

**О.П. ГАВРИЛЕНКО, П.Г. ШИЩЕНКО**

**ГЕОЕКОЛОГІЧНІ  
ПРОБЛЕМИ  
УКРАЇНИ**

**ПІДРУЧНИК**

**КИЇВ – 2022**

**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**  
**Географічний факультет**

УДК 502/504(477)(075.8)

Рецензенти:

- М.Д. Гродзинський*, доктор географічних наук, професор (Київський національний університет імені Тараса Шевченка);  
*Г.І. Денисик*, доктор географічних наук, професор (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського);  
*С.А. Лісовський*, доктор географічних наук (Інститут географії Національної академії наук України).

Гавриленко О.П., Шищенко П.Г. Геоекологічні проблеми України: підручник. Київ : ПВТП «LAT&K», 2022. 379 с.

ISBN 978-617-7824-53-3

У підручнику висвітлено найактуальніші геоекологічні проблеми України, проаналізовано причини їх виникнення та запропоновано шляхи розв'язання. Розглянуто головні проблеми геологічного середовища, зумовлені порушенням ресурсної функції літосфери. Обґрунтовано причини деградації ґрунтового середовища України та прогнозовані наслідки спустелення в окремих регіонах. Розкрито наслідки порушення геоекологічних функцій водного і повітряного середовища та зумовлені цим проблеми, розв'язання яких потребує розроблення дієвих інноваційних заходів. Проаналізовано причини невдалого досвіду країни у сфері поводження з відходами та зусилля, спрямовані на протидію кліматичним змінам. Розглянуто геоекологічні проблеми рослинного і тваринного світу, природоохоронних територій і розбудови національної екомережі України. Наведено основні положення державної екологічної політики України.

Для студентів, аспірантів і викладачів закладів вищої освіти у сфері геоекології, конструктивної географії та природоохоронної діяльності.

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
географічного факультету  
Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка.  
Протокол № 12 від 13.06.2022 року.*

ISBN 978-617-7824-53-3

© Гавриленко О.П., Шищенко П.Г. 2022

© ПВТП «LAT&K», 2022

# ЗМІСТ

<b>ПЕРЕДМОВА</b> .....	<b>5</b>
<b>1 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ: СУТНІСТЬ І ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ</b> .....	<b>7</b>
1.1 ГЕОЕКОЛОГІЯ НА ШЛЯХУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ.....	9
1.2 ГЕОЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ І ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК.....	13
1.3 ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ В УКРАЇНІ .....	16
<b>2 ПРОБЛЕМИ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ</b> .....	<b>25</b>
2.1 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ, ЗУМОВЛЕНІ ВИДОБУВАННЯМ ПАЛИВНОЇ СИРОВИНИ .....	29
2.1.1 Вуглеводнева сировина: нафта і природний газ .....	29
2.1.2 Геоекологічні проблеми видобутку вугілля.....	37
2.2 ПРОБЛЕМИ ВИДОБУТКУ МЕТАЛІЧНИХ КОРИСНИХ КОПАЛИН В УКРАЇНІ.....	46
2.2.1 Залізні руди: регіони розробки та геоекологічні проблеми видобутку.....	46
2.2.2 Марганцеві й хромові руди.....	49
2.2.3 Руди кольорових та інших металів .....	52
2.3 НЕМЕТАЛЕВІ (НЕРУДНІ) КОРИСНІ КОПАЛИНИ .....	56
2.3.1 Гірничохімічна сировина .....	58
2.3.2 Гірничорудна сировина .....	60
2.3.3 Сировина для металургії.....	63
2.3.4 Сировина будівельна .....	65
2.4 ПІДЗЕМНІ Й ПОВЕРХНЕВІ ВОДИ .....	68
2.5 ГІРНИЧОПРОМИСЛОВІ ЛАНДШАФТИ УКРАЇНИ ТА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ, ПОРУШЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОЗРОБКАМИ .....	71
2.6 ЕКЗОГЕННІ ГЕОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ В УКРАЇНІ.....	80
<b>3 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ҐРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ</b> .....	<b>90</b>
3.1 СУЧАСНИЙ СТАН ҐРУНТОВО-ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ .....	92
3.2 ГОЛОВНІ ПРОБЛЕМИ ҐРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ .....	95
3.2.1 Ерозія ґрунтів .....	95
3.2.2 Вторинне засолення, підтоплення і висушування ґрунтів .....	103
3.2.3 Техногенне й хімічне забруднення ґрунтів.....	108
<b>4 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ</b> .....	<b>117</b>
4.1 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД УКРАЇНИ .....	119
4.1.1 Порухення геоекологічних функцій річок України .....	120
4.1.2 Геоекологічні проблеми озер, лиманів і боліт України .....	128
4.1.3 Геоекологічні проблеми штучних водойм України .....	136
4.2 ПІДЗЕМНІ ВОДИ УКРАЇНИ .....	145
4.3 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ МОРСЬКИХ АКВАТОРІЙ УКРАЇНИ.....	150
4.4 ВІДНОВЛЕННЯ І ОХОРОНА ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ .....	154
<b>5 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УКРАЇНИ</b> .....	<b>162</b>
5.1 ТЕХНОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ.....	164
5.2 ПОСИЛЕННЯ ПАРНИКОВОГО ЕФЕКТУ АТМОСФЕРИ .....	168
5.3 РУЙНУВАННЯ ОЗОНОВОГО ШАРУ АТМОСФЕРИ .....	173
5.4 КИСЛОТНІ ОПАДИ ТА ЇХ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ.....	180

5.5	Методи очищення забрудненого повітря -----	184
<b>6</b>	<b>ГЕОЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ -----</b>	<b>192</b>
6.1	Прояви зміни клімату в Україні -----	194
6.2	Що вже відбулося в Україні й що прогнозується-----	196
6.3	Адаптація до зміни клімату -----	204
<b>7</b>	<b>ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ -----</b>	<b>212</b>
7.1	ГЕОЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ НАГРОМАДЖЕННЯ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ -----	214
7.2	Як перестати бути величезним смітником посеред Європи? -----	220
7.3	ПРАВОВІ ПІДСТАВИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕФОРМУВАННЯ СЕКТОРУ -----	225
<b>8</b>	<b>ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОСЛИННОГО І ТВАРИННОГО СВІТУ УКРАЇНИ-----</b>	<b>233</b>
8.1	ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛІСІВ УКРАЇНИ -----	234
8.1.1	<i>Екосистемні послуги лісів -----</i>	<i>236</i>
8.1.2	<i>Деградація лісів України -----</i>	<i>243</i>
8.1.3	<i>Шляхи раціоналізації лісокористування -----</i>	<i>246</i>
8.2	ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НЕДЕРЕВНОЇ РОСЛИННОСТІ УКРАЇНИ -----	251
8.3	ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТВАРИННОГО СВІТУ В УКРАЇНІ -----	257
8.3.1	<i>Шляхи охорони та збереження тваринного світу в Україні -----</i>	<i>265</i>
8.3.2	<i>Україна у міжнародній співпраці щодо збереження тваринного світу-----</i>	<i>274</i>
<b>9</b>	<b>ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ --</b>	<b>284</b>
9.1	ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ЗАПОВІДНОЇ СПРАВИ УКРАЇНИ-----	285
9.2	ФУНКЦІЇ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ -----	294
9.2.1	<i>Природні заповідники -----</i>	<i>295</i>
9.2.2	<i>Біосферні заповідники України -----</i>	<i>299</i>
9.2.3	<i>Національні природні парки України -----</i>	<i>307</i>
9.2.4	<i>Проблеми інших природоохоронних територій України-----</i>	<i>314</i>
9.2.5	<i>Проблеми штучно створених ПОТ України -----</i>	<i>328</i>
9.3	ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА ПОЛІТИКА УКРАЇНИ І ЗАПОВІДНА СПРАВА-----	333
<b>10</b>	<b>ПРОБЛЕМИ РОЗБУДОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ -----</b>	<b>340</b>
10.1	ПРАВОВІ ПІДСТАВИ І СТРУКТУРА ВСЕСВРОПЕЙСЬКОЇ ЕКОМЕРЕЖІ -----	340
10.2	ПРИНЦИПИ І НЕДОЛІКИ ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОМЕРЕЖІ УКРАЇНИ -----	345
10.3	ПРАВОВА БАЗА СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ МЕРЕЖ В УКРАЇНІ-----	348
	<b>ПІСЛЯМОВА-----</b>	<b>358</b>
	<b>ГЛОСАРІЙ-----</b>	<b>362</b>
	<b>ВИКОРИСТАНІ Й РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА -----</b>	<b>376</b>
	<b>ПЕРЕЛІК УЖИВАНИХ СКОРОЧЕНЬ-----</b>	<b>378</b>



## ПЕРЕДМОВА

*У природі ніщо не пропадає, крім самої природи.*

Андрій Крижанівський, український письменник

Геоекологічні проблеми в Україні, які виникли переважно унаслідок тривалих структурних деформацій природокористування, з кожним роком множаться та поглиблюються. Зміна клімату, забруднення атмосферного повітря, виснаження і забруднення природних водойм, втрата біорізноманіття, нагромадження величезних обсягів побутових і промислових відходів, енергетична криза тощо – все це разом зумовлює деградацію важливих геоекологічних функцій компонентів довкілля. Саме тому головним завданням геоекології є розроблення дієвих шляхів розв’язання накопичених проблем, реалізація яких дозволить суттєво зменшити негативний вплив діяльності людини на геоекосистеми у часі й просторі.

Численні геоекологічні проблеми супроводжують видобування корисних копалин, що зумовлює критичний екологічний стан більшості гірничодобувних регіонів України. Багато родовищ виснажено, деякі види мінеральної сировини мають невисоку якість, що суттєво знижує економічну ефективність їх видобування. Через масове закриття шахт відбувається підтоплення населених пунктів і сільськогосподарських угідь, шахтні води забруднюють підземні водоносні горизонти, утворюються підземні порожнини і просідання денної поверхні. Проблеми, спричинені порушенням геоекологічних функцій геологічного середовища України, лідирують серед інших за масштабами і наслідками для довкілля. Переважну більшість гірничодобувних регіонів країни освоєно дуже давно, і тому геоекологічна ситуація в них досягла критичної межі за зростанням негативного впливу на довкілля.

Головними проблемами ґрунтового середовища України є ерозія, засолення, підтоплення, висушування і техногенне забруднення ґрунтів. Абсолютно чистих ґрунтів у країні вже немає. Інтенсивними ерозійними процесами охоплено нині більше третини сільськогосподарських угідь, збільшуються площі кислих ґрунтів, зменшується потужність гумусового шару українських чорноземів. Сільськогосподарська освоєність території України значно перевищує аналогічний показник більшості країн світу. Екологічний стан землекористування в Україні наблизився до критичної межі, за якою можуть розпочатися незворотні процеси деградації.

Найбільш актуальними геоекологічними проблемами водного середовища України є забруднення водою, погіршення якості питної води, зменшення запасів поверхневих і підземних вод. Очисні споруди і технології очищення води переважно застаріли, у багатьох населених пунктах місцеві джерела водопостачання відсутні або непридатні для використання. При цьому Україна є однією з найменш забезпечених водою країн Європи. Низька якість очищення стічних вод зумовлює інтенсивне забруднення практично всіх поверхневих джерел водопостачання. Основними джерелами забруднення водного середовища є промислові підприємства, тваринницькі комплекси і комунально-побутова сфера.

Серед проблем атмосферного повітря провідне місце посідає забруднення і зміна його хімічного складу. Внаслідок впливу глобальних процесів, в Україні посилюється парниковий ефект і змінюється клімат, фіксується постійне зменшення потужності озонового шару, частішає випадіння кислотних опадів.

Інші актуальні проблеми – зменшення біорізноманіття та зміни генофонду рослинного і тваринного світу; зниження біопродуктивності ландшафтів; знищення і виснаження лісів, утворення і нагромадження величезних обсягів різноманітних відходів. При цьому частка утилізації чи переробки відходів залишається вкрай незначною порівняно з цим показником у розвинутих країнах. Сукупна площа земель, зайнятих відходами, становить нині майже 9% території України.

Останніми роками до всіх негараздів додався потужний негативний вплив на природне середовище військових дій спочатку на Сході України, а згодом – на всій її території. Більшість очевидних загроз зумовлено руйнуванням природних ландшафтів і втратою контролю над технологічними процесами у зоні бойових дій. небезпека посилюється через відсутність можливостей об'єктивно оцінити шкоду, нанесену докільню за період збройних протистоянь.

Наслідками прояву вищезначених проблем є погіршення здоров'я населення, санітарно-епідеміологічних умов, якості продуктів харчування, зменшення тривалості життя людей. Україна нині лідирує у Європі за темпами вимирання, при цьому також посідаючи найвищі позиції у інших сумних рейтингах. У підручнику детально розглянуто геоекологічну ситуацію і пов'язані з нею проблеми, що нині є найбільш актуальними в Україні. Проаналізовано причини їхнього виникнення і можливі шляхи розв'язання.

# 1 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ: СУТНІСТЬ І ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ

*Належне використання науки полягає не в тому,  
щоб завойовувати природу, а щоб жити в ній.*

Баррі Коммонер (Barry Commoner), американський еколог

**Ф**ундатором геоєкології як вчення про взаємодію рельєфу, клімату, рослинності й людського суспільства по праву вважається *Карл Троль* (Carl Troll, 1899-1975) – німецький фізико-географ, з 1930 р. професор географії Берлінського університету, а з 1938 р. – директор Географічного інституту Боннського університету. Троль був активним діячем Між-



народного географічного союзу, засновником і редактором одного з провідних географічних журналів «Землезнавство». Свої уявлення в області тримірного вивчення природи вчений узагальнив у вигляді ідеальної схеми висотної поясності від Арктики до Антарктики. У працях К. Тролля (а їх більше 300) проаналізовані взаємозв'язки рослинності з кліматом, розроблена нова класифікація типів клімату, обґрунтовано розміщення кліматичних типів рослинності на «ідеальному» континенті.

На думку К. Тролля, *геоєкологія* є синтезом горизонтального і вертикального підходів. Під «горизонтальним» підходом він мав на увазі ландшафтну географію, а під «вертикальним» – системну екологію, яка вивчає функціональні взаємодії в екосистемах. Отже, геоєкологія у розумінні К. Тролля є частиною географічної науки, а саме – *екологічним ландшафтознавством*. Його погляди розвинули ідеї еколого-ландшафтного підходу до природокористування, викладені у працях В.В. Докучаєва ще наприкінці ХІХ ст.

Карл Троль намагався застосувати екологічний підхід до вивчення природних комплексів, прагнучи таким чином синтезувати географію з екологією. Геоєкологія К. Тролля, попри виражений біоцентризм, не є тотожною біоєкології і має спільні риси з комплексною природничою географією та ландшафтознавством. Не дивно, що Троль та його послідовники надавали перевагу назві «ландшафтна екологія», а не «геоєкологія». Проте термін «*геоєкологія*» ввів у науко-

вий вжиток саме Тролля у 1939 р., чим ознаменував виникнення нового наукового напрямку в природничих науках. Тролля ужив цей термін стосовно ландшафтів, помітивши геоекологічний науковий напрям на стику географії та екології.

У другій половині ХХ ст. прийшло розуміння, що ніякі суспільні чи політичні акції не здатні запобігти екологічній кризі, якщо вони не спиратимуться на обґрунтовану концепцію оптимізації взаємин людини і середовища її мешкання. Тому загальною тенденцією розвитку науки стала екологізація, а між різними науковими галузями навіть виникла свого роду конкуренція за лідерство у створенні фундаменту для розв'язання екологічних проблем.

У 1970 р. на V з'їзді Географічного товариства СРСР академік В.Б. Сочава виступив з доповіддю «Географія і екологія», де звернув увагу на зв'язок географії з екологією людини, підкресливши роль учення про геосистеми у розробці наукових основ оптимізації природного середовища. Зближенню екологічного і географічного підходів багато у чому сприяло практичне розв'язання завдань природокористування. За висловом Д.Л. Арманда (1975), це змусило географію «її одним колесом – ландшафтознавством – наїхати на екологію». Особливо відчутно екологічна спрямованість географічних досліджень проявилася у другій половині 80-х років, коли була визнана екологічна парадигма в географії.

Ще тісніше зблизив географію та екологію системний підхід, що використовувався для трактування природного середовища як екологами, так і ландшафтознавцями. Вихід на позиції вчення про ландшафти був необхідний для того, щоб при вивченні структури природи охопити не лише її біотичну частину, але й неживі компоненти середовища. У міждисциплінарних контактах екології першорядне значення мають її зв'язки з географічною наукою.

Географічний погляд на природу як на середовище мешкання живих організмів ширший, ніж екологічний. Традиційна (класична) екологія біоцентрична: у системі «життя – навколишнє середовище» еколога цікавить передусім лише одна сторона взаємодії двох підсистем, тобто зв'язки, спрямовані на живе. Взаємозв'язки в абіотичній частині системи, по суті, залишаються поза увагою, як і зворотні зв'язки, спрямовані від живого до неживого.

Географія ж концентрується на взаємодіях, і це надає їй суттєвих переваг у дослідженні екологічних проблем людства. Принципова відмінність екології і географії фіксується у двох фундаментальних поняттях – екосистеми та геосистеми. Модель екосистеми має моноцентричний характер (у центрі – біота, на яку направлені зв'язки від решти компонентів, утворюючих абіотичне середовище), тоді як модель геосистеми поліцентрична (усі компоненти «рівноправні», й кожен з них поєднаний з іншими прямими і зворотними зв'язками). Отже, модель

геосистеми охоплює більше зв'язків, ніж модель екосистеми, а для географа всі взаємозв'язки у природній системі важливі й необхідні. Історично склалося так, що саме географія вивчала середовище мешкання людей, тобто географічне середовище.

### 1.1 Геоекологія на шляху розв'язання проблем

До кінця минулого століття панував дисциплінарний підхід до вивчення екологічних проблем та пошуку шляхів їх розв'язання різними науками – біологією, медициною, хімією, геологією, географією, економікою тощо. Нині ж його змінив міждисциплінарний підхід, що зумовило перетворення геоекології на інтегровану галузь знань, що концентрує досягнення всіх наук для досягнення спільної мети. У найзагальнішому сенсі *геоекологія* (від грец. *ge* – Земля, *oikos* – житло, дім і *logos* – слово, вчення) – наука про геоекосистеми, яка досліджує взаємозв'язки між природними умовами і ресурсами, людськими спільнотами та господарською діяльністю. Сучасна геоекологія є комплексною, складною, інтегральною наукою-лідером, філософією виживання людства – геоекологічною філософією.

Саме через міждисциплінарний характер геоекології, у науковій літературі можна зустріти різні її трактування (Табл. 1). Найбільш прийнятною вбачається інтерпретація геоекології як *комплексної природничої дисципліни, яка використовує географічний та екологічний підходи і досліджує геоекосистеми з метою оптимізації довкілля людини*. Для вивчення всіх складових сучасних геоекологічних проблем, установлення прямих і зворотних зв'язків між процесами, визначення шляхів виходу з екологічної кризи, розроблення для цього конкретних планів і програм сучасна наука геоекологія залучає знання практично з усіх існуючих наук. Тому й не існує однозначного тлумачення геоекології.

Табл. 1. Трактування геоекології різними авторами

Визначення геоекології	Автори
Наука про взаємодію біоценозу з абіотичним середовищем у межах гомогенного ландшафтного ареалу.	К. Тролль
Міждисциплінарна наука про комфортність географічного середовища і оптимізацію ландшафту.	Ф.М. Мільков
Наука, що вивчає незворотні процеси та явища у природному середовищі і біосфері, зумовлені інтенсивним антропогенним впливом, а також близькі та віддалені у часі наслідки цих впливів.	В.Г. Морачевський, К.М. Петров
Конструктивна природнича наука, покликана оптимізувати взаємодію суспільства з природним географічним середовищем.	В.Б. Сочава

Визначення геоекології	Автори
Міждисциплінарна природничо-суспільна наука, орієнтована на оптимізацію взаємодії суспільства з його географічним середовищем, яка досліджує геоекосистеми.	Г.О. Бачинський
Область географії, що стосується будь-яких аспектів оптимізації взаємодії суспільства з природою і не має єдиного матеріального об'єкта дослідження.	О.Г. Топчієв
Міждисциплінарний науковий напрям, який вивчає екосферу як взаємопов'язану систему геосфер у процесі її інтеграції із суспільством.	Г.М. Голубєв
Комплекс наук, що вивчають стан географічної оболонки і певною мірою – геологічного середовища.	М.О. Ясаманов
Розділ екології (або географії), який досліджує екосистеми (геосистеми) вищих ієрархічних рівнів – до біосфери включно. Синоніми – ландшафтна екологія, іноді біогеоценологія.	М.Ф. Реймерс
Наука про взаємодію географічних, біологічних і соціально-виробничих систем. Об'єкт досліджень – природно-господарські системи.	К.М. Петров
Прикладна наука, що претендує на об'єднання багатьох віддалених, суміжних і тих, що перехрещуються за своїм об'єктом, галузей: охорони природи, конструктивної, медичної і меліоративної геоглобалістики, інженерної геології, геоморфології і екології, геогієни, радіоекології, геостатистики, оцінки земель, ерозіознавства, епідеміології, санітарії, природокористування.	О.М. Ласточкін
Наука, що аналізує різноманітні ланцюги зв'язків між природою, людиною (соціумом) і господарством, пропонує шляхи раціональної просторової організації природних, соціальних і господарських систем.	В.О. Боков, О.В. Єна, В.Г. Єна та ін.
У вузькому розумінні – наука, яка вивчає функції окремих геосфер і проблеми, пов'язані з діяльністю людини. В широкому розумінні – міждисциплінарний напрям, який інтегрує всі знання про екологічні проблеми Землі й є тріумвіратом із біологічних, геологічних і ґрунтово-географічних наук.	В.В. Братков, Н.І. Овдієнко

На відміну від загальної екології, геоекологія вивчає не лише природні, але й антропогенно змінені ландшафти. *Головна мета* геоекологічних досліджень полягає в оптимізації природокористування – будь-якої діяльності, пов'язаної або з безпосереднім користуванням природою та її ресурсами, або з діями, які цю природу змінюють.

Об'єктом дослідження геоекології є *геоекосистеми* – ділянки ландшафтної сфери Землі, які управляються або контролюються людиною, мають характерні процеси тепло- і вологообміну, біогеохімічні кругообіги, певні види господарської діяльності й соціокультурні відносини. У складі геоекосистем присутні три основні групи компонентів: геосистеми (ландшафти); людина (соціальні, професійні, етнічні та інші групи людей); господарсько-економічні підсистеми (у тому числі технічні).

Отже, геоecологія досліджує різноманітні ланцюги зв'язків між природою, людиною (соціумом) та господарством, розробляє шляхи раціональної просторової організації природних, соціальних і господарських систем. Найважливіше місце в геоecологічних дослідженнях посідають нормативи й критерії якості природного середовища, рівня господарського освоєння. Тобто значною мірою геоecологія спирається на правові основи, які визначають різні види відповідальності за порушення природного середовища і ресурсів, а також на екологічні оцінки і форми стимулювання природоохоронної діяльності.

Геоecосистемна концепція природного середовища довела, що це середовище є не простим механічним набором різних умов і ресурсів, а організованою цілісністю, складеною з геоecосистем різних порядків. Тому саме геоecосистеми мають бути об'єктами науково обґрунтованої оптимізації. При дослідженні проєктів оптимізації природного середовища необхідно брати до уваги різні рівні організації геоecосистем, їхню ієрархічність. У найширшому формулюванні метою міждисциплінарної геоecології є дослідження взаємозв'язків у геоecосистемах та інтегрування здобутих знань у практику територіального планування і менеджменту. Окремі завдання геоecології охоплюють вужчу проблематику і можуть розглядатися як фахові спеціалізації (геоecологія сільського господарства, геоecологія містобудування, геоecологія регіонального планування, геоecологія лісового менеджменту тощо).

Основними розділами геоecології є екологія ландшафтів (ландшафтна екологія), екологічна геологія, екологічна геоморфологія тощо. Геоecологія вивчає передусім геоecологічні функції атмосфери, гідросфери, літосфери і біосфери. Геоecологічні знання – це сукупність всіх знань про зміни у геосферах Землі, що відбуваються під впливом як природних, так і антропогенних факторів. *Предметом* дослідження геоecології є структура, функціонування, походження, динаміка, еволюція, закономірності й закони організації геоecосистем.

Геоecологію також визначають як *систему наук про інтеграцію геосфер і суспільства*. Останнє не виключає того, що основним предметом геоecології може бути вивчення взаємин між людиною і навколишнім середовищем. У цьому випадку *об'єкт* геоecології – сфера життя, тобто біосфера, а головна мета – встановлення фундаментальних закономірностей функціонування біосфери, зокрема технобіосфери як соціоприродної екологічної системи. Соціальна організація є способом упорядкування і регулювання дій окремих людей чи соціальних груп за допомогою соціалізації, засвоєння норм і цінностей, соціального контролю і системи санкцій.

Якщо суспільство не включати у об'єкт дослідження, то досліджувані взаємозв'язки виявляться зовнішніми відносно досліджуваної системи. Це означає, що соціальна організація суспільства як визначальний фактор ставлення людини до природи виявиться поза дослідженням. Те ж стосується і системного зв'язку між суспільством і природою. Природокористування, а у перспективі соціальна організація суспільства щодо її системного зв'язку з природою, представляються основними прикладними напрямками геоєкології. Саме пізнання закономірностей розвитку технобіосфери як соціоприродної системи відкриває шлях до раціонального природокористування.

Структурно геоєкологію можна поділити на три великі блоки – природничий, антропогенний і прикладний. *Природнича (еволюційна) геоєкологія* досліджує передусім екологічні параметри структури і динамічні характеристики геоекосистем. Останні складаються з компонентів і елементів, балансів і кругообігів речовини та енергії, що забезпечують їхню стабільність, саморегуляцію, саморозвиток, якість і комфортність для біоти і людини. *Антропогенна геоєкологія* покликана досліджувати глибину і масштаби антропогенних змін еталонних параметрів, структурного складу, порушення динамічних характеристик, балансів і кругообігів речовини та енергії в геоекосистемах та їхніх окремих компонентах. *Прикладна (оптимізаційна) геоєкологія* розробляє і упроваджує стратегію і тактику максимально можливого збереження еволюційних параметрів геоекосистем, запобігання кризовим, критичним і катастрофічним порушенням екологічних параметрів.

Серед найважливіших завдань геоєкології: передусім аналіз змін геосфер під впливом природних і антропогенних факторів; раціональніше використання природних ресурсів Землі; зниження збитків навколишньому середовищу внаслідок природних і техногенних катастроф; забезпечення комфортного проживання людей. Методологічною основою геоєкологічних досліджень є системний аналіз та багатофакторний (синергічний) підхід до вивчення навколишнього середовища у тісному зв'язку з дослідженням атмосфери, гідросфери, біосфери і техносфери.

Для вирішення наукових і практичних завдань геоєкологія використовує увесь арсенал методів сучасної географії – польових і камеральних, традиційних і новітніх, загальнонаукових і специфічних.

Методологія досліджень у природничих науках має свою специфіку, і це створює певні труднощі щодо розробки загальної методології геоєкології. Вона значною мірою спирається на методологію, розроблену іншими природничими



науками. Для всіх природничих наук характерні деякі типові загальні методи дослідження, серед яких головний – картографічний метод. Він має універсальне значення як спосіб упорядкування, аналізу і узагальнення різноманітної еколого-географічної інформації, що надає найбільше можливостей для розробки практичних рекомендацій на основі отриманих наукових результатів.

Провідним методологічним підходом геоекологічних досліджень є *системний підхід*, що укорінився в географії принаймні з середини минулого століття. Загальну теорію систем розробив австрійський біолог Карл Людвіг фон Берталанфі (1901-1972) у 40-х роках ХХ ст. Зокрема, він називав системою цілісний комплекс елементів, що взаємодіють. Системний підхід має достатньо глибокі коріння у ландшафтознавстві. Ще у 1949 р. М.О. Солнцев називав ландшафт «закономірно побудованою системою дрібніших територіальних комплексів». Широке упровадження системного підходу в географію почалося з 1963 р., коли В.Б. Сочава ввів поняття «геосистема», під яким розумів природні єдності всіх можливих категорій – від планетарної геосистеми (географічної оболонки або географічного середовища) до елементарної геосистеми (фації).

Системи, що належать до сфери досліджень геоекології, відрізняються від інших своєю специфічною особливістю – територіальністю. Крім цього, геоекосистеми характеризуються двома типами внутрішніх зв'язків – горизонтальними (просторовими) і вертикальними (наприклад, між геологічним фундаментом і ґрунтами, між ґрунтами і рослинністю). Специфіка геоекосистем полягає передусім у деяких їхніх властивостях, наприклад, у відкритості – наявності «входів» та «виходів». Геоекологія має справу з відкритими, складними, динамічними, регульованими і саморегульованими системами.

Системний підхід використовують для системного аналізу і синтезу. Метою *системного аналізу* є декомпозиція складної системи на підсистеми різних порядків і потім – на групи елементів і на самі елементи. *Системний синтез* застосовують для дослідження інтегральних, цілісних характеристик системи, внутрішньої будови, структури та організації системи. Найбільш ефективним є взаємопов'язане використання системного аналізу і синтезу.

## **1.2 Геоекологічна ситуація і екологічний ризик**

Будь-яка ситуація є певною сукупністю обставин. Будь-яка проблема – це теоретичне або практичне питання, яке потребує дослідження й вирішення. Спільним поняттям є *проблемна ситуація*, тобто сукупність обставин, які потребують дослідження. Екологічною ситуацією стає тоді, коли її вивчення базується на використанні екологічного підходу, що передбачає дослідження навколишнього

середовища через умови проживання живих організмів, у тому числі людини. Якщо йдеться про *проблемну екологічну ситуацію*, то це переважно конфліктна або кризова ситуація, і її формують не екологічні проблеми, а стан компонентів геоекосистем, територіальні характеристики яких створюють екологічні проблеми, а не навпаки.

Отже, *екологічна проблема* – це будь-який невивчений чи слабо вивчений аспект взаємодії людини і навколишнього середовища, що потребує подальшого дослідження і вирішення. Провідними при цьому є дві соціальні функції природного середовища – життєзабезпечення людства як частини живої природи і забезпечення виробництва необхідними природними ресурсами. Особливою проблемою, яка потребує окремого розгляду, є раціональне використання природних ресурсів.

*Геоекологічна ситуація* на тій чи іншій території (ландшафтний регіон, річковий басейн, адміністративний район, місто, адміністративна область або країна в цілому) визначається сукупністю станів природних об'єктів у її межах за певний проміжок часу. Для оцінки геоекологічних ситуацій використовують медико-географічні, соціально-економічні показники, стан повітряного і водного басейнів, біотичні, біохімічні та ландшафтні показники. За ступенем їхнього відхилення від певних норм будують ряд ситуацій – від нормальної до катастрофічної або критичної.

Особливу роль в житті людини відіграють надзвичайні ситуації, що виникають під час стихійних лих чи техногенних катастроф. Екологічні втрати внаслідок таких надзвичайних ситуацій проявляються передусім у руйнуванні й деградації геоекосистем, значному забрудненні повітря, водойм і ґрунтів. Отже, *надзвичайними екологічними ситуаціями* є ті, які виникають внаслідок раптових природних лих або техногенних аварій і супроводжуються великими збитками. Їхніми характерними особливостями є значні відхилення екологічних показників від норми, зокрема перевищення ГДК забруднювальних речовин у сотні, тисячі й більше разів, ураганні швидкості вітру, затоплення територій населених пунктів, утворення селевих потоків та багато іншого.

Такі відхилення зазвичай тривають порівняно недовго – години, дні, іноді довше, після чого ступінь гостроти прояву зменшується. Цим надзвичайна екологічна ситуація відрізняється від катастрофічної, яка переважно продовжується достатньо тривалий час (роки і десятиліття), але має меншу гостроту прояву. Надзвичайна ситуація за певних обставин може перетворитися на катастрофічну, як це сталося, наприклад, після аварії на Чорнобильській АЕС. Протягом приблизно місяця радіаційна ситуація у Чорнобилі була справді надзвичайною. Після

спорудження саркофагу викиди радіоактивних елементів різко зменшилися, але забруднення вже охопило великі території. І такий стан радіаційного забруднення триває вже майже три десятиріччя. Отже, екологічна ситуація у Чорнобильській зоні відповідає катастрофічній.

Надзвичайні екологічні ситуації супроводжуються соціальними, економічними і екологічними збитками, і тому ліквідація їхніх наслідків потребує особливих управлінських рішень. Збитки проявляються у загибелі чи пораненні людей, погіршенні їхнього здоров'я, руйнуванні матеріальних об'єктів, втраті природно-ресурсного і екологічного потенціалу геоекосистем. Довготривалий прояв надзвичайної ситуації призводить до формування *зони екологічної катастрофи* або *екологічного лиха*.

Практично з будь-якою діяльністю людини пов'язаний певний ризик – імовірність виникнення небезпеки, негативних наслідків від неї і очікуваних збитків. Ризик є мірою очікуваної невдачі у діяльності, небезпеки виникнення несприятливих наслідків для здоров'я людини, настання яких містить можливість матеріальних втрат. Вміння усвідомлювати ступінь ризику дозволяє людині правильно оцінювати свої можливості й обирати потрібну лінію поведінки. Одні ризики конкретні, інші – не мають чіткого визначення. Існують професійні ризики (небезпека професійних захворювань) і такі, які стосуються усього населення (екологічні, економічні, політичні ризики).

*Екологічний ризик* – це ймовірність виникнення негативних змін у навколишньому середовищі, або віддалених несприятливих наслідків цих змін, які виникають внаслідок негативного впливу на природне середовище. Екологічний ризик може бути пов'язаний з техногенними, природними, військовими, соціально-економічними, політичними факторами, а також з тероризмом. *Техногенний* екологічний ризик виникає передусім внаслідок аварій на небезпечних виробництвах. *Природний* екологічний ризик пов'язаний з імовірністю прояву несприятливих природних процесів – землетрусів, вулканізму, масштабних повеней тощо. Екологічний ризик збільшується за високої щільності населення; крім цього, він залежить від сприйняття населенням подій, що відбуваються. Катастрофічні наслідки техногенних аварій і стихійних природних лих різко зростають, якщо населення психологічно не готове до даних подій. Особливу групу факторів виникнення екологічного ризику становлять військові дії, які викликають різноманітні руйнівні зміни навколишнього середовища і безпосередньо впливають на людину.

Ризик може бути реальним і потенційним. *Потенційний* екологічний ризик визначає небезпеку потенційного порушення стосунків живих організмів з навколишнім середовищем внаслідок дії природних і антропогенних чинників. Якщо потенційний ризик реалізується часто, виникає *реальний* екологічний ризик, який містить дві складові – ризик для живої природи (біоекологічний) та ризик для людини (антропоекологічний).

Геоєкологічна ситуація в Україні формується під впливом закономірностей розвитку природи і суспільства в процесі природокористування. Вона відображає характер наслідків будь-яких впливів у системі «природа – господарство – населення» і містить три складові: природну, соціальну і господарську. *Природна складова* геоєкологічної ситуації розкривається зокрема через якісні й кількісні показники стану довкілля і його окремих компонентів, а також розвиток несприятливих природних і природно-антропогенних процесів. *Соціальна складова* визначається характером формування якості умов життя населення, погіршенням цих умов і стану здоров'я людей в результаті техногенного впливу на природне середовище. *Господарська складова* геоєкологічної ситуації визначається передусім розвитком виробництва.

Нинішня кризова геоєкологічна ситуація в Україні формувалася протягом тривалого часу і супроводжувалася нехтуванням об'єктивними законами розвитку та відтворення природно-ресурсного потенціалу. Внаслідок цього відбулися структурні деформації господарства, за яких перевага надавалася розвитку сировинно-добувних, найбільш екологічно небезпечних галузей. З цими деформаціями пов'язано виникнення в Україні цілої низки геоєкологічних проблем.

### **1.3 Причини виникнення геоєкологічних проблем в Україні**

Якщо розглядати територію України як об'єкт геоєкологічних досліджень, насамперед слід визначити її найголовніші геоєкологічні проблеми, а саме:

- радіаційне забруднення великих територій унаслідок аварії на Чорнобильській АЕС 1986 року;
- накопичення величезних обсягів промислових, побутових та інших відходів;
- забруднення природних водойм неочищеними стічними водами;
- підтоплення значних територій;
- часті масштабні повені, зокрема у західних регіонах країни;
- активізація несприятливих екзогенних фізико-географічних процесів (ерозія ґрунтів, зсуви, усідання поверхні тощо);
- деградація ґрунтів та спустелення;
- низький рівень екологічної свідомості, освіченості й культури населення.

Головні проблеми переважно зумовлені порушенням геоекологічних функцій компонентів природного середовища України – літосфери, атмосферного повітря, водних і земельних ресурсів, рослинного і тваринного світу тощо. Серед геоекологічних функцій геологічного середовища головною є ресурсна функція, тобто добування корисних копалин з надр та їх використання людиною для отримання різних речовин і енергії. Внаслідок цього й виникли актуальні проблеми *геологічного середовища* – вичерпність мінерально-сировинних ресурсів, виснаження їхніх родовищ, зменшення різноманітності та погіршення якості сировини.

Екологічний стан більшості гірничодобувних регіонів України нині є критичним внаслідок розвитку несприятливих геологічних процесів. Зокрема, у районах групового закриття шахт відбувається підтоплення населених пунктів, заболочення земель, забруднення шахтними водами водоносних горизонтів, сольове забруднення поверхневих і ґрунтових вод, утворення підземних порожнин, просідання поверхні тощо. Більшість вугільних родовищ мають надзвичайно складні гірничо-геологічні умови, невелику потужність вугільних шарів, що визначає низький рівень рентабельності їхньої розробки і тому зумовлює необхідність значних державних дотацій для підтримання видобутку вугілля. Окремі корисні копалини, зокрема залізні й марганцеві руди, мають невисоку якість, що зумовлює значно більші витрати на їхню переробку порівняно з кращими світовими аналогами і відповідно – значно меншу економічну ефективність їхньої розробки. Також відсутня законодавча база забезпечення фінансування ліквідації об'єктів гірничодобувних підприємств та усунення негативних наслідків їхньої діяльності.

З геоекологічними функціями педосфери пов'язані основні проблеми *ґрунтового середовища* України – ерозія, вторинне засолення, підтоплення, висушування, техногенне і хімічне забруднення ґрунтів. Нині в Україні вже немає незабруднених ґрунтів. Структура сільськогосподарських угідь, як і структура земельного фонду України, характеризується надмірно високим індексом сільськогосподарського освоєння території (0,72 од.), має дуже високий ступінь розораності земель, що значно перевищує екологічно обґрунтовані межі.

Негативні зміни структури і складу ґрунтового-земельних ресурсів України передусім є наслідком активізації ерозійних та інших процесів, зниження родючості ґрунтів і наступної їхньої деградації. Зокрема, наслідком великомасштабних осушувальних меліорацій (на площі понад 2,5 млн га) на Поліссі є ґрунтова засуха і дефляція піщаних ґрунтів, швидке спрацювання гумусу на осушених

торф'яно-болотних ґрунтах, що посилюється значним забрудненням радіонуклідами, мінеральними добривами і пестицидами. Інтенсивними ерозійними процесами охоплено нині більше 35% сільгоспугідь України. Активне використання добрив призвело до збільшення площі кислих ґрунтів, а потужність гумусового шару за останнє десятиліття зменшилася у середньому на 20%. Майже 40% загальної площі земель України належать до забруднених.

Серед найважливіших геоекологічних функцій гідросфери – промислова, сировинна і енергетична. Найбільш актуальною проблемою *водного середовища* України є забруднення водою, погіршення якості питної води та зменшення запасів поверхневих і підземних вод. Серед найбільш розповсюджених забруднювачів – отрутохімікати, нафтопродукти, солі важких металів. Очисні споруди і технологія очищення води застаріли і майже не оновлюються. У 1200 населених пунктах місцеві джерела водопостачання відсутні або пити місцеву воду заборонено. Головне джерело водопостачання – річковий стік – розподіляється територією дуже нерівномірно: найменша його частка припадає на регіони, де зосереджені найбільш водомісткі галузі господарства. Тому на сході й півдні країни відчувається гострий дефіцит води.

Дуже важким є становище із забезпеченням питною водою сільського населення України, яке для питних потреб використовує здебільшого ґрунтові води. Майже 75% українців споживає питну воду з Дніпра, якість якої істотно погіршилася внаслідок створення каскаду водосховищ і штучної трансформації його річкового режиму в майже озерний. Серед джерел забруднення переважає промисловість – 60-65%, решта – комунальне і сільське господарство.

Атмосфера, як компонент природного середовища України, виконує такі важливі геоекологічні функції:

- захищає живі організми від згубного впливу космічного випромінювання;
- регулює сезонні й добові коливання температури на поверхні Землі;
- забезпечує процес дихання;
- зумовлює протікання складних екзогенних процесів.

Серед проблем *атмосферного повітря* провідне місце посідає забруднення і як наслідок – зміна його хімічного складу. Щорічно в атмосферу України потрапляє понад 6 млн т шкідливих речовин і вуглекислого газу. Традиційно головними забруднювачами залишаються енергетика, гірничодобувна і металургійна промисловість і автотранспорт. Найвищим рівнем забруднення атмосфери в Україні відрізняється Дніпровсько-Криворізько-Запорізький промисловий регіон, що є наслідком сумарного впливу трьох потужних промислових центрів, розташованих недалеко один від одного. Крім того, у зоні їхнього впливу розташовані

великі масиви цінних сільськогосподарських земель, значне забруднення яких обумовлено не тільки інтенсивною хімізацією сільського господарства, але й промисловими викидами у навколишнє середовище.

Оскільки атмосфера не обмежується державними кордонами, усі глобальні процеси мають певний прояв і в Україні. Зокрема, це посилення парникового ефекту і, як наслідок, зміна клімату. Головним «виробником» парникових газів є теплоенергетика, а в Україні близько 40-45% електроенергії виробляють теплові електростанції, які працюють на органічному паливі. Над Україною відбувається руйнування озонового шару атмосфери, фіксується постійне зменшення його потужності. Також останніми роками частішає випадіння кислотних опадів.

Найважливішими геоecологічними функціями біоти є енергетична, середовищевірна, деструктивна. Найбільш актуальними проблемами *біотичного середовища* є зменшення біорізноманіття та зміни у його генофонді; порушення функціонування і зниження біопродуктивності ландшафтів внаслідок накопичення, переміщення і просторового розподілу забруднень; знищення і виснаження лісів, зниження їхньої продуктивності, погіршення товарної структури лісосічного фонду. За роки незалежності площа природно-заповідного фонду (ПЗФ) України зросла більш ніж удвічі, проте й досі залишається значно меншою, ніж у більшості країн Євросоюзу.

Україна належить до малолісних і лісодефіцитних країн – ліс покриває лише шосту частину її території. Але при цьому експорт деревини з України у 2,5 рази перевищує імпорт, внаслідок чого ліси не встигають відновлюватися і втрачають біологічну стійкість – постійно збільшується площа лісів, уражених шкідниками і хворобами. Цінні деревні породи (дуб, бук, сосна) заміщуються малоцінними (грабом, березою, осикою). Найскладніша ситуація у Карпатах, де через деградацію лісових масивів активно розвиваються ерозія ґрунтів і зсувні процеси, збільшуються частота й інтенсивність повеней у західних областях України, особливо на Закарпатті.

До найбільш серйозних геоecологічних проблем України належить утворення і нагромадження величезних обсягів різноманітних *відходів* (промислових і побутових) і при цьому – дуже незначна частка їхньої утилізації. Загальний обсяг накопичених відходів становить 36 млрд т, а це приблизно 50 тис т на один квадратний кілометр території. Площа земель, зайнятих відходами, становить нині майже 9% території країни. Речовини, які виділяються в результаті хімічних реакцій на полігонах твердих побутових відходів, здатні перетворити територію

України на суцільну зону екологічного лиха. небезпечні хімічні речовини і бактерії просочуються у ґрунт, потрапляють у повітря та ґрунтові води, отруюючи довкілля на значних відстанях від звалищ.

Нерозв'язаними залишаються багато *соціально-екологічних проблем*, передусім погіршення здоров'я населення, санітарно-епідеміологічних умов, якості продуктів харчування, зменшення тривалості життя. Значною мірою це є загальним наслідком прояву всіх вищевказаних проблем. Зокрема, за темпами вимирання людей Україна входить у першу десятку країн світової спільноти. Згідно з глобальними дослідженнями науковців, у 2019 році в Україні зафіксували найнижчий показник здорового життя серед усіх європейських країн. Основним показником у дослідженні є роки життя з поправкою на інвалідність (Disability-Adjusted Life Year, DALY). Він визначає не середню тривалість життя, а загальний «тягар» хвороб, виражений у кількості років, втрачених через погане здоров'я, інвалідність чи смертність. За підрахунками, DALY в Україні у 2019 році становило 61,7 рік. Для порівняння: найвищий показник DALY серед європейських країн зафіксовано у Словенії (70,1), Албанії (68,7) та Чехії (68,5), а загалом у світі – у Сінгапурі (73,9 років).

За даними Центра громадського здоров'я України за 2020 рік, смертність, зумовлена екологічними чинниками, становить 67 випадків на 100 000 населення, тоді як у Європі цей показник становить у середньому 20 смертей на 100 000 населення. У рейтингу Глобального альянсу з питань здоров'я та забруднення (Global Alliance on Health and Pollution, ГАНП) за 2019 рік Україна посіла четверте місце в Європі за кількістю смертей через погану екологічну ситуацію. Це означає, що причиною 128 смертей на кожні 100 тисяч населення стає забруднення навколишнього середовища. Згідно з даними ГАНП, більше 57 тис смертей у 2019 році було зумовлено геоекологічними проблемами, з яких близько 50 тисяч – забрудненням повітря, 4 тисячі – високим вмістом у довкіллі свинцю.

До усіх зазначених проблем за останні роки додалися проблеми, зумовлені потужним негативним впливом на природне середовище *військових дій на Сході України* з використанням важкого озброєння. Підвищену екологічну небезпеку становлять ризики, пов'язані з пошкодженням комунікацій, підприємств та інших особливих об'єктів, адже в умовах відсутності контролю і можливостей ліквідації їхніх негативних наслідків, потенційно збільшуються масштаби негативного впливу. Більшість очевидних загроз, викликаних війною, пов'язані або з механічним пошкодженням природних ландшафтів, або з тимчасовою втратою контролю над порушеннями і технологічними процесами у зоні бойових дій. Не-



безпека посилюється через відсутність можливостей контролювати стан довкілля у зоні проведення воєнних дій на території Донецької і Луганської областей, об'єктивно оцінити шкоду, нанесену довкіллю за період збройних протистоянь.

Воєнні дії на території України вже призвели до масштабних руйнувань цілісних природних ландшафтів. Забруднення води, ґрунтів, атмосферного повітря, знищення біоресурсів є величезними, і у часі реабілітація цих компонентів природного середовища триватиме доволі значний період. Враховуючи, що до початку воєнної агресії мало місце значне антропогенне навантаження на всю територію України, особливо на східні області внаслідок добування кам'яного вугілля, руди й інших корисних копалин, металургійного виробництва, утворення значної кількості відходів, нинішня шкода природному довкіллю багатократно помножується, і тому не може бути компенсованою у найближчій перспективі.

Одним з негативних наслідків воєнних дій в Україні є забруднення атмосфери небезпечними газами, які утворюються в результаті постійних артилерійських і ракетних обстрілів. Під час вибуху всі речовини проходять повне окиснення, і продукти хімічної реакції вивільняються в атмосферу. 1 кг вибухівки утворює декілька десятків кубометрів токсичних газів –  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$  тощо. В атмосфері оксиди сірки та нітрогену спричиняють кислотні дощі, які змінюють рН ґрунту та викликають опіки рослин. Зруйновані очисні споруди, підприємства, місця захоронення відходів та зберігання хімічних речовин спричиняють масштабне забруднення води.

Починаючи з 2014 року, кожне підприємство Донецької і Луганської областей стало потенційним джерелом екологічної катастрофи, оскільки майже на кожному з них є токсичні отруйні речовини, які у разі пошкодження підприємства потраплять у навколишнє середовище. Серед промислових підприємств, що зазнали руйнувань унаслідок бойових дій, є найбільш екологічно небезпечні виробництва: Ясинуватський, Авдіївський і Єнакіївський коксохімічні заводи, Єнакіївський, Макіївський і Донецький металургійні заводи, Алчевський металургійний комбінат, Лисичанський нафтопереробний завод, Донецький казенний завод хімічних виробів, Слов'янська, Луганська, Вуглегірська та Миронівська теплові електростанції, підприємства хімічної галузі – Северодонецький завод «Азот» та Горлівський «Стирол». Більшість підприємств постраждали у період активних бойових дій протягом 2014-2015 років. Унаслідок цих непередбачуваних обставин виникали надмірні викиди шкідливих речовин у атмосферу, що спричиняло небезпеку для життя і здоров'я людей та довкілля.

Руйнування інфраструктури, пов'язаної з водопостачанням і водовідведенням, хімічне забруднення, відключення електроенергії об'єктів, що скидають стічні води, становлять загрозу не тільки для водних ресурсів, але й для всіх екосистем в регіоні. На початок 2018 року в Луганській області нараховувалося 525, а у Донецькій області – 1101 об'єктів децентралізованого водопостачання, половина з яких залишається поза наглядом органів державної епідеміологічної служби. Головними забруднювачами водних об'єктів є підприємства металургійної промисловості (металургійні комбінати Маріуполя, Єнакієвого, Макіївки, Авдіївки), вугільної галузі й енергетики. У багатьох містах очисні споруди морально і фізично застарілі. А місцеві водні ресурси характеризуються високою концентрацією мінеральних солей через скидання у водні об'єкти високомінералізованих шахтних вод, з якими щороку в воду потрапляє 1 млн т різних солей. Найбільш забрудненими є річки Кальміус, Кринка, Бахмут і Кальчик. Унаслідок воєнних дій водоканал Луганська вже на порозі санітарно-техногенної катастрофи.

З початку збройного конфлікту неодноразово порушувалася робота об'єктів системи водопостачання, водоочищення і водовідведення, створюючи умови для спонтанного аварійного забруднення. Випадки пошкодження комунальних каналізаційних та водопровідних мереж зафіксовано у більшості населених пунктів уздовж лінії зіткнення. Особливо загрозливою ситуація стає влітку, коли підвищується ймовірність виникнення епідемії інфекційних захворювань. На Донецькій і Верхньокальміуській фільтрувальних станціях, що забезпечують очищення питної води та зберігають контейнери з рідким хлором, під час обстрілів часто виникають пожежі.

Унаслідок значної кількості пожеж у межах зони бойових дій втрачено лісові масиви, які практично неможливо відновити у майбутньому. Пожежі також пошкодили територію низки об'єктів ПЗФ. Більше половини заповідних об'єктів Луганської області й близько третини заповідних об'єктів Донецької області розташовані у зоні бойових дій. За даними дистанційного зондування землі, вогнем пошкоджені відділення Луганського природного заповідника «Провальський степ» і «Трьохізбенський степ», регіональні ландшафтні парки (РЛП) «Донецький Кряж» і «Зуєвській», національний природний парк (НПП) «Святі гори», а також низка заказників. Будівництво фортифікаційних споруд з використанням деревини заповідних лісів спричинило трансформацію і руйнацію біотопів на заповідних територіях, у т. ч. у заповіднику «Крейдяна флора» та у РЛП «Краматорський». За відсутності державного контролю відбувається неконтрольоване використання природних ресурсів ПЗФ, у тому числі захоплення земельних ділянок і полювання.

27 травня 2016 р. Асамблея ООН з навколишнього середовища одностайно ухвалила резолюцію «Захист довкілля у районах, вражених збройними конфліктами». Резолюція окреслює коло актуальних завдань у сфері захисту довкілля в умовах конфліктів та позитивно відзначає діяльність Програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП). Цей документ є першою резолюцією за останні 20 років, що привертає увагу до проблеми захисту довкілля у зонах збройних конфліктів.

Головні геоекологічні проблеми України та можливі шляхи їх розв'язання детально висвітлено у наступних розділах підручника. Коротко можна охарактеризувати такі *основні причини їх виникнення*:

- У Екстенсивне використання протягом тривалого часу всіх видів природних ресурсів без урахування їхньої вичерпності й здатності природних екосистем до самоочищення. Екстенсивний шлях розвитку – це спосіб збільшення обсягів використання ресурсів шляхом кількісного приросту за незмінного технічного рівня виробництва. Тобто споживання більшої кількості сировини для збільшення випуску продукції за такої ж самої форми організації праці. При цьому продуктивність і ефективність праці залишаються незмінними.
- У Довготривале концентрування на невеликих площах величезної кількості надпотужних промислових комплексів (хімічних, металургійних, нафтопереробних і військових підприємств – «гігантів соціалістичної індустрії»). Прискорена реалізація грандіозних планів «підкорення природи».
- У Надмірна хімізація сільського господарства і хибні засади його організації. За радянських часів переважала хімізація, яка часто не давала бажаного ефекту, а тільки отруювала довкілля й сільськогосподарську продукцію. При цьому нехтували «нехімічними» способами відновлення родючості ґрунтів (дотримання сівозмін, використання рослин-сидератів, компостів, гноївки, агротехнічні засоби тощо).
- У Розгортання меліоративних робіт у величезних обсягах без належних наукових обґрунтувань і ефективних технологій. Особлива роль належить гідромеліораціям – осушувальним та зволожувальним.
- У Повна відсутність або необ'єктивність довгострокових екологічних експертиз планів і проектів розвитку всіх галузей господарства (промисловості, енергетики, транспорту тощо).
- У Використання на переважній більшості виробництв старого обладнання, ресурсо- і енергоємних технологій, упроваджених найдешевшим способом – без будівництва чи модернізації очисних споруд.

- У Тривалі військові дії з використанням важкого озброєння.
- У Відсутність ефективно діючих законів щодо охорони природного середовища та дієвого державного контролю за їх виконанням, а також системи ефективного покарання за нанесення шкоди довкіллю.
- У Нестача постійної об'єктивної інформації про стан довкілля, причини і винуватців його погіршення та вжиті заходи щодо поліпшення ситуації.
- У Надзвичайно низький рівень екологічної освіти не лише населення, але й керівників підприємств, урядових організацій, загальна низька екологічна свідомість і культура.
- У Відсутність дієвих стимулів ресурсо- та енергозбереження тощо.

