             | Небезпечний               |
| E 105             | Заборонений                     | E 154             | Кишкові розлади та артеріальний тиск | E 230             | <b>Пухлино утворюючий</b> |
| E 110             | Небезпечний                     | E 155             | Небезпечний                          | E 231             | Шкідливий для шкіри       |
| E 111             | Заборонений                     | E 160             | Шкідливий для шкіри                  | E 232             | Шкідливий для шкіри       |
| E 120             | Небезпечний                     | E 171             | Підозрілий                           | E 233             | Небезпечний               |
| E 121             | Заборонений                     | E 173             | Підозрілий                           | E 239             | Шкідливий для шкіри       |
| E 122             | Підозрілий                      | E 180             | Небезпечний                          | E 240             | <b>Пухлино утворюючий</b> |
| E 123             | Дуже небезпечний<br>Заборонений | E 201             | Небезпечний                          | E 241             | Підозрілий                |
| E 124             | Небезпечний                     | E 210             | <b>Пухлино утворюючий</b>            | E 242             | Небезпечний               |
| E 125             | Заборонений                     | E 211             | <b>Пухлино утворюючий</b>            | E 249             | <b>Пухлино утворюючий</b> |
| E 126             | Заборонений                     | E 212             | <b>Пухлино утворюючий</b>            | E 250             | Артеріальний тиск         |
| E 127             | Небезпечний                     | E 213             | <b>Пухлино утворюючий</b>            | E 251             | Артеріальний тиск         |
| E 129             | Небезпечний                     | E 214             | <b>Пухлино утворюючий</b>            | E 252             | <b>Пухлино утворюючий</b> |
| E 130             | Заборонений                     | E 215             | <b>Пухлино утворюючий</b>            | E 270             | Небезпечний для дітей     |
| E 131             | <b>Пухлино утворюючий</b>       | E 216             | <b>Пухлино утворюючий</b>            | E 280             | <b>Пухлино утворюючий</b> |
| E 141             | Підозрілий                      | E 219             | <b>Пухлино утворюючий</b>            | E 281             | <b>Пухлино утворюючий</b> |
| E 142             | <b>Пухлино утворюючий</b>       | E 220             | Небезпечний                          | E 282             | <b>Пухлино утворюючий</b> |
| E 150             | Підозрілий                      | E 222             | Небезпечний                          | E 283             | <b>Пухлино утворюючий</b> |
| E 310             | Висип                           | E 400             | Небезпечний                          | E 461             | Розлад шлунку             |
| E 311             | Висип                           | E 401             | Небезпечний                          | E 462             | Розлад шлунку             |
| E 312             | Висип                           | E 402             | Небезпечний                          | E 463             | Розлад шлунку             |
| E 320             | Холестерин                      | E 403             | Небезпечний                          | E 465             | Розлад шлунку             |
| E 321             | Холестерин                      | E 404             | Небезпечний                          | E 466             | Розлад шлунку             |
| E 330             | <b>Пухлино утворюючий</b>       | E 405             | Небезпечний                          | E 477             | Небезпечний               |

|       |                 |       |                 |         |                           |
|-------|-----------------|-------|-----------------|---------|---------------------------|
| E 338 | Розлад шлунку   | E 450 | Розлад шлунку   | E 501   | Небезпечний               |
| E 339 | Розлад шлунку   | E 451 | Розлад шлунку   | E 502   | Небезпечний               |
| E 340 | Розлад шлунку   | E 452 | Розлад шлунку   | E 503   | Дуже небезпечний          |
| E 341 | Розлад шлунку   | E 453 | Розлад шлунку   | E 510   | Дуже небезпечний          |
| E 343 | Розлад шлунку   | E 454 | Розлад шлунку   | E 513 E | Дуже небезпечний          |
| E 527 | Кишкові розлади | E 632 | Кишкові розлади | E 952   | Заборонений               |
| E 620 | Кишкові розлади | E 633 | Кишкові розлади | E 954   | <b>Пухлино утворюючий</b> |
| E 626 | Кишкові розлади | E 634 | Кишкові розлади | E 1105  | Шкідливий для шкіри       |
| E 627 | Кишкові розлади | E 635 | Кишкові розлади | E 951   | Шкідливий для шкіри       |
| E 628 | Кишкові розлади | E 636 | Небезпечний     | E 631   | Кишкові розлади           |
| E 629 | Кишкові розлади | E 637 | Небезпечний     |         |                           |
| E 630 | Кишкові розлади | E 907 | Висип           |         |                           |