Отже, нинішня геоекологічна ситуація в Україні, незважаючи на її вигідне географічне положення, є кризовою. Виникнення цілої низки геоекологічних проблем передусім зумовлено тривалими структурними деформаціями господарства і розвитком сировинних, найбільш екологічно небезпечних галузей. Головні проблеми України безпосередньо пов'язані з порушенням важливих геоекологічних функцій компонентів природного середовища – літосфери, атмосферного повітря, водного і ґрунтового середовища, рослинного і тваринного світу. Протягом останніх років додався потужний негативний вплив на довкілля військових дій – передусім ризику, зумовлені пошкодженням комунікацій, підприємств та інших небезпечних об'єктів, в умовах повної відсутності контролю і можливостей ліквідації їх негативних наслідків.

### **Запитання та завдання для самоконтролю**

1. Проаналізуйте сучасні підходи до змістовної сутності геоекології як науки.
2. Чим зумовлена наявність різних трактувань змісту геоекології? Поясніть.
3. Охарактеризуйте об'єкт, предмет, головну мету і завдання геоекології.
4. Розкрийте головні геоекологічні проблеми України та проаналізуйте причини їхнього виникнення.
5. Чим відрізняються реальний і потенційний екологічні ризики? Як зросли екологічні ризики з активізацією бойових дій в Україні? Обґрунтуйте.

## 2 ПРОБЛЕМИ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ

*Нам Богом дані надра, які ми маємо опанувати...*

Іван Салій, президент Всеукраїнської спілки виробників будматеріалів

**П**роблеми, пов'язані з геологічним середовищем, лідирують в Україні за масштабами і кількістю. Це обумовлено тим, що практично всі гірничодобувні регіони освоєні дуже давно, і розробка корисних копалин в них досягла критичної межі – як з погляду прибутковості, так і за зростанням негативного впливу на довкілля. *Геологічним середовищем* називають приповерхневу частину літосфери, розташовану переважно в зоні природного і техногенного впливу. Це багатокомпонентна динамічна система, що включає породи, підземні води і гази, та впливає на існування і розвиток організмів, у тому числі людини.

*Геоекологічні функції літосфери* визначають і відображають значимість літосфери, включаючи підземні води, гази, геофізичні поля і геологічні процеси, у життєзабезпеченні біоти і людського суспільства. Головними геоекологічними функціями літосфери є ресурсна, геодинамічна, геохімічна, геофізична (Рис. 1).



Рис. 1. Геоекологічні функції літосфери

Серед усіх геоекологічних проблем України за масштабами прояву лідирують проблеми, зумовлені порушенням ресурсної функції літосфери. Унаслідок добування корисних копалин з надр та їх наступного використання людиною для отримання різних речовин і енергії виникають такі проблеми геологічного середовища, як вичерпність мінерально-сировинних ресурсів, виснаження їхніх родовищ, зменшення різноманітності та погіршення якості сировини. Мінеральні ресурси, утворені в надрах і на поверхні Землі, отримали назву «корисні копалини», оскільки зі стародавніх часів широко використовувалися людством.

Тривалий час людство сприймало земну кору як чарівну «скатертину-самобранку», що за велінням людей у будь-якій кількості постачатиме їм скарби земних надр. Однак нині прийшло розуміння помилковості цих уявлень. На те є поважні причини: по-перше, майже усі мінеральні ресурси є вичерпними і невідновними; по-друге, світові запаси окремих їх видів сильно різняться; по-третє, запити людства на мінеральну сировину постійно зростають. У світове господарство залучаються дедалі більші обсяги цих ресурсів; кожні 15 років відбувається подвоєння промислових і енергетичних потужностей. Тільки за останню чверть століття витрачено стільки ж мінеральної сировини, скільки за всю попередню історію людства. Тому скорочуються запаси та погіршується якість багатьох видів ресурсів; зростає необхідність здійснення заходів щодо охорони і відновлення довкілля.

До *мінеральних ресурсів* належать природні речовини мінерального походження, які використовуються для одержання енергії та різноманітних матеріалів шляхом їхнього видобутку і наступної переробки. Переважна більшість корисних копалин утворилася в минулі геологічні епохи, тому зараз вони не відновлюються. Певну здатність до відтворення мають торф, відкладення солей у озерах і морських затоках, сучасні донні відклади річкового піску і гравію. Проте швидкість їхнього відновлення дуже повільна. Отже, корисні копалини належать до типових вичерпних ресурсів.

Конкретним об'єктом використання цих ресурсів є *родовище корисних копалин* – нагромадження мінеральних речовин у надрах, на поверхні Землі, у джерелах вод чи газів, на дні водойм, які за кількістю, якістю та умовами залягання придатні для промислового використання. *Запаси корисних копалин* – це кількість мінеральної речовини в надрах на конкретній території (наприклад, у державі, адміністративному чи іншому районі, у родовищі). Запаси оцінюють у кілограмах (благородні метали), каратах (дорогоцінне каміння), тонах (руди, хімічна сировина) і кубометрах (будівельні матеріали, природний газ).

Мінеральні ресурси України поділяють на такі групи:

✓ **Горючі корисні копалини** (паливні):

- газоподібні (природний газ, гелій, етан, пропан, бутан, метан вугільних родовищ);
- рідкі (нафта, конденсат газовий, бітум нафтовий);
- тверді (вугілля буре і кам'яне, торф, бітум у бурому вугіллі, горючі сланці).

✓ **Металеві корисні копалини:**

- чорні метали (залізо, марганець, хром);
- кольорові метали (алюміній, магній, миш'як, мідь, нікель, свинець, титан, цинк);
- рідкісні метали (Берилій, ванадій, вісмут, вольфрам, цезій);
- благородні метали (золото, іридій, паладій, платина, срібло);
- розсіяні метали (германій, селен, талій, телур);
- рідкісноземельні метали (європій, ітрій, лантан);
- радіоактивні метали (торій, уран).

✓ **Неметалеві корисні копалини:**

- сировина для металургії – флюсова сировина (вапняки, доломіти), глини для вогнетривів, вторинні каоліни, кварцова сировина (кварцити, кварцові піски, пісковики кварцитоподібні), магнезит, плавиковий шпат, глиноземна сировина (андалузит, силіманіт, кіаніт), формувальна сировина (піски і глини);
- гірничохімічна сировина – барит, бор, йод, калійні солі, фосфатна сировина, натрієва сіль, калійні сульфатні й магнієві солі, самородна сірка, апатит;
- гірничорудна сировина – природна абразивна сировина (гранат, кремій, кварцовий пісок), графіт, бентоніт, каолін, польовий шпат, природні сорбенти (цеоліти, глауконіт, вермікуліт, палигорськіт), пірофіліт, тальк, самоцвітне каміння;
- сировина будівельна – тугоплавкі глини, гіпс, скляна сировина, облицювальний камінь.

✓ **Води** – підземні (мінеральні, прісні, промислові, термальні) та поверхневі води (ропа).

✓ **Інертні гази** – цінні компоненти повітря (аргон, гелій, криптон, неон).

Україна належить до тих регіонів світу, які максимально насичені мінеральною сировиною: за підтвердженими запасами кам'яного вугілля, залізних і марганцевих руд, титану, цирконію, каоліну, графіту, калійних і натрієвих солей, облицювально-декоративного каміння (Рис. 2). Зі 120 видів мінеральних ресурсів, які нині споживає людство, у надрах нашої країни виявлено майже 20 тисяч родовищ і проявів 117 видів корисних копалин. В Україні зареєстровано 8761



родовища і 1288 об'єктів обліку супутніх компонентів за 95 видами мінеральної сировини, які мають промислове значення і обліковуються в державному балансі запасів корисних копалин. Ще 3055 родовищ розробляються. За статистикою, Україна посідає:

- ♣ 4 місце у світі за сукупною вартістю природних ресурсів;
- ♣ 1 місце в Європі за розвіданими запасами уранових руд;



Рис. 2. Мінеральні ресурси України

- ♣ 2 місце в Європі, 10-те місце у світі за запасами титанових руд;
- ♣ 2 місце у світі за розвіданими запасами марганцевих руд (2,3 млрд т, або 12% від світових запасів);
- ♣ 2 місце у світі за запасами залізних руд (30 млрд т);
- ♣ 2 місце у Європі за запасами ртутних руд;
- ♣ 3 місце у Європі (13-те в світі) за запасами сланцевого газу (22 трлн м<sup>3</sup>);
- ♣ 7 місце у світі за запасами вугілля (33,9 млрд т).



Україна також посідає одне з провідних місць у Європі за запасами і лікарськими властивостями мінеральних вод. Країна має високий ресурсний потенціал родовищ золота, низки кольорових (свинець, цинк, мідь, молібден), рідкісних (берилій, літій, тантал, ніобій, скандій) і рідкісноземельних (ітрій і лантаноїди) металів. За даними Державної служби геології та надр України (Держгеонадра) 2018 року, потенціал корисних копалин надр країни оцінюється у діапазоні 3-8 трлн доларів. Україна посідає одну з провідних позицій у світі за запасами кам'яного вугілля, залізних і марганцевих руд, титану, цирконію, каоліну, графіту, калійних і натрієвих солей, облицювально-декоративного каміння. Серед країн СНД – лідирує за запасами марганцевих руд і германію, на другому місці – за запасами кам'яного вугілля, залізних руд, низки рідкісних металів.

Нині в Україні у значних обсягах ведеться видобування кам'яного вугілля, залізних і марганцевих руд, урану, титану, цирконію, графіту, каоліну, брому, нерудної металургійної сировини (кварцитів, флюсових вапняків і доломітів), хімічної сировини (самородної сірки, кам'яних і калійних солей), облицювального каменю (гранітів, габро, лабрадоритів), скляного піску тощо.

## **2.1 Геоекологічні проблеми, зумовлені видобуванням паливної сировини**

Україна володіє запасами всіх видів горючих корисних копалин, таких як: нафта, природний газ, конденсат, вугілля, торф, горючі сланці. Але рівень забезпеченості запасами, їх видобуток і використання дуже різний, тому загалом вони не створюють необхідну енергетичну безпеку держави.

### ***2.1.1 Вуглеводнева сировина: нафта і природний газ***

Запаси природного газу в Україні оцінюються у 924,1 млрд м<sup>3</sup>, газового конденсату – 50,9 млн т, нафти – у 121,3 млн т. Всього в країні відкрито близько 400 родовищ нафти і газу.

На сучасному етапі розвитку суспільства нафта і природний газ є найважливішими і найпрогресивнішими мінеральними ресурсами. Їх калорійність значно вища, ніж вугілля, торфу, сланців. З нафти одержують високоякісні види пального, різні мастила і широкий асортимент цінних хімічних продуктів. Нафта і природний газ, а також продукти їх переробки мають дуже давню історію застосування людством, проте історія світової нафтовидобувної промисловості налічує всього лише близько 150 років, газовидобувної – менше 100 років. Незважаючи на цей відносно «молодий» вік, нафта і газ стали одним з визначальних факторів розвитку світової економіки, фінансових ринків, а також політичних процесів у багатьох країнах світу.

Ядром одного з нафтових регіонів, які започаткували світову нафтову індустрію, була Західна Україна. Першими районами масштабного промислового видобутку нафти стали Східні й Південні Карпати, де нафтопродукти були відомі здавна. У Галичині нафту почали використовувати вже у пізньому середньовіччі. Першу письмову згадку про «чорне золото» Карпат датовано XV ст. Найдавніша інформація про організований видобуток нафти на Прикарпатті датована 1617 роком. А у 1853 р. у Львові вперше було винайдено гас і гасову світильну лампу, що сформувало нові масштабні потреби у нафтопродуктах для освітлення осель і міських вулиць, спричинивши перший промисловий бум нафтовидобутку. Піонерами гасового освітлення міст були Галичина і Румунія.

Карпатський регіон утримував світову першість за обсягами нафтовидобутку до початку 1870-х років, але згодом поступився США та Азербайджану. До середини XX ст. більшість старих галицьких родовищ нафти було вичерпано. У 1950 р. було відкрито Долинське родовище нафти у Івано-Франківській області, а в 1962 р. – Битківське, Північно-Долинське, Альхівське, Улючненсько-Оривське та кілька інших невеликих родовищ. Нині загальний видобуток західноукраїнської нафти менший за 1 млн т, проте промислові нафтові поклади спостерігаються у глибших пластах і зберігають промислову перспективу.

Народження газовидобувної промисловості України ознаменувалося початком експлуатації Дашавського родовища у Стрийському районі Львівщини 1924 року. З Дашавського родовища розпочалося утворення газотранспортної системи України, яка будувалася із заходу на схід і північ (зі Львівщини – на Київ і Москву). Західний нафтогазоносний район і нині зберігає свій промисловий потенціал, про що свідчать 29 розвіданих газових родовищ. У регіоні також є потужні родовища сланцевого газу, зокрема Олеське у Львівській та Івано-Франківській областях, площа якого перевищує 6 тис км<sup>2</sup>. Його запаси оцінювали у 3-3,5 трлн м<sup>3</sup> газу.

Нині ж провідне місце за видобутком нафти і газу в Україні посідає її Лівобережна частина. Основні родовища зосереджено у Харківській, Сумській, Полтавській, Дніпропетровській і Чернігівській областях. Найбільшим з газових родовищ є Шебелинське на Харківщині (80% усіх запасів газу в Україні, на час відкриття – найбільше родовище Європи). Друге місце за запасами газу посідає Західно-Хрестищенське газоконденсатне родовище (Харківщина), яке експлуатується з 1970 року. Одним з найпродуктивніших в Україні є Гнідинцівське нафтоконденсатне родовище (Чернігівщина), яке розробляється з 1960 року. Усього в межах Дніпровсько-Донецької западини відкрито 210 родовищ нафти і

газу різної потужності. Перспективними є родовища щільних газоносних сланців, зокрема на Юзівській ділянці Дніпровсько-Донецького нафтогазоносного басейну.

Відповідно до нафтогазогеологічного районування України, виділяють чотири нафтогазоносні провінції: Дніпровсько-Прип'ятську, Балтійсько-Переддобруджинську, Карпатську, Причорноморсько-Північно-Кавказько-Мангишлацьку (Рис. 3). Основною за величиною потенційних ресурсів вуглеводнів є *Дніпровсько-Донецька газонафтова область*, розташована у межах Дніпровсько-Прип'ятської нафтогазоносної провінції. У південно-західній частині Дніпровсько-Донецької западини розміщуються як нафтові, так і газові поклади, а у південно-східній – газові. Балтійсько-Переддобруджинська нафтогазоносна провінція включає Волино-Подільську та Переддобруджинську нафтогазоносні області.

Поклади вуглеводнів Карпатської нафтогазоносної провінції приурочені до Передкарпатського і Закарпатського прогинів та складчастої області Карпат. Основним нафтогазовидобувним районом західних областей України є *область Передкарпатського прогину*. Основні концентрації вуглеводнів Причорноморсько-Північно-Кавказько-Мангишлацької провінції виявлено у нижньо-крейдових, палеогенових, неогенових і частково у верхньокрейдяних відкладах. Найбільш перспективними ділянками для відкриття нових покладів і родовищ вуглеводнів на півдні України залишаються акваторії Чорного і Азовського морів; на сході й заході – нерозкриті бурінням поклади, що залягають на великих глибинах у Дніпровсько-Донецькій і Передкарпатській нафтогазоносних областях.

Ще у зовсім недалекому минулому, в період з 1950-х і до середини 1970-х років Україна була однією з провідних газовидобувних країн регіону і потужним експортером газу. Український газ використовувався як для потреб внутрішніх споживачів, так і для споживачів сучасної Росії, Білорусі, Молдови, тодішньої Чехословаччини, Австрії, Угорщини, Румунії, Болгарії і Польщі. У 1975 році сумарний обсяг видобування газу з родовищ України сягнув історичного максимуму і становив 68,7 млрд м<sup>3</sup>. Найбільшого рівня видобутку нафти разом з газоконденсатом було досягнуто 1972 року – 14,4 млн т.

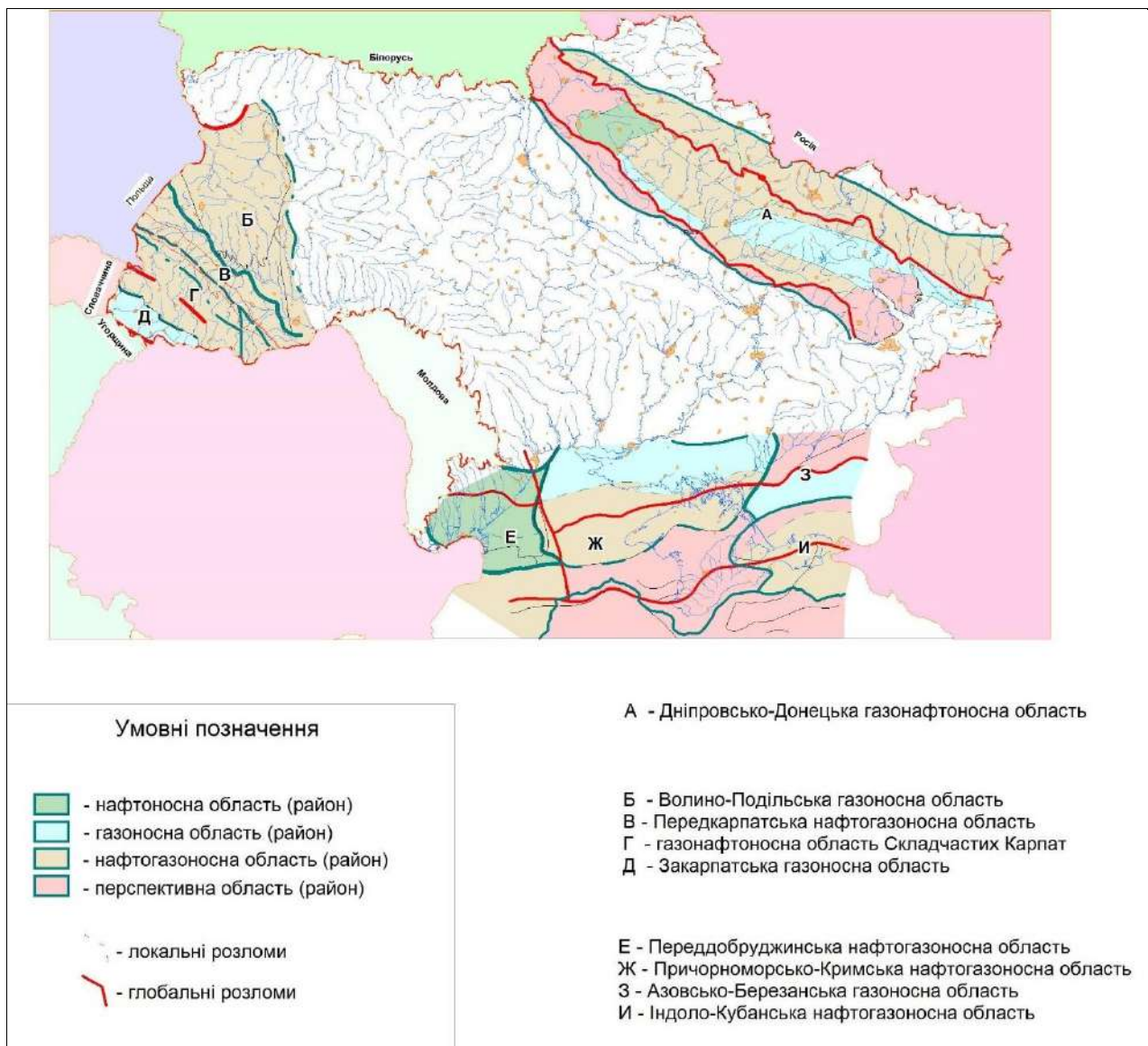


Рис. 3. Нафтогазогеологічне районування території України

У ті часи паралельно зі стрімким розвитком нафтогазовидобувної промисловості розвивалися й інші галузі промисловості, зокрема хімічна і металургійна. Проводилася активна газифікація побутових споживачів. В результаті Україна стала одним з найбільших споживачів газу в світі: на початку 1990-х років за цим показником вона була третьою після Росії та США. Історичного максимуму попит на природний газ в Україні досяг у 1990 році, коли було спожито майже 119 млрд м<sup>3</sup> (Рис. 4).

У міру вичерпання нафтогазових родовищ і зниження обсягів видобутку з одночасним ростом споживання газу, Україна поступово перетворилася з експортера на імпортера газу. Це співпало з активним розвитком добування газу в Росії і Середній Азії, а також із будівництвом надпотужних газогонів від цих родовищ

до країн Центральної і Західної Європи. Газогони пройшли через територію України та не лише зробили її ключовим транзитером російського газу до Європи, але й забезпечили можливість купувати газ у практично необмежених обсягах. Україна нарощувала споживання газу і збільшувала залежність від імпортованого ресурсу. Наприкінці існування СРСР країна забезпечувала лише близько 20% своїх потреб за рахунок власного газу.

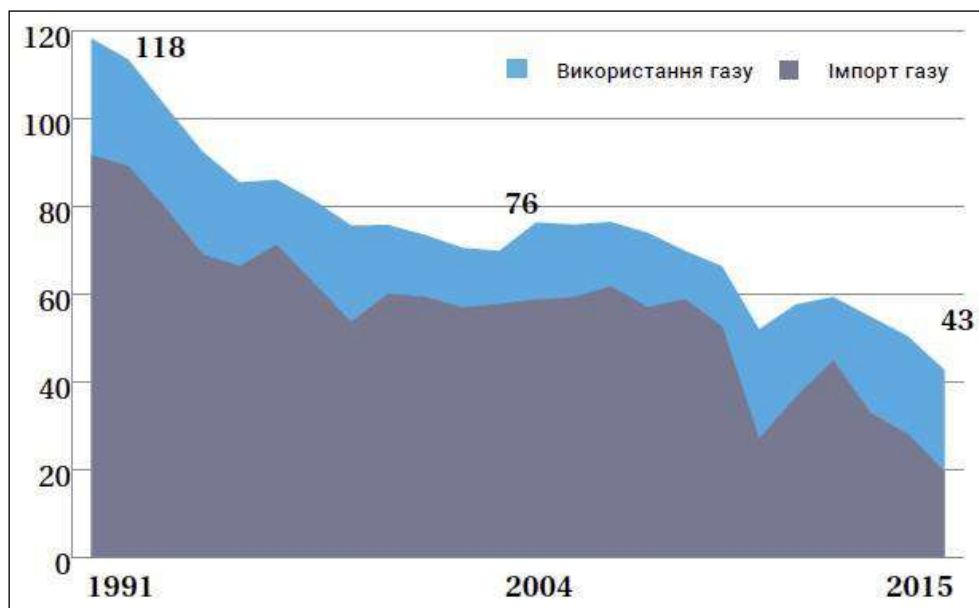


Рис. 4. Обсяги використання та імпорту природного газу в Україні, млрд м<sup>3</sup>

За роки незалежності споживання газу в Україні скоротилося приблизно утричі, передусім за рахунок структурних змін в економіці. При цьому попит на газ з боку населення скорочувався значно повільніше. Цей процес прискорився з 2014 року, коли різко зросли ціни на газ. Наприклад, у 2020 році населення скоротило споживання природного газу до 8,2 млрд м<sup>3</sup>, тобто на 14% порівняно з 2019 роком, коли було спожито 9,5 млрд м<sup>3</sup>. У той же час підприємства теплокомуненерго збільшили використання газу на 3% (на 200 млн м<sup>3</sup>) – з 7,4 млрд м<sup>3</sup> у 2019 році до 7,6 млрд м<sup>3</sup> за 2020 рік. Насправді Україна має ресурси газу, достатні для забезпечення ним населення і теплокомуненерго. За даними геологічної розвідки, її надра можуть містити близько 1,3 трлн м<sup>3</sup> газу за річної потреби 32 млрд м<sup>3</sup>. Отже, Україна може забезпечувати власні потреби і навіть повернути собі статус експортера, якщо буде створено умови для залучення інвестицій у галузь.

Нині ж Україна є залежним експортером природного газу, запаси якого розподілені територією дуже нерівномірно (Рис. 5). Найбільшим і найстарішим ви-

добувачем цього важливого ресурсу в Україні є державна компанія «Укргазвидобування», яка належить Національній акціонерній компанії (НАК) «Нафтогаз». Укргазвидобування володіє найбільшою кількістю газових свердловин – близько 2,5 тисяч. Однак 95% газових родовищ компанії виснажені на понад 87%.

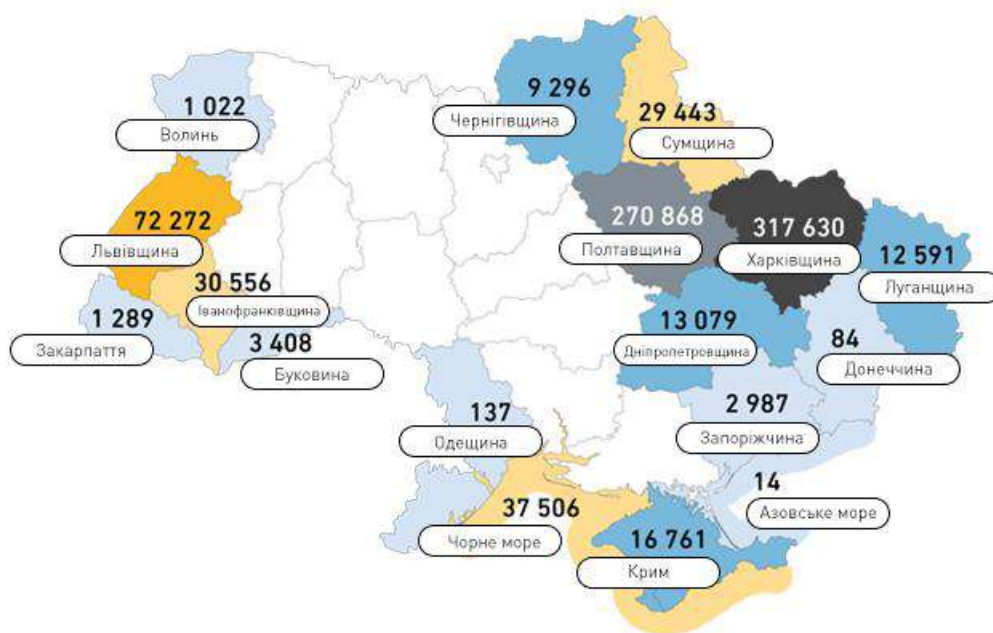


Рис. 5. Запаси природного газу в Україні, млн м<sup>3</sup>

Діяльність на ринку видобування нафти та виробництва нафтопродуктів і скрапленого газу в Україні здійснюють такі компанії, як Укрнафта, Укргазвидобування і Укртатнафта. Крім того, Чорноморнафтогазу належать права на низку нафтовидобувних активів у Криму, до яких підприємство наразі не має доступу внаслідок анексії півострова. Компанія «Укргазвидобування» також є другим підприємством в Україні за обсягом виробництва нафти і конденсату: частка компанії у загальному видобутку газу становить 68%, нафти і конденсату – 20%. Для збільшення видобутку нафти і природного газу необхідно масштабно оновити родовища, провести геологічну розвідку, пошукове та експлуатаційне буріння.

За підсумками 2020 року, в Україні всього видобуто 20,2 млрд м<sup>3</sup> природного газу, що на 2% менше, ніж минулого року (Рис. 6). Порівняно з 2018 р., видобуток скоротився на 3,3%. З усього газу за 2020 рік 76% видобули державні



компанії – 15,3 млрд м<sup>3</sup>. Порівняно з 2019 роком, держкомпанії скоротили видобуток майже на 5%. Водночас, приватні компанії наростили видобуток до 4,9 млрд м<sup>3</sup>, що на 7% вище, ніж 2019 року.

Увесь спектр негативного впливу розробки і експлуатації нафтогазових родовищ на довкілля можна звести до таких головних чинників:

- часті випадки відкритих викидів нафти, газу і пластової води при розкритті продуктивних пластів свердловинами.
- забруднення поверхневих вод і глибинних водоносних горизонтів високо мінералізованими водами та шкідливими солями.
- забруднення ґрунтів і атмосфери (загазованість) під час експлуатації газових родовищ і газосховищ.

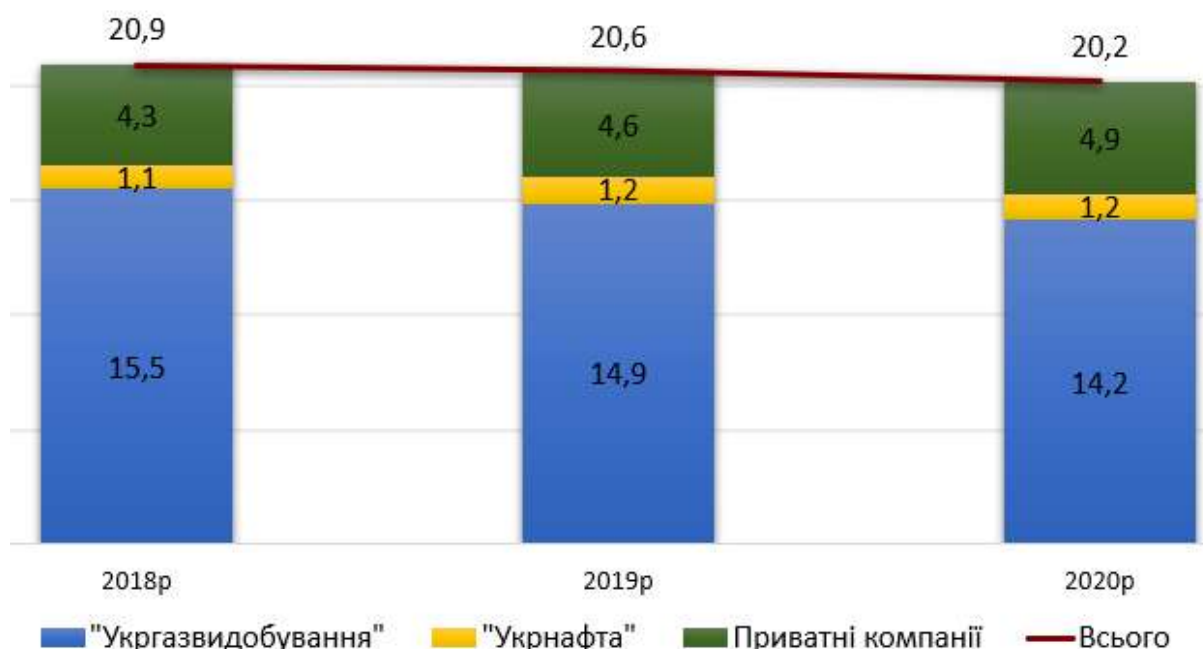


Рис. 6. Видобуток природного газу в Україні за 2018-2020 роки, млрд м<sup>3</sup>

У діяльності НАК «Нафтогаз» задекларовано керування принципами європейського екологічного права та положеннями статті 174 Договору про заснування Європейської Спільноти. Тобто екологічна політика має бути спрямована на мінімізацію негативного впливу на природне середовище, підвищення ефективності виробничих процесів за рахунок модернізації технологічного обладнання, зниження викидів забруднювальних речовин, використання альтернативних видів енергії, механізмів когенерації; упровадження безвідходних і маловідходних технологій; використання вторинних ресурсів.

Під час буріння свердловин на родовищах нафти і газу основні заходи з охорони надр спрямовують на запобігання відкритому фонтануванню; забезпечення надійної ізоляції у пробурених свердловинах усіх нафто-, газо- і водоносних пластів по усьому розкритому розрізу; запобігання погіршення колекторських властивостей продуктивних пластів, збереження їхнього природного стану під час розкриття. Для ліквідації скупчень газу вторинного характеру під час розробки необхідно здійснити дегазацію до повного виснаження цих скупчень.

Природоохоронні заходи під час споруджування свердловин мають здійснюватися на всіх етапах циклу – від підготовки майданчика, монтажу бурової установки, буріння і освоєння свердловини до остаточного демонтажу бурової установки. Ці заходи мають включати:

- вирівнювання та обвалування бурових майданчиків, ємностей з нафтопродуктами і хімічними реагентами;
- застосування для зберігання промивальної рідини і шламу розбірних металевих (залізобетонних) ємностей або спеціальних земляних комор з гідроізоляцією стінок і днища;
- багаторазове використання промивальної рідини, захоронення безпосередньо на свердловині або вивіз у спеціально відведені сховища;
- збір, очищення і повторне використання бурових стічних вод та їхня утилізацію після закінчення будівництва свердловини;
- обов'язкову рекультивацію земель після закінчення будівництва свердловини;
- для запобігання забрудненню морського середовища під час буріння свердловин у акваторіях конструкція має передбачати перекриття усієї товщі води ізолюючою колоною.

В Україні існує перспектива відкриття значних за запасами «нетрадиційних» родовищ природного газу – з ущільнених пластів (tight gas – центральнобасейновий газ); сланцевого газу зі збагачених органічними рештками сланців; метану з вугільних пластів. Видобуток газу з «нетрадиційних» джерел у світі, зокрема у США, нині став можливим завдяки розвитку технологій горизонтального буріння і гідророзриву пласта. Метан, як супутня корисна копалина, міститься у вугільних пластах карбонового віку Донецького і Львівсько-Волинського басейнів. Природна метаносність вугленосних відкладів змінюється у середньому від 5 до 30 м<sup>3</sup>/т сухої беззольної маси. Щорічно вугільні шахти Донбасу викидають в атмосферу великий обсяг метану, що призводить не тільки до втрат цінної корисної копалини, але й до погіршення стану навколишнього середовища.



Практична реалізація проектів з видобутку метану вугільних пластів залежить від залучення сучасних технологій, інвестицій та досвіду провідних енергетичних компаній світу. Незважаючи на те, що в Україні видано десятки ліцензій на вивчення і навіть видобуток метану вугільних пластів, реалізація масштабних проектів виглядає малореалістичною у короткостроковій перспективі, адже стримується відсутністю сприятливих регуляторних умов, високими інвестиційними витратами і собівартістю видобутку, а також низькою інвестиційною привабливістю самої України.

### ***2.1.2 Геоекологічні проблеми видобутку вугілля***

Вугілля – тверда горюча осадова порода рослинного походження. Україна володіє значними запасами вугілля всіх генетичних стадій вуглефікації – від бурих до антрацитів. Загальні ресурси вугілля України становлять 112,3 млрд т, розвідані запаси – 51,9 млрд т; з них коксівного вугілля – 17,1 млрд т (30,5%), антрацитів – 7,6 млрд т (13,5%). Балансові запаси кам'яного вугілля підраховані переважно до глибин 1200–1400 м, іноді 1600–1700 м. Прогнозні та перспективні ресурси кам'яного вугілля підраховані до глибин 1800–2000 м.

Кам'яне вугілля зосереджене у двох басейнах: Донецькому та Львівсько-Волинському. Буре вугілля поширене, головним чином, у Дніпровському басейні й значно менше – у Дніпровсько-Донецькій западині, у Придністровській, Прикарпатській і Закарпатській вугленосних площах (Рис. 7). *Донецький вугільний басейн* є основною частиною Донецької складчастої споруди, приуроченої до Донецького прогину. Офіційними першовідкривачами промислових покладів вугілля на Донбасі були Микита Вепрейський, шляхтич українсько-польського походження, і комендант Бахмутської фортеці, капітан Ізюмського слобідського полку Семен Чирков. Під їх керівництвом у 1723 році на одному з потужних покладів було розпочато гірничий промисел. Є підстави вважати, що це була перша вугільна копальня на Донбасі. А першу шахту було закладено у 1795 році.

Загальна кількість робочих пластів Донбасу досягає 120, з них експлуатуються 65. Глибина залягання вугільних пластів збільшується у північно-східному напрямку від 60-70 до 1500-1700 м. Вугільні пласти басейну належать до тонких, потужність яких майже не перевищує 1,2 м. Вугілля різноманітне за якістю. Глибина розробки вугільних пластів коливається від 200 до 1350 м і сягає в середньому 730 м.

Львівсько-Волинський басейн є пологою асиметричною западиною, розташованою на південно-західній околиці Волино-Подільської плити, у зоні занурення краю Східно-Європейської платформи. Гіпотеза про наявність кам'яного вугілля на Волині вперше була висунута російським геологом М.М. Тетяєвим у 1912 році. На основі детального аналізу складу осадків і тектонічних структур Європейської частини Росії і східної частини Польщі Тетяєв не тільки передбачив існування вугільного басейну, але й науково обґрунтував характер його вугільності. Невдовзі гіпотеза М. Тетяєва була підтверджена, а пошукове буріння розпочалося у 1938 р. в межах Львівського воєводства.



Рис. 7. Вугільні басейни України

Потужність кам'яновугільних відкладів Львівсько-Волинського басейну закономірно збільшується від 600 м на північному сході до 1200 м на південному заході. Пласти характеризуються як тонкі, мають потужність 0,7-1,2 м, дуже рідко досягають середньої потужності 1,2-1,5 м. Порівняно з Донбасом, загальні показники якості вугілля нижчі, оскільки воно має меншу теплотворність і вищу зольність. Балансові запаси кам'яного вугілля, зосереджені у Донецькому і Львівсько-Волинському басейнах, становлять 94,8% від загальних запасів вугілля України, у т. ч. у Донецькому басейні – 92,4% і у Львівсько-Волинському – 2,4%.

У Дніпровському буровугільному басейні розробка ведеться з другої половини XIX ст. Тут виявлено близько 200 родовищ і вуглепроявів бурого вугілля. Площа басейну становить 150 тис км<sup>2</sup>, розвідані запаси бурого вугілля – близько 3 млрд т, з яких придатні для відкритої розробки 0,5 млрд т. Дніпровський буровугільний басейн (Дніпробас) розміщується у межах Українського щита, який займає центральне положення в структурі південно-західної частини Східно-Європейської платформи. Середня потужність продуктивної товщі дніпровських родовищ становить 15-25 м. Балансові запаси бурого вугілля становлять 5,2% від загальних запасів вугілля України. Незначна частка розвіданих запасів бурого вугілля – 1,5% від загальнодержавних – припадає на *Закарпатський, Передкарпатський та Північно-Подільський (Придністровський) буровугільні райони*, де запаси палива з різною інтенсивністю розробляються переважно відкритим способом.

Для економіки України вугільна галузь є базовою, бо вугілля є найбільш надійним енергоресурсом з позицій енергетичної безпеки. Сучасний стан вугільної галузі в Україні є незадовільним. На діючих шахтах інтенсивно відпрацьовуються переважно найбільш продуктивні вугільні пласти, запаси яких вичерпуються. Технічний рівень видобутку вугілля на переважній більшості вугільних підприємств дуже низький, зношеність основних фондів досягає 80-90%, а фінансових ресурсів на їхнє оновлення постійно бракує.

Україна має найстаріший серед країн СНД шахтний фонд, а його прискорене старіння призвело до формування негативного балансу виробничих потужностей. Більшість державних вугледобувних підприємств України, значну частку яких становлять малопотужні шахти зі складними гірничо-геологічними умовами, працюють неефективно та перебувають на державних дотаціях. Обсяги дотацій з державного бюджету підприємствам вугільної галузі зростають щороку (Рис. 8). Майже 96% шахт вугледобувних підприємств понад 20 років працюють без реконструкції. Загрозливих масштабів набув знос активної частини промислово-виробничих фондів галузі. Із семи тисяч одиниць основного стаціонарного устаткування дві третини цілком відпрацювали свій нормативний термін експлуатації і потребують негайної заміни.

Отже, ключовими проблемами українського вугледобування нині є такі:

- неефективна система управління галуззю;
- відсутність ринкових механізмів і стимулів для підвищення ефективності вугільних підприємств;
- невирішеність питань екологічної безпеки у процесі ліквідації вугільних шахт;

- у край застарілий морально і фізично зношений шахтний фонд, що визначає його низьку інвестиційну привабливість для здійснення інноваційної моделі модернізації та розвитку вугільної промисловості;
- низька конкурентоспроможність вітчизняного вугілля через його високу собівартість і низьку якість.



Рис. 8. Стан вугільної галузі в Україні

Вугільна промисловість України характеризується надзвичайно складними умовами розробки родовищ. І коли йдеться про «великі запаси вугілля у надрах України, яких вистачить на сотні років», слід мати на увазі, що більше 80% цих запасів зосереджено у дуже газоносних, часто небезпечних за раптовими викидами вугілля і газу, вибуховістю пилу, схильних до самозаймання пластах, що залягають переважно на значних глибинах. Такі пласти у багатьох країнах взагалі не виймаються. Слід також враховувати високий вміст сірки (зазвичай 2-4%) у вугіллі більшості продуктивних пластів, що не відповідає загальноприйнятим у світі нормам (до 1-1,2%). Це суттєво обмежує попит на вітчизняне вугілля і як сировину для виробництва коксу, і як енергетичне паливо.

Незадовільний екологічний стан вугледобувних регіонів України обумовлений деструктивним впливом добування вугілля на всі компоненти природного середовища – атмосферу, водні об'єкти, ґрунтово-рослинний покрив, нас-

лідками чого є обвалення гірського масиву над очисними виробками, висушування водоносних горизонтів, засолення та забруднення ґрунтів, підземних і поверхневих вод тощо. Головною причиною **забруднення поверхневих і підземних вод** є довготривале (протягом десятиліть) скидання гірничими підприємствами забруднених шахтних вод. При цьому фінансування будівництва, реконструкції, технічного переобладнання очисних споруд фактично відсутнє. Невпорядковане складування промислових відходів, інфільтрація токсичних речовин у підземні води з атмосферними опадами спричинює забруднення підземних вод, що призводить до підвищення рівня мінералізації деяких горизонтів.

**Забруднення атмосферного повітря.** Щорічно у процесі підземного видобутку вугілля в Україні на поверхню піднімається близько 400 млн м<sup>3</sup> породи. Так утворюються *терикони* – відвали, штучні насипи з порожніх порід, витягнутих за підземної розробки покладів вугілля та інших корисних копалин. За понад 200-річний період розробки вугільних родовищ в Україні утворилося порядку 1100 териконів, під якими зайнято 6300 га родючих земель (Рис. 9). На кожен мільйон тон українського вугілля необхідно близько *чотирьох гектарів землі* для зберігання породи. Відсутність рослинності на породних відвалах зумовлює активізацію ерозійних та інших небезпечних процесів. Руйнується структура ґрунтового покриву, відбувається загальне геохімічне забруднення ґрунтів.

Всі породні відвали, які містять вугілля, дуже вразливі до самозаймання та горіння (Рис. 10). Палаючі терикони, температура яких усередині може сягати 1200°C, є джерелами неконтрольованих викидів парникових газів та інших небезпечних речовин. Насамперед йдеться про широкий спектр летких компонентів, у яких можуть міститися сірчана кислота, вуглекислота, двоокис азоту, сірководень, вуглеводні, аміак, оксид вуглецю. Процеси, що відбуваються усередині вугільних відвалів, можуть сприяти утворенню нових сполук, які не зустрічаються в природі.

Один породний відвал, що інтенсивно горить, є джерелом виділення в атмосферу від 25 до 250 т/рік забруднювальних речовин, концентрація яких у десятки разів перевищує гранично допустимі норми. У середньому за добу в атмосферне повітря з одного породного відвалу виділяється 10 т окису вуглецю, 1,5 т сірчистого ангідриду, а також значна кількість інших газів і важких металів. Зокрема, на Донбасі з більш ніж тисячі териконів майже 400 горять; їхня загальна площа становить близько 80 км<sup>2</sup>. Значну небезпеку становлять терикони, висота яких перевищує 50 м. Наприклад, на Львівщині розташовано один з найвищих териконів Європи – породний відвал Червоноградської збагачувальної фабрики висотою 68 м.



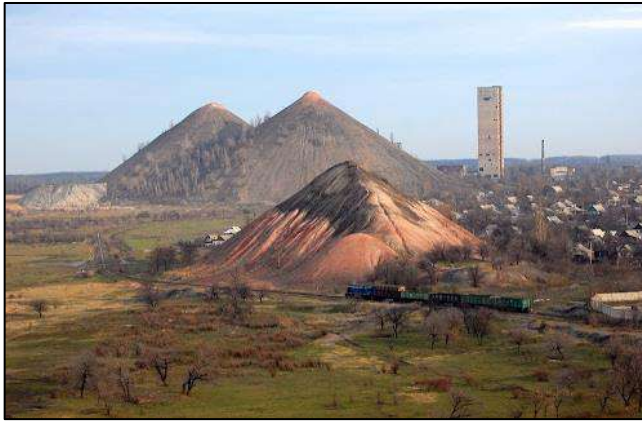


Рис. 9. Терикони Донбасу



Рис. 10. Терикон збагачувальної фабрики на Львівщині

Крім того, водна ерозія призводить до вимивання з териконів токсичних компонентів і забруднення ними ґрунту і підґрунтових вод, поширюючись з ними на значні відстані. Вітрова ерозія розносить токсичний пил з териконів на сотні кілометрів, забруднюючі атмосферне повітря. Також терикони в окремих випадках можуть вибухати, як це сталося у 1966 році на шахті імені Димитрова на Донеччині, коли повністю було знищено селище і загинули понад 60 осіб.

Одним з негативних проявів потужного впливу вуглевидобування на геологічне середовище є *просідання земної поверхні* над гірничими виробками. Наслідком цього процесу є зниження інженерно-геологічної стійкості порід, що залягають над підземними виробками, перерозподіл напруги навколо виробленого простору. Тільки у Донецькій області (без урахування непідконтрольної Україні території) просідання лесових ґрунтів зафіксовано на площі 9,4 тис км<sup>2</sup>, а осідання над гірничими виробками – на площі 2,15 тис км<sup>2</sup>. Це супроводжується зниженням рівня ґрунтових вод.

Над гірничими виробками виникають також інші небезпечні процеси, зокрема *підтоплення і заболочення земель*. Руйнування масиву гірських порід зі зменшенням його механічної і сейсмічної стійкості викликає прискорену фільтрацію у гірський масив підземних вод, інтенсифікацію карстових і суфозійних процесів. Для підтримки гірничих робіт проводиться інтенсивна відкачка підземних вод; як наслідок, утворюється депресійні воронки. Це викликає активізацію карстового процесу з утворенням провалів, порушеннями і деформаціями земної поверхні. Крім того, внаслідок руйнації каналізаційних систем і систем відводу шахтних вод та вимивання ґрунтовими водами токсичних компонентів з порід шахтних відвалів, які широко використовуються у регіонах для підсилення під-

топлених територій, ґрунтові води стають непридатними для господарсько-питного забезпечення. Підтоплення територій і населених пунктів також відбувається під час закриття шахт, особливо при затопленні шахт – так званій «мокрій» консервації. При цьому швидкими темпами і на великих площах високо мінералізовані шахтні води надходять до водоносних горизонтів і річкової мережі.

Величезні геоecологічні проблеми спричинені *військовими діями на Донбасі*. Eкологічна безпека під час експлуатації териконів у мирний час зводиться до трьох основних напрямів: правильного їх формування, профілактики самозаймання і нейтралізації підтериконних вод. В умовах воєнних дій, за постійної відсутності електроенергії та дизпалива для роботи транспорту на териконі, завезення інертного матеріалу, ці вимоги не виконуються. Частішають випадки самозаймання породи у териконі. Аналогічно не здійснюється нейтралізація підкислених підтериконних вод та їхня перекачка.

З міркувань безпеки, на териконах категорично заборонено розміщення легкозаймистих речовин. В умовах бойових дій терикони стали висотами для розташування вогневих точок, з яких здійснюються обстріли і які обстрілюють; там складуються паливно-мастильні матеріали і вибухові речовини. Що значно збільшує ризики самозаймання териконів. Крім цього, ударно-руйнівна сила снарядів, особливо термобаричних, призводить до розуцільнення гірничої маси, доступу кисню і самозаймання. Терикони перетворюються на звалища зброї з невідомою хімічною «начинкою». Зростають викиди забруднювальних речовин у атмосферу, що особливо небезпечно за високого вмісту в породі ртуті й миш'яку, а також продуктів органічного синтезу і фосфору, що містяться у вибухівці. У зонах санітарної охорони водозаборів ґрунтові води забруднюються солями важких металів, а також нітрогліцерином, нітроцелюлозою, що містяться у ракетах і снарядах.

Нерозв'язаною проблемою є радіоактивність териконів, зумовлена застосуванням зброї. До початку воєнних дій всі «радіаційні» інциденти на Донбасі передавалися до Дніпропетровського спецкомбінату УкрДО «Радон», який тепер Донбасу недоступний. Дезактивація ділянок териконів з військово-наведеною радіоактивністю не розроблена. Небезпека існує хоча б через наконечники танкових снарядів, що містять збіднений уран. Зрозуміло, що у військовий час під час відвантаження породи заміри максимальної потужності еквівалентної дози зовнішнього  $\gamma$ -випромінювання не здійснюються.

Аналогічні проблеми характерні для інших накопичувачів відходів вугільної промисловості – ставків-відстійників і шламосховищ збагачувальних фабрик. Існуючі методи демінералізації (електродіаліз, випарювання, осмос) винятково

енергоємні й вимагають глибокого рівня попереднього освітлення шахтних вод. Особливу небезпеку під час воєнних дій можуть становити ураження живлення установок демінералізації, складів хімічних реагентів, підвідних трубопроводів і руйнування дамб гідротехнічних споруд, порушення гідроізоляції гідротехнічних споруд з наступною фільтрацією. В Україні не стало провідної науково-дослідної установи вугільної екології – Макіївського державного науково-дослідного інституту з безпеки робіт у гірничій промисловості, що займався розробкою нормативної документації, еколого-експертною оцінкою ліквідації шахт, науковим обґрунтуванням правил безпеки у вугільних шахтах і підприємствах гірничої промисловості, у т. ч. на териконах. Причому ця проблема стосується не тільки Донецького, але й Львівсько-Волинського вугільного басейну.

На жаль, технічні рішення і ресурси для ліквідації геоекологічних проблем вуглевидобутку наявні в Україні лише у цивільному сегменті. Абсолютно невідомі хімічні речовини, які застосовуються у воєнній сфері з обох сторін, унеможливають не лише ліквідацію наслідків їхнього використання, але й моніторинг компонентів природного середовища. Методичні розробки Міноборони України з екологічних питань теж орієнтовані винятково на мирний час і стосуються головним чином паливно-мастильних матеріалів. Виходячи з аналізу геоекологічної ситуації у вугледобувних регіонах України, можна засвідчити необхідність упровадження системних заходів щодо її оздоровлення.

Серед цих заходів, зокрема, такі:

- упровадження сучасних технологій вуглевидобутку, які дозволять проводити закладку породи у відпрацьований простір гірничих виробок;
- використання твердих відходів вуглевидобутку і збагачення для будівництва доріг, штучних захисних споруд (дамб), виготовлення будівельних матеріалів;
- проведення детальних хімічних аналізів породи, яка використовуватиметься для сільськогосподарської рекультивації та інших потреб;
- покращення роботи ставків-накопичувачів і відстійників, на яких здійснюється додаткова очистка шахтних вод (нейтралізація, демінералізація, флотація тощо).

У процесі ліквідації шахт обов'язковим має бути проведення рекультиваційних робіт з озелененням лісонасадженнями і посівом багаторічних трав, оскільки це дозволить зупинити деформаційні процеси на териконах та подальше забруднення довкілля токсичними компонентами породних відвалів. Екологізація технологій вугледобувних комплексів дозволить знизити обсяги викидів і скидів



у навколишнє середовище, поліпшити екологічну ситуацію та знизити рівні захворюваності населення вугледобувних регіонів.

Розвинуті країни мають позитивний досвід рекультивації відвалів вугільних шахт, переробка яких досягає 70-80%. Наприклад, у Німеччині озеленені терикони давно стали місцями відпочинку та занять спортом. На них побудовано велотреки, лижні траси, спуски для бобслею, завдяки чому Рурський басейн перетворився на туристичну провінцію. На сотнях гектарів площ териконів розташовані сонячні й вітрові електростанції, а також вирощується біоенергетична сировина. У Польщі порожня порода, яка має цінні властивості, одразу із шахт йде на керамічні заводи і підприємства будівельної галузі. У китайській провінції Аньхой на місці затопленої вугільної шахти побудували масштабну плавучу сонячну електростанцію.

Згідно положень *Паризької кліматичної угоди*, ера викопного палива закінчується, а пріоритетом стає перехід до відновлюваних джерел енергії заради подолання найбільшого виклику людства – глобальної зміни клімату. Важливим кроком, який роблять розвинуті країни на шляху енергетичної трансформації, є припинення субсидування і згорання вугільного сектора. Яскравим прикладом такої трансформації є Німеччина: у 2007 р. німецький уряд скасував субсидії і розпочав планову реструктуризацію вугільної галузі. А 21 грудня 2018 року в Німеччині закрилася остання глибока шахта. Ще раніше, у лютому 2016, останню глибоку вугільну шахту закрила Великобританія – це була шахта в Келлінглі у Північному Йоркширі. У серпні 2020 року в англійському графстві Дарем закрили останню в країні комерційну вугільну шахту Bradley Mine, яка пропрацювала майже 200 років. У Шотландії та Уельсі досі діє кілька невеликих копалень, остання з яких має закритися у жовтні 2022 року.

На цьому тлі ситуація в Україні виглядає повним провалом. Вугільний сектор, вражений метастазами корупції, був і залишається причиною великих економічних і соціальних проблем ще з середини 1990-х, а також є найбільшим джерелом викидів парникових газів. Триває мільярдне субсидування збиткового вугільного сектора. Десятиліття корупційного кланового правління зробили економіку вразливою до зовнішньополітичних впливів через контракти на імпорт енергоносіїв. Саме тому пріоритетами Енергетичної стратегії України мають бути реструктуризація успадкованих з радянських часів атомної і вугільної галузей, підвищення енергоефективності, а також стратегічний розвиток відновлюваної енергетики.

## 2.2 Проблеми видобутку металічних корисних копалин в Україні

Металеві корисні копалини (руди металів) – це природні мінеральні утворення, які містять який-небудь метал (або декілька металів) у концентраціях, за яких видобування цього металу є економічно доцільним. До найважливіших металічних ресурсів України належать руди чорних металів – залізни, марганцеві й хромові. Гірничо-металургійний комплекс України забезпечує приблизно 27% загального обсягу промислового виробництва країни, до 10% податкових відрахувань до бюджету і більше 40% валютних надходжень.

### 2.2.1 Залізни руди: регіони розробки та геоекологічні проблеми видобутку

Державним балансом запасів корисних копалин України обліковується 58 родовищ залізних руд, з яких 22 розробляються. Розвідані балансові запаси залізних руд України становлять близько 20,9 млрд т. З них 11 млрд т належать до запасів діючих нині підприємств. За теперішнього середньорічного рівня видобутку – в середньому 170 млн т – цих обсягів має вистачити на 65 років.

На території України прояви залізних руд різного складу і генезису локалізовані у межах Українського щита, Кримського передового прогину, у Донецькій і Карпатській складчастих областях та приурочені до докембрійських, кам'яновугільних, юрських, крейдових, палеогенових, неогенових і четвертинних відкладів, але разом з тим промислові родовища належать лише до комплексів докембрійського (95,5% загальних запасів) і кембрійського часу. Усього відомо п'ять основних залізрудних басейнів і районів: Криворізький басейн і Білозерський район багатих гематит-мартитових і магнетитових руд та магнетитових кварцитів; Кременчуцький і Приазовський райони магнетитових кварцитів; Керченський басейн бурих залізнякав.

Основні родовища розташовані у *Криворізькому басейні (Кривбасі)*, промислове освоєння залізних руд якого розпочалося у другій половині XIX ст. Історія використання залізних руд пов'язана з ім'ям українського дослідника і громадського діяча Олександра Миколайовича Поля (1832-1890), який у 1873 р. організував «Товариство криворізьких залізних руд». Поль 15 років присвятив вивченню залізних руд Кривого Рогу і доведенню їхнього промислового значення. Особисто сприяв тому, щоб у 1881 р. розпочалися промислові розробки, які визначили подальший бурхливий економічний розвиток Придніпровського регіону. З Олександром Полем тісно співпрацював відомий український геолог Станіслав Осипович Конткевич (1849-1924), який склав першу геологічну карту Криворіжжя (1880).

Криворізький залізорудний басейн є смугою залізистих порід шириною від 2 до 7 км, що простягаються з півдня на північ більше ніж на 100 км у басейнах річок Саксагань та Інгулець від Жовтих Вод до широти Каховського водосховища, займаючи площу понад 300 км<sup>2</sup>. Промислові запаси залізних руд Кривбасу становлять близько 18 млрд т. Вони пов'язані з так званою криворізькою серією протерозою. В межах басейну виявлено близько 300 рудних тіл, глибина залягання яких понад 2700 м; подекуди вони виходять на поверхню. Поряд з багатими мартитовими рудами (з вмістом заліза 51-66%) є значні запаси бідних (22-38% заліза) руд – залізистих кварцитів, що потребують збагачення.

*Кременчуцький залізорудний район* (магнітна аномалія) розташований на лівому березі р. Дніпро, у Полтавській області. Його площа становить 100 км<sup>2</sup>. Середній вміст заліза у руді – 32%. Родовища Кременчуцького району утворюють неперервну смугу залізистих кварцитів меридіонального простягання протяжністю 45 км і шириною 200-700 м. Глибина залягання докембрійських порід, до яких приурочені залізисті кварцити і багаті залізні руди, на півдні становить 15-20 м, на півночі – 420 м. Кременчуцьку магнітну аномалію у 1924-1928 рр. відкрив український геолог Андрій Строна. Нині на базі залізорудних родовищ працює Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат з проектною продуктивністю 34 млн т руди на рік, будівництво якого розпочате 1960 р. Перспективи району пов'язані з відпрацюванням залізистих кварцитів та упровадженням нових технологій їхнього збагачення.

*Білозерський залізорудний район* розташований у Запорізькій області, на південному схилі Українського щита, простягається у субмеридіональному напрямку на 65 км, за ширини 5-20 км. У геологічній будові району беруть участь метаморфізовані осадово-вулканогенні породи архею, які містять пласти залізистих кварцитів. До залізистих кварцитів приурочені поклади багатих залізних руд потужністю до 100 м. Розвідані запаси залізних руд у Білозерському районі становлять 0,7 млрд т, з вмістом заліза 60,6%. На базі цих запасів працює Запорізький залізорудний комбінат, що видобуває близько 3 млн т багатої залізної руди, яка не потребує збагачення.

*Приазовський залізорудний район* розташований на півдні Запорізької і Донецької областей, у межах південно-східної частини Українського щита. Загальна площа району 360 км<sup>2</sup>. Загальні запаси залізних руд родовищ Приазовського району становлять 3,5 млрд т. З приазовських руд можна одержувати залізорудні концентрати з вмістом заліза 69-72%.

Руди *Керченського залізорудного басейну* складені пластами піщано-глинистих порід з верствами бурих залізнякаків з умістом заліза 20-50%. Родовища

залізних руд приурочені до мульд і прогинів широтного простягання довжиною 6-40 км і шириною 1,5-13 км. Загальна площа басейну понад 250 км<sup>2</sup>. Запаси залізних руд басейну становлять 1,8 млрд т, у т. ч. 560 млн т коричневих руд (з вмістом заліза 37,5%). Раніше керченські родовища розроблялися кар'єрами; нині видобуток залізних руд припинено. Криворізький басейн і Кременчуцький район утворюють єдину Криворізько-Кременчуцьку зону, а разом з Білогірським районом – Великий Кривий Ріг, на який припадає основний обсяг видобутку залізних руд.

Найскладніший геоекологічний стан має Криворізький басейн, де залізна руда видобувається у 10 кар'єрах глибиною до 300 м і 23 шахтах (включаючи допоміжні) з максимальною глибиною до 1125 м. Наявність слабопроникних покривних порід і розташування значної кількості шламосховищ загальною площею 71 км<sup>2</sup>, де накопичено 1,4 км<sup>3</sup> відходів, обумовили розвиток підтоплення території із суттєвим ускладненням стану промислових і житлових агломерацій, дамб хвостосховищ тощо. Крім того, інфільтрація техногенних і природних вод у гірничі виробки сприяє активному вилуговуванню розчинних солей, підвищенню загальної мінералізації до 20 г/дм<sup>3</sup> і більше.

Протягом більш ніж 130 років інтенсивної розробки Криворізького басейну з надр видобуто близько 17 млрд т гірничої маси. При цьому порушено понад 34 тис га земель. Усі гірничі роботи проводяться в межах м. Кривий Ріг та прилеглої до нього території. На площі майже 40 км<sup>2</sup>, де розміщені кар'єри, утворилася зона обвалів. У хвостосховищах відходів збагачення залізних руд на площі більш як 70 км<sup>2</sup> накопичено понад 9 млрд т розкривних порід. Висота відвалів досягає 120 м, дамб хвостосховищ – 35-90 м, що створює надмірне техногенне навантаження на земну поверхню. Напрямок техногенних порушень збігається з лінією природного геологічного розлому, що простягається від півострова Крим. Особливу небезпеку становлять ділянки гірничих відводів шахт, закритих протягом першої половини ХХ століття, оскільки видобуток руди проводився на незначній глибині (20-300 м). Нині до цих ділянок впритул наблизилися промислові зони і навіть житлові райони Кривого Рогу.

Останнім часом на території Криворізького басейну збільшується кількість руйнівних явищ – провалів і зсувів земної поверхні, природних і техногенних землетрусів тощо. Через закриття і затоплення шахт порушено природний гідрогеологічний режим багатьох районів Кривбасу, що спричинило підтоплення більш як 9 тис га території Кривого Рогу.

Проведення гірничих робіт і вилучення з надр мільярдів тон гірничої маси призвело до значних техногенних порушень їхньої геологічної будови Криворізького басейну. Зона порушення сягає у довжину 80 км і є безперервним чергуванням кар'єрів, шахт, зон зсуву і обвалу порід, локальних зон підроблення та зниження міцності порід без обвалу поверхні, шламосховищ, відвалів розкритих порід. Як наслідок, масив гірських порід постійно зміщується і деформується, що призводить до формування підземних порожнин, природних і техногенних розломів. У зоні масових деформацій і зсувів блоків гірських порід підвищується механічне напруження, що створює умови для виникнення зсувів, обвалів і навіть техногенних землетрусів.

У безпосередній близькості до діючих і закритих гірничодобувних підприємств Криворізького басейну часто утворюються депресійні воронки. Вода потрапляє до глибинних зон порушення надр, зростає загроза активізації рухомості зруйнованих порід, збільшення їх об'ємної маси, виникнення значного додаткового тиску на зони, які стримують поширення порушень. Отже, внаслідок тривалого інтенсивного відпрацювання родовищ і недостатнього фінансування заходів з охорони довкілля у межах басейну утворилася зона техногенної екологічної небезпеки. Ситуація, що склалася в Криворізькому басейні, потребує термінового проведення робіт, спрямованих на захист населення і території від негативного впливу масштабних порушень надр.

Загальною особливістю залізорудної мінерально-сировинної бази України є штучно низька якість і гірші умови розробки порівняно з розвиненими країнами. Наприклад, практично ніде у світі залізна руда не добувається з таких глибин, як в Україні. Баланс запасів переобтяжений нерентабельними ресурсами, і його переоцінка за ринковими критеріями призведе до зменшення абсолютної величини розвіданих запасів. Незважаючи на те, що попередні оцінки вказують наявність значних можливостей приросту прогнозних ресурсів залізних руд в межах Криворізько-Кременчуцької, Центрально-Приазовської та інших металогенічних зон, будівництво нових добувних і переробних підприємств потребує чималих коштів. Доцільніше спрямувати геологічні дослідження на розширення наявної мінерально-сировинної бази і вивчення її з нових позицій, орієнтуючись на сучасні вимоги ринку.

### ***2.2.2 Марганцеві й хромові руди***

За обсягом загальних запасів марганцевих руд Україна посідає друге місце у світі після Південно-Африканської Республіки, а за підтвердженими запасами

– перше. Промислові запаси марганцевих руд зосереджені у Південноукраїнській марганцеворудній провінції, що включає родовища найбільшого у світі *Нікопольського марганцеворудного басейну*. Родовища локалізовані в олігоценових товщах осадового чохла і південного схилу Українського кристалічного щита. Осадкові марганцеві руди утворюють смугу шириною 25-50 км, що простягається із заходу на схід на 250 км від долини р. Інгулець уздовж Каховського водосховища і на південний схід від нього. Річка Дніпро поділяє басейн на правобережну (західну) і лівобережну (східну) частини.

Відкривачем Нікопольського марганцеворудного басейну був гірничий інженер Валеріан Домгер (1851-1885). У ході геологорозвідувальних робіт В. Домгер виявив у оголеннях берегів річки Солоні (притока р. Базавлук) виходи на поверхню марганцевої руди. Прослідкувавши за допомогою шурфів простягання рудного пласта і виконавши хімічні аналізи проб руди, Домгер переконався, що виявив промислове родовище марганцю. Повідомлення про це геолог опублікував у «Вістях геологічного Комітету» 1884 року, що і засвідчило його пріоритет у відкритті родовища. Швидкому налагодженню видобутку марганцю сприяли зручне географічне розташування родовища між Кривим Рогом і Донбасом як сировинною базою чорної металургії, неглибоке залягання руди і наявність дешевої робочої сили. Вже у липні 1885 р. тут була закладена перша штольня «Надія», що показала наявність великих запасів високоякісної марганцевої руди. У грудні 1885 р. почав працювати перший рудник «Покровські марганцеві копальні». Спочатку руда в басейні добувалася тільки підземним засобом. Після введення в дію Богданівського кар'єру в 1952 році відкритий спосіб видобутку руди став основним.

Рудний пласт Нікопольського марганцеворудного басейну представлений піщано-глинистими породами з марганцеворудними утвореннями у вигляді конкрецій, лінз і стягнень. Рудний шар залягає на глибинах 10-18 м, місцями до 110-130 м. Вміст рудних компонентів у пласті становить у середньому 15-25%. У межах смуги рудних утворень з півночі на південь і південний захід, у міру занурювання кристалічного фундаменту, виділяються три типи руд: оксидні (середній вміст марганцю 28,6%), окисно-карбонатні (Mn – 25%), карбонатні (Mn – 21,9%). Усі три типи руд у якості шкідливої домішки містять P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, належать до «фосфористих» і значно поступаються за якістю рудам Південної Африки, Бразилії, Австралії і Габону. Ділянки високосортних руд з малим вмістом фосфору становлять лише близько 4% усіх запасів марганцевих руд України.

Нині значну частину початкових запасів легкозбагачувальних оксидних руд у марганцевих родовищах України відпрацьовано. Останнім часом почали активно видобувати окисно-карбонатні й карбонатні руди.

До руд чорних металів, крім залізних і марганцевих, також належать хромові (хромітові) руди. *Хромові руди* є нетрадиційними і рідкісними для України корисними копалинами, які використовуються для виплавки нержавіючих сталей і сплавів. Хром використовується у феросплавному виробництві, вогнетривкій і хімічній галузях (феросплавне виробництво – 80%, вогнетривка і хімічна – по 10%). Основні запаси хромових руд зосереджені в ендегенних (магматичних) родовищах, пов'язаних з комплексами ультраосновних порід. За вмістом хромітів розрізняються руди: суцільні масивні (до 95%), густо- (50-80%), середньо- (30-50%) і дрібновокраплені (10-30%).

На території України геохімічні аномалії хрому та знахідки хромових руд виявлені у масивах Українського щита, у породах Волино-Подолії і Донбасу, на Закарпатті. Найбільш перспективним є район Середнього Побужжя (південно-західна частина Українського щита), де за результатами геологорозвідувальних робіт виявлено 11 масивів з промисловими концентраціями хрому. Державним балансом запасів корисних копалин «Руди хрому» враховані запаси Капітанівського (ділянка Центральна), Липовеньківського та Східно-Липовеньківського родовищ, з яких розробляється лише Капітанівське.

Головними геоекологічними наслідками видобування руд чорних металів для природного середовища є такі:

- засолення ґрунтів;
- підтоплення земель, що ускладнює стан промислових і житлових агломерацій, дамб, хвостосховищ та інших об'єктів;
- відторгнення родючих земель під гірничі відводи (кар'єри, шахти, відвали);
- порушення режиму підземних і поверхневих водотоків, зневоднення великих територій, погіршення якості питних вод;
- запилення повітряного басейну сполуками важких металів, сірки, азоту тощо;
- посилення ендегенних і екзогенних геологічних, у т. ч. неотектонічних, процесів, які активізують природні й техногенні рухи зон розлому земної кори;
- накопичення значного обсягу твердих і рідких відходів;
- утворення порожнин під час підземного видобутку руд;
- порушення природного гідрогеологічного режиму внаслідок відкачування шахтних і кар'єрних вод з гірничих виробок та експлуатації гідротехнічних споруд гірничодобувних підприємств.

### 2.2.3 Руди кольорових та інших металів

До кольорових металів, поширених на території України, належать руди алюмінію, міді, титану, руди нікелю, руди свинцю та цинку, руди. Мінерально-сировинна база кольорових металів України представлена унікальними розсипними і корінними родовищами титану, силікатних нікелевих руд, бокситів, свинцево-цинкових руд тощо (Рис. 11).

Основною сировиною для виробництва **алюмінію** є боксити з вмістом глинозему 48-60%. Головними сферами застосування алюмінію є автомобілебудування, космічна техніка, виробництво сплавів, цивільне та індустріальне будівництво, електропромисловість. Україна не має власної високоякісної сировини, хоча у надрах наявні значні ресурси алюміній-глиноземної сировини: родовища низькосортних бокситів (Високопільське, Південно-Нікопольське та Смілянське у Дніпропетровській області), нефелінових сієнітів Приазов'я, алунітів у Закарпатті (Біганське барит-поліметалічне родовище та Берегівське родовище алунітових руд). Глинозем і первинний алюміній виробляються на Миколаївському глиноземному заводі та Запорізькому алюмінієвому комбінаті. Сировиною для цих підприємств є високоякісні боксити з інших країн.



Рис. 11. Родовища руд кольорових металів в Україні



**Мідь** використовується у електронній промисловості, електротехніці, у виготовленні різних видів сплавів. На території України виявлено більше 150 мідних рудопроявів, представлених мідно-колчедановими, мідно-порфіровими та сульфідними мідно-нікелевими (Український щит) типами руд, «мідистими» пісковиками (Передкарпатський крайовий прогин та Донецька складчаста споруда), самородною міддю у траповій формації Волино-Подільської металогенічної області. Розміри рудопроявів переважно не досягають промислових значень. Найбільш перспективним є Волинський рудний район (північна частина Волино-Подільської плити). Найбільш вивченим у Волинському рудному районі є Турсько-Лугівське рудне поле. Незважаючи на відсутність мідних родовищ, Україна випускає мідну продукцію і є крупним її споживачем.

Головними сферами використання **нікелю** є металургія (виробництво нержавіючої і легованої сталі), хімічна і аерокосмічна галузі, приладобудування, суднобудування, авто- і авіабудування. В Україні потреби у нікелі задовольняються за рахунок імпорту. Виділяють два основних геолого-промислових типи родовищ нікелю – оксидно-силікатний (латеритний) і сульфідний мідно-нікелевий. Близько половини світових запасів нікелю припадає на Кубу, Нову Каледонію та Індонезію. В Україні відкрито і розвідано десять родовищ силікатного нікелю на Побужжі та в районі Середнього Придніпров'я. Родовища приурочені до кори вивітрювання основних порід Українського щита.

**Цинк** застосовується переважно для оцинкування поверхні сталевих і чавунних виробів з метою захисту поверхні від корозії; для виготовлення сплавів (латуні, бронзи, мельхіору), листів, стрічок, труб, автомобільних шин, відливання типографських шрифтів тощо. **Свинець** використовується у електротехніці при виробництві акумуляторів, входить до сплавів, у хімічній промисловості, для виготовлення фарб, кабелю, захисних екранів від радіоактивного випромінювання, у військовій справі. Потреби України у свинцю і цинку задовольняються за рахунок імпорту і частково – переробки вторсировини. Розвідані промислові запаси свинцю і цинку сконцентровані у Закарпатській внутрішній западині в межах Березівського рудного району. У північно-західній частині Донбасу рудопрояви приурочені до соляно-купольних структур, де пошуковими роботами виявлена значна кількість свинцево-цинкових рудопроявів.

Україна володіє потужною сировинною базою **титану**, який завдяки високій корозійній стійкості використовується у різних галузях промисловості – авіакосмічній, хімічній, харчовій, у нафтовому машинобудуванні, чорній і кольоровій металургії, у виробництві пігментів для фарб, паперу тощо. На території

України виявлено і розвідано значні запаси та ресурси титанових руд, що перевищують сумарні запаси титану всіх інших країн світу. Титано-цирконієві руди є у Житомирській, Київській, Дніпропетровській, Черкаській і Донецькій областях. Основні ресурси титану зосереджені у корінних родовищах, хоча видобуток в Україні проводиться тільки з розсипних відкладів. В запасах і видобутку титану переважає ільменіт, запаси і видобуток рутилу обмежені.

Промислові запаси *олова* зосереджені у розсипних і корінних родовищах. В межах України прояви олова виявлені на Українському щиті, у його північно-західній і південно-східній частинах. Олово використовується для виробництва сплавів з міддю, цинком, цирконієм, свинцем тощо. Потреби України у олові задовольняються за рахунок імпорту. Запаси *ртутних руд* зосереджені в межах Донецького кряжу і на Закарпатті. Основний мінерал цих руд – кіновар (містить понад 80% ртуті). Ртуть застосовується у виробництві хлору, каустичної соди електричних батарей, електроосвітлювальних виробів, у виготовленні фарб.

Україна має значні запаси *уранових руд* і за їхніми запасами входить до першої десятки провідних уранодобувних країн світу. Руди уранових родовищ України бідні, вміст урану в них становить не більше 1%. Основним промисловим мінералом руди є ураніт (вміст ізотопів урану до 38%). Нині детально розвідано 12 уранових ендегенних родовищ, найбільші з яких розташовані в межах Кіровоградського рудного району. Хоч Україна і має власні запаси урану, проте не має потужностей щодо його збагачення і виробництва палива – видобувається лише 30% уранової руди, необхідної для забезпечення вітчизняних атомних станцій. Виробничі потужності з видобутку і переробки природного урану України зосереджені переважно у Кіровоградській та Дніпропетровській областях, а саме на державному підприємстві «Східний гірничо-збагачувальний комбінат» (ДП «СхідГЗК»). Це єдине підприємство, яке видобуває український уран, який після очищення, збагачення і виробництва твелів на підприємствах російської корпорації «ТВЕЛ», повертається в Україну у вигляді палива для АЕС.

Відведення родючих земель під гірничі відводи (копальні, кар'єри, шахти, відвали, хвостосховища) призводить до порушення природних гідрогеологічних режимів підземних і поверхневих водотоків, трансформації чи знищення основи продуктивного ландшафту – ґрунтового покриву. Зміна інженерно-геологічних умов територій, що входять у зону техногенного впливу гірничих виробок, пов'язана з порушенням земної поверхні як основи для інженерних споруд і комунікацій унаслідок деформацій на ділянках інтенсивного просідання земної поверхні, втрати сільськогосподарських площ внаслідок виймання гірської маси з

шахт та перевідкладення її на інші місця. Видобуток сировини на уранових шахтах призводить до утворення великої кількості радіоактивного пилу. Цей пил і радіоактивні гази, що виділяються, потрапляють у атмосферу під час вентиляції шахт. На збагачувальних фабриках уранова руда дробиться і розпилюється, і у повітря потрапляє не тільки радіоактивний пил, але й отруйні речовини – ванадій, арсен, селен тощо.

Видобування з надр одного лише урану без видобутку супутніх компонентів призвело до того, що близько 80% гірничої маси стають відходами виробництва, які нагромаджуються у відвалах і хвостосховищах. Більшість хвостосховищ неправильно законсервовані й становлять довгострокову екологічну небезпеку. Практично всі хвостосховища нині перебувають у аварійному стані, їхні насосні станції і трубопроводи знищені, подачу води для захисту прилеглих територій від радіоактивного пилу припинено. У результаті інфільтрації шахтних вод крізь днища, борти і основи дамб, що містять велику кількість продуктів розпаду природного урану, відбувається забруднення підземних вод і водойм на ділянках розміщення ставків-накопичувачів і хвостосховищ. Поширення радіоактивно і хімічно забруднених вод у водоносних горизонтах скорочує ресурси питного і технічного водопостачання промислових районів, ускладнює використання поверхневих водотоків, геохімічний режим яких значною мірою формується під впливом підземного водотоку.

На території України родовища і рудопрояви **золота** приурочені до Закарпатської западини, Українського щита і Донецької складчастої споруди. У Закарпатті найбільш вивченим є Берегівське рудне поле (Мужіївське, Берегівське і Куклянське золото-поліметалічні родовища) та Рахівський рудний район (родовище золота Сауляк, рудопрояви Банський, Білий Потік, Тукало). В межах Донецької складчастої структури – Нагольному кряжі – родовища і прояви утворюють дві рудоносні зони (північну і південну). Державним балансом запасів корисних копалин України враховані запаси золота по п'яти родовищах – Мужіївському, Сауляку (Закарпатська область), Бобриківському (Луганська область), Сергіївському, Балка Золота (Дніпропетровська область). Головним споживачем золота була і залишається ювелірна промисловість (85-87%), решта припадає на електроніку, карбування монет, виготовлення медалей і медальйонів, як платіжний засіб, також золото застосовується у комп'ютерних схемах, у системах обладнання зв'язку, конструкціях реактивних двигунів літаків тощо.

Родовищ і перспективних рудопроявів **платини** на території України не виявлено, платиноносність встановлена у трьох рудних формаціях: траповій фо-

рмації Волині з рудами самородної міді; сульфідних мідно-нікелевих руд (Прутівський масив) та у хромітових інтрузіях Побужжя (Побузький рудний район є перспективним на виявлення рудопроявів платини). Концентрації **срібла**, що мають промислову цінність, виявлені у двох регіонах – у Закарпатському внутрішньому прогині (Квасівське родовище срібних руд, Біганське родовище поліметалічних руд, Берегівське золото-поліметалічне родовище) та Донецькій складчастій споруді (Єсаулівське срібло-поліметалічне родовище, Журавське срібне родовище).

Спільними геоекологічними наслідками прямого і опосередкованого впливу добування металевих корисних копалин на природне середовище є зазвичай скорочення площ культурних і цілковите знищення природних ландшафтів, водна і вітрова ерозія, руйнування структури ґрунту, мінералізація, засолення, інтоксикація, перезволоження (підтоплення і заболочування), висушування, карстоутворення, збільшення радіоактивного фону, шумове забруднення, зміна мікроклімату тощо. Внаслідок розробки родовищ утворюються нові техногенні ландшафти (кар'єри, відвали, промислові агломерації), штучні водойми (водосховища, хвостосховища, ставки-накопичувачі шахтних вод), що призводить до зміни усіх параметрів природного середовища.

Забруднення ґрунтових вод обумовлено передусім високим вмістом сульфатів, концентрація яких іноді перевищує ГДК у 10-15 разів. Деформації земної поверхні у зоні гірничих виробіток, особливо за підземного способі видобутку, порушення ґрунтового покриву призводять до зміни зовнішнього вигляду територій; скорочення площ сільськогосподарських і лісових ділянок – до порушення гідрологічних і гідрогеологічних умов, знищення рослинного покриву територій, міграції тварин тощо.

### **2.3 Неметалеві (нерудні) корисні копалини**

У надрах України виявлено, оцінено і промислово освоєно більшість видів *гірничохімічної сировини*. Їхні запаси і цінність для економіки далеко не однакові. Наприклад, запаси таких видів гірничохімічної сировини, як барит, бор, йод, калійні солі, фосфатна сировина, незначні, а родовища мають невисоку якість корисних компонентів. Не використовується розвідане родовище йоду в Херсонській області, невисокими темпами йде розвідка і підготовка до освоєння перспективних родовищ зернистих фосфоритів. Потреби господарського комплексу України у цих корисних копалинах так чи інакше задовольняються за рахунок імпорту.

Найгострішою проблемою є забезпечення сільського господарства України фосфатними добривами, оскільки повністю задовольнити потреби власною сировиною країна не в змозі. Проте зменшити залежність від імпорту цілком реально. За запасами інших видів гірничохімічної сировини (натрієвої солі, калійних, сульфатних і магнієвих солей, сірки, природних мінеральних пігментів, карбонатної сировини для цукрової промисловості та для виробництва соди) Україна посідає одну з перших позицій у Європі та світі, їхній видобуток повністю задовольняє внутрішні потреби і здатний підтримувати експортний потенціал.

Територія України багата на ресурси *гірничорудної сировини*: тільки у межах Українського щита площа розвитку каолінів (первинних і вторинних) перевищує 330 тис км<sup>2</sup>. Широко розповсюдженими є також бентонітові глини, графіт, кам'яно-самоцвітної сировини, що використовується для виробництва художніх, декоративних і ювелірних виробів. Зокрема, унікальним за якістю є Волинське родовище оптичної та ювелірної сировини (гірський кришталь, п'єзокварц, топаз, берил, цитрин тощо). На родовищах у північно-західній частині Українського щита ведеться розробка дорогоцінного каміння органогенного походження – бурштину високої якості. Мінерально-сировинна база природних сорбентів України має великі потенційні можливості, але вивчена недостатньо. Перспективні родовища і прояви глауконіту після вивчення і розвідки зможуть задовольнити не лише внутрішні потреби, але й створити відповідний експортний потенціал.

Робота потужного металургійного комплексу України неможлива без забезпечення різноманітною і у великих обсягах *сировиною для металургії*, що використовується у виробництві товарної залізорудної продукції – чавуну і сталі. Це передусім флюсова сировина (вапняки, доломіти), глини для вогнетривів, вторинні каоліни, кварцова сировина (кварцити, кварцові піски, пісковики кварцитоподібні), магнезит, плавиковий шпат, глиноземна сировина (андалузит, силіманіт, кіаніт), формувальна сировина (піски і глини) тощо. Гостродефіцитними, зокрема, є плавиковий шпат і магнезит, високоякісні кварцити і глиниста сировина, особливо лужні бентоніти. Достатньо Україна забезпечена власною флюсовою і формувальною сировиною, вогнетривкими глинами, вторинними каолінами.

Україна має значні запаси різноманітної *будівельної сировини*, більшість видів якої повністю задовольняють внутрішні потреби і мають значний експортний потенціал. Родовища облицювального каменю представлені магматичними і метаморфічними породами архею-протерозою – гранітоїдами, габроїдами, доломітовими мармурами і кварцитами. Волино-Подільська плита відома родови-

щами і проявами ефузивних базальтів верхнього протерозою, метаморфічних пісковиків, мармурованих вапняків силуру, а також осадовими родовищами вапняку, травертину і гіпсу неогенового віку. Більше половини родовищ гранітів, габро і лабрадоритів для облицювального каміння розташовані у Житомирській (116) і Закарпатській (22) областях. Відомо близько сотні родовищ і проявів скляної сировини – кварцових пісків і ліпаритів. Понад 100 родовищ цементної сировини (крейди і глини) зосереджені у районах поширення карбонатних порід: Дніпровсько-Донецькій, Львівській, Причорноморській западинах, на Волино-Подільській плиті.

### 2.3.1 Гірничохімічна сировина

Родовища і прояви *апатитових руд* на території України мають досить обмежене поширення і пов'язані з породами протерозойського віку Українського щита. Апатитові руди є важливим джерелом сировини для виробництва мінеральних добрив, кормових і технічних фосфатів, жовтого фосфору і фосфорної кислоти. Створення власної мінерально-сировинної бази агрохімічної промисловості України (виробництво фосфорних добрив) пов'язане із залученням до активної експлуатації всіх розвіданих родовищ. Сировина власних родовищ може забезпечити тільки незначну частину потреб країни у фосфорних добривах. Велика кількість запасів майже повністю зосереджена на двох родовищах – Стремигородському (Житомирська обл.) і Новополтавському (Запорізька обл.), для освоєння яких необхідні значні витрати часу й інвестиції.

Поклади *баритових руд* виявлені у Карпатській міжгірській западині та у зоні сполучення Донецької складчастої споруди з Приазовською частиною Українського щита. Барит використовується у нафтогазовій, лакофарбовій, гумовій, паперовій, скляній, хімічній, будівельній, медичній та інших галузях промисловості. Розвіданим є лише одне родовище бариту – Біганське, розташоване у Закарпатській внутрішній западині. Родовище комплексне – барит-золото-поліметалічне. Поки що потреби України у бариті задовольняються за рахунок імпорту.

Поклади і прояви *калійних солей* на території України виявлені у Передкарпатському крайовому прогині, де утворюють Передкарпатський калієносний басейн. Відклади калійних і калійно-магнієвих солей залягають у вигляді пластоподібних і лінзовидних покладів потужністю від 3 до 120 м. Значна частина цих запасів зосереджена на глибинах 600-700 м. Солі бідні, вміст оксиду калію ( $K_2O$ ) в них коливається від 9,0 до 21,0%. Калійні солі використовуються для ви-

робництва мінеральних добрив та у хімічній промисловості для одержання сульфату калію, калійної селітри тощо. Власні ресурси задовольняють потреби країни лише на 50%.

В межах України наявні значні запаси *кухонної солі*, зосереджені у Дніпровсько-Донецькій западині, Карпатській складчастій області, Донецькій складчастій споруді та у Кримській складчастій області. Реальними джерелами одержання кухонної солі є три типи родовищ: кам'яної, природних розсолів і ропи соляних озер. У межах Дніпровсько-Донецької западини розташовані такі потужні родовища, як Артемівське, Ново-Карфагенське, Слов'янське, на яких зосереджені майже всі розвідані запаси кухонної солі, близько 32 млрд т. За кількістю розвіданих запасів у Карпатському регіоні найбільш потужним є Солотвинське родовище, у надрах якого зосереджено понад 800 млн т кам'яної солі. Гідрогеологічні й гірничотехнічні умови Солотвинського родовища є вкрай складними через близьке розташування соляного куполу до земної поверхні. Багаторічне відкачування води з шахт призвело до утворення депресійної воронки і, як наслідок, значного карстоутворення з прогресуючою деформацією поверхні.

У Карпатському складчастому регіоні широко розвинуті родовища природних розсолів, зосереджені у Передкарпатському крайовому прогині. Сіль з природних розсолів (соляних джерел) видобувається методом вилуговування за допомогою свердловин. Отже, Україна володіє величезними запасами кухонної солі, основними споживачами якої є харчова і хімічна галузі промисловості.

Промислові поклади *самородної сірки* виявлені у Передкарпатському крайовому прогині. За обсягом розвіданих запасів Прикарпатський сірчаний басейн посідав одне з провідних місць у світі. Усі родовища самородної сірки басейну належать до двох типів: вапнякових і глинисто-вапнякових з вмістом сірки 5,0-26,2%. Нині через складні економічні умови і екологічні обставини видобування сірки на рудниках відкритих гірничих робіт і підземної виплавки припинено. Розробка і упровадження ефективних технологій виплавки сірки зі слабо проникливих руд дозволить проводити рентабельний видобуток сірки на інших родовищах. Основними негативними наслідками видобування сірки є, зокрема, такі:

- накопичення величезної кількості залишкових продуктів збагачення і переробки сірчаних руд;
- забруднення підземних і поверхневих вод внаслідок фільтрації промислових стоків, а також скидів дренажних вод зі значно перевищеним вмістом солей;
- потужні викиди шкідливих речовин в атмосферу;
- інтенсивний розвиток карсту з утворенням карстових порожнин, що призводить до втрати продуктивних угідь, загрожує залізницям і автодорогам.

Поклади *фосфоритів* поширені в межах Волино-Подільської плити, Дніпровсько-Донецької западини, північно-східного схилу Українського щита і приурочені до відкладів крейдяного, палеогенового і неогенового віку. Потужність продуктивних покладів коливається від 0,5 до 10-15 м, а вміст  $P_2O_5$  у руді коливається від 4,0 до 26,0%. Фосфоритова руда є основним джерелом для виробництва мінеральних добрив, фосфору і різних його сполук. Перспективною сировинною базою України для виробництва фосфорних добрив є зернисті фосфорити, широко розповсюджені у осадових відкладах Волино-Подільської плити.

### 2.3.2 Гірничорудна сировина

*Бентоніти* – глинисті породи, складені переважно монтморилонітом і бейделітом. Промислові поклади бентонітових глин виявлені в межах Українського щита, Дніпровсько-Донецької і Закарпатської западин, Передкарпатського крайового прогину, Волино-Подільської плити і Кримської складчастої області, де відомо біля 100 родовищ і проявів. Бентонітові глини використовуються у різних галузях промисловості – металургійній, масложировій, паперовій, фармацевтичній, хімічній, будівельних матеріалів, у сільському господарстві тощо.

Біля сотні родовищ і проявів кристалічного *графіту*, приурочених до порід архею і протерозою, встановлено у межах Українського кристалічного щита, де виділяються чотири графітоносні райони: Бердичівський, Побузький, Криворізький і Приазовський. Глибина залягання графітових руд становить від 10 до 80 м. Переробка графітових руд в Україні здійснюється на двох підприємствах – Завалівському та Маріупольському графітових комбінатах. Випускається ціла низка марок графіту для різних галузей промисловості, переважає випуск ливарного, тигельного і елементного графіту. Графітова продукція України за якістю відповідає світовому рівню і експортується в інші країни.

*Каолінова сировина* в Україні представлена двома генетичними типами – каоліном первинним (основного і лужного складу) та каоліном вторинним. У межах Українського щита розташована одна з найбільших у світі каоліноносних провінцій, де виявлено близько 150 каолінових родовищ і рудопроявів. Поклади каоліну виявлені також у Закарпатській внутрішній западині (Берегівське горбогір'я) та у зоні стикування Дніпровсько-Донецької западини з південним схилом Воронежського кристалічного масиву. Каолін використовується в паперовій, гумовотехнічній, керамічній, фарфоро-фаянсовій, чорній металургії та інших галузях промисловості. Підприємства України споживають 20-25% збагаченого каоліну, а більша частина його експортується.



В надрах України виявлено 420 родовищ і рудопроявів гемологічних матеріалів, які є сировиною для виготовлення ювелірних виробів. Родовища і рудопрояви *коштовного каміння* зосереджені у надрах чотирьох геологічних структур: Українського щита, Карпатської гірської системи, Криму і Дніпровсько-Донецької западини. Загалом у геологічних утвореннях України виявлені такі види коштовних каменів – алмаз, рубін, моріон<sup>1</sup>, димчастий кварц, гірський криштал, аметист, цитрин, хризопраз, опал, топаз, фенакіт, циркон, хризоліт, піроп, альмандин, смарагд, геліодор<sup>2</sup>, аквамарин, турмалін, рожевий кварц. Пошук, розвідка і експлуатація родовищ коштовного каміння потребує значних грошових ресурсів, однак ці витрати у 5-10 разів нижчі за вартість виготовлених виробів.

На Волинському родовищі (Житомирська обл.) видобуваються гірський криштал, моріон, цитрин, димчастий кварц, берил і *топаз* – винний, блакитний, двоколірний. Перший топаз на Волині був знайдений у 1867 році. Найбільший з усіх видобутих топазів Волинського родовища масою 117 кг зберігається в Музеї коштовного і декоративного каміння у Житомирській області. Головними ознаками українських топазів є висока ювелірна якість сировини, пристойні маси кристалів, які досягають десятків кілограмів. Топази Волині різнокольорові: винний топаз – рожево-оранжевий або рожево-жовтий; блакитні або зеленкувато-блакитні, подібні за кольором на облагороджені топази Sky або Swiss Blue; бувають безколірними та поліхромними, що мають ознаки блакитного кольорів в одному кристалі (Рис. 12).



Винний



Блакитний



Безколірний



Поліхромний

Рис. 12. Різнокольорові топази Волині

<sup>1</sup> *Моріон* (від лат. *morrosus* – похмурий, іноді – чорний криштал) – чорний або темно-бурий кварц, різновид раухтопазу.

<sup>2</sup> *Геліодор* (з грец. – дар Сонця) – мінерал, один з прозорих різновидів берилу зеленувато-жовтого, золотисто-жовтого чи оранжевого кольору.

У породах різних мінералогічних провінцій (Українського щита, Донецької, Волино-Подільській і Причорноморській) виявлені *алмази* – досить рідкісні мінерали в Україні. У корінних породах відомі поодинокі знахідки алмазу в девонських кімберлітах Східного Приазов'я (трубка «Надія»), у корі вивітрювання лужних ультрабазитів трубки «Мрія», а також у невеликих ультрабазитових тілах у Західному Приазов'ї. *Смарагди* на території України дуже рідкісні, проте присутні смарагдоподібні берили, генетично і просторово пов'язані з пегматитами Волинського і Приазовського мегаблоків, трапляється у грейзенах Українського щита та у розсипах. *Опал* – поширений в Україні мінерал, виявлений у жилах Середнього Побужжя і Середнього Придніпров'я. Відомі прояви опалу приурочені до гранітів у Житомирській, Київській, Вінницькій, Черкаській, Кіровоградській і Дніпропетровській областях. Найвідоміші прояви благородного опалу є у Вінницькій області. У волинських пегматитах опал часто трапляється разом із халцедоном. Досить частий опал у породах Волино-Поділля і Карпатського регіону. У Передкарпатті він наявний у пісках і алевролітах як цементувальний матеріал.

*Турмалін* переважно характерний для порід Українського щита. Виявлений у пегматитах метаморфічних порід обох берегів р. Тетерів, майже у всіх комплексах Криворіжжя, особливо у криворізьких філітах. Деякі їхні шари настільки збагачені мінералом, що породу називають турмаліновим філітом. Також турмалін досить поширений у різноманітних породах Приазовського мегаблоку. *Кварц* (аметист, димчастий кварц, рожевий кварц, гірський кришталь, моріон, цитрин) присутній майже на всій території України. У Криворіжжі кварц є породоутворювальним мінералом гранітів, пегматитів, гнейсів, мігматитів, більшості порід криворізької серії, а також домінує серед численних жильних утворень. Відомі знахідки котячого, тигрового і соколиного ока.

Серед усіх українських самоцвітів найлегшим та найм'якшим є *бурштин*. Це один з небагатьох самоцвітів рослинного, а не мінерального походження (серед інших – агат, перли та корали). За наявними запасами бурштину Україна посідає третє місце у світі (після Польщі й Росії), при цьому вирізняється найвищою часткою бурштину ювелірної якості. Бурштин (від нім. *berstein* – горючий камінь) утворюється зі смоли давніх хвойних порід дерев. Бурштин і справді горить, виділяючи смолисто-хвойний запах. «Столицею сонячного каменю» вважається смт. Клесів (Рівненська обл.). Також бурштин видобувається у межах Олевського і Овруцького районів Житомирської області, Ратнівського і Любешівського районів Волинської області, Рокитнівського, Дубровицького, Володимирецького, Зарічненського і Сарненського районів Рівненської області. Отже,

бурштиною «лихоманкою» охоплена практично уся північно-західна частина України площею понад 14,6 тис км<sup>2</sup>.

Для багатьох мешканців окремих районів Рівненщини, Волині й Житомирщини видобування бурштину-сирцю стало своєрідною панацеєю від бідності. Видобутий бурштин здебільшого продають за безцінь перекупникам з Польщі, Прибалтики чи Росії. Незаконний видобуток бурштину здійснюється переважно помповим методом, який полягає у розмиванні водою під великим тиском шару ґрунту на 6-10 м углиб. Оскільки бурштин легший за воду, він спливає на поверхню та виловлюється сітками. Коли ґрунт вимивають до глини під покладами бурштину, розробку залишають. При цьому повністю знищується родючий шар ґрунту, оскільки під час «розмивання» ґрунту тонкий гумусовий шар перемішується з основною масою піщаних і супіщаних ґрунтів (Рис. 13). Також повністю руйнується коренева система дерев, що призводить до винищення сотень гектарів лісу.



Рис. 13. Геоecологічні наслідки гідропомпового видобутку бурштину на Поліссі

Незаконний видобуток бурштину призводить до виникнення так званого «місячного ландшафту» на Поліссі – порушується цілісність геологічних пластів, змінюються гідрогеологічні умови на прилеглих територіях, знищується трав'яний покрив і родючий шар ґрунту, вирубуються дерева і порушується їхня коренева система, провокується активізація водної та вітрової ерозії тощо.

### **2.3.3 Сировина для металургії**

Україна володіє величезними запасами *вогнетривких глин*, родовища яких розвідані в межах Донецької складчастої споруди (більше половини запасів),

Українського щита і Дніпровсько-Донецької западини. Висока пластичність і дисперсність вогнетривких глин визначають їхню унікальну якість у виробництві тонкої кераміки, синтетичного каучуку, використання у скляній і фарфоро-фаянсовій промисловості для виготовлення спеціальних вогнетривких капсул. Глини придатні для виробництва вогнетривких виробів, що використовуються у чорній металургії, машинобудуванні, хімічній, нафтопереробній та інших галузях промисловості (для виробництва спеціальної цегли, тиглів).

Промислові поклади *кварцитів* виявлені у межах Українського щита, Дніпровсько-Донецької западини, Донецької складчастої споруди. Кварцит – метаморфічна порода, що складається з кварцу (70-100%) з домішками польових шпатів, біотиту, мусковіту, силіманіту, андалузиту, магнетиту, гематиту та інших мінералів. Кварцити і кварцитоподібні пісковики є багатоцільовою мінеральною сировиною, що використовується у чорній і кольоровій металургії для виробництва динасових вогнетривів, феросплавів тощо. Високоякісні кварцити використовуються і для отримання кристалічного кремнію.

*Пісок формувальний* використовується у металургії як основний компонент (85-95%) для виготовлення ливарних форм і стрижнів. Поклади формувального піску виявлені на північно-західній окраїні Донецької складчастої споруди, у Дніпровсько-Донецькій западині, на Українському щиті, Волино-Подільській плиті та на південному схилі Воронезького кристалічного масиву. Усього виявлено понад 200 родовищ і проявів. Гірничодобувні підприємства держави повністю забезпечують потреби металургійних і машинобудівних заводів усіма марками формувальних пісків, а також постачають їх у інші країни.

Поклади *плавикового шпату* (флюориту) розповсюджені лише на Українському щиті, де у східній частині Приазовського блоку розвідане Покрово-Кирівське родовище, а на південно-західному схилі щита, у Подільській тектонічній зоні, розвідане родовище Бахтинське. Підприємства України працюють на привозній сировині, основними споживачами якої є заводи, що виробляють феросплави і зварні флюси, а також металургійні комбінати, заводи важкого машинобудування, суднобудівні й алюмінієві підприємства Донецької, Дніпропетровської, Запорізької та Миколаївської областей. Україна володіє досить значними запасами *глиноземної сировини*, локалізованими у центральній і південно-східній частинах Українського щита та у Приазов'ї. Високоглиноземна сировина використовується у металокераміці, виробництві високоякісних вогнетривких і лужнокислототривких виробів.

### 2.3.4 Сировина будівельна

*Гіпс* та *ангідрит* – це, відповідно, водний і безводний сульфати кальцію, що кристалізуються, мають досконалу спайність, скляний, рідше перламутровий (тільки ангідрит) блиск, порівняно низьку твердість, досить високу температуру плавлення. Головною властивістю, яка обумовила широке використання гіпсу, є його здатність частково дегідратуватися при нагріванні, а після розчинення водою тужавіти і твердіти на повітрі, перетворюючись на камінь. Основні типи родовищ гіпсу та ангідриту мають осадове походження і розповсюджені в межах Донецької складчастої споруди та зони сполучення Східно-Європейської платформи і Передкарпатського крайового прогину. Поклади гіпсу зустрічаються також у Дніпровсько-Донецькій та Закарпатській внутрішній западинах.

Гіпс та ангідрит у їх природному (сирому) стані використовуються у цементному виробництві та сільському господарстві. У цементній промисловості вони застосовуються у якості добавок в усі види цементу для регулювання строків його тужавлення. У сільському господарстві – для поліпшення якості засолеваних ґрунтів і отримання азотних добрив (сульфат амонію). Гіпсовий і ангідритовий камінь високої білизни у невеликих кількостях застосовують як наповнювач при виготовленні вищих сортів паперу. Найбільше використання має будівельний гіпс, який утворюють шляхом випалу гіпсового каменю. Він застосовується при виготовленні перегородних панелей і обшивальних листів, звукопоглинальних плит, при штукатурних і облицювальних роботах. Формувальний гіпс використовується у керамічній, авіаційній, автомобільній промисловості й точному машинобудуванні. Високоміцний гіпс використовують для виготовлення гіпсобетону і будівельних деталей. Медичний гіпс застосовують у хірургії та стоматології.

Родовища *тугоплавких глин* розвідані в межах Донецької складчастої споруди, Дніпровсько-Донецької западини, Українського щита та на його схилах, Волино-Подільської плити, Закарпатської западини. Найбільш перспективним є район Дніпровсько-Донецької западини і Донецької складчастої споруди. Потужність пластів коливається від 0,6 м до 63,5 м. Тугоплавкі глини використовуються у різних галузях керамічної промисловості.

Україна має значні запаси гірських порід, придатних для виробництва *будівельного каменю*, який використовується для кладки фундаменту, зовнішніх і внутрішніх стін, інших частин будівель і споруд, будівництва автомобільних шляхів та залізниць, гідротехнічних споруд, а також як заповнювач важких і легких бетонів. Родовища каменю будівельного виявлені у межах Українського

щита (граніти, сієніт, габро, лабрадорит, мігматит, гнейси, кристалічні сланці, амфіболіти, кварцити і пісковики), Донецької складчастої споруди (пісковики), південно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини (діабази, граніти, кальцифіри, кристалічні сланці, амфіболіти), Волино-Подільської плити (вапняки кварцитоподібні, пісковики і доломіти), Карпат і Закарпатського прогину (пісковики, вапняки та доломіти), Причорноморської западини та у гірських спорудах Криму (вапняки рифові й мармуровані). Основна маса видобутого каменю використовується для виробництва щебню, який використовується як заповнювач бетонів та у дорожньому будівництві. Розробляються 477 родовищ, експлуатацію яких здійснюють комерційні структури та підприємства державних корпорацій.

До природних *облицювальних матеріалів* належать гірські породи, які мають декоративні властивості, достатньо високу міцність і довговічність. Це породи різного походження: виверженні (інтрузивні й ефузивні), метаморфічні й осадові. В Україні родовища облицювального каменю відомі в межах Українського щита, Волино-Подільської плити, Карпат, Криму і Донецької складчастої області. Переважна більшість родовищ зосереджена у межах Українського кристалічного щита, де представлена гранітами, лабрадоритами, габро, мармурами, кварцитами. Сировинна база облицювального каменю Волино-Подільської плити включає метаморфічні пісковики, мармуровані вапняки, а також осадові вапняки, травертини і гіпси неогенового віку. У Карпатах родовища пов'язані з метаморфічними породами юри і тріасу (мармури і мармуровані вапняки). У Донецькій складчастій області видобувають метаморфізовані пісковики і вапняки кам'яновугільного і пермського віку. Державним балансом запасів корисних копалин України обліковується 228 родовищ, з яких розробляється 141.

Важливим видом будівельних матеріалів є стінові блоки з природного каменю – вапняків, вулканічних туфів, крейди, мергелю, опоки і трепелу. Вони характеризуються однорідним складом, невеликою твердістю і легко розпилюються на блоки для стінових матеріалів. Використовуються у житловому і промисловому будівництві. Природні *пиляльні каміння* широко розповсюджені в межах Причорноморської западини, Волино-Подільської плити, Передкарпатського крайового прогину, Закарпатської внутрішньої западини, Кримської складчастої області, Донецької складчастої споруди, південно-західного схилу Українського щита. Належать вони, переважно, до відкладів крейдового, палеогенового і неогенового віку. Розробка вапняків пиляльних проводиться як відкритим способом, так і підземним. Процеси видобування механізовані, порода розпилю-

ється на крупні стінові блоки і стандартний стіновий камінь. Загальний стан сировинної бази пиляльних вапняків задовільний. Майже на всіх експлуатованих родовищах розвідані запаси сировини є у достатній кількості.

Родовища *будівельної крейди* розвідані в межах Українського щита, Дніпровсько-Донецької западини, Волино-Подільської плити та Причорноморської западини. Крейда використовується для виробництва крейди побутової, борошна вапнякового для вапнування кислих ґрунтів, для виробництва вапна будівельного.

Широкого розповсюдження в межах України набули *будівельні піски*, які зустрічаються в усіх геоструктурних регіонах і приурочені переважно до відкладів четвертинного, неогенового і палеогенового віку. Використання пісків давніших систем ускладнюється через їхнє глибоке залягання та несприятливі гірничо-геологічні умови розробки. Відомо понад 900 родовищ і проявів піску будівельного, що широко застосовується при виробництві легких і важких бетонів у якості інертного матеріалу, будівельних розчинів у якості в'язучого компоненту, штукатурних і асфальтових мас, силікатної цегли, великих і дрібних силікатних блоків, вапняково-піщаних стінових блоків – як дорожньо-будівельний матеріал тощо. Поклади *глинистих порід*, що використовуються у якості сировини для виробництва цегли, каменів керамічних, черепиці, труб дренажних та інших виробів грубої кераміки, поширені в усіх геоструктурних регіонах України. Основні глинисті породи, що використовуються для виробництва цегельно-черепичної продукції, представлені легкоплавкими глинами, суглинками, лесами, аргілітами, алевролітами і глинистими сланцями.

Основною сировиною для виробництва цементу є карбонатні (мергель, вапняк, крейда) та глинисті породи (глина, суглинок, каолін). Родовища *цементної сировини* зосереджені переважно у районах широкого розвитку карбонатних порід: Дніпровсько-Донецькій, Львівській і Причорноморській западинах, на Волино-Подільській плиті. Цемент – основний матеріал для будівництва високошвидкісних автодоріг і злітно-посадочних смуг аеродромів. Він використовується також для виробництва азбоцементних покрівельних матеріалів (шифер), каналізаційних труб, підземних колекторів і водопроводів. Особливо широке його використання у житловому, промисловому і транспортному будівництві. Здатність твердіти і набувати високу міцність у воді визначила провідне місце цементу в сучасному гідротехнічному будівництві. Основним видом цементу, який випускається нашою промисловістю, є портландцемент – продукт тонкого помелу клінкеру. Інші види цементу, частіше спеціального призначення, виготовляють на його основі у менших обсягах, за виключенням шлакопортландцементу.



Поклади *піщано-гравійної суміші* в межах України поширені досить нерівномірно. Значні їхні запаси зосереджені у Передкарпатському крайовому прогині, у західній і південно-західній частинах Українського щита та пов'язані переважно з алювіальними, делювіальними, флювіогляціальними і еоловими відкладами четвертинного віку. Залягають у вигляді лінз і пластових покладів потужністю 20-25 м на глибині до 3 м. Значна частина розвіданих запасів зосереджена у Івано-Франківській, Львівській і Чернівецькій областях. Піщано-гравійна суміш використовується як наповнювач бетонів для промислового гідротехнічного і шляхового будівництва, у якості баласту для залізничної колії та у дорожньому будівництві. Розробка родовищ здійснюється відкритим способом. Майже на всіх родовищах, які перебувають у промисловій експлуатації, кількість розвіданих запасів корисної копалини повністю задовольняє потреби підприємств.

## 2.4 Підземні й поверхневі води

Підземні питні й технічні води – цінна корисна копалина, що використовується для господарсько-питних, виробничо-технічних, сільськогосподарських (тваринництво, птахівництво, зрошування земель) цілей, а також у харчовій промисловості для розливу підземних питних вод і виготовлення напоїв. Якісні характеристики підземних вод у природному стані або після спеціального підготування мають відповідати вимогам, встановленим національними стандартами, нормативами екологічної безпеки водокористування і санітарними нормами.

Підземні *питні води*, залежно від якості та необхідності підготування і доведення видобутої підземної води до кондицій питної, поділяють на три види:

- води вищої фізіологічної якості;
- води першого класу (не потребують водопідготування);
- води другого класу (потребують водопідготування).

За призначенням підземні *мінеральні води* поділяють на лікувальні, лікувально-столові й природно-столові (Рис. 14). Усього в Україні розвідано 302 ділянки на 232 родовищах підземних мінеральних вод. Експлуатується 168 ділянок. За своїми лікувальними властивостями найбільшу цінність мають води зі специфічними компонентами і властивостями.

Підземні *промислові води* – це води, які можуть бути джерелом видобутку в промислових масштабах певних елементів або сполук. В Україні розвідано 2 родовища підземних промислових вод – Північно-Сиваське родовище промислових йодних вод (Генічеський район Херсонської обл. в межах мілководної лагуни Азовського моря Сиваш та у північній частині Арабатської Стрілки) і Би-



стрівське родовище йодо-бромних промислових вод, розташоване за 7 км на південній схід від м. Трускавець Дрогобицького району Львівської області. Розсоли Бистрівського родовища є гідромінеральною сировиною для виготовлення лікувального препарату – Трускавецької натуральної солі «Барбара».

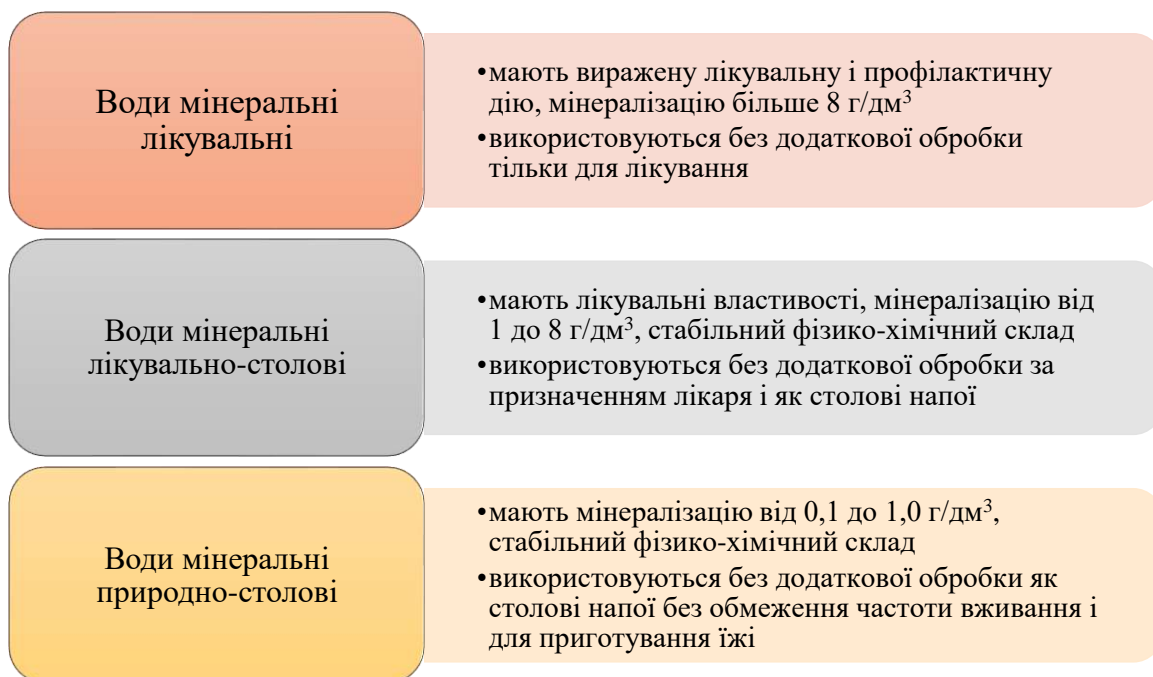


Рис. 14. Поділ підземних мінеральних вод за призначенням

*Лікувальна ропа* – це насичена солями вода соляних озер (лиманів), морських заток, порожнин і пор донних відкладів, яка має лікувальні властивості. Ропні ванни впливають на стабілізацію центральної і периферичної нервової системи, судинного тонуусу, стимулюють функції залоз внутрішньої секреції. Під дією ропних ванн поліпшуються обмінні процеси в організмі. В Україні розвідано три родовища лікувальної ропи – Сакське у Криму, Куяльницьке в Одеській області та родовище «Гопри» у Херсонській області. Ропа всіх родовищ є кондиційною для курортного використання у бальнеологічних цілях.

Розгляд геоекологічних проблем, зумовлених видобуванням різних видів мінеральної сировини в Україні, дає розуміння того, що експлуатація родовищ корисних копалин у процесі гірничого виробництва завжди супроводжується потужним впливом на природне середовище, який зачіпляє практично всі компоненти довкілля (Табл. 2). Цей вплив може бути як прямим, так і посереднім, який є наслідком першого. Розміри зони посереднього впливу значно перевищують розміри зони локалізації прямого впливу.

Вплив добування мінеральної сировини на природне середовище починається з проведення геологорозвідувальних робіт, коли відбуваються такі негативні зміни його стану:

- геомеханічні – руйнування природної структури гірського масиву, рельєфу, поверхневого шару ґрунтів, у т. ч. вирубування лісів, деформація поверхні;
- гідрогеологічні – зміна запасів, режиму руху, рівня ґрунтових вод, водного режиму ґрунтів, винесення у водойми шкідливих речовин;

Табл. 2. Основні види і наслідки впливу гірничого виробництва на довкілля

<b>Компоненти природного середовища</b>	<b>Види впливу гірничого виробництва</b>	<b>Наслідки цього впливу</b>
Надра	Проведення гірничих виробок. Вибирання корисних копалин і розкритих порід. Осушення і обводнення ділянок родовищ. Загорання корисних копалин і порожньої породи. Захоронення відходів виробництва. Скиди стічних вод.	Зміна напружено-деформованого стану масиву гірських порід. Зниження якості корисної копалини і промислової цінності родовищ. Забруднення надр, розвиток карстового процесу. Втрата корисної копалини.
Поверхневі й підземні води	Осушення родовищ, скиди стічних і дренажних вод. Осушення поверхневих водойм, водозабір для технічних і побутових потреб підприємств.	Зменшення запасів підземних, ґрунтових і поверхневих вод. Порушення гідрогеологічного і гідрологічного режимів. Забруднення водного басейну стічними і дренажними водами. Погіршення якості вод в результаті зміни гідрохімічних і біологічних режимів.
Атмосферне повітря	Організовані й неорганізовані викиди в атмосферу пилу і газів.	Забруднення (запилення і загазування) атмосфери.
Флора і фауна	Промислове і цивільне будівництво. Вирубка лісів. Порушення ґрунтового покриву. Зміна стану ґрунтових і поверхневих вод. Запилення і загазування атмосфери. Виробничі й побутові шуми.	Погіршення умов існування наземної і водної флори і фауни. Міграція і скорочення чисельності диких тварин. Пригнічення і скорочення чисельності дикорослих рослин. Зниження врожайності сільськогосподарських культур, продуктивності тваринництва, рибного і лісового господарства.
Ландшафт в цілому	Проведення гірничих виробок, створення відвалів, гідровідвалів, хвосто- і шламосховищ. Будівництво промислових і цивільних об'єктів. Прокладка доріг та інших комунікацій.	Деформація земної поверхні. Порушення ґрунтового покриву. Скорочення площ продуктивних угідь. Погіршення якості ґрунтів. Зміна стану ґрунтових і поверхневих вод. Осідання пилу і хімічних сполук внаслідок викидів у атмосферу. Активізація ерозійних процесів.

- хімічні – зміна складу і властивостей атмосфери і гідросфери, у т. ч. підкислення, засолення, забруднення води і повітря;

- фізико-механічні – забруднення і підігрів повітря, зміна властивостей ґрунтового покриву;
- шумове забруднення, вібрація ґрунту, викиди породи при вибухах, погіршення прозорості атмосфери.

Отже, можна констатувати, що жоден з видів людської діяльності не проявляє такого комплексного негативного впливу на природне середовище та усі його компоненти, як видобування і переробка корисних копалин.

## **2.5 Гірничопромислові ландшафти України та рекультивація земель, порушених гірничими розробками**

У місцях накопичення відходів видобутку, збагачення і переробки мінеральної сировини утворюються *техногенні родовища* корисних копалин, які містять цінні корисні компоненти і тому мають промислове значення. Такі родовища також можуть виникати унаслідок зберігання, транспортування та використання продуктів переробки мінеральної сировини, що супроводжуються немінучими втратами. До техногенних родовищ належать відвали видобутку корисних копалин, хвостосховища збагачувальних фабрик, золо- і шлаковідвали ТЕЦ, складовані відходи металургійного та інших виробництв. Ці родовища часто є унікальним джерелом численних рідкісних і розсіяних елементів. Наприклад, основним джерелом для отримання германію є золи ТЕЦ; ренію – пил випалення молібденових концентратів; селену і телуру – відходи переробки сульфідних мідних руд; кадмію, талію, індію – поліметалічних руд; галію – відходи переробки бокситів і нефелінів.

Рівень використання техногенних родовищ в Україні вкрай низький і становить у різних регіонах від 5 до 20% (у середньому 8-10%), у той час як у США, Японії, Франції, Німеччині цей показник сягає 80%. У США з промислових відходів добувають понад 20% від усього алюмінію, що виробляється в країні, 33% заліза, 50% свинцю і цинку, 44% міді. За оцінками експертів, найбільш перспективними серед комплексних техногенних родовищ України є шлаки, шлами, золи, фосфогіпси, продукти флотації, гравітаційного збагачення, шахтні й рудні мінералізовані води і стоки, в яких містяться значні концентрації цінних металів та інших корисних компонентів. Вони утворюються у процесі переробки руд чорних і кольорових металів і концентратів, флюсів, а також розробки гірничохімічної сировини, вуглевидобутку і вуглезбагачення, металургійного переділу і гальванічного виробництва. Наприклад, у відходах залізорудних гірничо-збагачувальних комбінатів Криворізького залізорудного басейну, обсяги яких сягають 10 млрд т, прогнозується наявність близько 1000 т золота, а також промислові

концентрації срібла, платини, ванадію, германію і напівдорогоцінного каміння (гранату, агату, яшми, халцедону тощо).

В Україні нині утворено сотні великих, середніх і малих техногенних родовищ різних корисних копалин, придатних для промислового освоєння. Потенційна вартість таких родовищ, за попередніми розрахунками, обчислюється десятками мільярдів доларів. Така маса вторинних продуктів у перерахунку на 1 км<sup>2</sup> території країни перевищує аналогічний показник для США у 6 разів і утричі – для Європейського Союзу.

Видобування мінеральної сировини призводить до формування специфічних антропогенних ландшафтів, які називають *гірничопромисловими*. В Україні в окремих гірничих районах вони займають площі у тисячі гектарів і відрізняються складною внутрішньою структурою, що залежить від способу розробки, технології видобутку сировини, рельєфу, гідрологічного режиму і ландшафтної структури оточуючої території. Формування різноманітних гірничопромислових ландшафтів розпочалося ще на початкових етапах освоєння мінеральних ресурсів України за допомогою примітивної техніки.

Як свідчать археологічні дослідження, використання кременю, кварциту та інших корисних копалин на землях України почалося у палеоліті (300-100 тис років тому). У епоху мезоліту і неоліту нарівні з широким використанням кремневих знарядь застосовували сланець, лавові породи типу граніт-порфіру, андезиту, а також різні сорти пісковика. Тоді ж з'явилися нові знаряддя праці – сокири, тесла, свердла, а також перші кам'яні й рогові знаряддя для видобутку кременю. Поступово збирання кременю на поверхні змінювалося викопуванням його за допомогою ям і уступів. Серед гірничопромислових ландшафтів того часу найбільш розповсюдженими були три різновиди – ями-копальні, штольні, крем'яні майстерні. Давні копальні виявлені на Волині, в Івано-Франківській, Вінницькій, Харківська і Донецькій областях. До XVIII ст., через розробку здебільше натуральних виходів гірських порід, значно збільшилися площі кам'янистих «бедлендів», крутих «стінок», глибини кар'єрів досягали 15-25 м, а висота відвалів порід – до 12 м. На сучасному етапі сформувалися гірничопромислові ландшафти, які повністю або частково змінюють структуру окремих регіонів України. В них суттєво порушується літогенна основа, а також відбувається енергійна перебудова земної поверхні, в результаті чого формується техногенний неорельєф. Виділяють два типи форм техногенного неорельєфу: позитивний (аккумулятивний) – відвали, терикони, насипні та наживні поверхні; негативний (вироблений) – шахти, кар'єри, виїмки тощо.

Серед усіх гірничопромислових ландшафтів найбільш негативно впливають на довкілля відкриті розробки – *кар'єри*. Їхні розміри можуть досягати значних величин – глибина 300-500 м, ширина кар'єрного поля – близько 5 км, а розміщення розкривних порід потребує площ у багато тисяч гектарів. В Україні нині переважає відкритий спосіб добування корисних копалин, тому особливе місце посідає кар'єрно-відвальний тип гірничопромислових ландшафтів. Він характеризується значним вертикальним розчленуванням і наявністю крупних котлованів з терасованими або прямовисними схилами. У районах видобування залізних і марганцевих руд та вугілля сформувалися платоподібні кар'єрно-відвальні пустирі, де на рівних поверхнях складаються відвали розкривних порід висотою від 10 до 25-30 м.

Серед земель, порушених в результаті розробки промислових родовищ корисних копалин, переважають *кар'єрні виїмки*, різні за формою і глибиною. Наприклад, до терасованих дуже глибоких належить найглибший в Україні залізорудний кар'єр Південного гірничо-збагачувального комбінату біля Кривого Рогу – його довжина становить 3 км, ширина – 2,6 км, глибина – 339 м, а загальна площа – 570 га (Рис. 15). Глибокі (100 м). Кар'єри з видобутку граніту зазвичай є терасованими середньо глибокими – площею від 2 до 10 га і глибиною 15-30 м (Рис. 16). При добуванні нерудної сировини кар'єри мають улоговиноподібну форму, незначну глибину (6-10 м), крутизну укосів – до 45°. Блюдцеподібні кар'єри використовуються при видобутку піску і глини; їхня площа не перевищує 1-5 га, глибина – 5 м. Гірничі виробки, що мають трапецієподібний поперечний переріз, називають траншеями.

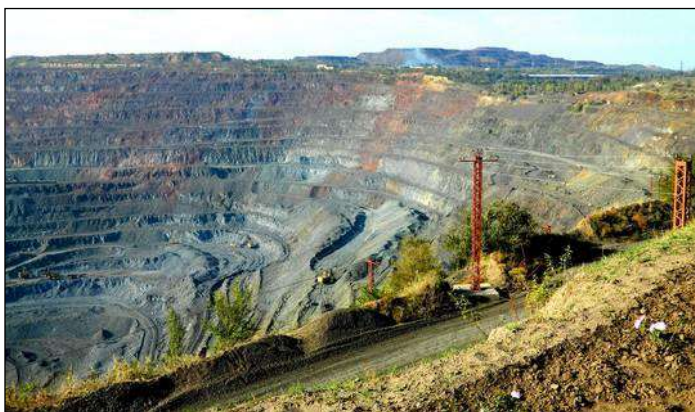


Рис. 15. Залізорудний кар'єр (Кривий Ріг)



Рис. 16. Лезниківський гранітний кар'єр (Житомирська обл.)

Під впливом відкритих розробок відбувається повне або часткове знищення первинної рослинності, ґрунтів, різке порушення біологічної продуктивності ландшафтів. Біоценози, що виникають, є одноманітними і випадковими за видовим складом, примітивними за структурою, малостійкими і частково не здатними до самовідновлення. Часто нові екотопи освоюються організмами не на ґрунті, а на специфічному мінеральному субстраті.

Відкриті розробки викликають також значні зміни гідрологічного режиму території, витрачаючи величезну кількість води. З цим пов'язане висихання та виснаження ґрунтових вод у районах діючих кар'єрів, причому зміни охоплюють території, приблизно у 25 разів більші, ніж сам кар'єр. У рівнинних районах часто виникає локальне заболочування території, яке посилюється порушенням природного стоку акумулятивними формами неорельєфу. Також характерним є забруднення всіх компонентів природного середовища (атмосферного повітря, вод, ґрунтово-рослинного покриву) продуктами вивітрювання глибинних порід, промисловими викидами, пожежними газами відвалів і палаючих териконів.

У районах підземного (шахтного) видобутку корисних копалин формується *териконовий тип* гірничопромислових ландшафтів, утворених високими (від 25-35 до 80 м) відвалами у вигляді конусів – териконами. Вони завдають найбільшої шкоди природному середовищу, оскільки видача породи на поверхню та складування її у відвали призводить до забруднення прилеглої території пилом і газом, внаслідок чого у разі зростають витрати на проведення відновлювальних заходів, на капітальний ремонт устаткування, медичне і побутове обслуговування населення. Конічні відвали, що створюють транспортним породи до вершини рейковим транспортом, схильні до самозаймання, оскільки їхня будова забезпечує найбільший приток повітря у середину відвалу, що у свою чергу сприяє окисненню пальної частини породи (Рис. 17). Основним недоліком конічних відвалів є відсутність можливості одночасного складування породи і виконання профілактичних заходів проти її самозаймання.

Території, порушені гірничими розробками, потребують відновлення, тобто рекультивації. В Україні порушені території класифікують наступним чином:

- кар'єри, виїмки, відкоси, що виникають за відкритих гірничих робіт;
- відвали, терикони, насипи та інші утворення, сформовані з викидів порожньої породи, розкривних порід та різних відходів;
- водосховища, відстійники, сховища хвостових скидів, розливи, поля фільтрації;
- поверхні деформації, провали, просади, прогини.





Рис. 17. Вугільні терикони Донбасу

Термін «рекультивація» (від лат. *re* – відновлення і *cultus* – обробіток, введення у використання, повторне використання) набув поширення з розвитком відкритого способу добування корисних копалин, зокрема кам'яного вугілля, у провінції Рейнландс у Німеччині. Нині, хоч у рекультивації порушених земель і накопичений значний досвід, залишається ще багато нез'ясованих питань, зокрема немає чіткості у самій термінології.

Метою рекультивації земель є не лише часткове відновлення порушених природних комплексів, але й створення на їх місці ще більш продуктивних і раціонально організованих елементів культурних антропогенних ландшафтів, тобто у кінцевому рахунку – оптимізацію техногенних ландшафтів, поліпшення умов навколишнього середовища. В основу теорії рекультивації порушених земель має бути покладена концепція просторової локалізації і нейтралізації шкідливих впливів гірничих робіт на довкілля, а також створення умов для активного самовідновлення з використанням родючих ґрунтів, попередньо знятих із земель гірничого відводу. Фундаментом проведення рекультиваційних робіт має бути селективне скероване формування оптимальних гірничопромислових ландшафтів для різних видів цільового призначення.

Згідно законодавства України, рекультивація земель – це комплекс організаційних, технічних, біотехнологічних і правових заходів, здійснюваних з метою відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану і продуктивності порушених земель. Будь-які будівництво, добування корисних копалин, геологорозвідка тощо не мають розпочинатися, доки не буде розроблено проект рекультивації порушеного ландшафту. Об'єкти рекультивації дуже різноманітні (Рис. 18).

Процес рекультивації порушених земель зазвичай здійснюється у три етапи. *Перший етап* – підготовчий, або проектно-вишукувальний. На цьому етапі обстежують і проводять типізацію порушених земель, вивчають властивості розкривних порід та їхню придатність для біологічної рекультивації. Також

визначають головні напрями і методи рекультивації, складають техніко-економічні обґрунтування (ТЕО) і технічні робочі проекти. Рекультиваційні роботи виконуються відповідно до проекту, розробленому проектною організацією.



Рис. 18. Об'єкти рекультивації порушених земель

*Другий етап* – гірничотехнічний, або інженерний. Його ще називають гірничотехнічною рекультивацією, оскільки передбачає підготовку вивільнених після гірничих розробок земель до подальшого господарського використання. У цей період передусім виконуються такі роботи:

- селективне зняття, складування і збереження придатних для біологічної рекультивації розкривних порід, у тому числі родючого шару ґрунту;
- селективне формування відвалів розкривних порід;
- планування і покриття спланованої поверхні шаром родючого ґрунту або потенційно родючих розкривних порід – глибина знімання родючих шарів ґрунтів регламентується Держстандартом;
- засипання і планування деформованих поверхонь (провалів, карстових лійок тощо);
- влаштування під'їзних шляхів;
- проведення меліоративних і протиерозійних заходів.

*Третій етап* рекультивації – біологічний, або просто біологічна рекультивація. Включає заходи щодо відновлення родючості порушених земель (агротехнічні, фітомеліоративні), спрямовані на відтворення флори і фауни. Комплекс



заходів біологічної рекультивації земель для сільськогосподарського використання визначається фізико-хімічними властивостями підстильних порід і нанесеного родючого шару ґрунту або потенційно родючої породи. Цей комплекс охоплює запровадження сівозмін, насичених культурами на сидеральне добриво, внесення підвищених норм органічних і мінеральних добрив, мульчування тощо.

Напрями рекультивації, що визначають кінцеве використання порушених земель після проведення відповідних заходів, обирають на основі комплексного урахування переважно таких чинників:

- природні умови району розробки родовища (клімат, типи ґрунтів, геологічна будова, рослинність, тваринний світ);
- стан порушених земель до початку рекультивації (характер техногенного рельєфу, ступінь природного заростання тощо);
- мінералогічний склад, фізичні й фізико-хімічні властивості гірських порід;
- агрохімічні властивості (вміст поживних речовин, кислотність, наявність токсичних речовин) порід та їхня класифікація за придатністю для біологічної рекультивації;
- інженерно-геологічні й гідрологічні умови;
- технологія і механізація гірничих і будівельно-монтажних робіт.

Найбільш поширеними є такі напрями рекультивації порушених земель:

- *Сільськогосподарський напрям* переважно поширений у густо населених аграрних регіонах зі сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами з низькою часткою ріллі на душу населення і наявністю родючих ґрунтів або потенційно родючих розкривних порід. Передусім для цієї мети використовують невисокі відвали розкривних порід, де без значних витрат можна провести гірничотехнічну рекультивацію з нанесенням на поверхню відвалів шару родючого ґрунту чи потенційно родючих розкривних порід.
- *Лісогосподарський напрям* переважає у лісовій зоні або ж в умовах складного технологічного рельєфу, де неможлива сільськогосподарська рекультивація.
- *Водогосподарський напрям* передбачає використання кар'єрних виїмок та інших техногенних знижень для різноманітних водойм, у т. ч. рибницьких.
- *Рекреаційний напрям* доцільний поблизу великих населених пунктів у поєднанні з водогосподарською рекультивацією (Рис. 19). Для цієї мети можуть бути використані внутрішні й зовнішні відвали розкривних порід, малопрідатні для сільськогосподарської рекультивації.

- *Санітарно-гігієнічний напрям* можливий усюди поблизу населених пунктів і промислових підприємств у випадку необхідності консервації порушених земель, які негативно впливають на природне середовище або рекультивація яких неефективна з погляду господарського використання.
- *Будівельний напрям* передбачає приведення порушених земель до стану, придатного для промислового і цивільного будівництва. Його використовують поблизу населених пунктів на породах, які за своїми фізико-механічними властивостями відповідають будівельним нормам і правилам.



Рис. 19. Гранітний кар'єр (ліворуч) і схил кар'єру (праворуч) після рекультивації

Вибір виду і напрямку рекультивації у більшості випадків визначається тим, які саме землі були порушені та як вони раніше використовувалися. Наприклад, не можна однаково підходити до вибору виду рекультивації, якщо розробками родовищ порушені родючі чорноземи, безструктурні підзолисті або дерново-підзолисті ґрунти. Тобто вже сама ґрунтова характеристика значною мірою підказує, які треба приймати рішення. Аналогічну допомогу під час вибору напрямку рекультивації можуть надати такі показники, як ступінь і вид засолення, рівень ґрунтових і підґрунтових вод, спосіб розробки родовища тощо.

Ефективність рекультивації значною мірою залежить від строків і якості її проведення. Важливим завданням є повернення землям втраченої біологічної продуктивності й господарської цінності шляхом створення сільськогосподарських угідь. Практичну значимість мають і роботи, кінцева мета яких зводиться до вирощування на порушених землях лісових насаджень. Зазвичай основною метою лісової рекультивації у промислових районах є створення лісів озеленувального призначення для поліпшення несприятливих умов навколишнього середовища.

Біологічне відновлення земель, розташованих у межах міської зони, ведеться для створення рослинних угруповань декоративного і озеленувального призначень. У цих випадках створюються окремі масиви з деревних, чагарникових, трав'янистих і квіткових рослин. Їхнє композиційне розміщення відповідно до архітектурних вимог поліпшує естетичний вигляд місцевості, сприяє оздоровленню навколишнього середовища, очищенню атмосфери від шкідливих газів, пилу та інших шкідливих для людини компонентів. Штучні рослинні угруповання в цих умовах виконують санітарно-гігієнічну і рекреаційну функції.

Вибір напряму біологічної рекультивації визначається умовами розташування порушених земель, зонально-географічними особливостями регіонів, мінералогічним складом і фізико-хімічними властивостями ґрунтів (субстратів), що складають відвали. Сільськогосподарська рекультивація передбачає відведення земель під різні угіддя: рілля, пасовища, кормові угіддя тощо. Тому в кожному проекті біологічної рекультивації розробляється свій комплекс агротехнічних заходів, який обумовлюється агрохімічними властивостями гумусового шару та потенційно родючих порід. Найпопулярнішими способами рекультивації порушених земель в Україні залишаються *залуження та заліснення з нанесенням ґрунтового шару*.

На рекультивованих землях вводять меліоративні сівозміни, насичені багаторічними травами, сидеральними культурами. На землях, що мають потужний гумусовий шар ґрунту, зернові культури висівають не раніше, ніж через 3-4 роки. Передують зерновим культури суцільного посіву на зелене добриво, сіно або зелений корм. У перші роки на рекультивованих землях краще вирощувати травосуміші з бобовими травами, норму висіву яких збільшують на 10-15%. Для збільшення запасів поживних елементів, норму мінеральних добрив підвищують у 1,5 рази на покритих гумусовим шаром ґрунтах і у 2 рази – на землях, покритих потенційно родючими породами. Створення багаторічних насаджень (плодових, виноградників, ягідників) дозволяється не раніше, ніж через 5-6 років, протягом яких землі використовуються як кормові угіддя.

Під лісові насадження рекультивуються землі, непридатні або малопрідатні для сільськогосподарського використання. Ці насадження зазвичай виконують санітарно-гігієнічні, естетичні, протиерозійні, полезахисні та інші функції. Повторне використання рекультивованих земель може бути раціональним і ефективним лише у разі правильного вибору напряму відновлюваних робіт на порушених землях. Такий підхід дозволяє пізніше відтворити порушений ландшафт і

частково чи навіть повністю відновити флору і фауну, втрачену в процесі гірничих розробок. Проте приведення порушених земель у стан, придатний для повторного використання, не завжди збігається з їхнім попереднім призначенням.

## 2.6 Екзогенні геологічні процеси в Україні

Природні й антропогенні процеси, які впливають на безпеку і комфортність існування живих організмів, у т. ч. людини, зумовлені *геодинамічною функцією літосфери*. Характер геодинаміки планети значно змінений діяльністю живих організмів біосфери. Рослинний покрив, зокрема, виступає могутнім захисним щитом, регулятором геодинамічних процесів усього геологічного середовища. За величиною збитків, що завдаються господарству і населенню, найбільш небезпечними екзогенними геологічними процесами (ЕГП) є зсуви, карст, підтоплення, абразія, селі тощо. Поширення та інтенсивність прояву ЕГП визначаються особливостями геологічної і геоморфологічної будови території, її тектонічним, неотектонічним і сейсмічним режимами, а також гідрологічними, кліматичними, гідрогеологічними умовами. Активний розвиток ЕГП призводить до неминучих змін геологічного середовища.

**Зсуви** є результатом зміщення великих ґрунтових мас і гірських порід на схилах під дією сил гравітації; вони характерні для зон тектонічних порушень, високих терас, схилів ерозійних систем, берегів річок і великих водосховищ. Зсуви виникають тоді, коли схил складений водоносними і водотривкими породами. Якщо схилом рухаються крупні блоки твердих порід, зсуви називаються блоковими, а якщо рухаються окремі глиби – глибовими. Зсуви можуть бути активними і неактивними. На активність впливає гірська порода схилу, що складає основу зсуву, а також наявність вологи. Швидкість руху зсуву становить від 0,06 м/рік до 3 м/с.

Природними причинами виникнення зсувів можуть бути збільшення крутизни схилів, підмив їхньої основи морською чи річковою водою, сильні зливи, сейсмічні поштовхи. Діяльність людини (руйнування схилів дорожніми каналами, надмірним виносом ґрунту, вирубкою лісів, неправильним вибором агротехніки для сільськогосподарських угідь на схилах тощо) також часто спричинює виникнення зсувів. Близько 80% сучасних зсувів зумовлено саме антропогенною діяльністю. Зсуви руйнують будівлі, знищують сільськогосподарські угіддя, створюють небезпеку для добування корисних копалин, викликають ушкодження комунікацій, водогосподарських споруд тощо.

Зсувними схилами зазвичай переміщуються монолітні блоки порід. Іншою особливістю є гідрогеологічна зумовленість зсувів – найчастіше вони виникають

в умовах, коли водопроникні пласти (водоносні горизонти) підстеляються водотривкими породами (частіше за все – глинами), особливо якщо падіння водотривких порід співпадає з напрямком падіння схилу. За таких умов водотривкий горизонт стає своєрідною поверхнею ковзання, якою і відбувається переміщення мас ґрунту. Зсувами формується специфічний комплекс форм рельєфу, головними елементами якого є:

☞ зсувний цирк, обмежений стінкою відриву;

☞ зсувний блок, обмежений похилою зсувною терасою і крутим укосом у напрямку падіння схилу.

Часто біля підніжжя схилу формується напірний зсувний вал, складений деформованими під тиском зсувної маси корінними породами схилу. В межах території України поширені зсуви різних розмірів і стадій активізації. Їх кількість становить близько 25-30 тисяч і постійно змінюється за рахунок ліквідації (зрізання, зчищення), злиття чи формування нових зсувів під впливом природних і техногенних факторів. Крім гірських районів Карпат і Криму, зсуви поширені на окремих ділянках крутосхилів річкових долин, особливо на правому березі Дніпра від Києва до Черкас, лівобережжі Росі, у долинах Ворскли, Псла, Сули, Сіверського Дінця та інших річок (Рис. 20).

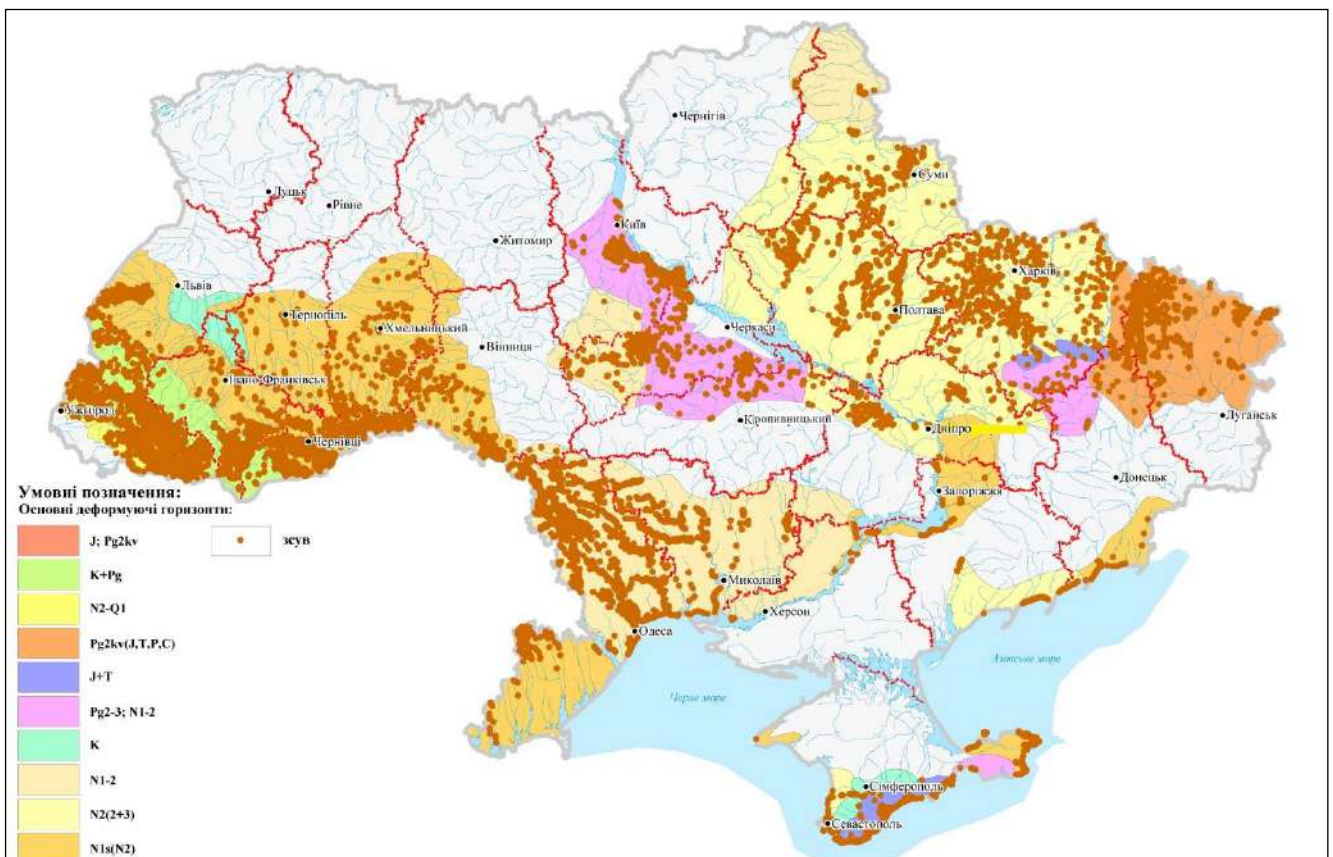


Рис. 20. Поширення зсувів на території України



Господарська діяльність викликала поширення зсувів у понад 200 містах і селищах міського типу, що негативно впливає на безпеку споруд і будівель, функціонування господарських об'єктів і територій в цілому. Значних збитків від дії зсувів зазнають міста Київ, Дніпро, Запоріжжя, Харків, Полтава, Чернівці тощо. У Києві сповзають ділянки дніпровських схилів від Володимирської гірки до Маріїнського парку (Рис. 21). У серпні 2017 р. у селищі Фонтанка на Одещині відбувся зсув на 100 м донизу схилу (Рис. 22). Приватні будинки опинилися на межі урвища, у прірву впали електричні опори і ділянка асфальтованої дороги. Геологи пояснюють явище тим, що за відсутності у селищі каналізації вигрібні ями могли спровокувати рух ґрунту.



Рис. 21. Зсув біля Маріїнського парку в Києві      Рис. 22. Зсув у с. Фонтанка на Одещині

**Обвали** трапляються унаслідок відриву і падіння великих мас гірських порід, їхнього дроблення і скочування з круч, урвищ та схилів під дією сил тяжіння. За складом порід розрізняють обвали скельні, або кам'яні, земляні (ґрунтові) й змішані, а за об'ємом порід обвалення – великі (сотні або тисячі м<sup>3</sup>), малі (до 200 м<sup>3</sup>) і каменепади (падіння і скочування окремих каменів). Обвали природного походження спостерігаються у горах, на берегах морів, обривах річкових долин. Вони є результатом послаблення в'язкості гірських порід під дією процесів вивітрювання, підмиву, розчинення та сил тяжіння; їхньому виникненню сприяє геологічна будова місцевості, наявність на схилах тріщин та зон дроблення гірських порід. Обвали розвиваються переважно на прямовисних урвистих або крутих схилах. Під час каменепадів окремі глиби і крупний щебінь рухаються схилом вниз.

**Осипи** – це нагромадження уламків або продуктів осипання гірських порід біля підніжжя та на схилах. Осипи формуються протягом кількох років і зачіпають зазвичай приповерхневу частину схилів (Рис. 23). Іноді осип стає джерелом утворення інших ЕГП, наприклад, зсувів. Осипи найчастіше пов’язуються з фізичним вивітрюванням і особливо поширені на схилах, складених мергелями і глинистими сланцями. Класичними формами рельєфу осипу є осипні схили, осипний лоток та конус осипу. Власне осипний схил є відслоненням корінної породи під дією фізичного вивітрювання.

Продукти вивітрювання (щебінь, жорства), переміщуючись униз по схилу, «виорюють» у ньому своєрідні жолоби – осипні лотки (глибина 1-2 м, ширина до 5-10 м). Зливаючись у нижній частині схилу, лотки формують крупніші заглибини, а талі й дощові води ще більше заглиблюють осипні жолоби, надаючи своєрідного вигляду всьому осипному схилу. Рух уламків на схилі триває, допоки ухил поверхні осипу не стане меншим від кута природного укосу. З цього моменту починається акумуляція уламків, формується конус осипу (Рис. 24). Зливаючись один з одним, осипні конуси утворюють у нижній частині схилу та біля його підніжжя суцільний шлейф грубо уламкового осипного матеріалу, який іменують колювієм (від лат. *colluvio* – нагромадження).



Рис. 23. Кам’яні осипи у Карпатах – «горгани»



Рис. 24. Конус осипу, Новий Світ, Крим

В Україні обвальньо-осипні форми рельєфу поширені у найвищій і найбільш розчленованій частині Карпат (Горгани, Свидовець, Черногора, Полонинський хребет) та на південних схилах Головного пасма Кримських гір (підніжжя Ай-Петрі поблизу Алупки, мис Ай-Тюдор, масив Демерджі, Карадаг).

**Селі** – це короткочасні гірські потоки з великою концентрацією ґрунту, мінеральних частин, каміння, уламків гірських порід (від 10-15 до 75% об'єму потоку). Виникають селі у басейнах невеликих гірських річок внаслідок сильних злив, інтенсивного танення снігів, прориву гребель водосховищ, обвалів, зсувів, землетрусів та виверження вулканів. Їхньому виникненню сприяють і антропогенні фактори: вирубка лісів і деградація ґрунтів на гірських схилах, вибухи гірських порід при прокладанні доріг, роботи у кар'єрах, загазованість повітря, що згубно впливає на ґрунтово-рослинний покрив.

Залежно від складу перенесеного твердого матеріалу, селеві потоки можуть бути грязьові, грязьокам'яні, водокам'яні. У Карпатах, наприклад, найчастіше трапляються водокам'яні селеві потоки невеликої потужності, а у Середній Азії – грязьові. Швидкість селевого потоку зазвичай становить 2,5-4,5 м/с, але під час прориву заторів вона може досягати 8-10 м/с і більше. Небезпека селів проявляється не тільки у руйнівній силі, але й у раптовості їхньої появи. Засобів прогнозування селів нині не існує, оскільки точно невідомо, що саме провокує початок сходження потоку. Однак відомо, що необхідні дві основні передумови – достатня кількість уламків гірських порід і вода. Для деяких селевих районів встановлені критерії, які дозволяють оцінити вірогідність виникнення селів.

Поширення та інтенсивність селевого процесу в Україні, у гірських і передгірних районах Карпат і Криму (Рис. 25), визначається особливостями тектонічного, неотектонічного, сейсмічного режимів гірських зон та залежить від геологічної будови території, геоморфологічних і гідрологічних умов, клімату, діяльності людини. Відповідні умови для сходження селів у межах Складчастих Карпат, Закарпатського прогину і Гірського Криму сформувалися на 70% території гірських водозборів, переважно у низькогір'ях. У Закарпатській області селевими басейнами зайнято 40% території, у Чернівецькій – 15%, Івано-Франківській – 33%, Львівській – 8%. У Карпатському регіоні найбільшою селевою активністю характеризуються басейни річок Черемош і Прут.

**Карст** – геологічний процес, зумовлений розчиненням тріщинуватих гірських порід у воді. Особливо небезпечною є раптова активізація карсту, що може спричинити миттєві провали чи осідання земної поверхні. Назва карстового процесу походить від плато Карст на Адріатичному узбережжі, де поширені карстові явища були вперше описані. На 74,2% території України поширені породи, в яких за певних умов може відбуватися карстоутворення. Загальна кількість карстопроявів перевищує 27 тисяч одиниць. В Україні переважає соляний карст, коли водою розчиняються кам'яна сіль (NaCl) і хлорид калію (KCl) у складі гірських порід. На другому місці – гіпсовий карст (розчиняються гіпс і ангідрит);



на третьому – вапняковий карст (розчиняються карбонатні породи – вапняки і доломіти).

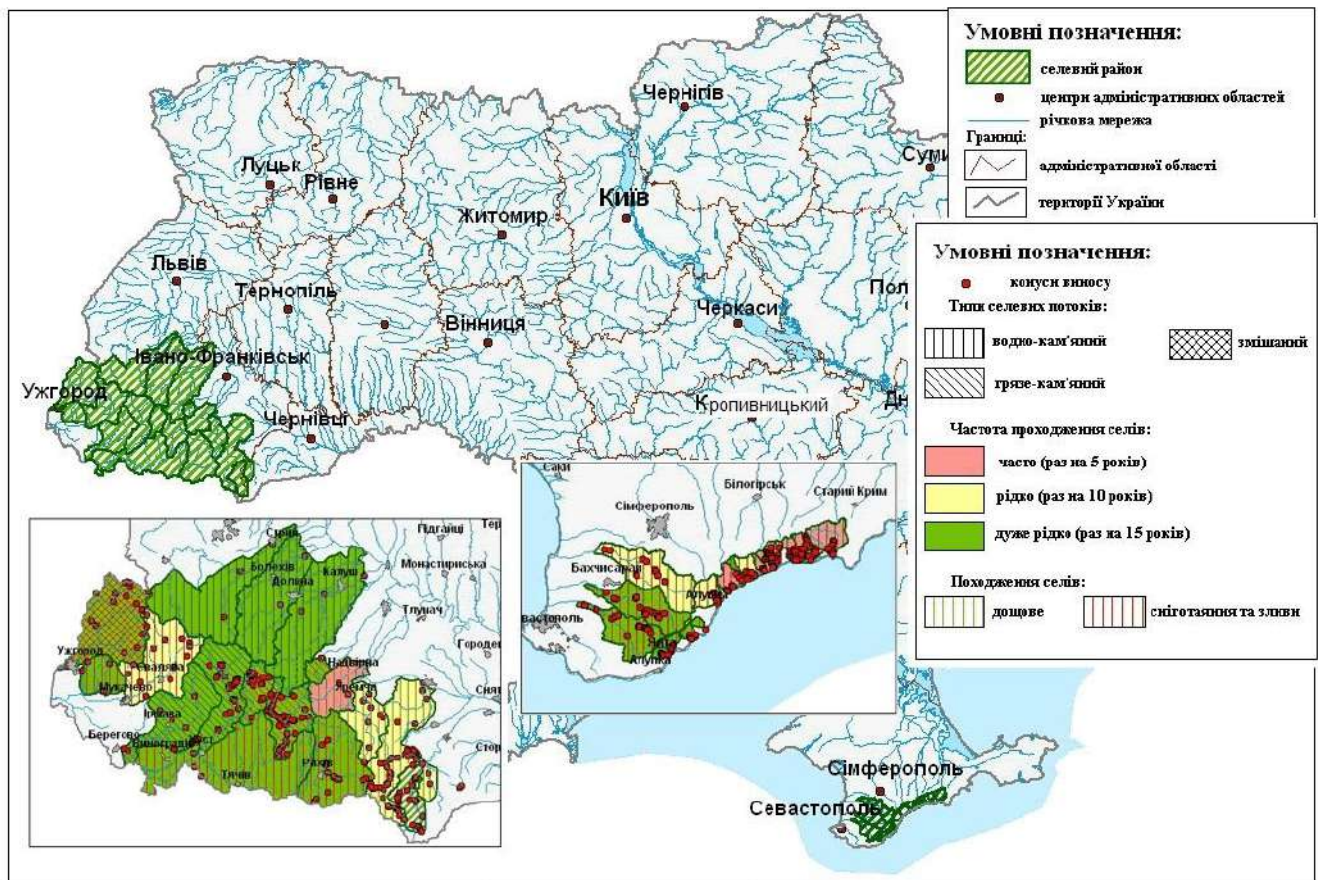


Рис. 25. Поширення та інтенсивність селявого процесу в Карпатах і Криму [118]

Розвиток карсту на території України має регіональні відмінності, пов'язані з нерівномірним розподілом порід, здатних до карстування, та щільністю розподілу карстопроявів, що змінюється від 1-10 до 60 шт./км<sup>2</sup>. Соляний карст поширений у Карпатах; зокрема, у Солотвино присутні поверхневі й підземні форми. Гіпсовий карст поширений у Західній Україні (Тернопільська, Хмельницька і Чернівецька області) – переважно підземний карст, тільки у долинах річок проявляються поверхневі форми. Карбонатний карст поширений у Криму (Кримська яйла), де є прояви поверхневого і підземного карсту. Відкритий карст найбільш розвинений на території Волинської, Рівненської, Хмельницької областей (Рис. 26).

Серед форм карстового рельєфу найпоширенішими є *карри*, що утворюються на поверхні розчинних порід: борозни, щілини, дірки, які мають амплітуду (глибину, висоту) від кількох сантиметрів до 1-2 м. Поверхні розчинних порід,

покриті каррами – *каррові поля* – поширені переважно на узбережжі морів. Продовженням розвитку каррів є *понори* – вертикальні або похило розташовані отвори, які відводять поверхневі води углиб масиву. *Ніші* утворюються на крутих схилах розчинних порід в результаті впливу великої кількості дощової або талої води. *Лійки* – найбільш поширені форми карсту. Це конічні заглиблення з крутими або пологими стінками діаметром від 1 до 50 м. На окремих ділянках Кримських яйл щільність лійок досягає 50-80 штук на 1 км<sup>2</sup>.



Рис. 26. Розвиток карсту на території України

Класичним прикладом унікального гіпсового карсту є Придністровський карстовий район Подільсько-Буковинської карстової області. Поблизу села Королівка Борщівського району Тернопільській області розташована печера «Оптимістична» довжиною 216 км (Рис. 27). Вона занесена до Книги рекордів Гіннеса як найдовша у світі гіпсова печера, найдовша печера Євразії і друга (після Флінт-Рідж-Мамонтової у США) за довжиною серед печер світу. За своїми розмірами і морфологією печера «Оптимістична» не має аналогів у світі.





Рис. 27. Печера «Оптимістична» на Тернопільщині

Подальший розвиток карстових процесів веде до утворення складніших і масштабніших карстових форм – *карстових улоговин*, які досягають значних розмірів. Карстові колодязі й шахти уходять на глибину в десятки і сотні метрів. Коли шахти розширюються під дією поверхневих вод і обвалів стінок, утворюються *провалля*. Упродовж останніх 30 років головним чинником активізації карстового процесу виступає господарська діяльність, навіть у породах, що залягають на глибині 100-200 м, а у окремих випадках – 400-800 м.

**Абразія** є результатом механічного руйнування гірських порід хвилями і течіями на узбережжі морів, озер і лиманів. Довжина абразійних берегів України становить 914 км на Чорному морі та 253 км – на Азовському. Швидкість абразії уздовж рекреаційних територій коливається від 5 до 20 м/рік. Унаслідок інтенсивної абразійної діяльності відбувається активізація зсувів, зосереджених на узбережжях морів і лиманів. Абразія підсилює розвиток процесу зсувоутворення через замочування нестійких гірських порід узбережжя. У результаті сумісного прояву абразійного та зсувного процесів, на значній території Азово-Чорноморського узбережжя відбувається інтенсивна руйнація берегових ділянок, переважно у межах Південного берегу Криму, Донецької, Запорізької, Миколаївської, Одеської і Херсонської областей (Рис. 28).

Майже на всьому українському Азово-Чорноморському узбережжі протягом тривалого часу здійснюється неконтрольована господарська діяльність, зокрема на схилах абразійних берегів часто має місце активна і хаотична забудова, незважаючи на гостру небезпеку зсувів. На такі порушення природного балансу досить швидко реагують абразійно-зсувні процеси. Разом із цим припиняється надходження з абразійних джерел осадового матеріалу для поповнення наносів на пляжах та інших акумулюючих формах рельєфу.

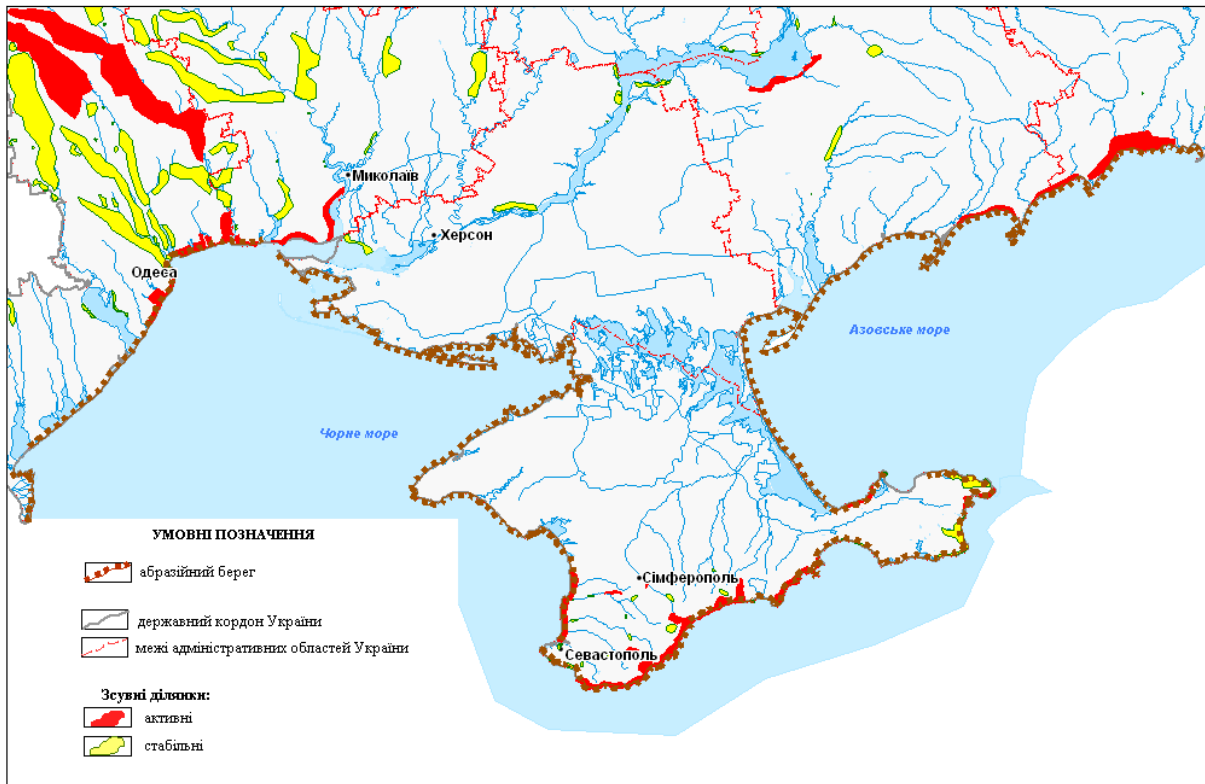


Рис. 28. Абразійні береги в межах України

Яскравим прикладом є катастрофічні зсуви у місті Чорноморськ на Одещині, що активізувалися ще 2016 року. Причому активізацію зсувів спричинила не тільки абразія, але й хаотична забудова узбережжя, що зумовило підняття рівня ґрунтових вод. Зсувами зруйновано оздоровчий табір порту «Райдужний», а на плато над схилом сповзають до моря приватні будинки (Рис. 29). Роботи з укріплення узбережжя у Чорноморську зупинено ще 2019 року через брак коштів у міському бюджеті.

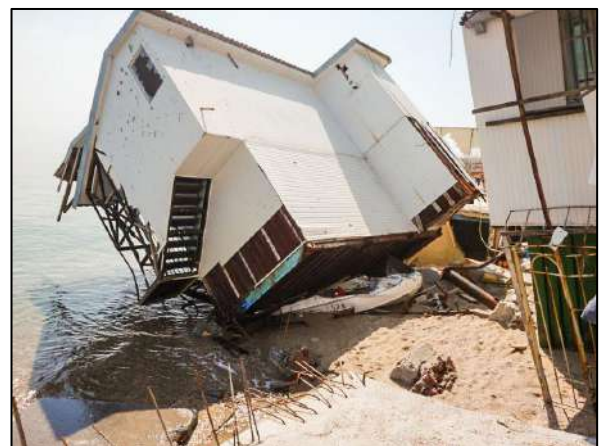


Рис. 29. Наслідки абразії узбережжя у м. Чорноморськ, Одеська обл.

Підсумовуючи, слід зазначити, що Україна нині є сировинною державою, яка експортує мінерально-сировинні ресурси й продукти їх переробки. Деформована економіка потребує у 4-5 разів більше матеріальних, капітальних, енергетичних, мінеральних та інших ресурсів порівняно з країнами зі збалансованою структурою господарства. Надмірної експлуатації природних ресурсів не може витримати будь-яка економіка.

Виснаження надр супроводжується накопиченням геоекологічних наслідків довготривалого характеру. Це обумовлено тим, що економія на екологічних витратах на перших етапах освоєння родовищ дає значний прибуток. Але наступні витрати на ліквідацію наслідків надзвичайних екологічних ситуацій часто цей прибуток перевищують.

### **Запитання та завдання для самоконтролю**

1. Розкрийте геоекологічні функції літосфери. Яка з них є головною для життєдіяльності суспільства?
2. Охарактеризуйте сучасний стан мінерально-сировинної бази України.
3. Які геоекологічні проблеми зумовлені видобуванням паливних корисних копалин?
4. Чому, на вашу думку, Україна з провідної газовидобувної країни і експортеру природного газу поступово перетворилася на його імпортера? Поясніть.
5. Назвіть і охарактеризуйте ключові геоекологічні проблеми українського вугледобування. Чому сучасний стан вугільної галузі в Україні є незадовільним?
6. Охарактеризуйте сучасний стан і особливості залізорудної мінерально-сировинної бази України.
7. Якими геоекологічними наслідками для довкілля супроводжується видобування руд чорних та інших металів в Україні? Обґрунтуйте.
8. До яких незворотних геоекологічних наслідків призводить незаконний видобуток бурштину на Поліссі? Обґрунтуйте.
9. Розкрийте сутність поняття «техногенні родовища корисних копалин». Який механізм їх утворення і використання?
10. Які гірничопромислові ландшафти є найбільш небезпечними за ступенем негативного впливу на природне середовище? Обґрунтуйте.
11. Як має здійснюватися рекультивация земель, порушених гірничими розробками? Проаналізуйте специфіку процесу.
12. Які екзогенні геологічні процеси є найбільш небезпечними за величиною збитків, що завдаються господарству і населенню? Охарактеризуйте геоекологічні наслідки їх активізації в Україні.

### 3 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ҐРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ

*54-відсоткова розораність території держави – це екологічне божевілля, що веде до спустелення.*

Олексій Бурковський, Всеукраїнська екологічна ліга

Ґрунт є біокосною системою, у якій складові – жива речовина і нежива матерія, мінеральна речовина (скелет ґрунту) – поєднані так нерозривно, що втрата кожної з них призведе до руйнування ґрунту. Ґрунт визначається найбільшою активністю процесу вивітрювання. Адже на поверхню ґрунту надходить сонячна радіація, на нього потрапляють атмосферні опади, він є субстратом і середовищем сухопутного життя. Ґрунти як природні утворення характеризуються *родючістю* – здатністю забезпечувати рослини речовинами, необхідними для їхньої життєдіяльності, а також накопиченими водою і повітрям. Поряд з природними існують штучні, докорінно перетворені ґрунти і ґрунтоподібні суміші: у містах, на звалищах, рекультивованих кар'єрах тощо. Частка перетворених і штучних ґрунтів нині стає все вагомішою, а у багатьох регіонах світу вони переважають.

Розташовані на поверхні суші, ґрунти відіграють виключно важливу роль у процесах взаємодії літосфери з атмосферою і гідросферою, прямо (через рослин) або опосередковано (через тварин) обумовлюють існування біосфери. Всі ґрунти мають відому здатність до самовідновлення у процесі ґрунтоутворення. Людство використовує ґрунти прямим та опосередкованим шляхами. *Пряме використання* відбувається внаслідок руху наземного транспорту, будівництва, влаштування промислових і побутових відвалів тощо – при цьому ґрунти незворотно втрачаються. *Опосередковане використання* має ширші масштаби і за правильної організації не призводить до різкого погіршення властивостей ґрунтів. Найважливішим є використання ґрунтів для вирощування культурних рослин. Через промислових тварин людина використовує рослини, а через них – ґрунти.

Ґрунт – найскладніша система, одним з компонентів якої є живі організми, що її населяють. Від діяльності цих організмів залежать характер та інтенсивність фіксації основного біогенного елементу – атмосферного азоту, здатність ґрунту до самоочищення тощо. Нині значення ґрунтової біоти істотно збільшилося, і не тільки через її незамінну роль у формуванні родючості ґрунту. В умовах

значного техногенного забруднення компонентів біосфери ґрунтова біота виконує ще одну важливу функцію – детоксикації шкідливих сполук, присутніх у ґрунті.

Ґрунтове середовище утворює самостійну земну оболонку – *педосферу*. Ґрунт є продуктом сумісної дії клімату, рослинності, тварин і мікроорганізмів на поверхневі шари гірських порід. У цій складній системі безперервно відбуваються синтез та руйнування органічної речовини, кругообіг елементів зольного і азотного живлення рослин, детоксикація різних забруднювальних речовин, що надходять у ґрунт. **Геоекологічні функції ґрунтів** дуже різноманітні – це, наприклад, продовольча, середовищевірна, підтримувальна, акумулятивна, регульовальна та інші функції (Рис. 30).

Продовольча	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ґрунт є головним засобом аграрного виробництва і основою агрогеоекосистем</li> <li>• людство отримує з ґрунту близько 95% усіх продуктів харчування</li> </ul>
Середовищевірна	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ґрунт є життєвим простором для багатьох організмів і механічною опорою рослинності</li> </ul>
Підтримувальна	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ґрунт має здатність зберігати насіння протягом декількох років</li> <li>• підтримує біорізноманіття і оновлення рослинних популяцій</li> </ul>
Акумулятивна	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ґрунт акумулює необхідні для життєдіяльності організмів воду і поживні речовини, що значною мірою визначає його родючість</li> </ul>
Регульовальна	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ґрунт регулює гідротермічний режим</li> </ul>
Санітарна	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ґрунт має здатність до самоочищення, забезпечує знешкодження патогенних мікробів і токсикантів</li> </ul>
Інформаційна	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ґрунти є носіями важливої інформації, зокрема сигнальної</li> </ul>

Рис. 30. Геоекологічні функції ґрунтів

### 3.1 Сучасний стан ґрунтово-земельного фонду України

Ґрунтово-земельні ресурси є основою багатокомпонентного природно-ресурсного потенціалу України. Їхня частка у загальному ПРП становить 44,4%, а в деяких регіонах досягає 72-79%. При цьому показник сільськогосподарського освоєння території України є надзвичайно високим (70,8%) і перевищує всі екологічно обґрунтовані межі (Табл. 3). Найбільше сільськогосподарських угідь обробляється у Одеській, Запорізькій і Харківській областях (більше 2,2 млн га у кожній). Найменше земель обробляється у Закарпатській і Чернівецькій областях – менше за 500 тис га (Рис. 31).

Табл. 3. Земельний фонд України (за даними Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру)

Види земельних угідь	Усього, тис га	% до загальної площі України
<i>Сільськогосподарські землі</i>	42726,4	70,8
у тому числі:		
сільськогосподарські угіддя	41507,9	68,8
з них:		
<i>рілля</i>	32541,3	53,9
<i>перелоги</i>	233,7	0,4
<i>багаторічні насадження</i>	892,4	1,5
<i>сіножаті</i>	2406,4	4,0
<i>пасовища</i>	5434,1	9,0
інші землі	1218,5	2,0

Незважаючи на зниження за останні роки, сільськогосподарська освоєність території України все одно значно перевищує аналогічний показник більшості країн світу. Порівняно з європейськими країнами, де орні землі займають 30-32% загальної площі суходолу, розораність українських земель сягає близько 54% (Рис. 32). Внаслідок скорочення площ лісів, сіножатей і пасовищ змінюється мікроклімат, рівень залягання ґрунтових вод, активізуються процеси аридизації і спустелення земель, розвивається водна і вітрова ерозія, родючість ґрунтів падає, деградують агроєкосистеми, що загрожує не тільки екологічній, але й продовольчій безпеці країни. Нині екологічний стан землекористування в Україні наблизився до небезпечної межі, за якою можуть розпочатися незворотні процеси деградації.

Сучасне використання ґрунтово-земельних ресурсів України не відповідає вимогам раціонального природокористування. Порушено екологічно допустиме співвідношення площ ріллі, природних кормових угідь, лісових насаджень (Рис. 33), що негативно впливає на стійкість агроландшафтів.



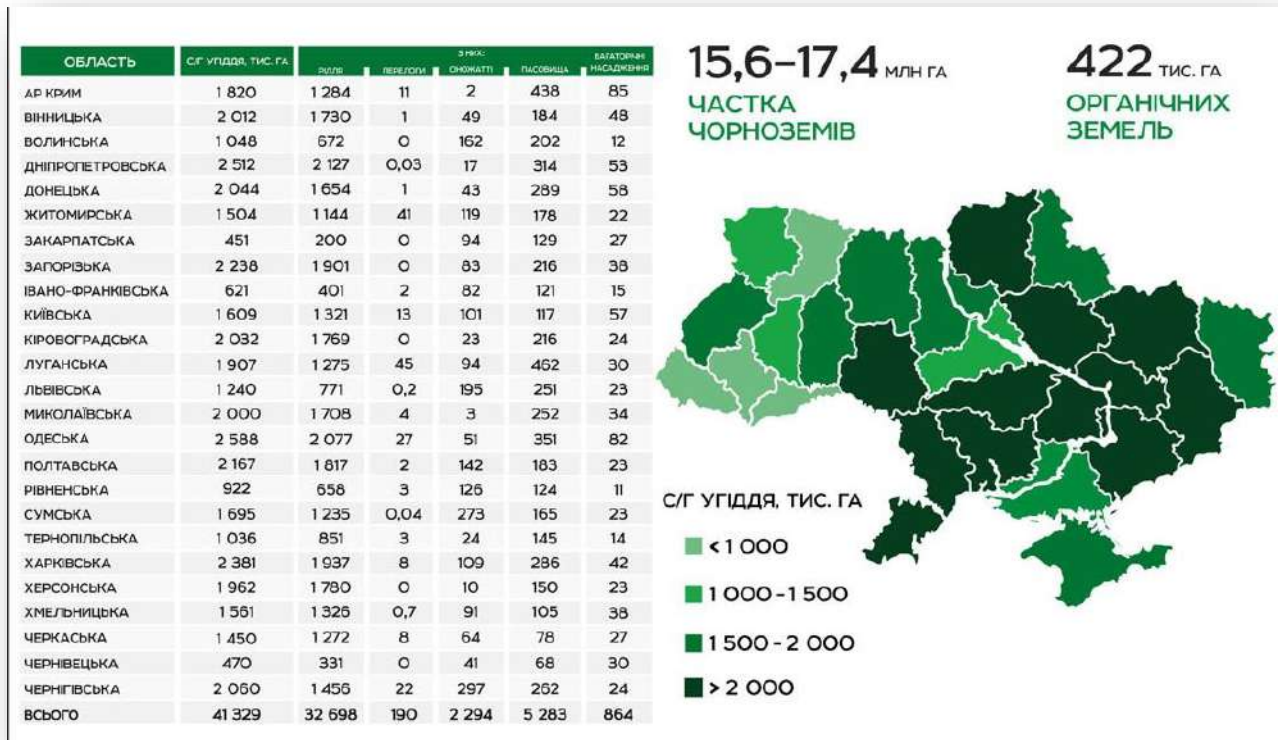


Рис. 31. Регіональна структура сільськогосподарських угідь України

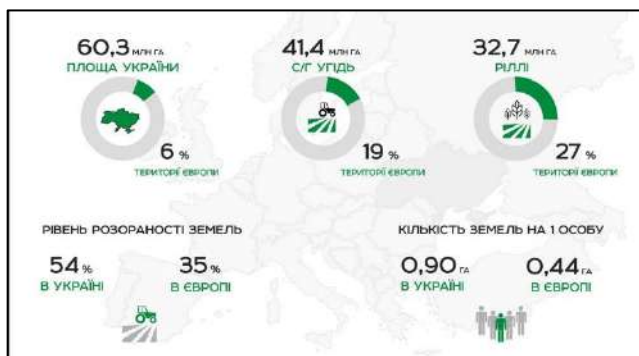


Рис. 32. Ґрунтово-земельний фонд України станом на 2020 рік



Рис. 33. Структура аграрних угідь України

За якістю і складом ґрунтів Україна найбагатша у світі, тут зосереджено понад 8,8% (22,83 млн га) від світових запасів чорноземів. За даними Інституту ґрунтознавства і агрохімії Національної академії аграрних наук України, найбільш поширеними є чорноземи звичайні на лесах (27% орних земель), чорноземи сильно реградовані на лесах (22%) та інші (Рис. 34). Питома маса менш родючих чорноземів, зокрема чорноземів на глинах, чорноземів на пісках, становить лише 2% орних земель. Незважаючи на високу природну родючість ґрунтів,

ефективність використання земельно-ресурсного потенціалу в Україні набагато нижча порівняно з іншими країнами, які мають ґрунти навіть гіршої якості.

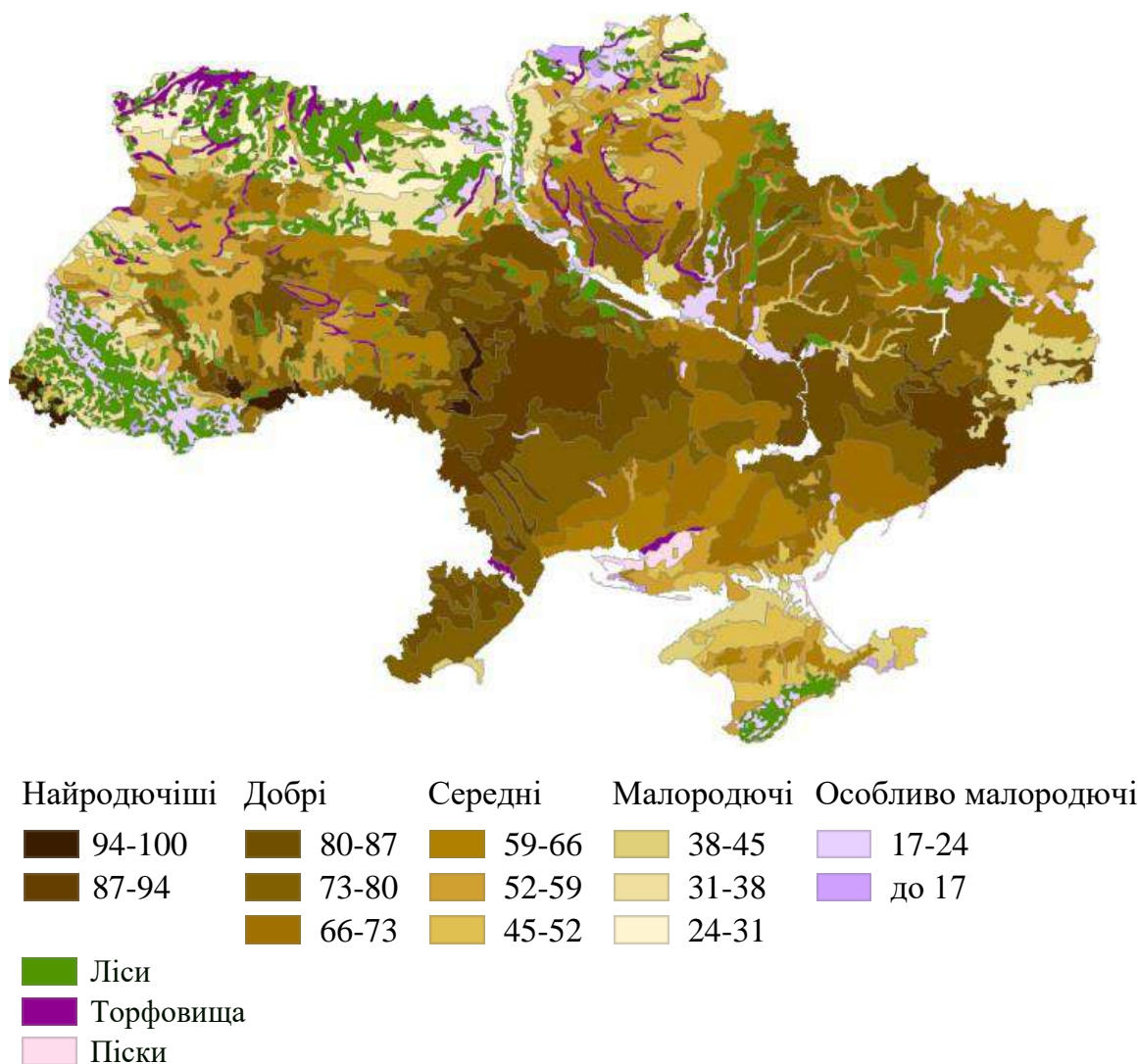


Рис. 34. Родючість ґрунтів України (у балах)

Ґрунт одночасно є засобом виробництва у сільському господарстві, а також предметом праці, засобом праці та операційним базисом для розміщення виробництва. Продуктивність землекористування визначається не стільки рівнем забезпеченості кожного мешканця ґрунтово-земельними ресурсами, зокрема орними землями, скільки *ефективністю їх використання у землеробстві*. Наприклад, площа ріллі, що припадає на одного мешканця Німеччини і Великобританії, становить усього 0,12 га; Нідерландів – 0,14 га; однак ці країни не лише сповна забезпечують себе продуктами харчування, але ще й експортують їх у значних обсягах.

Взаємозв'язок між продуктивністю орних земель і ступенем їх розораності має зворотний характер – продуктивність ґрунтів завжди вища там, де нижча сільськогосподарська освоєність території, менша питома вага ріллі, а більшу площу займають кормові та інші угіддя. Отже, ефективність використання земельно-ресурсного потенціалу залишається низькою – продукція через низьку якість та високу собівартість є неконкурентоздатною на світовому ринку.

### 3.2 Головні проблеми ґрунтового середовища України

Деградація ґрунтового середовища зумовлена комплексом антропогенних і природних процесів зміни фізико-хімічних, механічних та інших характеристик ґрунту. Зазвичай першопричиною порушення ґрунтів є діяльність людини – механічна обробка ґрунту, будівельна трансформація, транспортне переуцільнення, випас худоби, зрошення, забруднення тощо). Наслідки цих первинних змін можуть багаторазово посилюватися під впливом природних чинників – вітру, дощових потоків тощо. Ґрунт є дуже вразливою системою, що формувалася протягом століть, але може бути зруйнована неправильними діями людини за лічені роки, місяці й навіть дні. Найбільш істотними причинами деградації ґрунтового середовища в Україні є різні види ерозії, вторинне засолення ґрунтів, підтоплення і висушування земель, техногенне забруднення ґрунтів.

#### 3.2.1 Ерозія ґрунтів

**Ерозія** (від лат. *erosio* – роз'їдання) – це процес руйнування верхніх, найродючіших, шарів ґрунту і підстильних порід під впливом природних і антропогенних чинників. Є найбільш руйнівним чинником деградації ґрунтів. Внаслідок ерозії ґрунт може втрачати родючість доти, доки не перетвориться на справжню пустелю. Залежно від факторів, які впливають на хід ерозійних процесів, розрізняють декілька різновидів ерозії – водна, вітрова, механічна, пасовищна тощо.

**Водна ерозія** полягає у змиванні верхнього шару ґрунту або розмиванні його углиб під впливом талих, дощових і поливних (іригаційних) вод. Вона починається зазвичай з *крапельної ерозії*, коли дощові краплини розбиваються об ґрунт, внаслідок чого шпари (тріщини) ґрунту забиваються мулистими фракціями, зменшуючи водопроникність, посилюючи поверхневий стік і змив ґрунту. Коли вода стікає поверхнею, вона підхоплює і уносить ґрунтові частки. Таке рівномірне вимивання з поверхні ґрунту називається *площинною ерозією*. Якщо внаслідок такого вимивання утворюється багато дрібних річищ, ерозію називають *струминною*, а коли утворюється декілька крупних – *яружною*, або *ліній-*

ною, ерозією. Виділяють ще *іригаційну ерозію*, яка виникає в умовах нераціонально організованого зрошення, коли по лінії течії поливної води розташовані схили, здатні до розмивання. Розвиток водної ерозії залежить від рельєфу місцевості; здебільшого руйнування ґрунтів починається на схилах крутизною 1-2°.

**Вітрова ерозія (дефляція)** відбувається внаслідок перевідкладення ґрунтових частинок повітряними потоками; ґрунт видувається сильним вітром. Інтенсивність видування ґрунту значною мірою залежать від його гранулометричного складу і вмісту в ньому гумусу. Зокрема, на супіщаних ґрунтах вітрова ерозія починається за швидкості вітру 3-4 м/с, на легкосуглинкових – 4-6, на важко суглинкових – 5-7 і на глинистих – за швидкості вітру 7-8 м/с. Якщо збільшується сила вітру, зростає інтенсивність вітрової ерозії.

Розрізняють зони дефляції, звідки видувається ґрунт, і зони акумуляції, де він нагромаджується. У зоні акумуляції на суглинкових ґрунтах утворюються наносні ґрунти, а під час розвіювання пісків – похований під них ґрунт. Розрізняють два різновиди вітрової ерозії: повсякденну і пилові бурі. *Повсякденну дефляцію* спричинюють навіть незначні вітри (5 м/с), відбувається вона повільно і непомітно, переважно на піщаних, супіщаних і карбонатних ґрунтах (Рис. 35). При цьому може відбуватися оголення насіння, загорнутого у ґрунт, а також пошкодження молодих сходів рослин. Найсильніше повсякденна дефляція проявляється на схилах, не захищених лісосмугами. Проте найактивніший і найшкідливіший вид дефляції – *пилові, або чорні, бурі*. Вони виникають під впливом сильного вітру (зі швидкістю понад 12-15 м/с) і можуть поширюватися на значні території, знищувати посіви та зносити багато родючого ґрунту. Піднятий під час бур пил може переноситися на великі відстані (Рис. 36).



Рис. 35. Повсякденна дефляція



Рис. 36. Пилова буря

**Механічна (агротехнічна) ерозія** спричинюється переміщенням ґрунту під час його механічного обробітку. Побічним наслідком може бути систематичне зрушення ґрунту вниз по схилу під час оранки. Надзвичайно небезпечною є механічна обробка ґрунтів уздовж схилу, оскільки після глибокої оранки дощ, вітер і гравітаційні сили можуть зруйнувати ґрунт за лічені місяці (а за сильної зливи навіть за годину можуть вимити яр). Під час оранки упоперек схилу внаслідок неповного перевертання скиби вгору може відбуватися осипання землі униз. Ґрунт на схилах частково переміщується донизу також під час культивуації, боронування, сівби.

**Транспортна ерозія** зазвичай є наслідком порушення рослинності транспортними засобами. Рослинний покрив виконує ґрунтозахисну роль – чим краще він розвинений, тим слабше проявляється ерозія. Коріння рослин міцно скріплюють ґрунтові частинки і перешкоджають змиву, розмиву та розвіюванню ґрунту. Крім цього, рослини приймають на себе ударну силу дощових крапель, уберігаючи тим самим структурні елементи ґрунту від руйнування дощовими краплями або ослаблюючи їхню дію. Густа рослинність різко сповільнює швидкість поверхневого стоку, сприяючи кращому поглинанню води, а також затримує ґрунтові частинки, які змиваються з верху схилів.

**Пасовищна ерозія** полягає у механічному руйнуванні й переміщенні ґрунту копитами тварин на схилах унаслідок збільшення навантаження на обмежену площу пасовища. Відбувається передусім через ослаблення трав'яного покриву під впливом витоптування чи виїдання тваринами. **Технічна (технологічна) ерозія** відбувається під час добування відкритим і підземним способами різних корисних копалин, засипання ґрунту шаром будівельного сміття під час будівництва житлових і промислових об'єктів, використання ґрунту для прокладання транспортних шляхів тощо. **Будівельна ерозія** спричиняється порушенням трав'яного покриву будівельними роботами будь-якого типу. **Хімічна ерозія** є наслідком нагромадження у ґрунті окремих хімічних компонентів (у складі мінеральних добрив, отрутохімікатів), які руйнують структуру ґрунту.

За інтенсивністю перебігу розрізняють нормальну і прискорену ерозію ґрунтів. **Нормальна**, або геологічна, ерозія є природним процесом, що відбувається повільніше, ніж формування профілю ґрунту під час ґрунтоутворення. Вона спостерігається на цілих землях, вкритих лісами чи луками і зазвичай не призводить до утворення еродованих ґрунтів. **Прискорена** (тобто антропогенна) ерозія виникає внаслідок нераціональної діяльності людини і відбувається набагато інтенсивніше, ніж процеси ґрунтоутворення. Вона призводить до утворення еродованих земель і часто навіть до повного руйнування ґрунтів. При цьому втрачає



компонентів ґрунту не компенсуються, а його родючість різко знижується. Руйнування ґрунту може відбуватися у сотні й навіть тисячі разів швидше, ніж за природного перебігу ерозійних процесів.

У природних умовах родючість ґрунту постійно підтримується тим, що узяті рослинами поживні речовини повертаються у нього з опадом, мінералізуються і знову збагачують ґрунт. В умовах сільськогосподарського використання у ґрунт повертається лише незначна частина біомаси, решта ж збирається з врожаєм. Особливо сильно виснажують ґрунт монокультури. Розвитку ерозії також сприяє знищення лісів, що позбавляє ґрунт захисного шару.

Крім того, вагомим чинником виникнення ерозії є надмірний випас худоби. Він визначається тим, що трава з'їдається швидше, ніж може відновлюватися; результатом є оголення ґрунту і дія на нього ерозії. У середньому ґрунт формується зі швидкістю приблизно 12,5 т/га щороку, що дорівнює його шару товщиною близько 0,4 см. Отже, ґрунти можуть витримати ерозію з такою ж швидкістю, залишаючись у стані рівноваги. Нині для переважної більшості ґрунтів цей баланс порушений.

Шкода, яку наносить ерозія ґрунтів, надзвичайно велика і дуже різноманітна. Насамперед, еродований ґрунт втрачає значну кількість гумусу. Доведено, що зі змиванням кожного сантиметра гумусового горизонту потенційна врожайність зерна знижується на 0,5-2,0 ц/га, а з втратою 1 т гумусу запаси корисної енергії у ґрунті зменшуються на 0,9-1,1 кДж/га. В еродованих ґрунтах істотно знижується вміст макро- і мікроелементів, особливо марганцю і міді. Лінійна ерозія зменшує площу орних земель за рахунок розвитку ярів.

Небезпека водної ерозії полягає не лише у зниженні родючості орного горизонту, але й у замулюванні річок, ставків, інших водойм, заплавлених земель. Цей вид ерозії поширений на схилах, переважно розораних, і найбільш небезпечний у гірських районах, де знищений лісовий покрив. Дуже небезпечною є яружна ерозія, боротися з якою можна лише залісненням і будівництвом спеціальних гідротехнічних споруд. Річкова ерозія, за сприяння швидкої течії, зносить ґрунт з dna і незакріплених берегів. Щоб запобігти цьому, слід зберігати лісові насадження у прирусловій смузі, а також укріплювати береги за допомогою спеціальних гідротехнічних прийомів.

Фактична еродованість ґрунтів в Україні становить 57,4%; з них 32% площ зазнають вітрової, 3,4% – сумісної дії водної та вітрової ерозії, 22% – водної ерозії (Рис. 37). Також ерозії зазнають близько 25% чорноземів України. Усе це призвело до різкої втрати гумусу. Особливо великі площі еродованих ґрунтів у Він-

ницькій, Луганській, Донецькій, Одеській, Чернівецькій, Тернопільській областях, де середньорічний змив ґрунтів становить 24,5-27,8 т/га. Площа ярів в Україні становить 140,4 тис га, а їхня загальна кількість перевищує 500 тисяч. Вітрової ерозії систематично зазнають понад 6 млн га земель, а пиловим бурям – до 20 млн га.

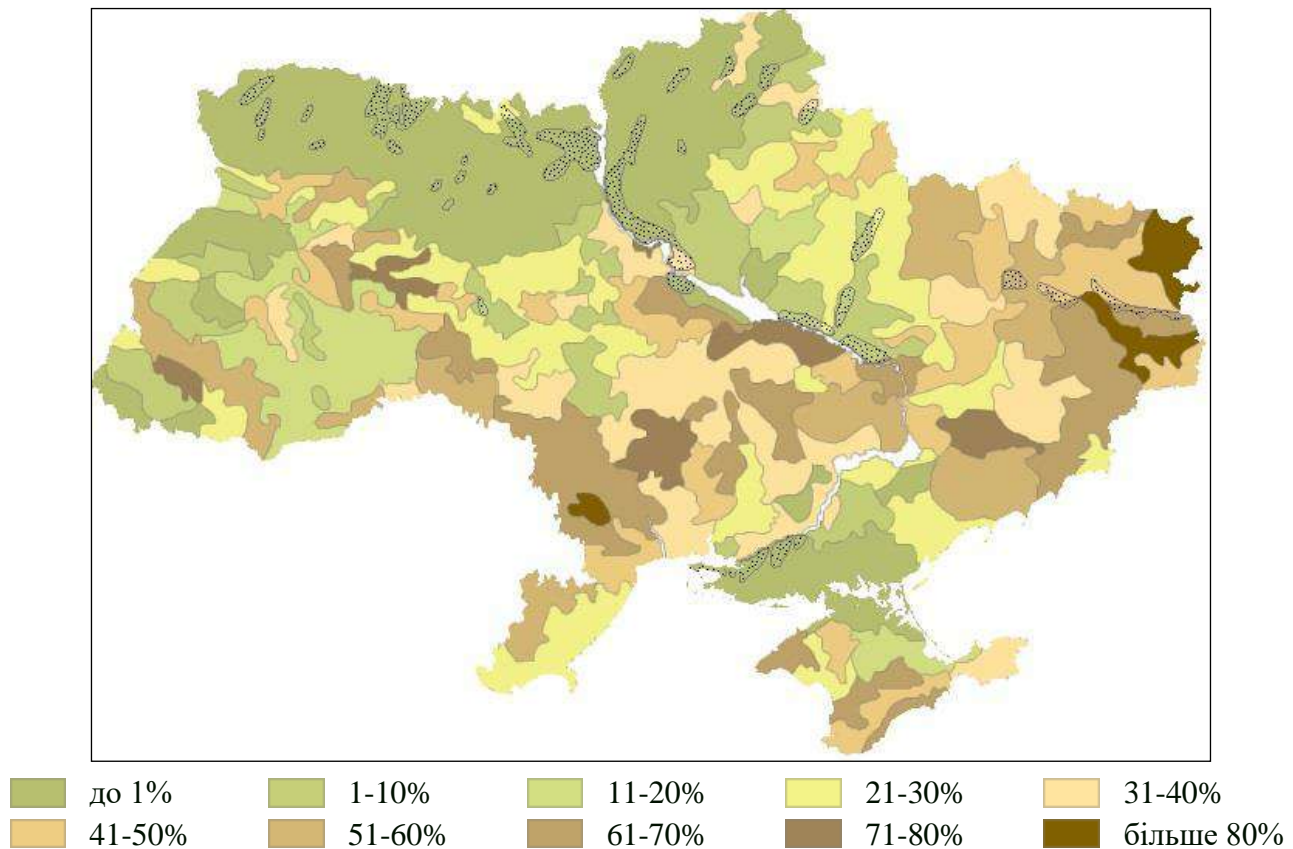


Рис. 37. Фактична еродованість ґрунтів України

Площа еродованих земель в Україні становить близько 17 млн га (41% від загальної кількості сільськогосподарських угідь), у тому числі 10,6 млн га орних земель. У складі еродованих земель 4,7 млн га займають середньо і сильно еродовані землі, у т. ч. 68 тис га – такі, що повністю втратили гумусовий шар. Площі еродованих земель щорічно збільшуються на 80 тис га, внаслідок чого вміст гумусу в чорноземних ґрунтах зменшився на третину, а в окремих областях – майже удвічі. Сумарні втрати гумусу щорічно становлять 32-33 млн т, що еквівалентно 320-330 млн т органічних добрив. З продуктами ерозії щорічно з ґрунту виноситься 500 тис т азоту, 400 тис т фосфору, 700 тис т калію.

Оскільки ерозія є тим найбільшим руйнівником ґрунтів, від якого залежить ґрунтово-земельний потенціал країни, розроблено цілий комплекс заходів щодо

запобігання ерозії та боротьби з нею. Ці заходи за їхнім змістом можна поділити на чотири групи: організаційно-господарські, агротехнічні, гідротехнічні й лісо-меліоративні. **Організаційно-господарські заходи** передбачають використання ґрунтів, виходячи лише з їхньої придатності для тих чи інших цілей. Вони мають забезпечувати протиерозійну організацію території і упровадження ґрунтозахисних сівозмін, а також обґрунтоване обмеження випасу. Ця група заходів включає профілактичні й спеціальні заходи.

*Профілактичні заходи* спрямовані на часткову чи повну заборону на: використання авіації для внесення добрив і обробки пестицидами; застосування легкорозчинних отрутохімікатів і мінеральних добрив; розорювання земель та знищення деревно-чагарникової або трав'янистої рослинності на ерозійно небезпечних ділянках; внесення добрив на сніговий покрив і мерзлий ґрунт; складування добрив на полях тощо. *Спеціальні заходи* передбачають раціональну організацію території і комплексне водорегулювання у межах водозабору.

**Протиерозійні агротехнічні заходи** спрямовані на підвищення поглинальної здатності ґрунту, його стійкості до розмиву і видування, послаблення поверхневого стоку і його переведення у внутрішньоґрунтовий. З цією метою обробіток ґрунту здійснюється паралельно горизонталям місцевості (так зване «контурне» землеробство), упоперек схилу насипають валки ґрунту 15-25 см заввишки, проводять снігозатримання, щільювання<sup>3</sup> і кротування<sup>4</sup> ґрунту, обробіток плоскорізами, застосування органічних і мінеральних добрив, вузькосмужний посів, терасування схилів тощо.

Зокрема, забороняється розорювання схилів крутизною понад 7° (крім ділянок для залуження, залісення чи здійснення ґрунтозахисних заходів). На схилах крутизною від 3 до 7° обмежується розміщення просапних культур, чорного пару. Для боротьби з водною і вітровою ерозією з успіхом застосовують мульчування<sup>5</sup> ґрунтів. Матеріалом для мульчі може бути стерня, післяжнивні й післязбиральні рештки, стружка, тирса, спеціальний папір, пластмасова плівка тощо.

---

<sup>3</sup> *Щільювання* – це прорізування вузьких щілин (глибиною 40-60 см, на відстані одна від одної 100-150 см) на схилувих і рівнинних землях з метою якнайбільшого вбирання ґрунтом талих і зливових вод.

<sup>4</sup> *Кротування* – це нарізування густої (паралельно через 0,8-2 м) мережі кротовин на глибині 35-40 см упоперек розміщення дрен.

<sup>5</sup> *Мульчування* – укривання поверхні ґрунту соломною, перегноєм, мульчпапером тощо для захисту ґрунту від пересихання і перегрівання.



*Протиерозійні гідротехнічні заходи* спрямовані передусім на забезпечення повного або часткового затримання поверхневого стоку і запобігання концентрації водних потоків. Для цього передбачається будівництво спеціальних протиерозійних гідротехнічних споруд, зокрема таких як:

- водозатримувальні споруди – вали-тераси, водозатримувальні вали та водовідвідні канали для перехоплення і відведення схилового стоку талих і зливових вод, розпилювачі стоку;
- споруди для скидання надлишкового стоку – лотки-швидкотоки, ступеневі перепади тощо;
- споруди для укріплення днищ ярів і балок – запруди, греблі тощо;
- схиліві тераси різного типу.

З водозатримувальних споруд в Україні найбільш поширені вали-тераси, розраховані на повне затримання весняного або зливого стоку. Використання валів-терас найбільш ефективно на ухилах не більше 3-4°. Водозатримувальні вали облаштовують для відведення стоку від ділянок, що зазнали значного впливу яружних ерозійних процесів. Стік затримується валами, а потім через спеціальні водовідвідні споруди скидається на добре задерновані або заліснені схили чи днища улоговин, які мають бути попередньо укріплені. Побудовані вали зміцнюють посівами багаторічних трав або травосумішами. Водовідвідні канали створюють для скидання та відведення талих і дощових вод. Перехоплений поверхневий стік спрямовується у водоскидні споруди, до розпилювачів стоку, на схили балок, виярки та лощини, добре задерновані або зарослі лісом і чагарниками. Розпилювачі стоку – це земляні валики висотою 30-50 см і пологістими укосами, які перекривають водостік і вивідну борозну.

Споруди для скидання надлишкового стоку влаштовують у вершинах ярів для безпечного скидання концентрованого поверхневого стоку на нижні рівні у тих випадках, коли вершини ярів близько підходять до цінних технічних споруд – житлових і промислових будівель, шляхів сполучення, мостів тощо. До них належать лотки-швидкотоки (Рис. 38), ступеневі перепади і консольні водоскиди. Ці споруди будують з фашин (зв'язок хворосту), дерева, каміння, бетону і залізобетону – залежно від об'єму води, що пропускається через споруду.

Схиліві тераси часто застосовують на гірських схилах, берегах річок та схилах великих балок. Тераси створюють у вигляді обмежених валами майданчиків, уступів чи каналів. Розрізняють такі різновиди терас:

☛ Східчасті тераси (Рис. 39) найбільш поширені; застосовуються для вирощування овочевих, плодкових культур і винограду на місцевості з ухилами 7-15°.

Поверхня цих терас горизонтальна або з ухилом не більш  $7^\circ$ . Ширина східчастих терас не менше за 2,5-3 м. Укоси терас іноді зміцнюють кам'яною кладкою, завдяки чому вони стають стійкішими. Але найчастіше роблять похилі земляні укоси, що закріплюються багаторічними травами і травосумішами.



Рис. 38. Лотки-швидкотоки у  
Голосіївському лісі (Київ)



Рис. 39. Східчасті тераси (Краснокутський  
район, Харківська обл.)

- ☞ Гребенеподібні тераси облаштовують за ухилів місцевості  $1-7^\circ$ , насипаючи поперек схилу вали висотою 25-40 см. Ширина терас (відстань між валами) становить 18-50 м. Використовуються для вирощування винограду, плодкових культур, насаджень з декоративних дерев.
- ☞ Тераси-канави влаштовують за ухилів  $7-40^\circ$  і тонкого шару ґрунту. Вали насипають один вище за інший на 2-2,5 м із ґрунту, вийнятого з канав, які служать для збору і відведення зливого стоку і зволоження валів. Використовуються для вирощування плодкових і лісових порід.

Ці та інші гідротехнічні споруди зазвичай використовуються у комплексі з протиерозійними насадженнями. Для перехоплення зливових вод споруджуються спеціальні колектори, які відводять поверхневий стік. У руслах річок, де швидка течія води руйнує береги, використовують берегоукріплювальні бетонні

плити, блоки. З метою поліпшення мікрокліматичних умов, ефективного снігозатримання і боротьби з вітровою ерозією також застосовують *агролісомеліоративні* й *лукомеліоративні* заходи.

Роль полезахисного лісорозведення у боротьбі з ерозійними процесами доводив ще В.В. Докучаєв. Площі захисних лісових насаджень в Україні становлять 1,5 млн га, у т. ч. полезахисних лісосмуг – 446,7 тис га. Щоб зменшити руйнівну дію зливових і талих вод на полях, прилеглих до балок і ярів, створюють прибалкові й прияружні лісосмуги. Яружні системи заліснюються кущовими породами, які своїм корінням захищають ґрунт від подальшого розмивання. Захисна роль лісів, особливо на гірських схилах, винятково важлива, її не можна замінити ніякими гідротехнічними спорудами.

Для різних видів ерозії можуть здійснюватися інші специфічні заходи. Наприклад, запобігання будівельній ерозії передбачає максимально можливе збереження ділянок з ґрунтово-рослинним покривом, а також зняття і складування у визначених місцях родючого шару ґрунту з наступним використанням для благоустрою промислових зон.

### **3.2.2 Вторинне засолення, підтоплення і висушування ґрунтів**

Ерозія, хоч і найсильніший руйнівний чинник погіршення якості земельних ресурсів, проте не єдиний. Серед інших дуже небезпечним є *вторинне засолення ґрунтів*, що передусім є наслідком зрошування земель в умовах посушливого клімату. Піднімання мінералізованих ґрунтових вод ближче до земної поверхні відбувається через порушення водного балансу територій фільтраційними водами, коли цей баланс наближається до межі. Ґрунтові води неглибокого залягання, що містять солі, починають інтенсивно випаровуватися, внаслідок чого ґрунт насичується надмірною кількістю водорозчинних солей. Зазвичай мінералізація води для зрошування становить 0,2-0,5 г/л. Підвищення мінералізації призводить до зростання площ засоленних земель; сприяє цьому і надмірне застосування мінеральних добрив.

Вторинне засолення ґрунтів може відбуватися і за умови відносно глибокого залягання підґрунтових вод, коли поливна волога проникає до глибини залягання материнської засоленої породи і розчиняє солі, які піднімаються до поверхні у вигляді розчину і випадають з нього у процесі випаровування вологи. Засолення і осолонцювання зрошувальних земель – це ті фактори, що обмежують родючість ґрунтів і перешкоджають їхньому ефективному використанню у аграрному виробництві. Засолення ґрунтів вважається однією з форм забруднення і

визначається як підвищення вмісту в ґрунті легкорозчинних солей (карбонату натрію, хлоридів, сульфатів). Ґрунти вважаються засоленими, якщо вміст токсичних для рослин солей перевищує 0,1% їхньої ваги.

Площі засолених та солонцюватих ґрунтів в Україні становлять 4,6 млн га (10,9% сільськогосподарських угідь), з яких 2 млн га – рілля. Землі з кислими ґрунтами охоплюють 25% ріллі; із засоленими ґрунтами – 2,8%, солонцюватими – 5,3% загальної площі орних земель країни.

Існують різні методи і прийоми меліоративного поліпшення солонцевих ґрунтів: агротехнічні, хімічні й комплексні. Ефективним прийомом поліпшення властивостей зрошуваних засолених земель є *хімічна меліорація* за допомогою фосфогіпсу в комплексі з органічними добривами. На зрошуваних засолених ґрунтах застосовують також інший меліорант – кальцієву селітру. До того ж, меліорація цих ґрунтів потребує такого радикального засобу, як *осушення* за допомогою дренажу. Тільки після зниження рівня підґрунтових вод до глибини більше критичної межі можливі їхня хімічна меліорація і окультурення.

Негативний вплив засоленості на врожайність сільськогосподарських культур можна певною мірою зменшити, висіваючи на цих ґрунтах більш солес-тійкі культури – цукрові й кормові буряки, гірчицю, кавуни; середньостійкі – пшеницю, жито, ячмінь, просо, овес, картоплю, помідори, гарбузи, редьку; слабостійкі – кукурудзу, огірки, редис, горох, боби. Серед заходів щодо боротьби із вторинним засоленням ґрунтів можна назвати такі основні:

- Раціональний обробіток ґрунту для підтримки його грудкувато-зернистої структури.
- Правильний режим зрошування і раціональна організація витрачання води з метою запобігання її втратам (так званий оптимальний режим зрошування).
- Меліоративні заходи – створення дренажних сіток, хімічна меліорація, лісо-посадки.

Ще одним негативним чинником деградації ґрунтів є *підтоплення* – процес збільшення природної вологості ґрунтів понад 80% їхньої повної вологоємності, що відбувається під впливом примусового підйому рівня ґрунтових вод у зону аерації. До підтоплення призводить не тільки бездумне спорудження водосховищ. Значна частина підтоплених земель утворюється через порушення норм поливу, витік води у зрошувальних мережах, технічну недосконалість проектів зрошення. Особливо інтенсивно підтоплення відбувається у перші 2-3 роки після початку функціонування зрошувальної системи.

Серед причин підтоплення основними є такі:

- У Спорудження водосховищ і ставків, що спричиняє підйом рівня ґрунтових вод і зниження природного дренажу території.
- У Порушення природного стоку на забудованих територіях.
- У Втрати води у системах водопостачання і водовідведення (до 20-40% загального обсягу водокористування).
- У Незадовільне функціонування чи повна відсутність у населених пунктах зливової мережі та інших систем водовідведення.
- У Зрошення орних земель без відповідного дренажу.
- У Виведення з експлуатації вугільних шахт чи кар'єрів шляхом повної ліквідації або часткового затоплення гірничих виробок.
- У Скорочення площ лісових насаджень.

Чимало земель виявляються підтопленими внаслідок створення котлованів, траншей та інших земляних споруд. В них накопичуються поверхневі й дощові води, які потім з'єднуються з підземними, проникають у породи, викликають їхнє обводнювання та підвищують рівень ґрунтових вод. Крім цього, до підтоплення можуть призводити й різні земляні роботи, за яких створюються насипні об'єкти (насипи, відвали). У насипних ґрунтах виникають сприятливі умови для конденсації водяної пари; крім того, вони можуть перешкоджати природному стоку поверхневих вод і призводити до виникнення штучних джерел водозбору.

Підтопленню також сприяє порушення структури верхнього шару ґрунту внаслідок зняття рослинного покриву, викорчовування кореневої системи. Поверхневі ґрунти втрачають свій природний захисний шар, що призводить до збільшення кількості вологи у породах через кращу проникність поверхневих ґрунтів і до збереження вологи у породі внаслідок відсутності її транспірації рослинністю (Рис. 40). Якщо процеси стійкого підтоплення земель тривають достатньо довго, відбувається їхнє заболочування. Результатом тривалого підтоплення земель стає підтоплення населених пунктів.

За останні 30 років загальна площа територій зі сталими проявами процесу підтоплення зросла майже у вісім разів і займає 13,2% території країни, а у зоні впливу підтоплення знаходяться 4754 населених пунктів (Рис. 41). До територій переважно природного підтоплення, за якого баланс ґрунтових вод не порушується, а його основними причинами є атмосферні опади, належить Полісся (Волинська, Житомирська, Рівненська та північна частина Київської області), а також північна частина Львівської і Тернопільської областей.





Рис. 40. Підтоплення заплавних земель у долині р. Тясмин на Черкащині

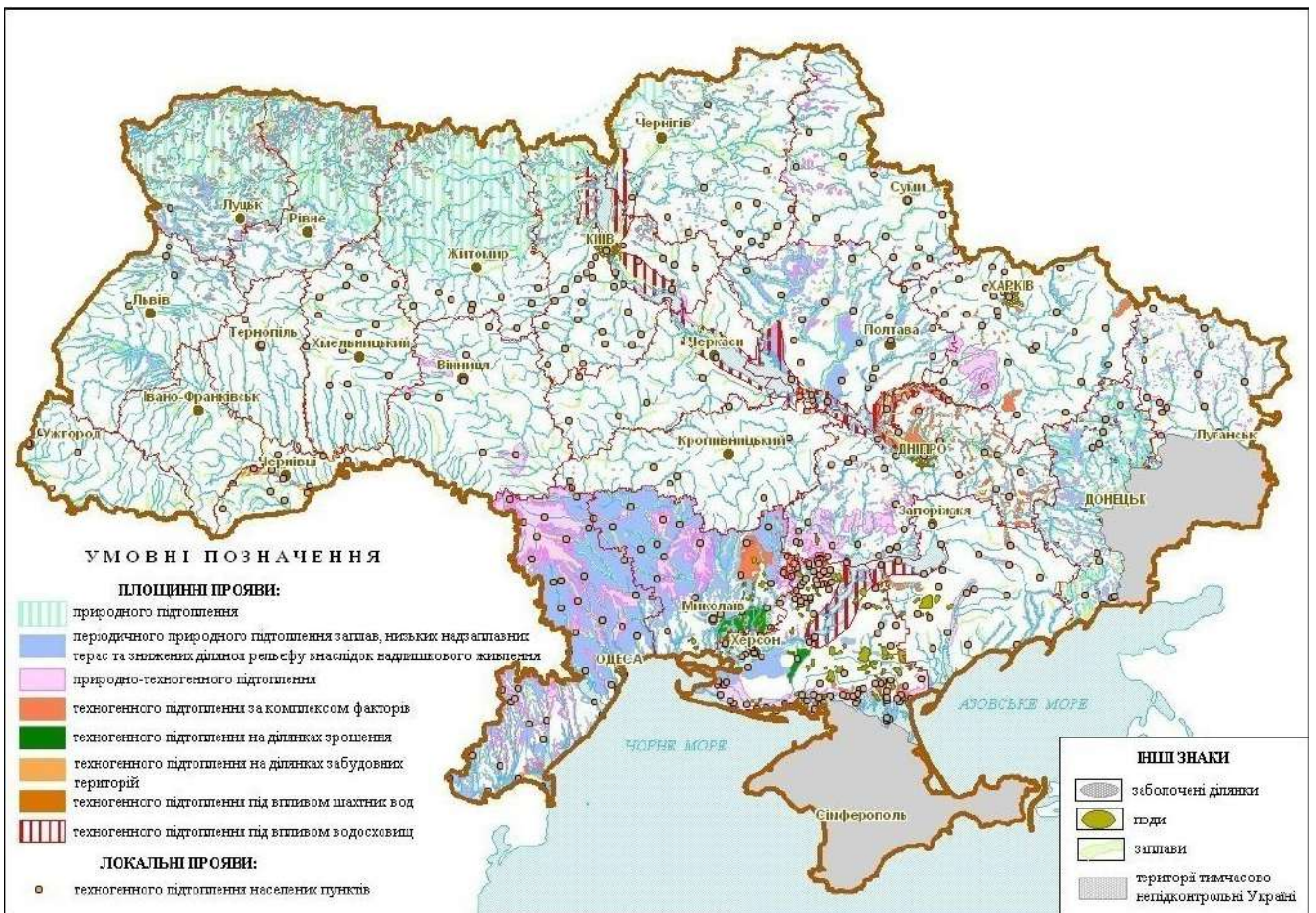


Рис. 41. Підтоплення земель в Україні

У центральних і південних регіонах України (Дніпропетровська, Запорізька, Харківська, Луганська, Донецька та північ Одеської, Миколаївської і Херсонської областей) має місце природно-техногенне підтоплення. Тобто ба-

ланс ґрунтових вод порушується унаслідок збільшення їх живлення, що зумовлено зниженням природного дренажу території. Решта території зазнає техногенного підтоплення. Баланс ґрунтових вод порушується господарською діяльністю, переважно зрошенням, будівництвом каналів, водосховищ і ставків. Ділянки техногенного підтоплення існують в межах усієї території України. До найбільш підтоплюваних належать Херсонська, Одеська, Миколаївська, Дніпропетровська, Запорізька, Полтавська, Харківська і Донецька області.

Площі заболочених і підтоплених земель в Україні постійно збільшуються. Досі дискусійним залишається питання доцільності зрошення південних чорноземів. Сучасна геологічна обстановка півдня України формувалася в умовах аридного (сухого) клімату, що генетично зумовило утворення ґрунтів з крихкою структурою. Тому зрошення може спричинити підтоплення території, зміни стану і властивостей ґрунтів. Наші чорноземи неприпустимо і надмірно поливати, і пересушувати, щоб їх не зіпсувати. На першому плані має бути *якість води, і давати її треба лише тоді, коли потрібно, і стільки, скільки потрібно.*

Для боротьби із підтопленням земель розроблений цілий комплекс заходів і прийомів, серед яких, зокрема, такі:

- відведення поверхневих вод у зонах підтоплення, проведення меліоративних робіт;
- розчищення річищ річок для підтримання необхідного рівня їхньої дренажної спроможності;
- створення контурно-меліоративної системи території, що передбачає диференційоване використання земель залежно від рельєфу і ґрунтових умов;
- збільшення лісистості до оптимальних відсотків;
- здійснення агротехнічних протиерозійних заходів щодо запобігання замулюванню водних джерел продуктами ерозії;
- створення і упорядкування водоохоронних зон і прибережних захисних смуг;
- залуження і заліснення прибережних захисних смуг, схилів, балок і ярів;
- інженерно-технічне облаштування окремих ділянок берегової зони задля безпечного проживання і господарської діяльності населення та запобігання активізації екзогенних процесів унаслідок експлуатації водосховищ;
- упровадження нормованого водокористування на основі планування водозберігаючих поливних режимів, урахування умов дренажності території;
- розроблення обґрунтованих водозберігаючих норм і режимів поливу;
- здійснення природоохоронних заходів на особливо небезпечних накопичувачах промислових відходів і стоків підприємств;
- екологічно безпечна ліквідація гірничих виробок.



До деградації ґрунтового середовища також призводить небезпечний процес, прямо протилежний підтопленню – **висушування**, тобто поява у літологічному профілі повітряно-сухих ґрунтів і зниження їхньої природної вологості до показника менше 60% повної вологоємності. Висушування призводить до зниження родючості ґрунту, сприяє розвитку ерозійних процесів. Його негативний вплив на сільськогосподарські угіддя починається за зниження рівня ґрунтових вод до позначки 1,8 м. Причинами висушування можуть бути гірничі роботи, які супроводжуються утворенням западин і балок, а також недоліки осушувальних меліорацій.

Також до висушування ґрунтів може призводити регулювання стоку річок та збільшення глибини водойм, що інтенсифікує підземні стоки і тим самим спричиняє зменшення обводнювання. Ще однією причиною можливого висушування є вирубка лісових насаджень, що веде до активізації процесів випаровування з поверхні, а отже, і до зниження рівня ґрунтових вод.

Осушення ґрунтів в Україні застосовується переважно у вологих поліських районах і на Закарпатті. Внаслідок відсутності достатніх коштів на підтримання у належному стані осушувальних систем відбувається зниження їхньої ефективності, що знов призводить до заболочування та погіршення продуктивності ґрунтів. На півдні, де часто бувають сильні вітри і чорні бурі, вслід за оранкою рілля слід боронувати, щоб зменшити висушування ґрунту восени.

Максимальна врожайність зернових на українських меліорованих землях — до 40 центнерів з гектара, тоді як у Голландії, Данії, Прибалтиці, Фінляндії (аналогічні природно-кліматичні умови) – 80. З 2000 р. площі осушених земель в Україні зменшилися з 3,3 до 1,5 млн га. Роботи на багатьох меліоративних мережах не проводились взагалі – меліоративні канали замулились, позаростали деревами і чагарниками. Тому осушені землі передусім потребують реконструкції і ремонту меліоративних систем, водорегулювальних споруд та інфраструктури. Після цього регулювання водного режиму протягом усього періоду вегетації забезпечить оптимальне зволоження сільськогосподарських угідь.

### **3.2.3 Техногенне й хімічне забруднення ґрунтів**

*Забруднення ґрунтів* є наслідком надходження у ґрунт нехарактерних для нього речовин або перевищення за певний час середнього багаторічного природного рівня концентрації цих речовин. Забруднення відбувається тоді, коли у ґрунт потрапляють шкідливі хімічні речовини, відходи аграрного і промислового виробництва, побутові відходи тощо. Оскільки самоочищення ґрунтів практично

не відбувається або швидкість його дуже мала, токсичні речовини накопичуються, що призводить до поступової зміни хімічного складу ґрунтів. З ґрунту токсичні речовини потрапляють у організми тварин і людей.

Унаслідок забруднення ґрунтів змінюється їх структура, руйнуються деякі мінерали, що негативно впливає на життєдіяльність ґрунтової мікрофлори, на біологічну активність ґрунтів та їхню родючість. Ґрунти забруднюються з атмосфери за рахунок як природних, так і антропогенних джерел. Наприклад, теплоенергетичні станції є джерелом забруднення ґрунтів вугільним пилом, золою, газами ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_2$ ), деякими миш'яковими і фтористими сполуками, циклічними вуглеводнями; чорна металургія – рудним і залізистим пилом, оксидами заліза, марганцю, золи, сажі, сполуками свинцю; транспорт – вуглеводнями, натрієм, свинцем, вугільним пилом, золою тощо. З атмосфери отруйні речовини осідають на ґрунт і проникають у нього безпосередньо або з опадами. Кислотні опади, зумовлені викидами в атмосферу сірчаної і азотної кислот, з одного боку, призводять до вимивання з ґрунту поживних елементів, а з іншого – до його підкислення.

За масштабами забруднення та силою впливу на живі організми найбільш небезпечним є забруднення ґрунтів *важкими металами*. Найчастіше ґрунт забруднюється таким важкими металами, як залізо, марганець, мідь, цинк, молібден, кобальт, ртуть, свинець, кадмій. Вони необхідні рослинам у невеликих кількостях, але у високих концентраціях шкідливо впливають на агроєкосистеми. Токсична дія важких металів може бути як прямою, так і опосередкованою. Небезпека, яку створює забруднення важкими металами, посилюється ще й слабким їх виведенням з ґрунту.

У тих випадках, коли концентрація важких металів (за винятком молібдену і селену) у ґрунті перевищує допустимі межі, їхню токсичність можна блокувати шляхом зміни рН ґрунту до нейтральної або слабо лужної реакції, застосовуючи вапнування кислих ґрунтів, вносячи вапнякові матеріали. Крім того, для зниження концентрації важких металів рекомендується плантажна оранка<sup>6</sup> з винесенням на поверхню нижніх горизонтів ґрунтів, які містять менше важких металів. До радикальних заходів боротьби із забрудненням ґрунтів належить видалення поверхневого забрудненого шару ґрунту та покриття його незабрудненим

---

<sup>6</sup> *Плантажна оранка* – глибока оранка з обертанням пласта на глибину 50-70 см і більше.

шаром не менше 30 см, який би виключав переміщення металів з ґрунту в рослини. Можливе також застосування деяких рослин, які осаджують і знешкоджують надлишок важких металів у ґрунті.

До *агротехнічних* прийомів боротьби із забрудненістю ґрунтів важкими металами належать вапнування і внесення органічних добрив. Завдяки вапнуванню вдається у декілька разів зменшити вміст свинцю у сільськогосподарських культурах, які вирощують на забруднених ґрунтах. Вапно найбільш ефективно на ґрунтах, забруднених кадмієм. Велику роль у локалізації важких металів відіграють зелені насадження. Зокрема, насадження суцільною смугою з глоду і клена польового уздовж автомагістралей знижує вміст свинцю у овочах на 30-50%. Існують і біологічні методи, наприклад, вирощування рослин, які слабо реагують на надлишок важких металів у ґрунті; або вирощування на забруднених ґрунтах культур, які не вживаються тваринами і людьми. Найбільш забруднені ділянки слід відводити під заліснення чи вирощування декоративних рослин.

Ґрунти забруднюються відпрацьованими газами, мастилами і паливом від сільськогосподарської техніки, а також техногенними викидами промислових підприємств – сульфатами, оксидами азоту, важкими металами, радіонуклідами. Потенційними джерелами радіоактивного забруднення можуть бути аварії на атомних установках. Радіонуклідами забруднено 74 райони 11 областей України, у т. ч. більше 3 млн га ріллі (Рис. 42). Повністю вилучено з використання 119 тис га сільськогосподарських угідь, а всього забруднено понад 8,4 млн га сільськогосподарських угідь. Найбільші площі радіоактивно-забруднених земель у Житомирській області (70%) та північних районах Київської області (15%). Решта розподілилася у вигляді радіоактивних плям на території Рівненської, Волинської, Чернігівської, Вінницької, Черкаської, Тернопільської областей.

Чи не найбільшу небезпеку серед усіх забруднювачів ґрунтів становлять *пестициди* (від лат. *pestis* – зараза і *caedo* – убиваю) – токсичні речовини, що застосовуються для знищення, регуляції і припинення розвитку шкідливих організмів. Вони призначені для боротьби із шкідливими комахами (інсектициди), хворобами рослин (фунгіциди), бур'янами (гербіциди) тощо. Застосування пестицидів передусім спрямоване на зменшення шкідливих організмів і підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Проте внаслідок хімічних обробок гинуть не тільки шкідливі організми, але й багато корисних видів. Під впливом пестицидів у агроecosистемах змінюється склад шкідливих комах, тобто на зміну одним шкідливим організмам можуть приходити інші.

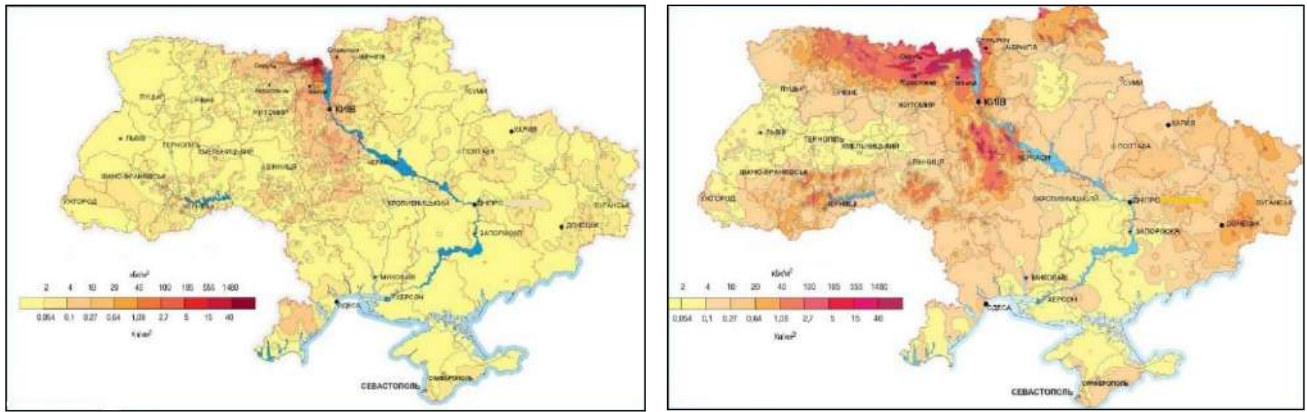


Рис. 42. Забруднення території України стронцієм-90 ( $^{90}\text{Sr}$ ) (ліворуч) і цезієм-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) (праворуч)

Пестициди здатні мігрувати у ґрунтовому профілі, створюючи небезпеку забруднення ґрунтових вод. Найбільше пестицидне навантаження в Україні припадає на ґрунти південних і південно-західних регіонів (Рис. 43), де у структурі аграрного виробництва переважають садівництво і виноградарство. Значне зменшення обсягів використання пестицидів останніми роками, хоча і сприяло зниженню рівня забруднення ґрунтів отрутохімікатами, але ситуації суттєво не змінило, оскільки залишки пестицидів залишаються в ґрунті тривалий час.

Геоекологічними наслідками застосування пестицидів є такі основні:

- ✓ Пестициди надзвичайно токсичні для людей і тварин.
- ✓ Уражаються не лише об'єкти «придушення», але й багато інших видів, у т. ч. їхні природні вороги і паразити.
- ✓ Зазвичай витрачають значно більшу кількість препаратів, ніж це необхідно для знищення шкідників.
- ✓ Залишкові кількості пестицидів акумулюються і концентруються у трофічних ланцюгах та виносяться далеко за межі оброблюваної території.
- ✓ З'являються резистентні (стійкі) до пестицидів форми шкідливих організмів. Наприклад, у посівах кукурудзи майже 30 видів бур'янів, раніше чутливих до гербіцидів, набули до них стійкості. Виживаючи навіть після посиленого обробітку, вони спричиняють значні втрати врожаю. Нині налічується понад 400 видів комах і 7 видів гризунів, нечутливих до пестицидів.
- ✓ Збільшується ймовірність віддалених наслідків, зумовлених патологічним і генетичним впливом препаратів на біоту.

Підраховано, що 98% інсектицидів і фунгіцидів, 60-95% гербіцидів не досягають об'єктів пригнічення, а потрапляють у воду і повітря. А застосування ще й зооцидів призводить до створення у ґрунті «мертвого» середовища. Пестициди

можуть призупиняти процес відновлення природної родючості ґрунтів, пригнічувати їхню біологічну активність, спричиняти втрату харчової цінності й смакових якостей сільськогосподарської продукції та зниження урожайності багатьох культур внаслідок загибелі комах-запилувачів.

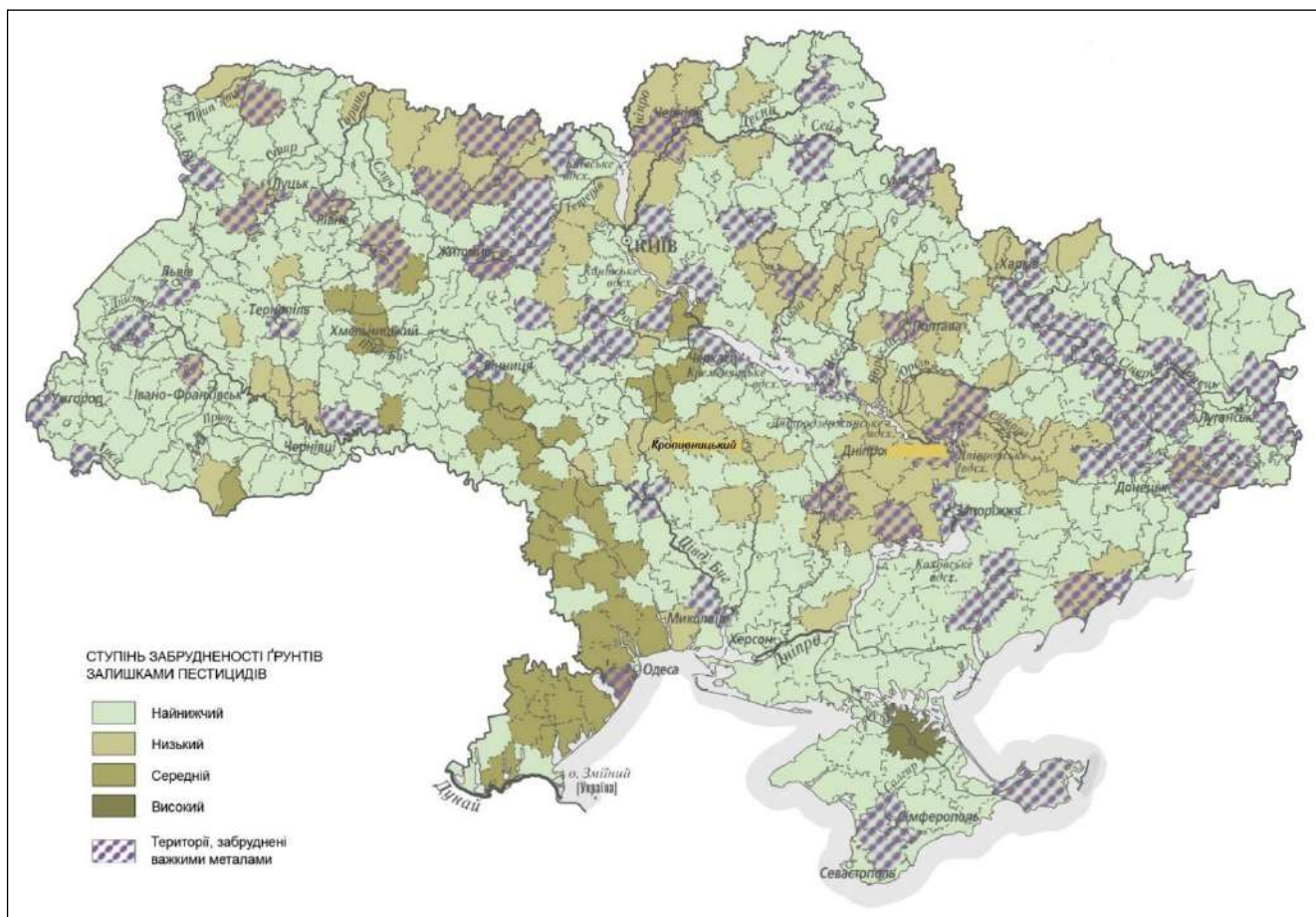


Рис. 43. Забруднення ґрунтів України пестицидами і важкими металами

Особливою групою високотоксичних речовин, які не можна використовувати за прямим призначенням, є непридатні й заборонені до використання пестициди (НП). Накопичення НП в Україні розпочалося ще у 70-х роках ХХ ст. – переважно у місцях, не пристосованих для тривалого зберігання небезпечних речовин. Процес відбувався практично безконтрольно, що призвело до втрати документації, руйнування складів, тари і пакувальних матеріалів. Стан сховищ та умови зберігання НП не відповідають екологічним вимогам, а іноді заборонені пестициди зберігаються просто під відкритим небом. Виробничі потужності й відповідні технології для їхнього знешкодження чи оброблення в Україні фактично відсутні.



Сучасне землеробство базується на широкому використанні *мінеральних добрив* як основного засобу підвищення родючості ґрунту і одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур. Проте надмірне, недостатньо обґрунтоване застосування мінеральних добрив супроводжується забрудненням ґрунту баластними речовинами (хлоридами, сульфатами), накопиченням отрутохімікатів у ґрунті у продовольчих товарах, кормах, поверхневих і підґрунтових водах. Враховуючи це, потрібний суворий контроль за їхнім правильним використанням. Наприклад, застосування добрив можна регламентувати санітарно-гігієнічними і агротехнічними нормативами, нормою добрив на одиницю площі, співвідношенням поживних елементів для окремих культур, строками і способами внесення тощо.

Серед геоecологічних наслідків надмірного внесення у ґрунт мінеральних добрив головними є такі:

- забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод;
- накопичення нітратів у ґрунтах і рослинах, забруднення ними поверхневих і підземних вод, погіршення здоров'я людей;
- посилення евтрофікації водойм;
- ущільнення ґрунтів (Рис. 44) та посилення їхньої кислотності;

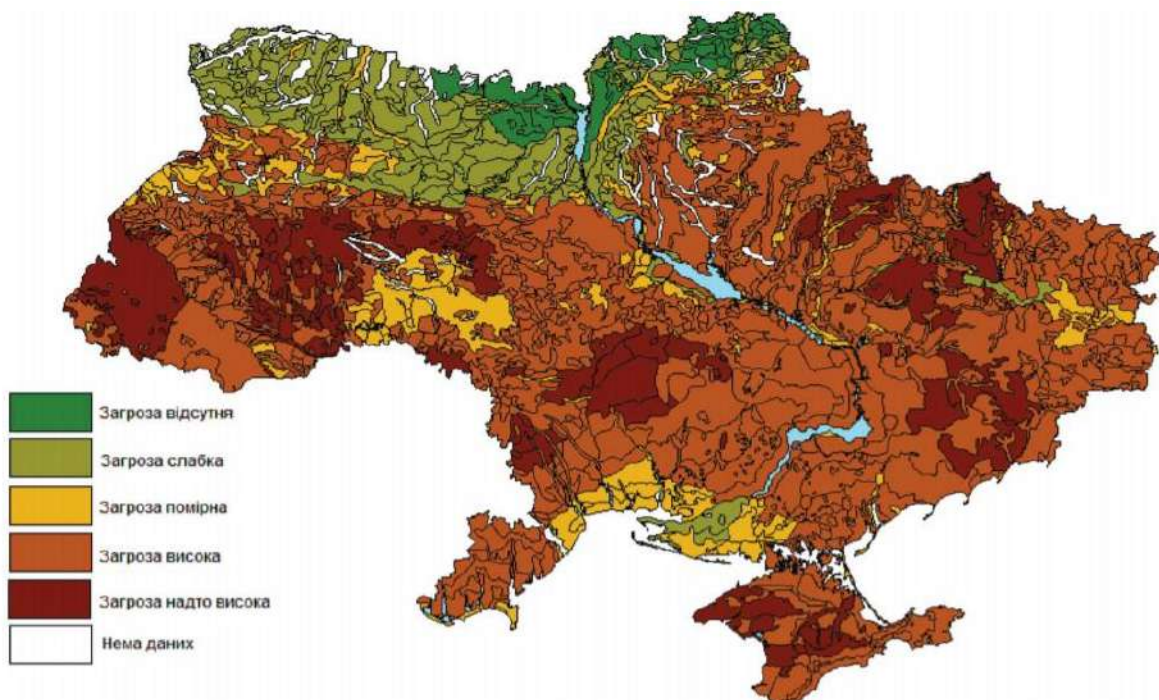


Рис. 44. Рівень загрози переущільнення ґрунтів України

- порушення кругообігу і балансу поживних речовин у ґрунті;
- погіршення агрохімічних властивостей і родючості ґрунту;

- концентрація у ґрунті залишків важких металів і радіонуклідів, а також їх накопичення у рослинах;
- захворювання свійських тварин, погіршення якості м'ясо-молочної продукції;
- погіршення санітарного стану посівів і поширення хвороб рослин;
- зниження продуктивності сільськогосподарських культур і якості отриманої продукції.

Систематичне використання кислих добрив, переважно азотних, може призводити до підвищення кислотності ґрунтів, а довготривале використання добрив одного класу призводить до накопичення у ґрунтах аніонних залишків, зокрема сульфатів і хлоридів, що є причиною засолення ґрунтів. Нинішній спосіб використання мінеральних добрив забезпечує засвоєння рослинами до 50% діючих речовин, а решта виноситься за межі орних земель і забруднює довкілля, передусім поверхневі водойми.

Для запобігання накопиченню у рослинах нітратів, азотні добрива слід вносити частинами відповідно до потреб окремих культур на підставі даних ґрунтово-рослинницької діагностики. Доведено, що недоцільно застосовувати деякі азотні добрива на дуже кислих ґрунтах, а також на територіях першого поясу зони санітарної охорони централізованого водопостачання, на мерзлоталому ґрунті. Значно зменшити надлишок нітратів у ґрунті й рослинах можливо за рахунок одночасного внесення органічних і мінеральних добрив, соломи, сидерації. Забруднення ґрунту зумовлюється не тільки кількістю внесених мінеральних добрив, але й низькою культурою землеробства, використанням недосконалих технологій і техніки.

Рівень забруднення ґрунтів в Україні контролюється різними нормативами; постійно розробляються нові принципи нормування вмісту хімічних забруднювальних речовин у ґрунті. Зокрема, в основі *санітарно-гігієнічного* нормування лежать гранично допустимі концентрації (ГДК) – кількість шкідливих речовин, яка практично не впливає на здоров'я людини та її потомства. В основі *екологічного* нормування – вплив забруднювальних речовин не на окремі організми, а на екосистему в цілому. Критерієм впливу служить показник гранично допустимого екологічного навантаження, тобто такий його рівень, за якого зберігається нормальне функціонування екосистеми.

Підсумовуючи, слід зазначити, що внаслідок домінування незбалансованої дефіцитної системи землеробства порушені геоекологічні функції ґрунтового середовища – ґрунти України втратили значну частину гумусу, найродючіші у світі чорноземи перетворилися на ґрунти середнього рівня родючості, яка продовжує падати. У структурі земельного фонду значні площі займають деградовані ґрунти



(Рис. 45). За даними Інституту землеробства НААН України, площа деградованих і малородючих ґрунтів становить близько 10 млн га. Небезпечні екзогенні геологічні процеси поширені більш ніж на 50% території, у т. ч. карсту – 37,6%, підтоплення – 17%, зсувів – 0,3%. За 130 років, від часу перших вимірів умісту гумусу в ґрунтах України В.В. Докучаєвим, втрати гумусу в ґрунтах Лісостепу в середньому досягли 22%, у ґрунтах Степу – 19,5% і у ґрунтах Полісся – близько 19%.

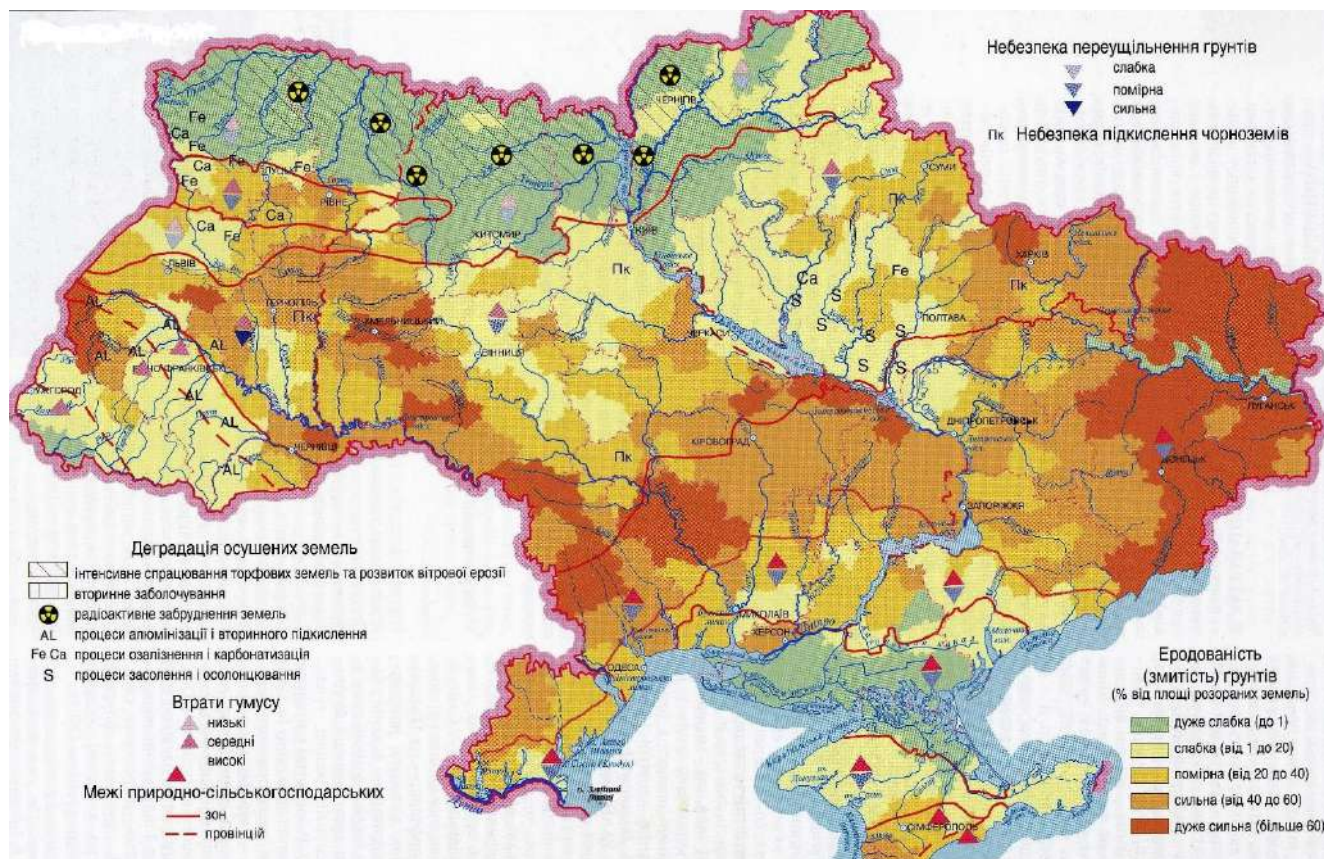


Рис. 45. Деградація ґрунтів України

Деградацію ґрунтів нині визнано проблемою глобального масштабу. Рада Європи першою створила юридичний припис щодо цього – у 1972 р. Комітет міністрів Ради Європи визнав загрозливе погіршення якості ґрунту внаслідок забруднення, ерозії тощо і прийняв *Хартію захисту ґрунту* (Charter for Soil Protection), згідно якої ґрунт – це дорогоцінний актив і обмежений ресурс, що має бути захищений від ерозії та забруднення, а це потребує подальших досліджень та міжнародної співпраці. Згодом документ був доопрацьований, і Комітет представив його у 2003 р. під назвою *Оновлена Європейська Хартія захисту і сталого управління ґрунтом*.

Перша *Всесвітня хартія ґрунтів* (World Soil Charter, WSC) була прийнята продовольчою і сільськогосподарською організацією ФАО у 1981 році. Пізніше, 2015 року, було схвалено *Оновлену Всесвітню хартію ґрунтів*, яка передбачає надання допомоги урядам у створенні законодавства, інституцій і процесів щодо реалізації відповідної практики користування ґрунтами. 2012 року на базі ФАО було створено *Глобальне ґрунтове партнерство* (The Global Soil Partnership, GSP) як механізм посилення співпраці та синергії зусиль усіх зацікавлених сторін щодо сталого управління ґрунтами. Від України членами GSP є Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» та Українське товариство ґрунтознавців і агрохіміків.

У системі міжнародних днів ООН щорічно 5-го грудня відзначається Всесвітній День ґрунтів (World Soil Day). Уперше з такою ініціативою виступив Міжнародний союз ґрунтознавців (IUSS) у 2002 році, але тільки у грудні 2013 р. на 68-й Генеральній Асамблеї ООН 5 грудня було офіційно проголошено Всесвітнім Днем ґрунтів. Тоді ж було оголошено, що 2015 рік стане Міжнародним Роком ґрунтів (The International Year of Soils) – з метою розголошення важливості ґрунтів як життєво важливого базису людського суспільства.

З огляду на все викладене, необхідні системний моніторинг стану ґрунтів, розроблення і реалізація програми підвищення їхньої родючості, кардинальна зміна агротехнологій і налагодження тісного співробітництва з Глобальним і Європейським ґрунтовим партнерством. Україна має бути активним учасником міжнародних організацій у справі охорони та відновлення ґрунтового середовища.

### **Запитання і завдання для самоконтролю**

1. Назвіть і розкрийте значення геоecологічних функцій педосфери.
2. Проаналізуйте основні причини деградації ґрунтів України.
3. Охарактеризуйте геоecологічні наслідки ерозії ґрунтів України.
4. Які протиерозійні заходи вам відомі? Наведіть приклади.
5. Назвіть і охарактеризуйте відомі вам заходи боротьби із вторинним засоленням, підтопленням і висушуванням ґрунтів.
6. Які забруднювальні речовини є найбільш небезпечними для ґрунтів?
7. Назвіть регіони найбільшого пестицидного навантаження на ґрунти України.
8. Проаналізуйте геоecологічні наслідки надмірного внесення у ґрунт мінеральних добрив і пестицидів.
9. Проаналізуйте зусилля міжнародного співробітництва у сфері охорони та відновлення глобального ґрунтового середовища.

## 4 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ

*Ми ніколи не визнаємо значення води,  
допоки колодязь не висохне.*

Томас Фуллер (Thomas Fuller), англійський історик

**В**одне середовище України – це всі поверхневі й підземні води у межах її території. *Геоекологічні функції* водного середовища визначаються його значенням для формування клімату і газового складу атмосфери, життєдіяльності біосфери та людського суспільства. Головними серед них є такі:

- ☞ *Регулювальна* – гідросфера є регулятором планетарних теплових процесів: теплообмін між океаном і атмосферою визначає клімат і погоду. Водні маси низьких широт, у районі тропіків, накопичують тепло, яке переносяться течіями у високі широти. Перерозподіл тепла, своєю чергою, збуджує атмосферну циркуляцію прилеглих територій.
- ☞ *Гідрокліматична* – водне середовище поглинає у середньому 77% сонячної енергії, що надходить до земної поверхні, а потім повертає її назад у атмосферу шляхом випаровування і конденсації водяної пари. Від розподілу вологи залежать атмосферний тиск, напрямки і сила вітру, хмарність. Водне середовище є основним джерелом атмосферних опадів.
- ☞ *Руйнівno-розчинна* – поверхневі води у процесі кругообігу розмивають земну поверхню, захоплюють продукти розмиву і переносять їх у знижені форми рельєфу. Більша частина продуктів руйнування виносяться річками у моря і озера, де утворюються донні відклади. В результаті ерозійної діяльності текучих вод у гірських районах формуються селеві потоки, на рівнинах – промоїни і яри. Вода є універсальним розчинником. Речовини земної кори, розчиняючись у воді, утворюють біологічно активні сполуки, які переміщуються на значні відстані. Потім накопичуються, часто утворюючи потужні родовища корисних копалин. Вода, що міститься у верхніх шарах літосфери, впливає на формування ґрунтів.
- ☞ *Речовинно-енергетична* – вода є важливим компонентом природних екосистем, носієм речовини та енергії, потужним чинником речовинно-енергетичного обміну біосфери. Жива речовина біосфери більш ніж на  $\frac{2}{3}$  складається з води.

- ☞ *Функція біорізноманіття* – життя у водному середовищі значно різноманітніше, ніж на суходолі (переважають тварини). Тут представлені усі типи тваринного світу; на материках поширилися лише деякі з них, а масово заселили лише членистоногі й хребетні.
- ☞ *Газова* – майже половина вуглекислого газу антропогенного походження, що надходить у біосферу, поглинається саме водними організмами. Фітопланктон підтримує газовий баланс атмосфери і є найважливішим джерелом кисню.
- ☞ *Продовольча* – гідросфера є джерелом харчових ресурсів, які можуть бути невичерпними за умови їх раціонального використання. Багато видів риб, китів, ластоногих унаслідок неконтрольованого полювання зникли з водного середовища, і невідомо, чи відновиться коли-небудь їхнє поголів'я.
- ☞ *Ресурсна* – джерелом мінеральних ресурсів Світового океану є не тільки морська вода, але й те, що «під водою». Величезне значення мають нафта і газ, особливо на континентальному шельфі. Основним ресурсом морської води є поварена сіль. Залізо-марганцеві конкреції, крім заліза і марганцю, містять мідь, кобальт, нікель, титан. На ложі океану зосереджені запаси цирконію, золота, платини і навіть алмазів; у прибережних зонах багато будматеріалів – піску, гравію, ракушняку.
- ☞ *Енергетична* – водне середовище є невичерпним джерелом енергії (хвиль, припливів, течій тощо). Річки є джерелами дешевої гідроенергії.
- ☞ *Транспортна* – морський і річковий транспорт динамічний і найдешевший.
- ☞ *Рекреаційна* – у Світовому океані та на узбережжі розташовані курорти міжнародного значення, ним здійснюються численні морські подорожі. Для лікувальних цілей використовуються донні відклади (грязі), підземні води з підвищеною мінералізацією тощо.

Унаслідок господарської діяльності людини водне середовище України зазнає кількісних і якісних змін. Кількісне виснаження зумовлено безперервним збільшенням водозабору для господарських і побутових потреб; якісне – постійно зростаючим забрудненням води. Забруднена вода стає непридатною для пиття, використання у побуті й промисловості, для зрошення сільськогосподарських угідь. Головною причиною забруднення є внесення людиною (прямо чи опосередковано) у водне середовище речовин та енергії, що викликає погіршення якості води та зменшення її корисних властивостей. Водні об'єкти вважаються забрудненими, якщо вони стали частково або повністю непридатними хоча б для одного з видів водокористування.

Забруднення водного середовища має різну природу і походження. *Хімічне забруднення* води відбувається внаслідок надходження у водойми зі стічними водами різних шкідливих домішок. *Фізичне забруднення* відбувається внаслідок накопичення у воді нерозчинних домішок (піску, глини, мулу), які змиваються дощовими водами у водойми, або потрапляння в них пилу, що переноситься вітром за сухої погоди. Фізичне забруднення призводить до зміни прозорості, запаху, смаку, забарвлення, електропровідності води тощо.

*Біологічне забруднення* водойм спричинюється надходженням у водойми мікроорганізмів (бактерій, вірусів), спор грибів, яєць гельмінтів тощо, багато з яких є хвороботворними для людей, тварин і рослин. Головними джерелами біологічного забруднення є комунально-побутові стоки, стічні води цукрових заводів, м'ясокомбінатів, підприємств деревообробки. *Теплове забруднення* води відбувається внаслідок спускання у водойми підігрітих вод енергетичних об'єктів (ТЕС, АЕС). Тепла вода змінює термічний і біологічний режими водойм та шкідливо впливає на їхніх мешканців.

Забруднювальною речовиною може бути будь-яка хімічна речовина, тепло чи біологічний вид, що потрапляє у водний об'єкт або виникає у ньому в кількостях, які перевищують природні граничні коливання чи середній природний фон і призводять до погіршення якості води. *Джерелом забруднення* є об'єкт, який привносить у водне середовище хімічні речовини, мікроорганізми або тепло, погіршуючи якість вод. Джерела забруднення мають переважно антропогенне походження – промислове, комунальне, сільськогосподарське, транспортне чи будь-яке інше. За локалізацією вони можуть бути точкові, лінійні й площинні; за тривалістю впливу – постійні, періодичні, епізодичні; за видом носія забруднювальних компонентів – стічні, скидні (зрошувальні й дренажні), інфільтраційні й підземні.

#### **4.1 Геоєкологічні проблеми поверхневих вод України**

Поверхневі водні об'єкти вкривають 24,1 тис км<sup>2</sup>, або 4% загальної площі України. До них належать річки, озера, моря, лимани, болота, водосховища, ставки, канали. Водночас вони є водними ресурсами, найбільше яких споживають Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Київська, Херсонська, Одеська області та м. Київ – всього 72,6% сумарного обсягу забору води. Головними проблемами водокористування є нерівномірний територіальний розподіл водних ресурсів, висока водомісткість виробництва, низька якість питної води, незадовільний стан водних об'єктів та їх надмірне забруднення. Майже половина використаної

у різних галузях господарства води скидається у природні водойми у вигляді стічних і дренажних вод.

Україна є однією з найменш забезпечених водою країн Європи, а за величиною внутрішніх запасів прісної води у розрахунку на душу населення Україна перебуває на 111 місці у світі зі 152 країн. Запаси місцевих ресурсів річкового стоку на одну людину становлять близько 1,0 тис м<sup>3</sup> на рік. Для порівняння: у Норвегії цей показник становить 96,9; Швеції – 24,1; Фінляндії – 22,5; Франції – 4,6; Італії – 3,9; Великобританії – 2,7; Польщі – 1,7 тис м<sup>3</sup> на рік. Ресурси поверхневих вод розподілені територією України дуже нерівномірно. Найбільш забезпечені ресурсами місцевого стоку західні області, де на 1 км<sup>2</sup> території припадає від 200 до 600 тис м<sup>3</sup>, а на одного жителя – від 2 до 7 тис м<sup>3</sup>. До найменш забезпечених поверхневими водами належать Херсонська, Донецька, Дніпропетровська і Запорізька області – від 0,1 до 0,3 тис м<sup>3</sup> води. Основна частина водних ресурсів зосереджена у Дніпрі з його притоками, загальний стік якого у середній за водністю рік становить 53,9 км<sup>3</sup>.

Практично всі поверхневі джерела водопостачання України інтенсивно забруднюються, переважно через низьку якість очищення стічних вод. Основними джерелами забруднення водного середовища є промислові підприємства, які скидають у природні водойми виробничі стічні води. Також туди потрапляють господарсько-побутові стічні води, стоки тваринницьких комплексів тощо. Головними причинами скидання забруднених стоків у водні об'єкти є відсутність у багатьох населених пунктах централізованого водовідведення, застарілі очисні споруди, енергоємність виробництва. Найбільше забруднених вод скидається у Дніпропетровській, Донецькій і Запорізькій областях.

#### ***4.1.1 Порушення геоекологічних функцій річок України***

Потенційні ресурси річкових вод України у середньому становлять 209,8 км<sup>3</sup>, з яких 25% формуються у межах країни і є її власним водним фондом. Решта надходить із сусідніх країн – Румунії, Молдови, Угорщини, Польщі, Білорусі й Росії. Річковий стік розподіляється територією дуже нерівномірно: приблизно 70% стоку припадає на північ і північний захід країни. Найкраще забезпечені прісною водою Волинська, Чернігівська і Сумська області. А на Донецько-Придніпровський і Південний економічні райони, де зосереджені найбільш водоемні галузі господарства, припадає лише 30% річкового стоку. Тому на сході й півдні відчувається гострий дефіцит води. Для усунення цієї проблеми в Україні створено 1103 водосховища загальним об'ємом понад 55 млрд м<sup>3</sup>, близько 40



тисяч ставків, 7 великих каналів протяжністю 1021 км з пропускною здатністю 1 тис м<sup>3</sup> води за секунду, якими вода надходить у маловодні регіони.

Більшість річок України належать до басейнів Чорного і Азовського морів і лише 4,4% річок – до басейну Балтійського моря. Найбільша кількість річок припадає на басейн Дніпра – 27,7%; Дунаю – 26,3%; Дністра – 23,7%; Південного Бугу – 9,3% (Рис. 46). Загальна довжина річок становить 206,4 тис км, з них 90% припадає на малі річки. Річок довжиною понад 10 км нараховується 3,3 тис; їхня загальна довжина 94,4 тис км.



Рис. 46. Гідрографічне районування території України

Середня густота річкової мережі України становить 0,34 км/км<sup>2</sup>. Найбільша густота річкової мережі притаманна Карпатам, де вона сягає 2,0 км/км<sup>2</sup>. Найменша – у Херсонській області, де існують значні безстічні території. Залежно від площі водозбірного басейну, з якого відбувається стік у водойму, річки України поділяються на великі, середні й малі:

- *Великі* – це річки, які мають площу водозбору понад 50 тис км<sup>2</sup>.
- *Середні* – річки, які мають площу водозбору від 2 до 50 тис км<sup>2</sup>.
- До *малих* належать річки з площею водозбору до 2 тис км<sup>2</sup>.



Всього в Україні налічується 63119 річок, з них 9 великих, 87 середніх і 63029 малих річок (Табл. 4). До великих річок належать Дніпро, Південний Буг, Дністер, Сіверський Донець, Десна, Західний Буг, Тиса, Прип'ять, Дунай. Серед річок, що мають дуже велику площу водозбору, виділяється Дунай – 817 тис км<sup>2</sup>. Найбільша українська частина водозбору, зокрема р. Тиси, має площу 12,8 тис км<sup>2</sup>. У свою чергу, із загальної площі водозбору Дністра (72,1 тис км<sup>2</sup>) українська частина становить 52,7 тис км<sup>2</sup>, Сіверського Донця (98,9 тис км<sup>2</sup>) – 54,5 тис км<sup>2</sup>.

Табл. 4. Гідрографічні характеристики головних річок України

Назва річки	Куди впадає	Довжина, км		Площа басейну, тис км <sup>2</sup>
		загальна	в межах України	
Дніпро	Чорне море	2201	981	504,0
Південний Буг	Чорне море	806	806	63,7
Дністер	Чорне море	1362	705	72,1
Сіверський Донець	Дон	1053	718	98,9
Десна	Дніпро	1130	591	88,9
Інгул	Південний Буг	354	354	98,6
Тиса	Дунай	966	201	153,0
Прип'ять	Дніпро	761	261	121,0
Дунай	Чорне море	2900	174	817,0

Головним постачальником води для України є *Дніпро*. Іншими річками, що забезпечують потреби у воді, є Дунай, Дністер, Південний Буг, Тиса, Прут. Дніпро – третя річка в Європі після Волги і Дунаю за площею водозбірного басейну (504 тис км<sup>2</sup>) і протяжністю (2201 км). Довжина Дніпра в межах України становить 981 км, площа водозбірного басейну – 292,7 тис км<sup>2</sup>. У басейні Дніпра нараховується 15380 приток різного порядку, загальна довжина яких становить 67156 км. Найбільшими правими притоками є Березина, Прип'ять, Тетерів, Рось, Інгулець, лівими – Сож, Десна, Трубіж, Сула, Псел, Ворскла, Оріль, Самара. На Дніпрі збудовано 504 водосховища і 12570 ставків на малих річках. А також створено каскад з шести великих водосховищ (Табл. 5) загальною площею 6950 км<sup>2</sup>.

Історія створення каскаду водосховищ на Дніпрі починалася з постанови про підготовку до будівництва *Дніпровської ГЕС* далекого 1921 року. Протягом 1921-1925 років розроблявся проект, а будівництво ГЕС розпочалося 1927 року. Найбільшу в Європі гідроелектростанцію було зведено у рекордно короткий тер-

мін – всього за п'ять років. Вже у 1932 р. відбувся пуск першої черги «Дніпрогесу», а 1939 року було введено у експлуатацію останній гідроагрегат станції; потужність «Дніпрогесу» становила 560 МВт. За період 1950-1976 рр. було створено ще п'ять водосховищ, і Дніпро став повністю зарегульованим на всій території України. Будівництво гідроелектростанцій дозволило отримати дешеву екологічно чисту електроенергію. З'явилася можливість перевезення пасажирів і вантажів без перевантаження, значно збільшено водопостачання галузей господарства і населення, зрошувального землеробства.

Табл. 5. Водосховища Дніпровського каскаду

Водосховище	Роки заповнення	Площа дзеркала, км <sup>2</sup>	Повний об'єм, км <sup>3</sup>
Київське	1965-1966	922	3.73
Канівське	1973-1976	675	2.62
Кременчуцьке	1960-1961	2250	13.5
Дніпродзержинське (Кам'янське)	1963-1964	567	2.45
Дніпровське	1931-1934, 1947-1948	410	3.30
Каховське	1955-1956	2155	18.2
<b>Усього</b>		<b>6974</b>	<b>43.8</b>

Натомість утримання каскаду Дніпровських ГЕС коштує країні у 6-30 разів більше, ніж вартість енергії, що на них виробляється. Крім цього, будівництво таких грандіозних споруд з об'ємом зарегульованого стоку 43,69 млрд м<sup>3</sup> і корисним об'ємом 18,58 млрд м<sup>3</sup> призвело до порушення природної екологічної рівноваги, затоплення значних площ продуктивних земель, зміни гідрологічного, гідрохімічного і гідробіологічного режимів Дніпра, а також інженерно-геологічних умов прибережних зон.



Всього дніпровськими водосховищами затоплено 709,9 тис га земель, з яких 261,5 – лісів, 177,6 – сінокосів і пасовищ, 73,2 тис га – орних земель і присадибних ділянок. За результатами еколого-економічної оцінки, проведеної у 1990-х роках, втрати лише від затоплення чорноземів дніпровських заплав майже у 400 разів перевищили прибутки від роботи шести гідроелектростанцій.

Спорудження каскаду водосховищ на Дніпрі призвело до виникнення цілої низки *геоекологічних наслідків*, критичних для довкілля, господарства і населення. Річковий режим Дніпра поступово трансформувався у озерно-річковий, що супроводжувалося сповільненням водообміну і самоочищення вод, а також значними втратами води на випаровування та інфільтрацію. Збільшення вмісту біогенних речовин у водоймі зумовило бурхливе розмноження водоростей, зменшення прозорості води і вмісту розчиненого кисню у глибинних шарах, масову загибель донних організмів. Створення водосховищ негативно вплинуло на водну і прибережну рослинність заплави Дніпра – деякі рослини не витримали нових умов існування, унаслідок чого видовий склад рослинності після затоплення суттєво змінився.

Швидко пішов на спад вилов риби – зі 100 тис т у 1973 році до 30 тис т у 1991 році. Зникло чимало видів типових річкових видів, а їхнє місце зайняли озерні. Це стало наслідком «цвітіння» води, знищення природних нерестилищ, неможливості подолати греблі під час міграції до місць нересту, загибелі риби і малька в гідроагрегатах ГЕС, коливання рівня води протягом доби та її забруднення. Нині максимальне розповсюдження синьо-зелених водоростей у Дніпровських водосховищах спостерігається у липні-серпні. Щороку сезонна «атака» синьо-зелених водоростей стає нищівною для гідробіонтів. У верхів'ях водосховищ різко знижується швидкість течії, формуються зони акумуляції, утворюються так звані «внутрішні дельти». Наприклад, у Кременчуцькому водосховищі вже утворилися десятки гектарів таких вторинних островів, які вийшли з-під затоплення.

Рівні ґрунтових вод піднялися далеко за межі берегів дніпровських водосховищ. У зоні їхнього впливу підтоплені території з глибиною залягання ґрунтових вод менше 2 м займають 93,5 тис га, а мілководдя з глибинами до 2 м – 133 тис га. Зокрема, підняття рівня ґрунтових вод на 1-1,5 м у ближній до Чорнобильської АЕС зоні зумовило їх інтенсивне забруднення та підтоплення пунктів тимчасової локалізації радіоактивних відходів. Заболоченість берегів водосховищ обмежує можливості їх рекреаційного використання. Значно посилилося засолення ґрунтів. Об'єм підземного стоку збільшився майже у 10 разів, унаслідок чого зросло забруднення підземних вод, особливо у нижній частині басейну. Змінився водно-сольовий режим ґрунтів та зменшився вміст гумусу в них. Посилилася ерозія берегової зони. Інтенсивне сільськогосподарське використання земель басейну Дніпра (60% території розорано), яке спричинило ерозію 35% земель, перетворило водосховища на Дніпрі на акумулятори забруднювальних речовин.

Створення каскаду Дніпровських водосховищ активізувало руйнівні екзогенні процеси, що призвели до знищення прибережних екосистем, лісової рослинності, чорноземних ґрунтів, будівель і споруд, шляхів, комунікацій. Абразія берегів спричинила зникнення земель у прибережній смузі Київського водосховища завширшки до 450 м. Однією з найгостріших регіональних геоекологічних проблем стала загибель малих річок у басейні Дніпра, більшість з яких нині мають екологічний стан, який класифікується або як катастрофічний, або як дуже поганий. Через повсюдне замулення малих річок підтоплено до 700 населених пунктів і близько 200 тис га сільськогосподарських угідь.

Виникнення цих геоекологічних наслідків тривалого функціонування Дніпровського каскаду сприяло появі запеклих дискусій у науково-експертному середовищі щодо подальшої долі дніпровських водосховищ. Згідно однієї точки зору, Дніпро поступово перетворюється на болото, і для його порятунку слід спустити водосховища, щоб повернути річку до природного стану. Прихильники протилежної точки зору аргументують свою позицію такими фактами: після аварії на Чорнобильській АЕС у Дніпровські водосховища потрапили величезні обсяги радіонуклідів (Cs-137 і Sr-90), основна частина (до 70%) яких депонована у донних відкладах Київського водосховища – верхнього на каскаді. Наразі радіонукліди сорбовані органо-мінеральними компонентами донних ґрунтів, тому істотної небезпеки не становлять. У разі спуску Київського водосховища концентрація забруднення по всьому каскаду може зрости у десятки і сотні разів.

Мул, який містить депоновані радіонукліди, при висиханні розвіюватиметься у атмосфері, а радіоактивне забруднення розповсюджуватиметься на значні території України і всього європейського континенту. Отже, Київське водосховище не можна ані спустити, ані поглиблювати. Крім цього, спуск дніпровських водосховищ поставить під загрозу водопостачання населених пунктів, промисловості, агропромислового комплексу, передусім через надзвичайну забрудненість води внаслідок порушення донних відкладів. До всіх дніпровських водозаборів почнуть надходити радіоактивно забруднені ґрунтові води з Чорнобильської зони відчуження, які зараз підперті водами Київського водосховища. Зниження рівня води у Дніпрі призведе до необхідності перегляду умов судноплавства, зокрема відмови від використання великотоннажних кораблів «ріка-море».

Господарський комплекс в басейні Дніпра протягом десятиліть розвивався у напрямі зростання водокористування – водою нині забезпечується  $\frac{2}{3}$  території країни, у т. ч. 50 великих міст і промислових центрів, понад 10 тис підприємств, 50 великих зрошувальних систем і чотири АЕС. В результаті склалася вкрай де-

формована галузева і територіальна інфраструктура з переважанням галузей паливно-енергетичного, металургійного і оборонного комплексів, що призвело до гіпертрофічного розвитку великих промислових центрів Придніпров'я, великих міст і агломерацій. Крім промислових виробництв найбільш «брудних» галузей і потужних енергетичних об'єктів, у басейні Дніпра сконцентровані великі масиви зрошуваних земель. Що й зумовило виникнення численних геоecологічних проблем в басейні Дніпра (Рис. 47).



Рис. 47. Найбільш актуальні геоecологічні проблеми басейну Дніпра

Державні органи влади України стабільно розробляють плани «порятунку Дніпра», але критичною проблемою залишається їх невиконання через брак фінансування. Наприклад, протягом 2013-2020 років на екологічне оздоровлення басейну річки Дніпро та поліпшення якості питної води коштом усіх джерел фінансування побудували і реконструювали каналізаційні мережі водовідведення протяжністю 16,2% планових обсягів; збудували протиерозійні гідротехнічні споруди та здійснили агротехнічні протиерозійні заходи на площі 0,1% планових обсягів; 14,3% споруд зливової каналізації, забезпечивши плановий рівень її протяжності лише на 0,2%; створені системи чистішого виробництва тільки на 3 зі 162 підприємств – 1,9%. Звісно, виконання державних програм на 2-10% не може докорінно змінити геоecологічну ситуацію в басейні однієї з найбільших річок Європи та головної річки України.

З більшою чи меншою ймовірністю вказані проблеми притаманні усім водним артеріям України. В Центральній геофізичній обсерваторії імені Бориса Срезневського найбруднішими річками називають *Сіверський Донець, Західний Буг і Дністер*, а також притоки Дніпра. Зокрема, у Західному Бузі вміст азоту

перевищує гранично допустиму концентрацію у 15 разів, а важких металів – у 8 разів. У притоках Дністра – Тисмениці, Опирі, Лимниці, Бистриці Надвірнянській – сполуки марганцю перевищують норми у 29 разів, а міді – у 41. Окрім того, у Київському, Каховському, Кременчуцькому і Дніпродзержинському дніпровських водосховищах обидва ці елементи деколи перевищують норму у 80 разів. У притоках Дніпра – Прип'яті, Тетереві, Ірпені, Десні – вміст заліза, марганцю і міді перевищує норму у деяких випадках у 18, 57 і 40 разів відповідно.

Забруднені річки зустрічаються не тільки на сході, але й на заході (Рис. 48). У центральній частині України основним джерелом забруднення річкових вод є сільське господарство, яке масово використовує мінеральні добрива. Сіверський Донець гублять нафтохімічні комбінати і шахти, а Західний Буг – каналізаційні стоки. Річки Приазов'я найбільше забруднені сполуками азоту, міді, дещо менше – сполуками мангану, цинку, хрому. У процесі розкладання неорганічного сміття, особливо пластику і будівельних відходів, утворюється фільтрат, що проникає у підземні водоносні горизонти, а звідти через ґрунтові води – у поверхневі. У води річок потрапляють гігантські порції сульфатів, хлоридів, нітритів, фосфатів, нафтопродуктів тощо. Згідно з офіційною статистикою, за рік у водойми України скидають близько 300 млн м<sup>3</sup> неочищених стоків. Неофіційна статистика показує значно гірші результати.

За нормативами, вода для пиття має відповідати I класу за якістю. Наразі у Дніпрі вода III-IV класу, а у більшості малих річок України вона ще гірша. Малі ріки є дуже чутливими до будь-якого антропогенного впливу. За останні двадцять п'ять років з мапи України зникло понад 10 тисяч малих річок. Основними причинами цього є зміна клімату, осушувальні меліорації, забір води для господарських цілей, створення водосховищ, вирубування лісів, розорювання прилеглих земель, розширення населених пунктів тощо. Фактично не проводяться меліоративні роботи з розчищення замулених витоків, унаслідок чого річки міліють і пересихають. Проблему посилює й те, що останніми роками спостерігається сильне маловоддя – річки наповнюються тільки на 70% від норми. Більшість районів, а сіл практично повністю, не мають навіть елементарних очисних споруд. Десятки малих річок «похоронені» під асфальтом великих міст, «закуті» у підземні труби, висохли унаслідок засмічення та замулення джерел і криниць.

Однією з головних причин критичного геоекологічного стану річок України є істотне недофінансування природо- і водоохоронних заходів. Безумовно, стабільного екологічного стану р. Дніпро не може бути досягнуто тільки природоохоронними заходами. Принципово покращити ситуацію може лише модерні-



зація виробництв, в основу якої буде закладено досконаліші технології використання замкнених (безстічних) систем водопостачання, упровадження мало- і безводних технологій, забезпечення повторного використання стічних вод, упровадження системи водного менеджменту комунальних і промислових об'єктів і, загалом, перехід державної політики на рейки збалансованого сталого розвитку.

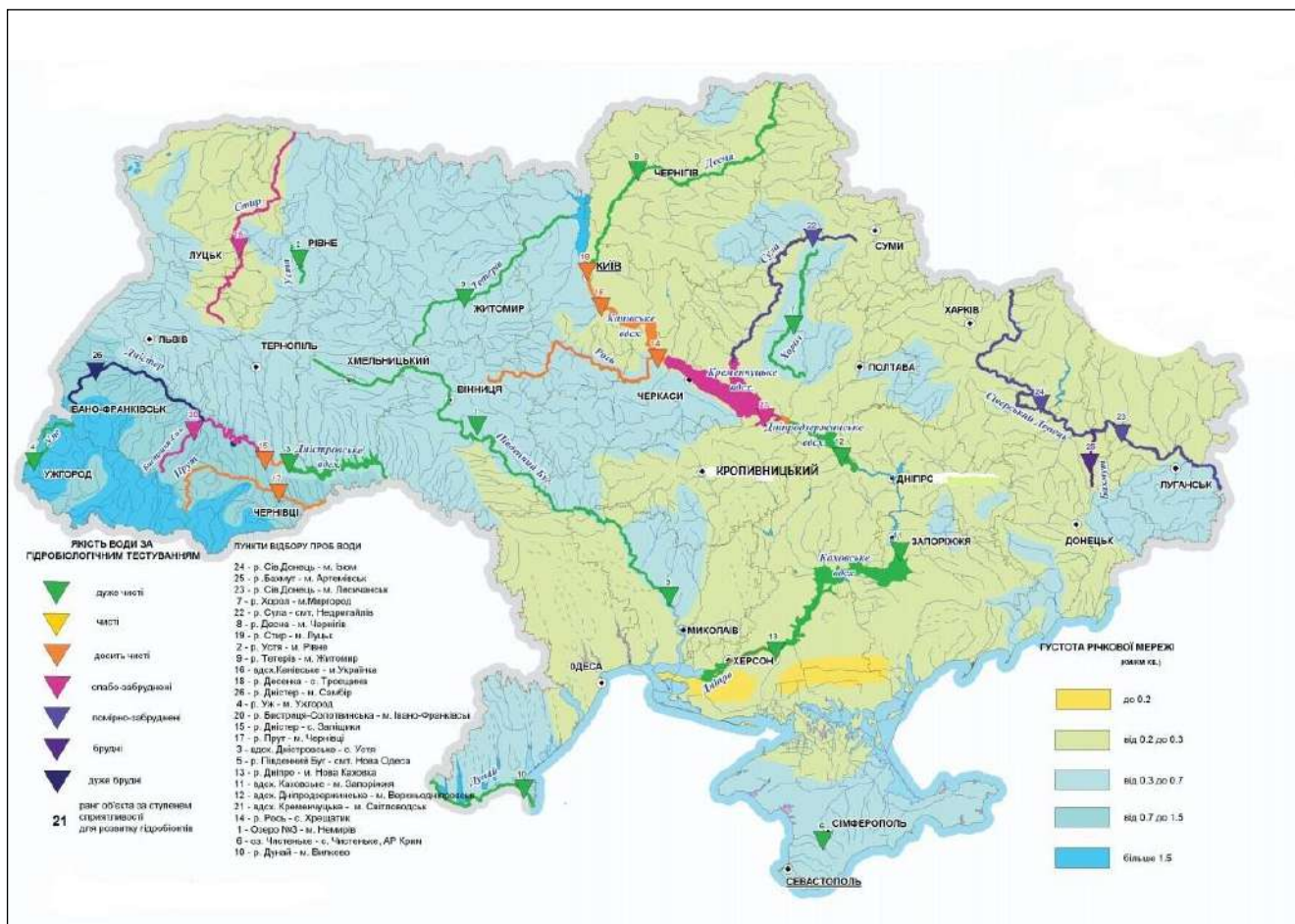


Рис. 48. Стан річкових вод України

#### 4.1.2 Геоєкологічні проблеми озер, лиманів і боліт України

Озера, лимани і болота належать до водойм уповільненого водообміну. На території України налічується близько 20 тисяч *озер*, з них 7 тисяч площею більше 10 га. Живлення озер і розташування озерних западин значною мірою залежать від клімату, тому поширення озер має переважно зональний характер. Найбільше озер на територіях з вологим кліматом, де вони повноводні й прісні. Найменше – у зонах з посушливим кліматом, де вони мілководні й часто солоні. За походженням озерних улоговин розрізняють тектонічні, льодовикові, водно-ерозійні й водно-аккумулятивні (річкові), провальні, вулканічні, загатні й завальні



типи озер. Переважна більшість озер в Україні належать до річкового (заплавного) типу. Вони утворилися в ерозійних зниженнях заплав річок і тому мають водно-ерозійне і водно-акумулятивне походження.

*Заплавні озера* виникають на заплаві річки внаслідок відокремлення рукава або затоки від основного русла річковими наносами. Наприклад, озера Ялпуг, Кугурлуй, Кагул є найбільшими серед прісноводних озер України. Вони утворилися внаслідок затоплення заплави Дунаю притоками і відділені від головної річки піщаними валами чи дамбами. Протоками ці озера з'єднуються з Дунаєм і живляться його водами під час великих повеней. Озера, утворені у старих, залишених річкою руслах, називають *старицями*. Зазвичай невеликі за площею, вони поширені у долинах річок рівнинної частини України – на заплавах Дніпра, Десни, Сули, Псла, Сіверського Дінця. Водночас у розширених пониженнях заплав річка може заливати й великі площі (озера Люб'язь і Нобель на р. Прип'ять).

*Льодовикові озера* утворилися на дні колишніх лож гірських льодовиків і поширені на схилах Чорногорського масиву в Карпатах. Це озера Бребенескул, Марічейка, Несамовите. *Завальні озера* виникають внаслідок загородження водного потоку обвалом чи зсувом. Саме так у верхів'ях карпатської р. Терембі утворилося озеро Синевир – невелике, але досить глибоке (24 м). У Закарпатті є кілька *вулканічних озер*, що утворилися після заповнення водою кратерів вулканів (озера Синє, Липовецьке).

*Карстові (провальні) озера* утворилися внаслідок розчинення гірських порід водою. Таке походження мають відомі Шацькі озера на Волині – усього близько тридцяти озер, найбільшим з яких є Світязь. Озеро лежить серед крейдових порід, здатних розчинятися, проте залишається повноводним завдяки живленню не тільки атмосферними, але й напірними підземними водами. Шацькі озера стічні, належать до басейну Західного Бугу. Невеликі карстові озера є на Поліссі, у Кримських горах, Карпатах і на Поділлі (там їх називають «вікнами»).

Найбільшим озером України природного походження є озеро Ялпуг площею 149 км<sup>2</sup>, розташоване у Одеській області. Найглибшим є озеро Світязь басейну Західного Бугу (глибина 58,4 м). Великі озера розташовані у плавнях Дунаю і на узбережжі Чорного моря; з гірських найбільшим є озеро Синевир у Карпатах. Озера використовуються як шляхи сполучення, для риболовного промислу, а солоні – для видобування кухонної солі та інших хімічних речовин.

*Лимани* – це озера на рівнинних морських узбережжях, що утворилися в результаті відокремлення від морів колишніх заток. Вони періодично з'єднуються з морем або відгороджені від нього вузькими низькими пересипами з пі-

ску, гальки, черепашок чи гравію, намитими морськими хвилями і прибережними течіями. Зазвичай такі озера доволі великі, але мілководні. Більшість лиманів мають видовжену форму (до 20-40 км) і утворюються внаслідок затоплення морем долин річок біля їхніх гирл. Найбільшими лиманами України є Дністровський (з площею водного дзеркала 360 км<sup>2</sup>), з'єднаний вузькою протокою з Чорним морем; Сасик (208 км<sup>2</sup>) на північно-західному узбережжі Чорного моря; Молочний (168 км<sup>2</sup>) на півдні Запорізької області. Вони прісні, мають стік у Чорне і Азовське моря. Безстічними і солоними лиманами є Сасик, Шагани, Хаджибейський, Тилігульський (усі в Одеській області). Внаслідок незначних глибин вода в озерах-лиманах прогрівається до +30°C. Часто лимани мають цілющі грязі, наприклад, Куяльницький лиман на Одещині.

Грязьовий курорт Куяльник під Одесою, освоєний з 1833 р., нині у занепаді. Унікальність Куяльницького лиману полягає у збереженні лікувальних властивостей донних відкладів (грязей), незважаючи на те, що у природному стані рівень води тут на 5 м нижче рівня моря. Нині рівень води у Куяльнику набагато нижчий за природний, що є наслідком критичного зменшення притоку води у лиман. Вода у лиман потрапляє або з малої річки Великий Куяльник, або з неба – у вигляді дощів. Навесні у нього стікає ще й тала вода, якщо зима достатньо сніжна. Максимально можливий обсяг води у лимані – до 370 млн м<sup>3</sup>. При цьому солоність<sup>7</sup> становить приблизно 170-200‰, що є оптимальним для утворення цілющої грязі. Протягом 2009-2014 років обсяг води значно знизився, а солоність досягла 400‰ – як у Мертвому морі. За такої мінералізації води життя у Куяльнику завмерло.

Річка Великий Куяльник теоретично може давати до 30 млн м<sup>3</sup> води щороку, але з цього обсягу до лиману доходить зазвичай не більше 15%. Решта води «осідає» у місцевих водосховищах і ставках, витрачається на зрошення чи просто залишається у заболоченій заплаві. Спрямлення і перегороджування русла Великого Куяльнику шлюзами призвело до відсікання від нього багатьох підземних ключів. Крім того, русло річки не очищається, гідротехнічні споруди не ремонтуються. Але це ще не все – незаконні добувачі піску і ракушняка перекрили всю заплаву річки, яка поступово пересихає. Основним джерелом води для лиману залишаються атмосферні опади і частина талої води у весняний період.

---

<sup>7</sup> Солоність – це сумарний вміст твердих розчинених речовин, що містяться у 1 кг морської води, виражені в грамах. Вимірюється у проміле (‰) або у одиницях PSU (Practical Salinity Units).

Отже, нині Куяльницький лиман повторює долю Аральського моря, у яке також перестала надходити вода з двох річок, унаслідок чого від моря залишилося декілька роз'єднаних невеликих водойм. Для порятунку українського «Мертвого моря» було прийнято рішення наповнити Куяльницький лиман морською водою. З метою з'єднання моря і лиману нарешті прокладено трубопровід довжиною 2 км. Закачування морської води у Куяльницький лиман розпочалося, як і було заплановано, наприкінці 2014 року.

У результаті, за 120 діб роботи трубопроводу, с 24 грудня 2014 р. по 21 квітня 2015 р., до лиману надійшло 10 млн м<sup>3</sup> морської води. Ще 9,5 млн м<sup>3</sup> прісної води надійшло з атмосферними опадами, яких за цей період випало удвічі більше норми. Рівень води у лимані піднявся на 0,45 м, а солоність знизилася з 235 до 165‰. На перший погляд, лиман було врятовано. Однак протягом наступних літніх місяців 2015 року рівень лиману знизився до попереднього. За чотири місяці роботи трубопроводу до лиману разом з морською водою надійшло додатково 140 тис т солі – солоність перевищила 300‰. Куяльницький лиман змінив колір – яскраво-рожевого відтінку надають воді червоні водорості *Dunaliella salina*, які виділяють пігмент щороку з кінця літа і до настання холодів (Рис. 49). Отже, пуск трубопроводу не призвів до порятунку Куяльницького лиману – у ньому не вистачає води, рівень солоності критичний.



Рис. 49. Куяльницький лиман у період цвітіння червоних водоростей

Куяльницький лиман, один з найдавніших на території північно-західного Причорномор'я, є важливим рекреаційним і бальнеологічним об'єктом державного і світового значення з унікальним природним потенціалом. Саме тому тривалий час точилися суперечки щодо створення на території курорту Куяльник природоохоронної території. І лише у березні 2021 року український уряд пого-

див створення на території Березівського, Біляївського, Іванівського та Лиманського районів Одещини національного природного парку «Куяльницький». Його включено до Смарагдової мережі Європи («Kuialnytskyi Lyman UA0000143»).

Історія Куяльницького лиману, на жаль, не єдиний приклад зневажливого ставлення держави до цінних об'єктів водного середовища. Чи не у найгіршому становищі опинилося інше озеро-лиман на Одещині – Сасик (Кундук). На початку 1970-х рр. було прийнято рішення про будівництво величезної зрошувальної системи Дунай-Дністер-Дніпро. Передбачалося з'єднати ці річки каналами, а усі причорноморські лимани на трасі зрошувальної системи перетворити на водосховища прісної води, відділивши їх від моря дамбами. Перший етап проекту – перекриття дамбою придунайського озера Сасик та будівництво каналу Дунай-Сасик було реалізовано уже наприкінці 1970-х. Очікувалося, що після того, як з озера відкачають насосами морську воду, воно промиється дунайською водою з каналу і стане прісною водоймою, придатною для зрошення і риборозведення.

У 1978 р. в рамках побудови першої черги Дунай-Дніпровської зрошувальної системи лиман Сасик було відокремлено від моря шляхом розширення пересипу та укріплення його бетонними елементами, а сам лиман поєднано з Дунаєм шлюзованим каналом і обладнано системою шлюзів-водоскидів. Після чого водойма багаторазово промивалася прісною водою з Дунаю для вимивання солей з донного мулу. Тобто лиман перетворили на водосховище «Озеро Сасик».

Однак водойма так і не стала повністю прісноводною, оскільки запаси солі у донних відкладах виявилися набагато більшими за прогнозовані. Тому обсяги вилову риби не досягли запланованих у проекті показників. Більш того, після опріснення у озері регулярно відбувається «цвітіння» води, що призводить до задухи риби. Окрім того, вода лиману так і не стала придатною для зрошення навколишніх полів. У 1980-х рр. близько 60 га угідь у Татарбунарському районі стали засолені саме через їх полив водою з водосховища. Бурхливий розвиток синьо-зелених водоростей і низька якість води не сприяли активізації туризму та рекреації.


Таким чином, створення Дунай-Дністровської зрошувальної системи призвело до негативної трансформації водного режиму і виникнення надзвичайно гострих геоекологічних проблем. Після цього пропонувалося кілька проектів повернення лиману Сасик до природного стану, але їх так і не було втілено у життя. Позитивним є той факт, що 2003 року водойма отримала статус водно-болотних угідь міжнародного значення за основними критеріями Рамсарської конвенції

про водно-болотні угіддя. Озеро є місцем сезонних скупчень двох вразливих видів – пелікана рожевого (*Pelecanus onocrotalus*) і казарки червоноволої (*Rufibrenta ruficollis*); тут регулярно перебуває велика кількість качок, гусей, куликів, а також гніздяться багато видів птахів водно-болотного комплексу.


До водно-болотних угідь також належать особливі поверхневі водойми з уповільненим водообміном – **болота**, які виконують важливі геоекологічні функції. Болотами називають надмірно зволожені ділянки земної поверхні, на яких зростає специфічна вологолюбна рослинність, розвивається болотний тип ґрунтоутворення, і зазвичай присутній шар торфу потужністю понад 30 см. Залежно від умов водно-мінерального живлення, типу торфового покладу і характеру рослинності, розрізняють низинні (евтрофні), верхові (оліготрофні) та перехідні (мезотрофні) болота. *Низинні болота* утворюються у знижених формах рельєфу на місцевих вододілах, на місці колишніх водойм, у заплавах річок. Поверхня цих боліт плоска або увігнута. Живляться атмосферними опадами, поверхневими і ґрунтовими водами, відносно багатими на мінеральні речовини. Тут ростуть чорна вільха, береза, осока, хвощ, рогіз, очерет, зелені мохи, гніздяться птахи. Низинні болота найбільше поширені у зоні мішаних лісів, у заплавах Дунаю і Дніпра. Торф цих боліт багатий на мінеральні солі (зольність 6-7%) і використовується як добриво.


*Верхові болота* зустрічаються у районах з надлишковим зволоженням і розташовуються на плоских вододілах і піщаних терасах. У їхньому живленні переважають атмосферні опади. Вони бідні на мінеральні речовини, тому на них зростають сосна, журавлина, пухівка, верес, сфагнові мохи, невибагливі до поживних речовин. Наростання моху і накопичення торфу в центральній частині відбувається швидше, ніж на краях, і тому ці болота мають опуклу форму поверхні. Зольність торфу становить близько 4%, він використовується як паливо. *Перехідні болота* займають проміжне положення між верховими і низинними; вони не багаті на мінеральні речовини, у їх рослинному покриві переважають береза, сосна, осока, сфагнові мохи. Перехідні й верхові болота поширені на заході Полісся, у Лісостепу та в Українських Карпатах.


Щодо **геоекологічних функцій водно-болотних угідь**, то найважливішими з них є такі:


 **Збереження біорізноманіття** – на болотах гніздяться і годуються безліч птахів: тетерева, глухарі, рябчики, біла куріпка, качки, гуси, лиски, журавлі, кулики, чаплі та інші. Перелітні водоплавні птахи часто виводять потомство на одному болоті, відпочивають під час перельоту на іншому, а зимують за


тисячі кілометрів – на третьому. Продуктивність болотних екосистем визначається найвищою ефективністю фотосинтетичної активності рослин, коли утворена біомаса служить кормом для багатьох водних і наземних організмів.


 *Підтримувальна* – болота підтримують водний режим в суміжних біоценозах. Малі річки, струмки і притоки великих річок часто беруть свій початок у верхових болотах.


 *Протиерозійна* – болота сповільнюють поверхневий стік і таким чином запобігають водній ерозії. Болотяна рослинність забезпечує ґрунти від берегової ерозії декількома шляхами: кореневими системами рослин, що укріплюють берег, зниженням впливу паводкових потоків і зниженням швидкості течії.

 *Акумулятивна* – болота є резервуарами, які запасують і поступово віддають воду, коли у цьому виникає потреба. Так вони сприяють високій продуктивності лісів, урожайності сіна і очерету.

 *Противаводкова* – уловлюючи надлишки паводкових вод і сповільнюючи потоки води, болота віддають затриману воду поступово і таким чином здійснюють паводковий контроль, оскільки піки паводку з приток не досягають основного водотоку одночасно. Сповільнення паводкових вод сприяє осадженню і абсорбції ґрунтами пестицидів, важких металів та інших токсичних сполук.

 *Очисна* – болота відбирають з води біогени, особливо азот і фосфор, підтримуючи їхній рівень у нормі. Ефективне вилучення біогенів з води забезпечує болотні екосистеми від евтрофікації. У цьому сенсі болота «працюють» своєрідними очисними спорудами, у чому їм активно допомагають деякі види болотяних рослин. За експериментальними даними, лише 2 га верхового болота очищують стічні води еквівалентно промисловій очисній установці з пропускною спроможністю 1500 м<sup>3</sup>/добу.

 *Кліматична* – болота є важливими осередками депонування парникових газів через акумуляцію вуглецю. Торф, як губка, вбирає воду в кількості до 90% свого об'єму і більш ніж на половину складається з органічного вуглецю. Саме тому торфовища визнано найефективнішими наземними екосистемами для зберігання вуглецю.

 *Ресурсна* – у болотах нагромаджується велика кількість торфу, який утворюється в результаті накопичення і розкладу органічних залишків. Торф використовується як добриво, на підстилку худобі та як паливо – у вигляді то-

рфових брикетів. У хімічній промисловості виробляють торфову смолу (бітум) – складну суміш хімічних сполук (фенолів, парафіну, воску), аміак, торфовий віск (застосовується для модельних складів точного лиття, просочування електродів тощо), торфовий кокс (сировина для агломерації залізних руд). У харчовій промисловості з моху виробляють винний спирт; також торф використовується як будівельний і теплоізоляційний матеріал. У медицині практикують торфолікування – аплікації з торфу, підігрітого до температури 42-52°C.

В Україні за радянських часів відбулося масштабне осушення боліт, переважно у північно-західних областях. На Поліссі осушено понад 500 тис га торф'яних боліт, а сумарна площа осушених торф'яних ґрунтів по обидва боки р. Прип'ять становить близько 1,2 млн га. На територіях, прилеглих до осушених боліт, суттєво знизилася рівні ґрунтових вод, що призвело до деградації ґрунтів. Через появу малородючих пісків на місці колишніх торф'яних ґрунтів із сільськогосподарського обігу такі землі вибувають. Суттєво змінилася і кліматична функція боліт: штучне зниження рівня води у торфовищах запустило процес розкладу органічної частини торфу за участі кисню. Торфовища перестали бути сховищем вуглецю і перетворилися на потужне джерело його викидів.

Після осушення болота втратили здатність пом'якшувати коливання температури і вологості повітря. Уже звичним явищем стали посухи, заморозки пізньою весною чи ранішньої осені. У міру висихання ґрунтів органіка виділяє поживні речовини, але потім ґрунт втрачає калій, фосфор, і починаються посухи. Крім того, осушувальна меліорація боліт Полісся зумовила докорінні зміни рослинного і тваринного світу. Вологолюбна болотна рослинність поступилася степовим видам, зникли трав'яні фітоценози боліт і заболочених заплавл, збільшилися площі соснових лісів, різко скоротилися площі дубових і ясеневих лісів. Значно скоротилася чисельність та змінився територіальний розподіл багатьох видів тварин, особливо водоплавних птахів, унаслідок знищення їхніх природних оселищ.

Одним з найбільш негативних наслідків осушення боліт стало виникнення масштабних пожеж. Пожежонебезпечними є усі вироблені торф'яні родовища з діючою осушувальною мережею, осушені торфові ґрунти, а також діючі родовища. Поверхня незайманих природних боліт укрита сфагновими мохами, що накопичують у 300 разів більше води, ніж важать самі рослини, і протягом року утримують її. Цей сфагновий шар є запорукою того, що екосистема не постраждає від вогню. Тотальна меліорація спричинила зниження рівня ґрунтових вод і осушення торфу, який від пересихання назавжди втрачає здатність акумулювати



воду. Саме такі пересушені торф'яники часто горять навколо багатьох міст України, зокрема Києва. В результаті відбувається потужна емісія CO<sub>2</sub>, CO і CH<sub>4</sub>. Горіння торф'яників надто важко загасити, тому пожежі на торфовищах можуть тривати декілька місяців.

Саме болота, а не водосховища чи інші водойми, здатні недорого і ефективно накопичувати величезні запаси вологи і потім поступово ділитися нею з довкіллям. За підрахунками вчених, умовна «екологічна вартість» одного гектару болота у сто разів вища, ніж лісу. Тому всі торфовища, які лишилися у природному стані, мають бути включені до територій природно-заповідного фонду, а меліоровані – відновлені та обводнені. Обводнення осушених торфовищ є ефективним способом збереження біорізноманіття, водних ресурсів та відновлення їх здатності до накопичення вуглецю з атмосфери, а також припинення ними викидів CO<sub>2</sub>.

Вперше про необхідність збереження водно-болотних угідь (ВБУ) на європейському рівні було заявлено ще у 1963 році, коли розпочалася їх загрозлива деградація. 2 лютого 1971 року в місті Рамсар (Іран) було прийнято Рамсарську Конвенцію про водно-болотні угіддя, які мають міжнародне значення, головним чином як середовища існування водоплавних птахів. Початковою метою угоди було збереження ВБУ як середовища для водоплавних птахів. Поступово мету Конвенції було розширено, і нині вона охоплює усі аспекти збереження і збалансованого використання водно-болотних екосистем, цінних для збереження біологічного різноманіття та існування людини. Кожного року 2 лютого країни, які мають у своїх межах болотні екосистеми, відзначають Всесвітній день водно-болотних угідь, приурочений до підписання Рамсарської Конвенції.

#### ***4.1.3 Геоекологічні проблеми штучних водойм України***

До штучних поверхневих водойм належать водосховища, ставки і канали. Важливою геоекологічною функцією **водосховищ** є збереження води на суші. Серед інших функцій – гарантоване водопостачання промислових підприємств і населених пунктів, регулювання річкового стоку в інтересах гідроенергетики, зокрема для покриття пікових навантажень у енергосистемі. При цьому собівартість вироблення гідроелектроенергії у 5-7 разів нижча, ніж виробленої на теплоелектростанціях. Величезне значення мають геоекологічні функції боротьби з паводками і катастрофічними повеннями, а також запасання значних обсягів води для зрошення, зокрема залучення у сільськогосподарський обіг нових зрошува-

них земель. Багато водосховищ призначені для риборозведення, розвитку водного транспорту і підвищення рекреаційної цінності навколишніх ландшафтів. Крім цього, створення водосховищ надає деяких додаткових можливостей для отримання аграрної продукції, наприклад, використання вивільнених з-під води земель, посадка на міліні дикого рису та розведення там домашньої птиці, ондатри і нутрії, а також використання мулу водосховищ у якості добрив.

Водосховища утворюються при спорудженні водомірної греблі у долині річки, причому об'єм води в них має перевищувати 1 млн м<sup>3</sup>. Водосховища створюють з метою регулювання річкового стоку для вирішення комплексних завдань: розвитку гідро- і теплоенергетики, водного транспорту, водопостачання, зрошення, для боротьби з повенями, а також відпочинку населення. Для усіх водосховищ характерні зростання глибин у напрямку до греблі, досить уповільнений водообмін, нестійкість термічної стратифікації. Водосховища дозволяють розподілити стік у часі, а разом з каналами, тунелями і водопроводами – і у просторі. Розрізняють водосховища добового, тижневого, сезонного (або річного) і багаторічного регулювання. Виділяють п'ять основних типів водосховищ:

- ✓ *Рівнинні водосховища* характеризуються великою площею водної поверхні, невеликою максимальною (15-25 м) і середньою (переважно 5-9 м) глибинами, інтенсивними процесами переробки берегів.
- ✓ *Водосховища передгірні та плоскогірні* мають великі глибини (70-100 м і більше), порівняно невелику інтенсивність переробки берегів, незначне затоплення і підтоплення території.
- ✓ *Гірські водосховища* характеризуються значними глибинами (нерідко понад 100 м), незначними площами підтоплення та переробки берегів.
- ✓ *Приморські водосховища* створюються у прибережних частинах морів, відділених від них дамбами, а також у гирлах річок, які утворюють лимани чи затоки (наприклад, Сасик).
- ✓ *Наливні водосховища* споруджуються у природних улоговинах та використовуються переважно для зрошення

Усього в межах України споруджено 1103 водосховища, сумарна площа яких при заповненні перевищує 3,3 тис км<sup>2</sup>, а загальний об'єм води становить понад 55 млрд м<sup>3</sup> (Табл. 6).

Розподілені водосховища територією України нерівномірно – найбільша їхня кількість зосереджена у посушливих центральних і південно-східних областях: Донецькій, Дніпропетровській, Кіровоградській (Рис. 50). Більше всього водосховищ у басейні Дніпра – понад 45% від загальної кількості. Найбільшим водосховищем в Україні є Кременчуцьке, або «Черкаське море». Під час його

будівництва було затоплено 212 населених пунктів, де на той час проживало понад 130 тисяч людей.

Табл. 6. Головні водосховища України

Водосховище	Роки створення	На якій річці	Площа, км <sup>2</sup>	Об'єм, км <sup>3</sup>	Довжина, км
Київське	1964-1966	Дніпро	922	3,73	110
Канівське	1972-1978	Дніпро	675	2,62	123
Кременчуцьке	1959-1961	Дніпро	2250	13,5	149
Дніпродзержинське	1964	Дніпро	567	2,45	114
Дніпровське	1932	Дніпро	410	3,3	129
Каховське	1947-1948	Дніпро	2155	18,2	230
Дністровське	1955-1956	Дністер	142	3,2	
Червонооскільське	1958	Оскіл	122,6	4,7	76
Ладизинське	1964	Південний Буг	20,8	0,15	45
Печенізьке	1962	Сіверський Донець	86,2	3,83	65

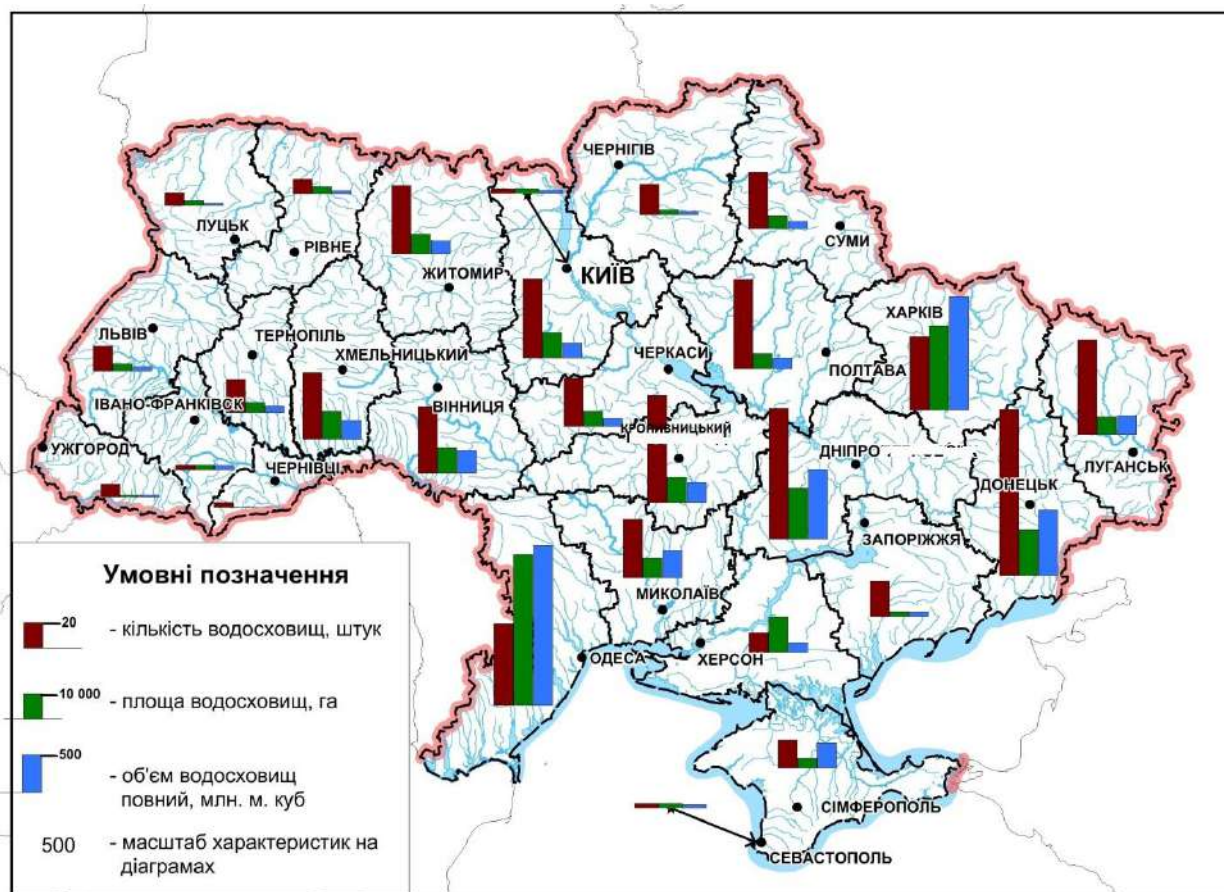


Рис. 50. Наявність водосховищ у розрізі адміністративних областей України

**Геокологічні наслідки** впливу водосховищ на довкілля, господарство і населення можуть бути постійними і тимчасовими. *Постійні наслідки* виникають за досягнення проектного рівня води у водосховищі – це затоплення, підсилення

хвилювання, зміна термічного режиму, зміна льодового режиму, замулення, зміна ґрунтово-рослинного покриву, флори і фауни, підтоплення, переформування берегів. *Тимчасові наслідки* проявляються у період початкового затоплення водосховища – це безперервне підвищення рівня води, різкі коливання рівня води у нижньому б'єфі, недостатність глибин і низькі рівні у нижньому б'єфі.

Створення великих водосховищ часто спричинює переселення значної кількості людей і перенесення господарських об'єктів. Постійне і глибоке (понад 2 м) затоплення території зазвичай призводить до повної загибелі наземної рослинності. Під час заповнення водосховищ (яке іноді триває кілька років) помітно знижується чисельність багатьох видів тварин, що є наслідком знищення їх природних оселищ. Значне збільшення мілководних зон, перерозподіл річкового стоку в часі й просторі порушують умови існування, живлення, пересування і розмноження риб.

Водосховища можуть помітно змінювати місцевий метеорологічний режим – навесні охолоджують прибережні території, а у другій половині теплого періоду підвищують температуру. Навколо великих водосховищ дещо збільшуються кількість опадів, швидкість і повторюваність вітрів. У прибережній смузі шириною 3-10 км зменшуються добові й річні амплітуди коливання температури, підвищується вологість повітря. У водосховищах нагромаджуються значні запаси прісних вод. Однак при цьому вони практично гублять унікальні річкові екосистеми. Крім того, затоплюються заплави і низькі річкові тераси разом з цінними пасовищами і сіножатями, заболочуються і засолюються великі площі прилеглих родючих ґрунтів.

Ледь не найбільш негативним геоекологічним наслідком спорудження водосховищ є *евтрофікація акваторій* (Рис. 51). Підвищення вмісту біогенних елементів (фосфору, азоту, кремнію та їхніх сполук) у верхніх шарах водосховищ викликає бурхливий розвиток синьо-зелених водоростей. Надмірна евтрофікація водойм починається за концентрації у воді азоту 0,2-0,3 мг/л, фосфору – 0,01-0,02 мг/л. Як наслідок, прозорість води різко знижується, глибина проникнення сонячних променів зменшується, що призводить до загибелі донних рослин від нестачі світла. Після цього гинуть ті організми, чий життєвий цикл був пов'язаний з донними рослинами. Оскільки вночі фотосинтез припиняється, а процес дихання гідробіонтів триває, то у передранішні години, особливо в теплі дні, кисень у приповерхневих водах майже вичерпується. Тобто через так звану «літню задуху» організми гинуть від нестачі кисню.



Рис. 51. Наслідок евтрофікації – «цвітіння» води у водосховищі

Відмерлі рештки опускаються на дно водойми, де розкладаються. Оскільки донна рослинність гине вже на ранніх стадіях евтрофікації, кисень у придонних горизонтах майже не виробляється. Це призводить до швидкої загибелі бентосу. У донних відкладах утворюються метан, сірководень, сульфіди, що спричинює ще масштабніше відмирання, а отже, і додаткове збільшення споживання кисню для розкладання органіки. Наслідками масованої евтрофікації стають різкі й катастрофічні зміни водної екосистеми.

Після спорудження водосховищ змінюється режим підземних вод, виникають нові водоносні горизонти. Різко змінюються інженерно-геологічні умови прирічкових територій. Коливання рівня води, вітрове хвилювання та берегові течії зумовлюють розмивання і обрушення берегів, спричинюють абразійні процеси і переформування дна водосховищ (Рис. 52). Розмивання берегової зони призводить до втрати значної кількості прибережних земель. Абразійні процеси спричинюють замулення і відступ берегів, зміни глибини і площі водосховищ.

Ширина зони підтоплення водосховищ може досягати десятків кілометрів. Наслідками підтоплення є заболочування, вторинне засолення ґрунтів, затоплення будинків та інших споруд, погіршення санітарного стану місцевості тощо. З моменту заповнення водосховища рівень ґрунтових вод піднімається до 1-1,5 м і вище до поверхні, й починається підтоплення прилеглих до територій. Коли ґрунтові води досягають кореневого шару рослин, у ньому створюється додаткове зволоження, що погіршує аерацію. В результаті територія часто заболочується. Підтоплення, зумовлене фільтрацією води у прилеглу до водосховища територію, порушує стійкість будівель і споруд в населених пунктах (Рис. 53), затоплює та руйнує підземні комунікації, може викликати зсувні явища. Наявність лесових порід в умовах техногенного підтоплення сприяє утворенню зсувів і просіданню денної поверхні до глибини 1,5-2 м.





Рис. 52. Абразія берегів  
Кременчуцького водосховища



Рис. 53. Підтоплення населених пунктів  
на Волині

Штучними водоймами, які здавна споруджувалися в Україні на малих річках, у балках і ярах для виконання аналогічних водосховищам геоекологічних функцій, є *ставки*. Об'єм води навіть у найбільших ставках не має перевищувати 1 млн м<sup>3</sup>, що й відрізняє їх від водосховищ. Всього в Україні споруджено понад 49 тисяч ставків площею водного дзеркала майже 3 тис км<sup>2</sup> і загальним об'ємом води близько 4 млрд м<sup>3</sup>. Територією України стави розміщено нерівномірно:

- найбільше їх на Східному Поділлі (у Вінницькій обл. – 4850) і на Придніпровській височині (у Дніпропетровській обл. – 3292);
- найменше ставків у Закарпатській області – 584 і на Луганщині – 360.

Ставки використовуються переважно для водозабезпечення сільських населених пунктів, тваринницьких комплексів, рибництва, розведення водоплавної птиці тощо. Ставки України різняться за походженням і способом живлення, а саме:

- У *Ставки на річках (загатні)* – це загати на річках або струмках, живлення яких відбувається протягом року. Рівнинні річки у верхів'ях зазвичай перегороджуються низкою гребель, які ділять річку на декілька ставків.
- У *Наливні ставки* є регульованими, створюються здебільшого у рибницьких господарствах. Живляться з рівнинних річок.
- У *Ставки у ярах* практично непроточні, характеризуються нагромадженням продуктів ерозії, замулюються, швидко міліють і заростають. Їх в Україні багато, зосереджені вони переважно у посушливих районах, де використовуються комплексно – для зрошення, водопостачання, рибництва, рекреації. Живляться у період випадання атмосферних опадів або під час танення снігу.

У *Комбіновані ставки* найчастіше споруджуються в Україні. Це частково копани, а частково загатні ставки, яких особливо багато у степовій зоні, де вони значно засолені. Крім атмосферних опадів, живляться також ґрунтовими водами.

*Геоекологічні наслідки* впливу ставків на довкілля, господарство і населення не такі масштабні, як водосховищ, але у багатьох аспектах дуже схожі (р).

Крім водосховищ і ставків, ще одним різновидом штучних водойм є *канали* (від лат. *canalis* – труба, жолоб). Каналом називають штучне русло з безнапірним рухом води, що може проходити у відкритій виїмці або у насипах (дамбах), іноді у напіввиїмці-напівнасипу. Використовуються канали для дренажу, іригації, водопостачання, навігації та інших цілей.

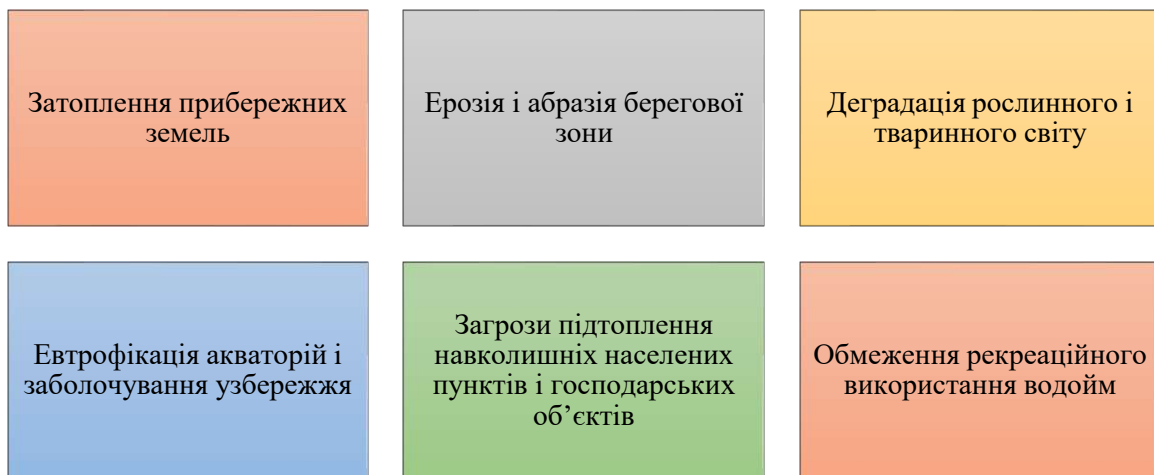


Рис. 54. Геоекологічні наслідки впливу ставків на довкілля, господарство і населення

За призначенням розрізняють такі канали:

- У *Енергетичні (дериваційні) канали* підводять воду з річки, водосховища чи іншої водойми до ГЕС або відводять від неї відпрацьовану воду. Характеризуються порівняно невеликою довжиною (не більше 5-10 км), великою пропускною спроможністю та облицюванням ложа.
- У *Судноплавні канали* сполучають водні шляхи з однаковим рівнем води (відкриті), а також водойми з різними рівнями (шлюзовані). Вода у шлюзовані канали подається самопливом (самопливні канали) або напомується насосними станціями (машинні канали). Судноплавні канали мають значну протяжність (наприклад, довжина Дніпровсько-Бузького каналу – 196 км) та великі розміри поперечного перерізу.



- У *Іригаційні канали* транспортують воду для зрошення з річок, озер чи свердловин і зазвичай утворюються системою каналів (магістральних, розподільних, власне зрошувальних, водоскидних). У зрошувальні канали вода надходить самопливом або подається насосами. Довжина магістральних каналів іноді досягає декількох сотень кілометрів (Північно-Кримський канал – понад 400 км).
- У *Обводнювальні канали* подають воду для сільськогосподарських потреб у безводні й посушливі райони; збільшують потоки місцевих невеликих річок, покращують їхній санітарний стан (наприклад, у містах).
- У *Водопровідні канали* служать для подачі води від джерела водопостачання до місця її використання – промислового району, міста тощо. Наприклад, канал Сіверський Донець – Донбас, збудований у 1958 р. і розширений у 1979 р. для водозабезпечення промисловості Донеччини, має довжину близько 130 км.
- У *Осушувальні канали* призначені для збору води на заболочених територіях і відведення її у водоприймач (річку, озеро, море). Вони складаються з відкритих магістральних каналів різних порядків, а у випадках дренажного осушення – відкритих або закритих колекторів, що впадають у магістральний канал чи водоприймач.
- У *Лісосплавні канали* служать для сплаву лісу молевим<sup>8</sup> або плотовим способами від місць заготівлі до лісосплавних річок чи лісопильного заводу з метою транспортування деревини в обхід гідротехнічних споруд.
- У *Рибоводні канали* споруджують для подачі води на нерестовища, пропуску риби в обхід гідротехнічних споруд та сполучення з річкою окремих ізольованих водойм, у яких розводиться риба.

Канали України призначені здебільшого для водопостачання та іригації (Табл. 7). Найдовшим є Північно-Кримський зрошувально-обводнювальний канал на півдні України (Херсонська область і АР Крим). Бере води у Каховському водосховищі на Дніпрі. До 2014 року канал забезпечував до 85% потреб Криму в прісній воді. Не судноплавний. Рівні ґрунтових вод почали різко підніматися вже у перші роки побудови каналу. А 1966 року внаслідок аварії було затоплено 1,8 тис га території поблизу с. Ставки Херсонської області. Відбулося засолення ґрунтів, забруднення природних водойм мінеральними добривами і гербіцидами.

---

<sup>8</sup> *Молевий лісосплав* – транспортування не зв'язаних між собою деревних колод за течією річок.

Після анексії Криму в 2014 р. Україна перекрила подачу води на півострів Північно-Кримським каналом. По всьому руслу каналу було покладено спеціальний протифільтраційний залізобетонний екран, який поступово руйнується корінням вирослих на ньому дерев.

Табл. 7. Канали в Україні

Назва каналу	Призначення	Довжина	Пропускна спроможність	Введений в дію
Північно-Кримський	Іригаційний	402,6 км	300 м <sup>3</sup> /с	1961-1971
Дніпро – Донбас	Водопровідний	262,25 км	120 м <sup>3</sup> /с	1982
Дніпро – Інгулець	Водопровідний та іригаційний	150,5 км	42 м <sup>3</sup> /с	1988
Сіверський Донець – Донбас	Водопровідний	133,4 км	43 м <sup>3</sup> /с	1958
Каховський	Іригаційний	130 км	530 м <sup>3</sup> /с	1979
Дніпро – Кривий Ріг	Водопровідний та іригаційний	42 км	41 м <sup>3</sup> /с	1961

Другим за довжиною є канал Дніпро–Донбас, який є найчистішим серед українських каналів. Протягом п'яти років тривав експеримент з його очищення: близько 170 т риб-меліорантів (товстолобики, білі амури і коропи) було випущено у води каналу, де нині тече чиста і прозора вода. Канал сполучає найбільші річки України – Дніпро і Сіверський Донець. Він починається у Кам'янському водосховищі на Дніпрі. Дюкером проходить під річкою Оріль, йде Дніпропетровською областю, потім входить у Харківську область, де з'єднується з Орільським і Краснопавлівським водосховищами. Далі канал йде самопливом Харківською областю і досягає Сіверського Дінця. Канал Дніпро-Донбас забезпечує питною водою Полтавську, Харківську і Дніпропетровську області.

*Геоecологічні наслідки* впливу каналів на довкілля, населення і господарство проявляються передусім у піднятті рівня ґрунтових вод на прилеглих територіях, затопленні й підтопленні, засоленні ґрунтів та забрудненні прилеглих територій залишками добрив і пестицидів. Загалом, важливість геоecологічних функцій поверхневих водойм (природних і штучних), які тривалий час порушуються нераціональною господарською діяльністю, визначається недостатньою водозабезпеченістю України. Практично усі поверхневі джерела водопостачання інтенсивно забруднюються, а рівень очищення стічних вод залишається вкрай

низьким. У критичному стані перебуває р. Дніпро – практично єдине джерело водопостачання промислових центрів південних і південно-східних регіонів.

Спорудження каскаду дніпровських водосховищ призвело до затоплення значних площ продуктивних земель, зміни гідрологічного, гідрохімічного і гідробіологічного режимів річки, спричинило активізацію ерозійних і абразійних процесів, перетворило водосховища на акумулятори забруднювальних речовин. Критичною також є ситуація на озерах, лиманах та інших об'єктах водного середовища України. Унаслідок масштабного осушення болота не можуть повноцінно виконувати свої найважливіші геоекологічні функції, тобто зберігати біорізноманіття, запасати воду, здійснювати паводковий і кліматичний контроль, очищувати воду від зайвих біогенів, запобігати виникненню масштабних пожеж.

## 4.2 Підземні води України

Підземними називаються усі води, що знаходяться у ґрунтах і гірських породах верхньої частини земної кори (до глибини 12-16 км) і заповнюють при цьому різноманітні пустоти. Підземні води мають різне походження: переважна їхня більшість утворюється унаслідок просочування у глибини Землі атмосферних опадів (інфільтраційна вода) або внаслідок конденсації водяної пари безпосередньо у ґрунті (конденсаційна вода).

Підземні води відрізняються передусім за умовами залягання. Над поверхнею першого від земної поверхні безнапірного водоносного горизонту (дзеркала ґрунтових вод) поширені капілярні води. Просочування вод з поверхні відбувається у зоні аерації – просторі від поверхні Землі до дзеркала ґрунтових вод. У зоні аерації в період живлення ґрунтових вод утворюються тимчасові (сезонні) скупчення підземних вод – *верховодка* (Рис. 55). Ці води залягають найближче до земної поверхні, мають обмежене поширення і тимчасове залягання. Режим верховодки повністю залежить від режиму атмосферних опадів.

На водотривких горизонтах нижче верховодки залягають *ґрунтові води* – гравітаційні води першого від поверхні постійного водоносного горизонту, що залягають на першому водонепроникному шарі земної кори і утворюються передусім за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і вод річок, озер, водосховищ, зрошувальних каналів і шахтових водовідвідних каналів. Ґрунтові води належать до зони інтенсивного водообміну, а їхній режим тісно пов'язаний з гідрометеорологічними факторами (температурою повітря, атмосферним тиском і кількістю опадів).

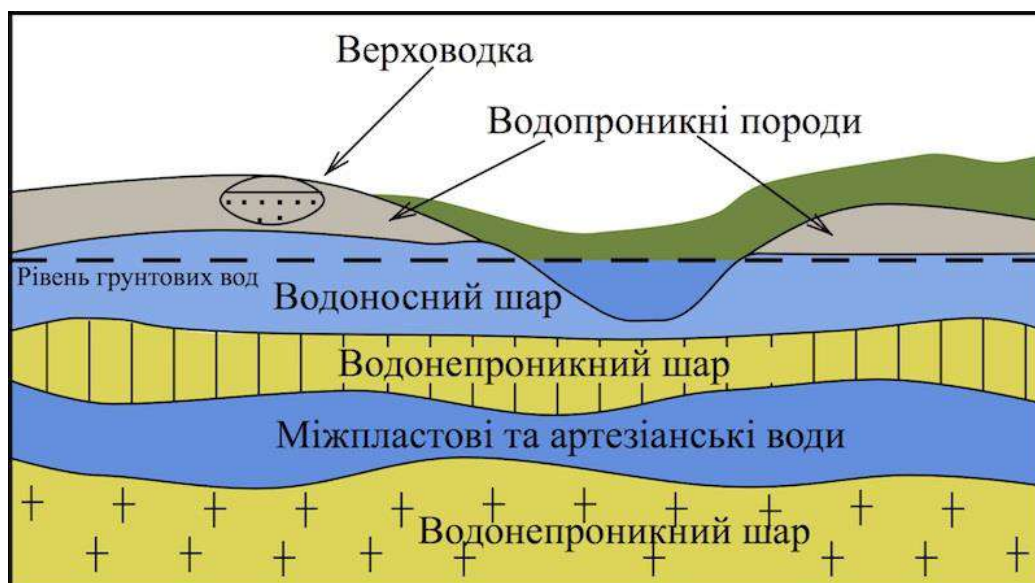


Рис. 55. Вертикальний розподіл підземних вод

Нижче ґрунтових вод залягають горизонти *міжпластових вод*, які зазвичай перебувають під гідростатичним тиском – це *артезіанські (напірні) води*. Набагато рідше вони мають вільну поверхню і не мають напору. Назва «артезіанські» походить від французької провінції Артуа, де у XII ст. вперше у Західній Європі були побудовані бурові колодязі, з яких вода сама виливалася на поверхню. Напірні властивості у водоносному горизонті виникають завдяки своєрідному заляганням верств гірських порід, коли водовмісні породи підстеляються і вкриваються водонепроникними. Артезіанські води зазвичай приурочені до кристалічних порід, розбитих тріщинами і тектонічними розривами. Райони з відповідною геологічною будовою та системою водоносних горизонтів, які змінюють один одного з глибиною, називаються артезіанськими басейнами.

За ступенем мінералізації серед підземних вод розрізняють прісні й мінеральні води. Останні насичені вуглекислим газом і мінеральними солями та широко використовуються для лікування різних захворювань. *Геоecологічні функції* підземних вод різняться залежно від їх призначення. Питні й технічні води виконують функції господарсько-питного і виробничо-технічного водопостачання, зрошення земель та обводнення пасовищ. Мінеральні води – лікувальну і бальнеологічну функції. Теплоенергетичні води, включаючи пароводяні суміші, призначені передусім для теплопостачання промислових, аграрних та інших об'єктів, іноді для вироблення електроенергії. З промислових вод вилучають цінні компоненти.



З усіх джерел водопостачання в Україні підземні води є найбільш надійними джерелами доброякісної питної води. Близько 70% населення сільських населених пунктів задовольняє свої потреби у питній воді за рахунок ґрунтових вод (колодязі) чи глибших водоносних горизонтів (свердловини). Разом з тим, ресурси підземних вод розподілені територією дуже нерівномірно, що зумовлено відмінностями геолого-геоморфологічних і фізико-географічних умов різних регіонів. Переважна частина прогнозних ресурсів зосереджена у північних і західних областях України, ресурси ж півдня і південного сходу обмежені (Рис. 56).

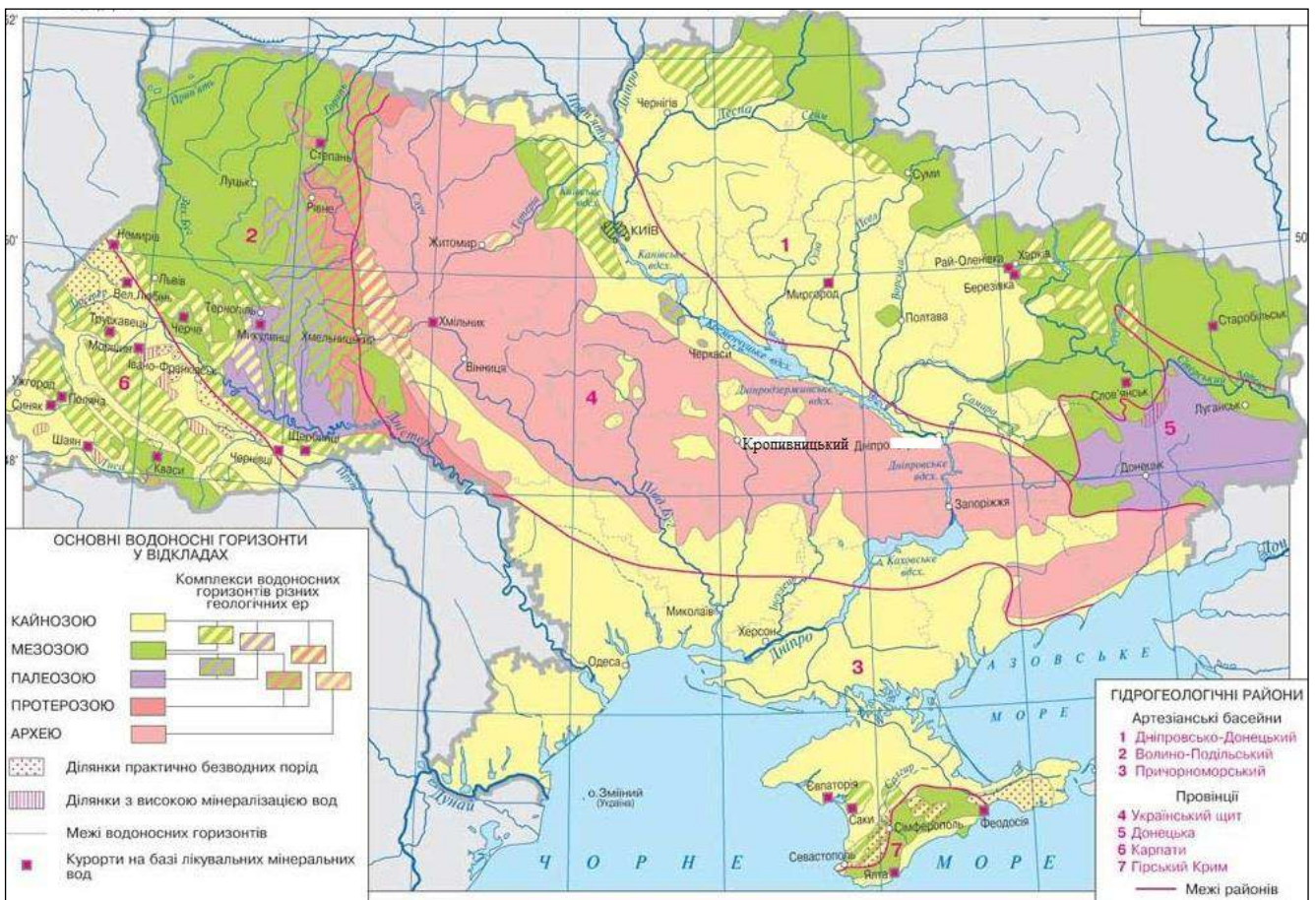


Рис. 56. Розподіл підземних вод в Україні

Найціннішими є артезіанські підземні води, які залягають дуже глибоко під земною поверхнею. Основні їх запаси зосереджені у північній та західній частинах країни. Глибина залягання збільшується з півночі на південь. В межах України виділено Дніпровсько-Донецький, Волино-Подільський і Причорноморський артезіанські басейни. У вертикальному розрізі цих басейнів верхні горизонти підземних вод (до глибин 400-600 м на півночі та 100-300 м на півдні) прісні й використовуються для водопостачання; глибші горизонти мають солонувату або

солону воду. На півдні України артезіанські води використовуються не лише для водопостачання, але й для зрошення.

Головними забруднювачами ґрунтових вод на більшій частині території України є комунальні стоки, мінеральні добрива, продукти агрохімії, стоки тваринницьких комплексів, свинець, марганець, нафтопродукти (Рис. 57). Забруднення міжпластових підземних вод носить локальний характер і залежить від техногенного навантаження на геологічне середовище. Ділянки забруднення артезіанських вод зосереджені переважно у зонах впливу гірничодобувних робіт, невпорядкованих складів промислових відходів, мінеральних добрив і отрутохімікатів, тваринницьких комплексів, нафтопереробних заводів тощо.

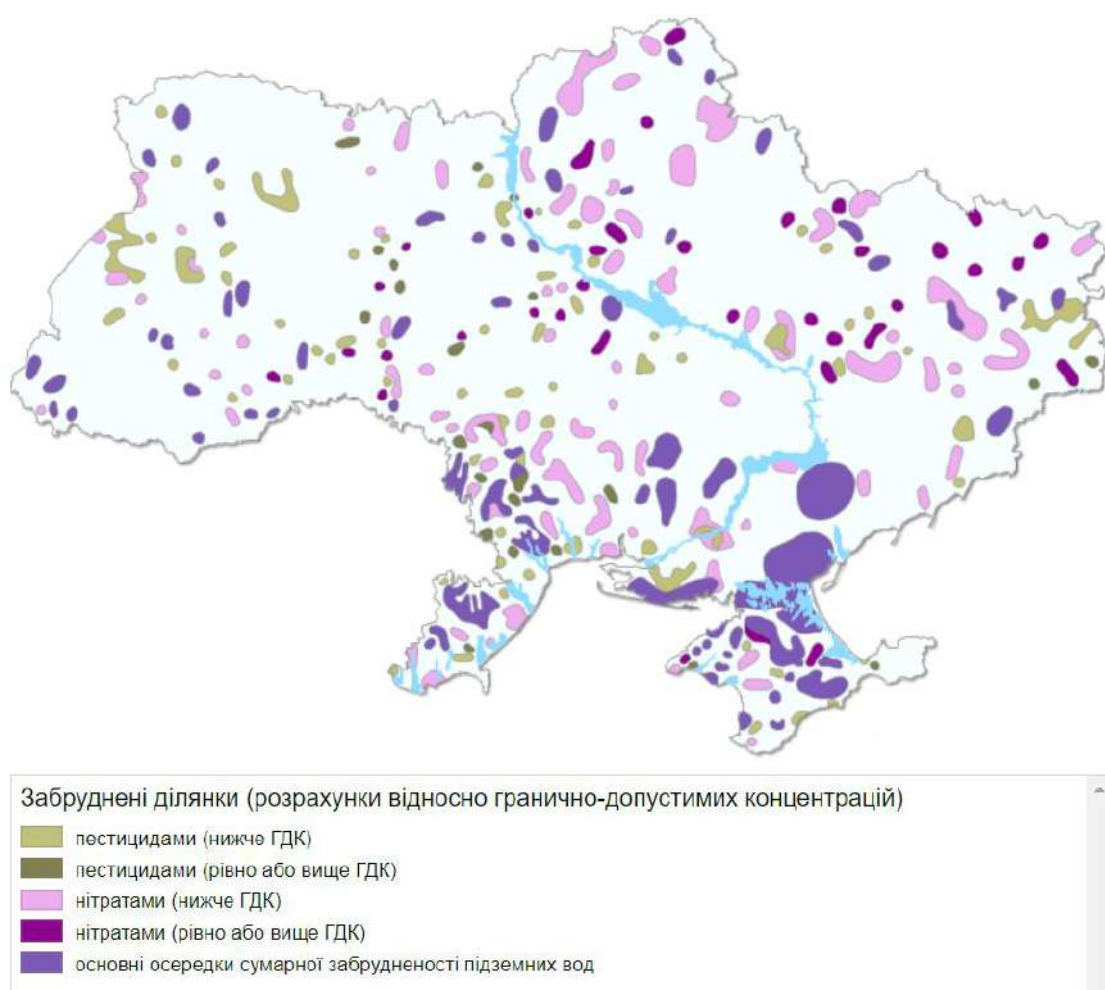


Рис. 57. Забруднення підземних вод України

У різних регіонах України підземні води відрізняються надлишком або нестачею фтору, підвищеним вмістом заліза і марганцю, сірководню, підвищеною жорсткістю і вмістом солей. Підвищений вміст фтору концентрацією 2,5-5,0



мг/дм<sup>3</sup> спостерігається у підземних водах Харківської, Полтавської і Чернігівської областей. Підземні води південних і східних областей України характеризуються підвищеним вмістом солей, що зумовлює необхідність їхнього опріснення. Найбільш розповсюдженою проблемою у північних і західних областях є підвищений вміст заліза – його середня концентрація у підземних водах становить 3,0-5,0 мг/дм<sup>3</sup>, але часто досягає 10 мг/дм<sup>3</sup>.

Внаслідок значного скупчення місць захоронення відходів відбувається осередкове забруднення підземних вод у промислових зонах Донбасу і Кривбасу. Внаслідок впливу гірничих виробок знижуються рівні підземних вод, активізуються процеси просідання денної поверхні, поширюються процеси підтоплення тощо. Природний режим підземних вод порушується з моменту розкриття гірничими виробками першого від поверхні водоносного горизонту і після відкачки з нього води. При цьому запаси підземних вод зменшуються, а якість поверхневих вод суттєво погіршується. Рівень підземних вод знижується на площі, яка перевищує площу розробки родовища у десятки разів. Наприклад, на Язівському сірчаному родовищі (Яворівський гірничорудний район у Львівській області) за площі кар'єру 12 км<sup>2</sup> площа депресійної воронки дорівнює 120 км<sup>2</sup>.

Постійне погіршення якості підземних вод зумовлено існуванням на території України близько 3000 фільтруючих накопичувачів стічних вод, а також широким застосуванням мінеральних добрив і пестицидів. Найбільш незадовільний стан підземних вод на півдні України – у Одеській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій областях. Пестицидне забруднення вище нормативних показників спостерігається у Одеській, Вінницькій, Житомирській, Луганській і Миколаївській областях. Нітратне забруднення перевищує ГДК практично на всій території України, за винятком західних областей. Значне техногенне навантаження призвело до формування стійких осередків забруднення підземних вод, де вони забруднені передусім хлоридами, сульфатами, нітратами, аміаком, фенолами, нафтопродуктами, марганцем, свинцем, стронцієм. У окремих випадках ГДК перевищені у декілька разів.

Забір води з водоносних горизонтів у долинах річок часто супроводжується утворенням депресійних воронок, радіус яких досягає декількох кілометрів. У таких умовах істотно змінюються режим і динаміка підземних вод – знижується напір у горизонтах, що призводить до зміни балансу та зниження запасів підземних вод. Як наслідок, це сприяє збільшенню інфільтрації, зниженню рівня алювіального водоносного горизонту, осушенню заплавних озер, розвитку потужних техногенних зон аерації, які призводять до порушення природної вологості

грунтів, просядок і, в решті-решт, до зміни хімічного складу підземних вод. Масштаби і темпи змін геоекологічного стану підземних вод особливо відчутні у густонаселених районах з інтенсивною господарською діяльністю, де функціонують великі водозабори.

### 4.3 Геоекологічні проблеми морських акваторій України

Азово-Чорноморський водозбірний басейн охоплює майже всю територію України (96%) і включає водозбірні басейни таких великих річок, як Дніпро, Дністер, Дунай, Південний Буг, а також малих річок північного Приазов'я, Криму і північного Причорномор'я. Чорне і Азовське моря є найвіддаленішими від відкритих вод Світового океану морями. Площа їхніх водозбірних басейнів (2,4 млн км<sup>2</sup>) значно перевищує площу акваторій, що зумовлює високу залежність морських екосистем від стану водозбірного басейну. До Азово-Чорноморського басейну надходить величезна кількість побутових і промислових стічних вод, нафтопродуктів, залишкової кількості добрив і пестицидів. Найуразливішими щодо цього є прибережні частини обох морів, особливо у зонах діяльності портів, поблизу гирлових ділянок річок, а також у межах впливу населених пунктів.

*Азовське море* є одним з найменших (площею 38,8 тис км<sup>2</sup>) і найбільш мілководним (пересічна глибина – 7,4 м; максимальна – 13,5 м) з усіх морів світу. Порушення геоекологічних функцій Азовського моря набуло катастрофічного характеру, що обумовлено низкою чинників, серед яких основними є такі:

- У Хижацький вилов риби. За даними Асоціації рибалок України, у акваторії Азовського моря для повноцінного промислового вилову залишилося лише три види риб, тоді як раніше їх було близько сорока. За радянських часів рибопродуктивність Азовського моря перевищувала Каспійську в 6,5 разів. Нині 95% вилову становить лише тюлька, хамса і бичок. Це є наслідком значного забруднення моря виробничими і побутовими стоками, нераціонального ведення рибного господарства і неналежної охорони водних живих ресурсів.
- У Будівництво гребель і водосховищ на основних річках Дон і Кубань, які живлять Азовське море. Більшість з цих водосховищ нині перетворилися на гігантські промислові відстійники (наприклад, Цимлянське водосховище на р. Дон).
- У Функціонування численних водозаборів у басейні Дону спричинило щорічне недодавання у Азовське море 6-8 тис м<sup>3</sup> прісної води. Експерти припускають, що, якби не води Чорного моря, які підтікають у Азовське через Керченську протоку, воно вислохло б раніше Аралу.

- У Зростання забруднення акваторії скидами металургійних та інших промислових підприємств. Меткомбінат «Азовсталь» скидає зворотні води у акваторію Азовського моря через шість водовипусків. На території Маріупольського морського торговельного порту відведення зливових стоків з виробничої території здійснюється через 11 водовипусків.
- У Інтенсивне будівництво на узбережжі численних пансіонатів і баз відпочинку, що призводить до зростання побутових і каналізаційних стоків у море. Зокрема, стоки водопровідно-каналізаційного господарства часто перевищують затверджені нормативи по фосфатам до 12 разів, нітратам – до 10 разів.
- У Інтенсивне впровадження у прилеглих регіонах зрошувального землеробства призвело до хімічного забруднення вод і засолення ґрунтів. Залишки пестицидів змиваються у море безпосередньо з угідь та привносяться у море зі стоком річок.

Додатковими джерелами забруднення Азовського моря є водний транспорт і днопоглиблювальні роботи на мілководді. Судноплавство спричинює каламучення мулових ґрунтів, руйнування захисних лісосмуг на розмитих берегах річок, забруднення акваторій нафтопродуктами. Концентрація нафтопродуктів у Азовському морі подекуди перевищує ГДК у 10 разів. Безповоротне вилучення річкових вод, а також зарегулювання стоку річок Дон і Кубань змінили швидкості надходження біогенних речовин у Азовське море і трансформували їх якісний склад. Після зарегулювання Дону в його водах різко зріс уміст азоту, а фосфору, навпаки – зменшився. Майже повсюдний площинний змив та ерозія берегової лінії призводять до непридатності узбережжя для розвитку туризму. Погіршення якості й санітарного стану прибережних вод і пляжів призвело до зменшення кількості відпочиваючих у санаторіях, туристських закладах, інших місцях відпочинку.

**Чорне море** має площу 422 тис км<sup>2</sup>, найбільшу глибину 2211 м і солоність 17-18‰. Велика площа водозбору – більше 2,3 млн км<sup>2</sup>, що приблизно уп'ятеро перевищує площу акваторії, – обумовлює специфіку гідрологічного режиму моря. Це майже повністю «закрита» водойма з обмеженим водообміном із сусідніми морськими басейнами, і тому особливо чутлива до забруднення. Інтенсивне забруднення країнами Чорноморського регіону протягом декількох останніх десятиліть спричинило деградацію морських екосистем. Загальна водозбірна площа чорноморського басейну охоплює територію 20 країн. Рівень забруднення вод багатократно перевищує природну здатність екосистем до самоочищення.

Чорне море має певні специфічні особливості. Зокрема, у центральній області північно-західного шельфу розташоване скупчення червоної водорості роду філофора (*Phyllophora*) – **Філофорне поле Зернова** (ФПЗ). Це унікальне природне явище, єдине у Світовому океані, відкрите у 1908 році академіком Сергієм Зерновим. ФПЗ, до того ж, є місцем народження і розвитку багатьох видів гідробіонтів, у т. ч. червонокнижних, а також джерелом постачання значної кількості кисню. Стан ФПЗ значною мірою обумовлює і відображає геоекологічний стан всієї північно-західної частини Чорного моря. За останні два десятиріччя площа ФПЗ і біомаса філофори зменшилися більш ніж удесятеро. 2008 року його оголошено ботанічним заказником загальнодержавного значення «Філофорне поле Зернова» площею 4025 км<sup>2</sup>.

Своєрідність геологічної будови Чорноморської улоговини і пов'язані з цим фактори призвели до того, що вертикальний водообмін тут відбувається лише до глибини 200 м. У центральній частині моря на глибині 150-200 м зникає кисень і з'являється отруйний сірководень. Нижче цієї глибини життя фактично відсутнє – там існують лише анаеробні бактерії. Значною мірою це пов'язано зі зміною густини вод, що зумовлює суттєве обмеження вертикального потоку кисню. Сірководнева зона (H<sub>2</sub>S-зона) розташована на глибинах більше 90-160 м і займає близько 87% від об'єму моря. З глибиною вміст сірководню у воді зростає, досягаючи концентрації 9,6 мг/л на глибинах 1500-2000 м. Середня концентрація H<sub>2</sub>S становить 7,5 г/м<sup>3</sup>. Загальний запас сірководню в анаеробній зоні становить 3600 млн т, що на порядок перевищує запас кисню у поверхневому аеробному шарі.

Основним природним джерелом утворення сірководню в Чорному морі є його відновлення з присутніх у воді сульфатів за безкисневого розкладання органічних речовин. Другим природним джерелом утворення сірководню є анаеробний розпад багатих сіркою відмерлих організмів. Третім джерелом є надходження сірководню у море з гідротермальними водами або з тріщин у земній корі.

Антропогенним чинником утворення сірководню є надходженням у море додаткової кількості мертвої органіки і зменшення вмісту кисню у воді за рахунок його витрачання на окислювання органічних сполук. Тобто утворенню сірководню сприяє потрапляння забруднювальних речовин у море зі стоком річок, з атмосфери, зі стічними водами інших джерел. Зростання обсягів надходження біогенних речовин призводить до збільшення споживання кисню у морській товщі. Потрапляння токсичних речовин пригнічує життєдіяльності фітопланктону, а відсутність кисню в придонних шарах приводить до утворення сірководню.

Якщо порівнювати природні й антропогенні складові утворення сірководню в Чорному морі, то антропогенні фактори становлять приблизно 13%, а природні – 87%. Для багатьох гідробіонтів сірководень смертельний навіть у найменших концентраціях. Для зменшення сірководневого забруднення Чорного моря необхідно зменшувати надходження забруднювальних речовин зі стоком річок. Водночас величезні запаси сірководню у водній товщі Чорного моря можуть стати невичерпним джерелом енергії, якщо вдасться видобувати його з глибинних вод та вилучати з нього водень і хімічні ресурси (полімерну сірку).

Забруднювальні речовини, що надходять до Чорного моря з річковим стоком, локалізуються переважно у пригирлових ділянках. Переважна частина забрудненого річкового стоку концентрується у межах найбагатшої на біорізноманіття північно-західній ділянці моря. Завдяки своєрідній морфології дна та гідрологічному режиму ця частина моря знаходиться поза межами безкисневої сірководневої зони, і тому саме тут зосереджено 80% біотичного потенціалу Чорного моря.

Обсяги забруднення Чорного моря з берегової зони становлять 10-15% від загального забруднення морського середовища. Воно формується внаслідок впливу на морські води стаціонарних і дифузних джерел забруднення, скидання зворотних вод з промислових підприємств і комунальних очисних споруд, стоку з сільськогосподарських угідь та іригаційних систем. Бухарестською Конвенцією про захист Чорного моря від забруднення (Convention on the Protection of the Black Sea Against Pollution) 1992 р. найнебезпечнішими забруднювачами вод Чорного моря було визнано нафту, сполуки азоту і фосфору, пестициди і важкі метали, радіоактивні й тверді відходи.

Додаткові джерела забруднення утворюються через систематичні аварійні ситуації на застарілих каналізаційних мережах і насосних станціях. Найбільше забруднювальних речовин, особливо хрому, цинку, марганцю і міді, надходить у Чорне море з річковим стоком Дніпра. Це зумовлено розташуванням металургійних підприємств переважно у басейні Дніпра. Нафтопродукти потрапляють у море з Дніпра і Дністра приблизно в однакових кількостях. Високе забруднення акваторій морських портів зумовлено недостатньою кількістю портових споруд для оброблення небезпечних вантажів, майданчиків для їх складування і збереження, а також низькою забезпеченістю морських транспортних засобів системами очистки побутових вод і накопичення твердих відходів.

До забруднення морського середовища також призводить судноплавство, яке є одним з основних джерел аварійних ситуацій техногенного походження на Чорному морі. Вірогідність аварійного забруднення морських екосистем зростає

внаслідок вантажно-розвантажувальних робіт, експлуатаційних аварій тощо. Потенційні загрози зростають за рахунок перевезення морськими шляхами сирової нафти і нафтопродуктів, а також скидання господарсько-побутових стоків безпосередньо за борт у акваторію бухт.

Важливим дифузним джерелом надходження забруднення до Чорного моря є атмосферні опади. Щорічно цим шляхом до моря надходить 189,64 тис т азоту, 17,24 тис т фосфору, що за своїми масштабами перевищує надходження цих біогенних речовин з річковим стоком Дніпра. Основними джерелами забруднення атмосферного повітря у портах є процеси перевантаження, судна транспортного флоту, транспорт внутрішньої портової механізації. Забруднення атмосферного повітря значною мірою залежить від об'єму, виду вантажу, його пакування та способу перевантаження.

Через малі річки і струмки, скиди з іригаційних систем до морських акваторій надходить поверхневий стік з сільськогосподарських угідь. Окрім завислих речовин, з річковим стоком малих річок у море потрапляють незасвоєні добрива і пестициди. Стік малих річок виносить близько 11,6% азотних добрив, 13% фосфорних добрив і 6% пестицидів, що надходять до водних об'єктів Азово-Чорноморського басейну. Крім залишкових пестицидів, у ґрунти, поверхневі й підземні води надходять фосфор, сірка, хлор, бром, фтор, залізо, кальцій, магній, мідь, цинк, натрій, ртуть. Також джерелом забруднення морських вод азотом, фосфором, калієм, органічними речовинами, важкими металами і сірководнем є тваринництво.

Отже, незадовільний геоecологічний стан Азовського і Чорного морів зумовлений значним перевищенням обсягів надходження забруднювальних речовин над асиміляційною здатністю морських екосистем, що призвело до бурхливого розвитку евтрофікації, значного забруднення морських вод, втрати біологічних видів, привнесення шкідливих екзотичних організмів, скорочення обсягу рибних ресурсів, зниження якості рекреаційних ресурсів, виникнення загрози здоров'ю населення. Уповноважений орган контролю за ситуацією – Державна екологічна інспекція Північно-Західного регіону Чорного моря – не має реальних важелів для покарання суб'єктів забруднення морських екосистем.

#### **4.4 Відновлення і охорона водного середовища України**

В Україні системами централізованого водопостачання охоплено 100% міст, 89% селищ міського типу і лише близько 20% сіл. Централізованими системами каналізації забезпечено 94% українських міст, 50% селищ міського типу і усього 3% сільських населених пунктів. Близько 62% населення має доступ до



централізованих послуг каналізації, переважно у містах. Найвищий рівень забезпечення цими послугами – у Запорізькій (81,4%), Дніпропетровській (74,5%), Сумській та Херсонській областях (62%), тоді як у Волинській і Рівненській областях цей показник є меншим ніж 27%. Згідно з експертними оцінками, такі рівні забезпеченості централізованими послугами каналізації є дуже низькими порівняно з країнами Західної Європи.

До того ж, основні системи водозабезпечення в Україні є надто зношеними, а їх технічний стан переважно незадовільний. Загальна довжина каналізаційних мереж в межах України становить 33840,9 км, причому близько 10% каналізаційних колекторів досягли максимального ступеня спрацьованості. Більш ніж 2000 км мереж потребують термінової заміни, що є однією з головних причин скидання недоочищених каналізаційних стоків у водні об'єкти. За даними гідрологічних спостережень, у басейні Дніпра не тільки поверхневі води, але й питна вода мають низьку якість. Особливий ризик зумовлений споживанням неякісної питної води сільським населенням. Про це свідчать численні локальні спалахи захворювань через вживання недоброякісної води, що містить патогенні збудники інфекційних захворювань людини. Існує безпосередня залежність між зростаючими рівнями забруднення води і частотою виникнення захворювань (ентероколіту, дизентерії, сальмонельозу, гепатиту А тощо), особливо у південних областях країни.

Отже, стічні води перед скиданням у природні водойми потребують очищення. З цією метою будують *водоочисні споруди* – інженерні комплекси системи каналізації, де поєднуються різні методи і способи очищення, знешкодження і знезараження стічних вод. Господарсько-побутові стічні води відводяться на міські очисні споруди. Промислові води очищуються на спеціальних очисних спорудах підприємства. Після очистки промислові води можуть бути використанні для технічного водопостачання, а також подаватися на міські очисні споруди для доочистки перед скиданням у водні об'єкти (Рис. 58).

Загалом існують різні методи очистки стічних вод, з різними рівнями ефективності, які застосовуються послідовно. Першим етапом є *механічна очистка*, що забезпечує усунення зі стічних вод нерозчинних домішок (піску, глини, мулу), а також жирів і смол, крупних включень, завислих нерозчинних домішок. До блоку механічної очистки зазвичай входять:

У *Решітки* призначені для уловлювання крупних включень, які за необхідності подрібнюються у *дробілках*. Вилучені включення вивозяться на полігони побутових відходів.

- У Пісколовки призначені для осадження завислих частинок; видаляється 40-60% дрібних механічних домішок. Осад подається на піщані майданчики.
- У Преаератори призначені для насичення стічних вод киснем: змішування стічних вод з пухирцями повітря сприяє процесу видалення нафтопродуктів і завислих речовин.
- У Відстійниках осідають частинки щільністю більше  $1 \text{ г/см}^3$ , а легші спливають на поверхню. Первинні відстійники забезпечують видалення завислих домішок на 60-80%.



Рис. 58. Класична схема очистки стічних вод

Для промислових стічних вод, залежно від ступеня їхнього забруднення, наступними етапами мають бути хімічна і фізико-хімічна очистка. **Хімічне очищення** стічних вод здійснюють переважно чотирма способами: коагуляцією, нейтралізацією, окисненням і відновленням. Це дозволяє довести ступінь очищення води за сумою нерозчинних речовин до 80-85%. **Фізико-хімічна очистка** передбачає застосування регенеративних і деструктивних методів. **Деструктивні методи** передбачають руйнацію забруднювальних речовин або їхнє знешкодження. **Регенеративні методи** дають змогу вилучати і утилізувати зі стічних вод цінні речовини. Таких методів існує декілька, зокрема метод флоатацій, метод сорбцій, метод екстракцій, метод евапорацій тощо (Рис. 59).

<b>Метод флотацій</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>пропускання через стічні води повітря, бульбашки якого при піднятті вгору захоплюють і виносять з потоку води забруднювальні речовини</li> </ul>
<b>Метод сорбцій</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>поглинання сорбентами забруднювальних речовин та глибоке очищення стічних вод від ароматичних сполук, неелектролітів, барвників, гідрофобних сполук</li> </ul>
<b>Метод екстракцій</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>введення у стічні води речовин, здатних розчиняти забруднювачі</li> </ul>
<b>Метод евапорацій</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>пропускання через нагріту стічну воду водяної пари</li> </ul>
<b>Метод іонного обміну</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>поглинання забруднювальних речовин фільтруванням стічних вод через іонні смоли</li> </ul>
<b>Електроліз</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>пропускання електричного струму через занурені у воді електроди в електролізерних установках</li> </ul>

Рис. 59. Регенеративні методи фізико-хімічної очистки стічних вод

На міських очисних спорудах з первинних відстійників стічні води надходять до блоку **біологічної очистки** для деструкції органічних речовин шляхом біологічного окислення (Рис. 60). Біологічну очистку найчастіше здійснюють в *аеротенках*, де відбувається контакт стічних вод з активним мулом. Ступінь деструкції органічних речовин в аеротенках становить близько 90%. Далі очищені стічні води надходять у *вторинні відстійники*, де відбувається осідання активного мулу (Рис. 61). Після цього стічні води можна скидати у природні водойми, але з обов'язковим попереднім *зnezараженням хлоруванням*.

Хлорування в Україні застосовується найчастіше, оскільки це найбільш доступний, простий і надійний спосіб зnezараження стічних вод. Реагентами при цьому є газоподібний і рідкий хлор, хлорне вапно, гіпохлорити кальцію і натрію, діоксид хлору. Головна технологічна вимога зводиться до наявності у очищених стоках після зnezараження залишкового хлору не менш ніж 1,5 мг/л, що гарантовано забезпечує санітарний ефект очищення води практично до 100%. Водночас хлор належить до групи сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), що потребують крайньої обережності у дозуванні, зберіганні й транспортуванні. Тому останнім часом відбувається перехід на безпечніші реагенти із застосуванням новітніх

методів дезінфекції стічних вод – озонування, ультрафіолетове знезараження, електроімпульсний, електрохімічний методи тощо.



Рис. 60. Блок біологічної очистки Бортницької станції аерації



Рис. 61. Вторинний відстійник Бортницької станції аерації

Наприклад, після озонування кількість бактерій зменшується на 99,8%. З гігієнічної точки зору, *озонування* – один з найкращих способів знезараження питної води, що забезпечує її високі органолептичні показники, відсутність високотоксичних і канцерогенних продуктів. Окислювально-відновний потенціал озону вищий, ніж хлору і навіть діоксиду хлору, а надлишок озону за кілька хвилин перетворюється на кисень, тому не впливає на організми і не погіршує органолептичні властивості води. Озон не викликає неприємних присмаків і запахів, знебарвлює і дезодорує воду, що містить органічні речовини природного і промислового походження. Порівняно з хлором, озон ефективніше знезаражує воду від спорових форм і вірусів, а нових токсичних речовин утворюється значно менше, ніж за хлорування. Процес озонування меншою мірою піддається впливу змінних факторів (рН, температури тощо), що полегшує технологічну експлуатацію водоочисних споруд

Проте цей метод потребує складного і дуже дорогого обладнання, а також значних витрат електроенергії. Через токсичність озону його гранично допустимий вміст у повітрі виробничих приміщень має становити  $0,1 \text{ г/м}^3$ ; також існує небезпека вибуху озоно-повітряної суміші.

*Електроімпульсний метод* дезінфекції води не потребує застосування реагентів і відносно простий – це використання імпульсних електричних розрядів. Суть методу полягає у виникненні електрогідралічного удару, так званого «ефе-

кту Юткіна»<sup>9</sup>. Результатом стає знищення у воді практично усіх патогенних мікроорганізмів, а бактерицидні властивості води зберігаються до чотирьох місяців. Головним недоліком є висока енергоємність, що спричинює дорожнечу.

*Електроліз* може використовуватися без додавання хлорвмісних речовин або з додаванням морської води чи повареної солі. У електролізних установках (Рис. 62) отримують гіпохлорит натрію (NaClO) шляхом електролізу розчинів повареної солі, морських, солонуватих вод та інших розчинів, що у своєму складі мають хлорити. Водопровідна вода проходить спочатку вузол фізико-хімічної очистки, далі видалення заліза на автоматичному фільтрі та видалення солей жорсткості на автоматичній установці пом'якшення води. Потім пом'якшена вода подається на електролізери і у ємність-солерозчинник (сатуратор), звідки насос-дозатор подає соляний розчин на електролізні блоки, у яких і виробляється розчин гіпохлориту натрію. Тому в переважній більшості випадків застосування електролізу для дезінфекції стічних вод вигідніше за хлорування.

*Метод ультрафіолетового (УФ) знезараження* передбачає застосування світла з довжиною хвилі близько 254 нм – «бактерицидне» світло знищує не тільки вегетативні, але й спорові форми бактерій. Сучасні установки УФ знезараження – це камери з розміщеними усередині УФ лампами, захищеними від контакту з водою прозорими кварцовими чохлами (Рис. 63). Ультрафіолет опромінює воду і вбиває усі мікроорганізми. Вторинні токсини не утворюються, тому верхнього порогу дози УФ опромінення не існує. Збільшенням дози майже завжди можна домогтися бажаного рівня знезараження. Разом з тим, і цей спосіб має певні недоліки: подібно озонуванню, УФ-обробка не забезпечує пролонгованої дії. Відсутність післядії робить проблематичним її застосування у випадках, коли часовий інтервал між впливом на воду і її споживанням досить великий, наприклад, у випадку централізованого водопостачання. Проте цей метод абсолютно безпечний і ефективний, найбільш привабливий для індивідуального водопостачання.

Якщо якість очищення стічних вод не відповідає умовам їхнього скидання у водойми або якщо стічні води після очистки використовуватимуться для поповнення міських водних об'єктів, здійснюється їхня *доочистка*. Для доочистки

---

<sup>9</sup> *Лев Олександрович Юткін* (1911-1980) – видатний радянський фізик і винахідник. Винайшов електрогідравлічний ефект (ЕГЕ) – потужний гідроудар з локальним тиском вище 100 тис атм., що виникає при проходженні розряду високої напруги скрізь водну товщу.



використовують фільтрування, флотацію, коагуляцію, сорбцію, озонування, хімічні методи. Щоб стічні води набули якостей природних вод, їхня доочистка здійснюється у біологічних ставках.



Рис. 62. Електролізна установка

Рис. 63. Установка УФ знезараження води

Найбільшу перспективу мають біологічні методи очищення, оскільки по суті своїй є природними і тому найдешевшими. Вони передбачають інтенсифікацію природних процесів розкладання органічних сполук мікроорганізмами у аеробних чи анаеробних умовах. Біологічне очищення стічних вод є результатом функціонування системи «активний мул – стічна вода», яка характеризується наявністю складної багаторівневої структури. Основу цього процесу становить біологічне окислення як наслідок перебігу комплексу взаємопов'язаних процесів різної складності: від елементних актів обміну електронів до складних взаємодій біоценозу із зовнішнім середовищем.

Отже, внаслідок діяльності людини порушуються численні геоекологічні функції водного середовища України. Практично усі поверхневі джерела водопостачання інтенсивно забруднюються через низький рівень очищення стічних вод. Масштабне осушення боліт на Поліссі призвело до істотної деградації ґрунтів, втрати болотами здатності акумулювати воду і потім поступово віддавати її у навколишнє середовище. Навіть головні геоекологічні функції підземної гідросфери, незважаючи на її відносну захищеність від поверхневих джерел забруднення, також порушено, що погіршує якість питних водозаборів. Тривала експлуатація морського середовища у якості приймача стічних вод призвела до його хронічного хімічного і бактеріального забруднення. Перед Україною, як і всім



цивілізованим світом, постали складні завдання збереження і відновлення геоекологічних функцій водного середовища – переходу на інноваційні методи дезінфекції та очищення стічних вод, радикального оновлення водної політики та упровадження інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом.

### **Запитання і завдання для самоконтролю**

1. Розкрийте геоекологічні функції водного середовища.
2. Що є головною причиною тотального забруднення поверхневих джерел водопостачання України? Обґрунтуйте.
3. Охарактеризуйте сучасний стан і головні геоекологічні проблеми басейну Дніпра.
4. Назвіть і обґрунтуйте головні негативні наслідки спорудження каскаду водосховищ на Дніпрі. Чи бачите ви шляхи виправлення ситуації?
5. Чому, на вашу думку, постійно не виконуються державні програми оздоровлення р. Дніпро та поліпшення якості питної води в Україні?
6. Охарактеризуйте сучасний стан і головні проблеми озер та інших поверхневих водних об'єктів України.
7. Розкрийте негативні й позитивні наслідки створення штучних водойм для природи, господарства і населення.
8. Охарактеризуйте сучасний стан підземних вод різних регіонів України.
9. Проаналізуйте специфічні особливості Чорного і Азовського морів та сучасний стан морських акваторій України.
10. Що зумовило нинішній катастрофічний екологічний стан Азовського моря?
11. Які забруднювачі вод Чорного моря є найнебезпечнішими? Як вони впливають на збільшення небезпеки сірководневого вибуху?
12. Розкрийте і опишіть відомі вам методи очистки стічних вод. Який з них застосовується в Україні найчастіше і чому?

## 5 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УКРАЇНИ

Сучасна киснево-азотна атмосфера є результатом життєдіяльності живої речовини біосфери, а її газовий склад – результатом тривалого історичного розвитку земної кулі. У атмосферному повітрі вміщується: азоту – 78,09%; кисню – 20,95%; аргону – 0,93%; вуглекислого газу – 0,03%. Крім того, атмосфера містить водяну пару: від 0,2% у приполярних районах до 3% поблизу екватора. Крім газів, у повітрі атмосфери містяться домішки так званих аерозолів, тобто дуже дрібних крапель рідин і твердих частинок природного і антропогенного походження: сірчистих (краплі  $H_2SO_4$ ), мінеральних (пил із земної поверхні), вуглеводневих (сажа), морських (частинки морських солей) та інших. Такий хімічний склад атмосфера Землі мала не завжди. Первісна атмосфера Землі була схожа з атмосферами деяких інших планет Сонячної системи, наприклад, Венери, і складалася з вуглекислого газу, метану, аміаку тощо.

Атмосфера – зовнішня повітряна оболонка Землі, життєво важливий компонент природного середовища, природна суміш газів. Її маса всього одна мільйонна маси Землі, але вона відіграє величезну роль у всіх природних процесах. Головними *геоекологічними функціями* атмосфери є такі:

- ✎ *Регульовальна* – атмосфера визначає загальний тепловий режим земної поверхні та захищає її від шкідливого космічного випромінювання.
- ✎ *Кліматична* – атмосферна циркуляція впливає на місцеві кліматичні умови, а через них – на річковий стік, ґрунтово-рослинний покрив, процеси рельєфоутворення. Атмосфера регулює такі важливі кліматичні параметри, як температура, вологість, тиск, що, своєю чергою, визначає перебіг багатьох екзогенних процесів, наприклад, вивітрювання гірських порід.
- ✎ *Перетворювальна* – сонячна енергія, яка надходить на Землю, створює умови для життя, а її доза визначається атмосферою. Прозорість атмосфери визначає інтенсивність фотосинтезу – єдиного природного процесу фіксації сонячної енергії на Землі.
- ✎ *Речовинно-енергетична* – у атмосфері відбувається речовинно-енергетичний обмін, що є головним біосферним процесом. Біогеохімічні цикли кисню, вуглецю, азоту, сірки обов'язково проходять атмосферну стадію.
- ✎ *Оселищна* – для багатьох організмів (бактерій, комах, птахів) атмосфера є постійним середовищем мешкання.

Атмосферу можна умовно поділити на декілька шарів різної товщини, кожному з яких притаманні деякі спільні для усього шару властивості. У той же час

один шар відрізняється від іншого температурою, вітром, вологістю та іншими елементами. Оскільки атмосфера є такою собі «багатоповерховою спорудою», Всесвітня метеорологічна організація (ВМО) у 1962 році встановила назви для кожного з шарів атмосфери (Рис. 64).

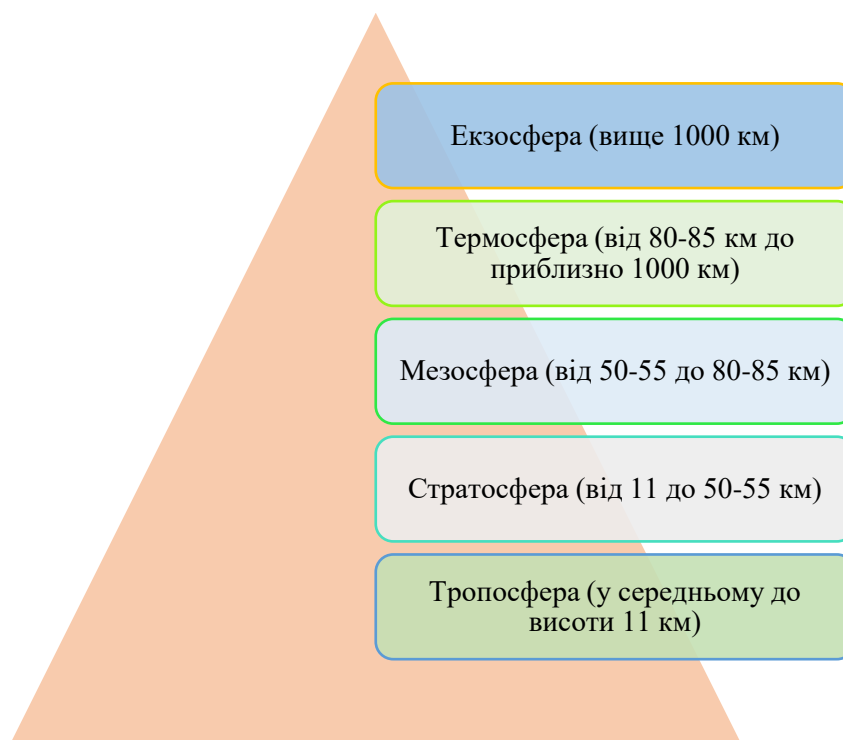


Рис. 64. Шари атмосфери, встановлені Всесвітньою метеорологічною організацією

Вище 20 тис км атмосфера поступово переходить у міжпланетний космічний вакуум. Цей поділ атмосфери дещо умовний, проте він допомагає з'ясувати важливі фізичні особливості повітря у різних шарах і природу атмосферних явищ, що важливо для прогнозу погоди. Основна маса повітря (90%) зосереджена у нижньому шарі – тропосфері. Тут же відбуваються інтенсивні теплові процеси, причому атмосфера нагрівається знизу, від поверхні океанів і суходолу. Надзвичайно важливе екологічне значення для біосфери має озоновий шар у стратосфері, повітря якого збагачене трьохатомним киснем ( $O_3$ ). Озоновий шар захищає все живе на Землі від згубної дії «жорсткого» ультрафіолетового випромінювання Сонця.

Атмосферне повітря лише умовно можна вважати невичерпним природним ресурсом. Річ у тім, що людині й більшості живих організмів необхідне повітря певної якості, а під впливом людської ж діяльності хімічний склад і фізичні

властивості повітря дедалі погіршуються. На Землі вже практично не залишилося місць, де б повітря зберегло свої первозданні чистоту і якість, а у багатьох промислових центрах стан атмосфери просто загрозливий. У мегаполісах десятки мільйонів людей дихають повітрям, яке не відповідає сучасним нормам і є шкідливим для їхнього здоров'я; на кожного жителя цих міст щорічно випадає близько тони небезпечних речовин.

Головними *геоекологічними проблемами атмосфери* є техногенне забруднення і зменшення вмісту кисню, посилення парникового ефекту і глобальне потепління, руйнування озонового шару, випадіння кислотних опадів. Ці проблеми є глобальними, а оскільки атмосфера не має державних кордонів, вони тією чи іншою мірою проявляються і в Україні.

### **5.1 Техногенне забруднення атмосферного повітря в Україні**

Забруднення атмосфери є наслідком надходження у повітря різних газів, частинок рідких, твердих або пароподібних сумішей, що перевищують природний фон концентрації речовин і негативно впливає на живі організми. Атмосферне забруднення цілком або частково зумовлено діяльністю людини, яка безпосередньо чи опосередковано змінює розподіл енергії, рівні радіації, фізико-хімічні властивості атмосфери і умови існування живих організмів. Ступінь змін і масштаб їх наслідків залежать, по-перше, від інтенсивності й характеру самого забруднення, по-друге, від стійкості атмосфери до антропогенного навантаження.

Законодавство України визначає *атмосферне забруднення* як зміни складу і властивостей атмосферного повітря у результаті надходження або утворення в ньому фізичних, біологічних факторів або хімічних сполук, що несприятливо впливають на здоров'я людини і стан довкілля. *Забруднювальна речовина* – це речовина хімічного чи біологічного походження, що присутня або надходить у атмосферне повітря і може прямо чи опосередковано негативно впливати на здоров'я людини і стан природного середовища.

Одним з найнебезпечніших наслідків техногенного забруднення атмосфери є катастрофічне зниження у її складі вмісту кисню. Надходження кисню у атмосферу зменшується через скорочення зеленого покриву планети, передусім масштабні вирубування лісів; знижується фотосинтетична активність фітопланктону Світового океану внаслідок його забруднення. Усе більше кисню споживається транспортними засобами – у середньому легковий автомобіль для спалювання 1 кг бензину використовує близько 15 кг повітря, або близько 2500 л

кисню, що більше за добовий обсяг споживання кисню людиною. Також значну кількість кисню споживає промисловість, спалюючи викопне паливо.

Живі організми здатні без шкоди для себе переносити присутність у атмосфері певної кількості забруднювальних речовин. Рівень забруднення визначається такими трьома факторами: 1) надходженням забруднювачів у повітря; 2) об'ємом простору, в якому вони розсіюються; 3) механізмами вилучення забруднювачів з атмосфери. Серед найбільш розповсюджених і небезпечних виділяють такі забруднювальні речовини:

- ✓ діоксид та інші сполуки сірки;
- ✓ оксид і діоксид вуглецю;
- ✓ метан;
- ✓ завислі й радіоактивні речовини;
- ✓ сполуки азоту.

Джерела забруднення атмосферного повітря можуть бути природними і антропогенними. До антропогенних джерел належать теплоенергетика, добувна промисловість, автотранспорт, нафто- і газопереробка, випробування і використання зброї. Щодо природних джерел, то у нормі вони не спричиняють істотних змін повітря. У той же час, інтенсивне поширення того чи іншого природного джерела забруднення на певній території (горіння торф'яників, лісові й степові пожежі) можуть стати причиною серйозного забруднення атмосфери. Основними джерелами забруднення атмосферного повітря в Україні є підприємства чорної металургії, теплової енергетики, вугільної, нафтогазовидобувної і цементної промисловості. Їхні викиди становлять майже 90% від загального обсягу викидів у повітря в Україні.

За викидами шкідливих речовин у повітря чи не перше місце в Європі посідає теплова генерація України. За розрахунками експертів (2021), Україна відповідає за 72% всіх викидів летючого попелу в Євросоюзі, 27% двоокису сірки та 16% оксидів азоту. Вісім з десяти електростанцій з найбільшими викидами летючого попелу належать Україні. Серед них – Курахівська, Бурштинська, Трипільська, Луганська, Зміївська, Вуглегірська, Слов'янська і Ладижинська ТЕС. Всі вони були введені в експлуатацію у другій половині минулого століття.

Мікрочастинки летючого попелу в забрудненому повітрі є причиною 80% передчасних смертей в Європі, пов'язаних з викидами вугільних електростанцій. Бурштинська ТЕС, розташована біля міста Бурштин на перетині ліній електропередач, що з'єднують Україну з Угорщиною, Румунією, Словаччиною, є лідером на європейському континенті за викидами двоокису сірки. Ця речовина

може провокувати накопичення рідини у легенях і сприяти хронічним захворюванням. За викидами оксидів азоту друге місце серед найбільших забруднювачів Європи посідає Запорізька ТЕС. Примітно, що 9 з 15 найбрудніших українських теплоелектростанцій належать найбільшій приватній енергетичній компанії України ДТЕК. Ще три брудні ТЕС є власністю держави, інші – приватною власністю колишніх і діючих депутатів.

Стан забруднення атмосферного повітря в містах України оцінюється за даними спостережень у 39 містах на 129 стаціонарних постах мережі моніторингу гідрометеорологічних організацій. У 2020 році Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського (ЦГО) визначала вміст у атмосферному повітрі 22-х забруднювальних речовин, включаючи вісім важких металів. Оцінку проведено за індексом забруднення атмосфери (ІЗА), який враховує ступінь забруднення атмосферного повітря за п'ятьма пріоритетними забруднювальними домішками.

За даними ЦГО, у 2020 році *дуже високий рівень* забруднення атмосферного повітря зареєстровано у трьох містах країни: Маріуполі, Кам'янському і Дніпрі. *Високий рівень* забруднення повітря спостерігався у дев'яти містах: Кривому Розі, Одесі, Києві, Миколаєві, Херсоні, Запоріжжі, Краматорську, Черкасах та Вінниці (Рис. 65). Такий рівень забруднення зумовлено здебільшого підвищеним вмістом специфічних шкідливих речовин – формальдегіду, фенолу, фтористого водню, аміаку, з основних домішок – діоксиду азоту, завислих речовин, оксиду вуглецю.

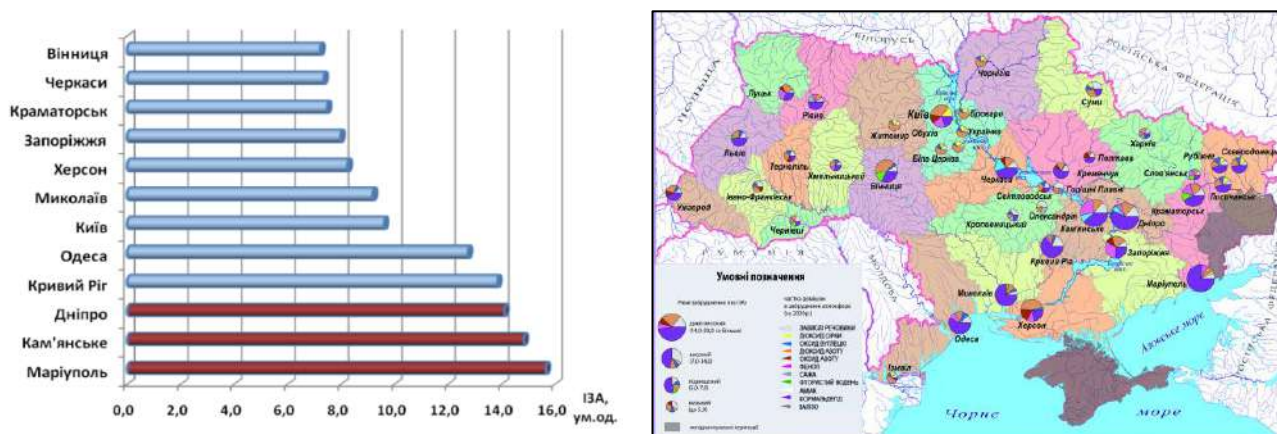


Рис. 65. Рівні забруднення повітря в містах України у 2020 році

Найпотужніші викиди забруднювальних речовин спостерігаються у Донецькій, Дніпропетровській, Івано-Франківській і Запорізькій областях. У березні



2021 року в столиці України зафіксували один з найвищих показників забруднення повітря у світі згідно з рейтингом найбільш забруднених міст планети IQAir. Найбільш «брудними» визнано Дніпровський, Дарницький і Деснянський райони Києва.

Забруднення атмосфери призводить до руйнування будівель і споруд, що є наслідком дії абразивів<sup>10</sup> і корозії. Але найбільш негативно забруднення впливає на живі організми – вони уражуються як прямо, так і опосередковано, наприклад, коли забруднювальні речовини потрапляють у організми тварин і людей з рослинною їжею. У забруднених районах різко підвищується ймовірність виникнення різних захворювань, найчастіше хвороб верхніх дихальних шляхів.

За ступенем небезпеки для людини забруднення атмосферного повітря залишається провідним фактором ризику, а за кількістю постраждалих перевищує забруднення води чи ґрунту. Це обумовлено тим, що людина споживає набагато більше повітря, ніж води чи їжі. Крім того, якщо споживач деякою мірою може регулювати якість їжі й питної води, то чистоту атмосферного повітря на індивідуальному рівні контролювати практично неможливо. Особливо це стосується таких небезпечних хімічних сполук, як канцерогенні речовини, стабільне забруднення якими спостерігається в усіх населених пунктах України. Підвищений ризик розвитку канцерогенних ефектів має міське населення – тільки за рахунок впливу п'яти ідентифікованих у повітрі сполук можна очікувати зростання захворювань органів дихання, імунної системи, вроджених вад розвитку тощо.

Отже, забруднення атмосфери – результат викидів забруднювальних речовин з різних джерел. Причинно-наслідкові зв'язки цього явища слід шукати у природі земної атмосфери. Забруднення переносяться повітрям від джерел виникнення до місць їхнього руйнуючого впливу; в атмосфері вони можуть змінюватися, включаючи хімічні перетворення одних забруднень на інші, ще небезпечніші речовини. А глобальними екологічними наслідками забруднення атмосфери є посилення парникового ефекту, руйнування озонового шару, випадіння кислотних опадів, виникнення смогу і димки.

---

<sup>10</sup> *Абразиви* (від лат. *abrasio* – зіскоблювання) – дрібнозернисті або порошкоподібні речовини високої міцності.

## 5.2 Посилення парникового ефекту атмосфери

Тотальне забруднення атмосфери супроводжується виділенням техногенного тепла від спалювання палива і використання електричної енергії, що є важливим фактором зміни глобальної температури. Серед усіх забруднювачів атмосфери найважливішу роль у посиленні парникового ефекту відіграє вуглекислий газ. Парниковий ефект (*Greenhouse effect*) – це нагрівання поверхні планети до температури, вищої, ніж вона була б за відсутності атмосфери. Автором терміну «парниковий ефект» і першим, хто його описав у 1824 році, був французький фізик Жан-Батист Жозеф Фур'є (*Jean-Baptiste Joseph Fourier*; 1768-1830). Підвищенню температури біля земної поверхні значною мірою сприяє збільшення концентрації вуглекислоти у атмосфері.

У чому ж полягає сутність парникового ефекту? Земля отримує енергію Сонця переважно у видимій частині спектру, а сама, оскільки є набагато холоднішим тілом, випромінює у космічний простір інфрачервоні промені. Багато газів, присутніх у атмосфері – водяна пара, вуглекислий газ, метан, окисли азоту та інші, – прозорі для видимих променів, але активно поглинають інфрачервоні, утримуючи тим самим у атмосфері частину тепла, яку мали б віддавати у Космос. Тому на поверхні Землі утримується температура, придатна для життя. Затримуючи тепло у атмосфері Землі, присутні у атмосфері гази створюють ефект, подібний парниковому. Йдеться про спроможність атмосфери вибірково поглинати електромагнітне випромінювання у певних діапазонах хвиль. Не вся атмосфера, а лише деякі її компоненти здатні виконувати роль таких «фільтрів» – саме їх і називають *парниковими газами*. Звідки вони беруться?

Провідну роль у створенні парникового ефекту відіграє *вуглекислий газ* (діоксид вуглецю  $\text{CO}_2$ ), який поглинає довгохвильове (інфрачервоне) випромінювання у широкому діапазоні хвиль. *Метан* ( $\text{CH}_4$ ) виробляється у величезних кількостях в результаті перебігу багатьох біосферних процесів. До природних джерел утворення атмосферного метану належить, наприклад, анаеробний розклад органічних речовин у болотних і тундрових екосистемах; до антропогенних – розклад твердих побутових відходів, видобуток і транспортування вугілля, природного газу. Метан є супутнім продуктом спалювання біомаси.

Природними джерелами утворення атмосферного *закису азоту* ( $\text{N}_2\text{O}$ ) є океани, ґрунти тропічних і помірних широт, ліси та луки. Наприклад, вміст  $\text{N}_2\text{O}$  в ґрунтах є результатом життєдіяльності ґрунтових бактерій. Антропогенними

джерелами емісії закису азоту в атмосферу є землеробство з використанням азотних добрив, спалювання викопного палива і біомаси, виробництво азотної кислоти.

*Водяна пара* – один з найважливіших парникових газів, який усюди зустрічається в природі. Він невидимий. Діяльність людини не впливає на нього безпосередньо, але існують важливі опосередковані зв'язки. Зростання температури сприяє збільшенню випаровування, що призводить до підвищення кількості водяної пари у атмосфері. А це, своєю чергою, також сприяє потеплінню. Аналогічну властивість має звичайне віконне скло: пропускає видиме світло, але затримує теплове випромінювання. Саме тому нагрівається внутрішній простір у парнику або ж у кімнаті сонячного дня. Так само, як скло у парнику, діють парникові гази у атмосфері – вільно пропускають до поверхні Землі короткохвильове електромагнітне випромінювання від Сонця, але затримують (частково чи повністю) тепловий потік від земної поверхні, повертаючи його до Землі у вигляді зустрічного випромінювання (Рис. 66). Це й спричинює ще більше розігрівання атмосфери, іншими словами – парниковий ефект.

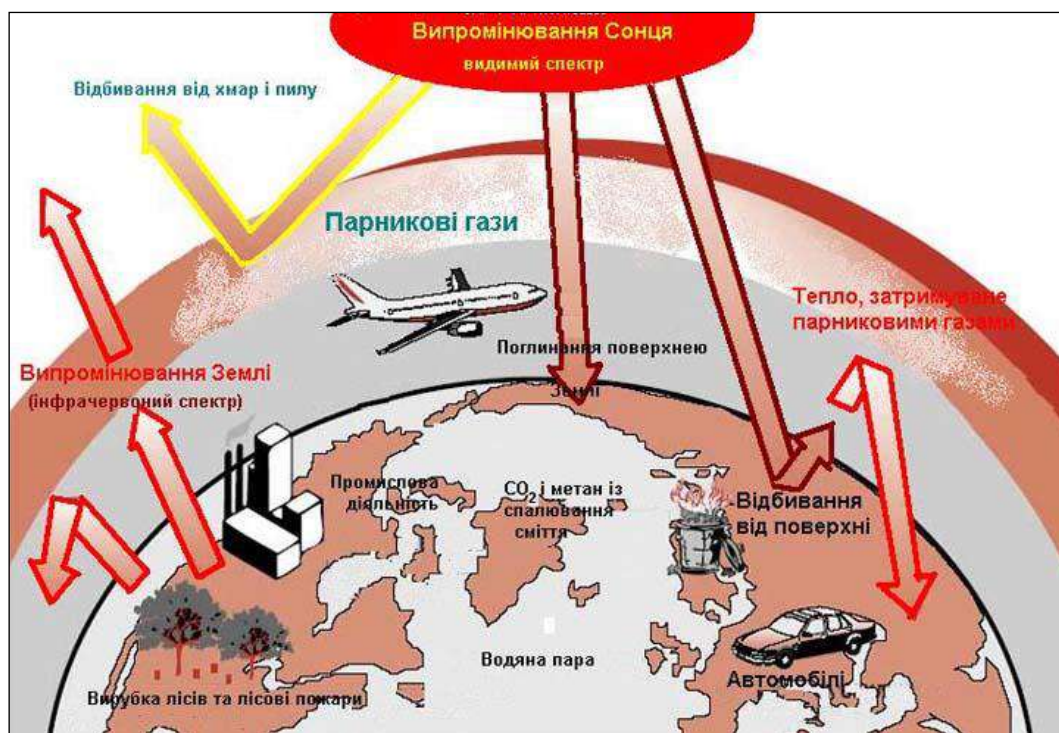


Рис. 66. Механізм утворення парникового ефекту в атмосфері Землі

Парниковий ефект існує з того часу, як на планеті з'явилася атмосфера. Сам по собі він не є негативним явищем. Ефект, зумовлений загальною дією па-

рникових компонентів, вкрай важливий: за відсутності парникового ефекту середня температура повітря у приземному шарі атмосфери була б на 33°C нижчою, ніж зараз, і дорівнювала б лише -18°C, тобто була б близькою до січної температури в Арктиці. Протягом еволюції земна поверхня – її клімат, ландшафти, господарська діяльність і звички людей – пристосовувалася до термодинамічного стану, що відповідає багаторічному значенню температури і визначається саме парниковим ефектом атмосфери. Позитивний вплив цього ефекту прямо залежить від балансу в атмосферному повітрі парникових компонентів. Нині ж цей баланс порушено, що й призводить до дисбалансу енергетичної системи усієї біосфери (Рис. 67).

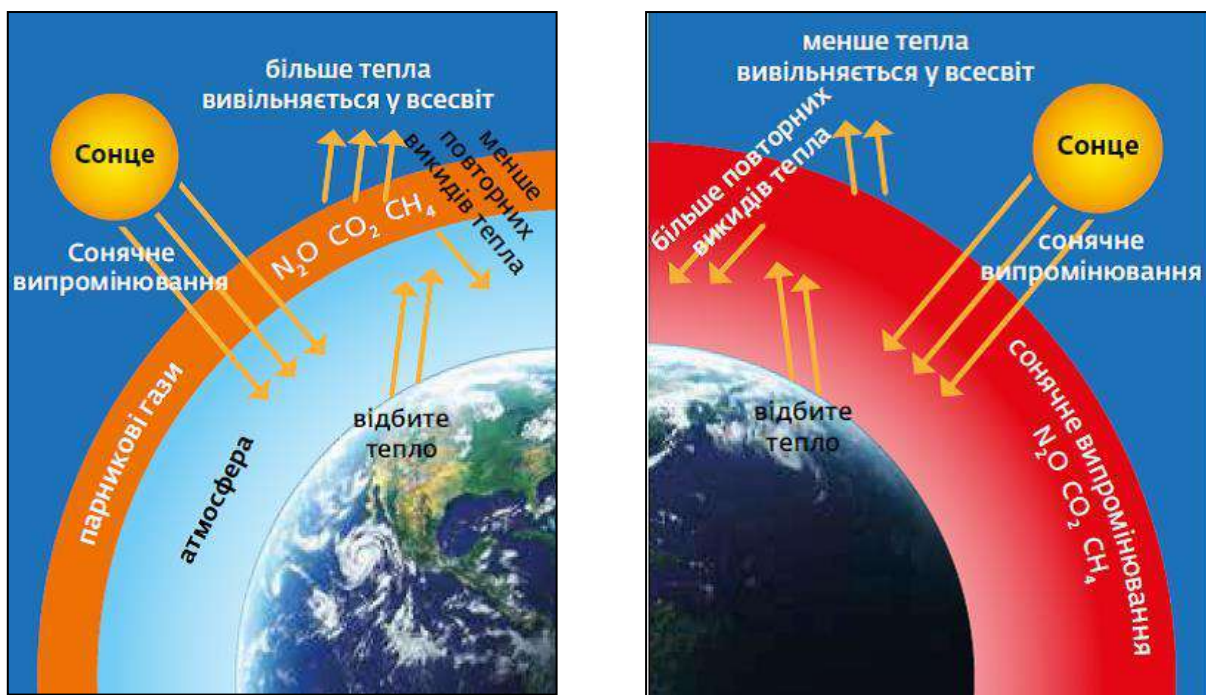


Рис. 67. Природний перебіг утворення парникового ефекту (ліворуч) та його посилення внаслідок діяльності людини (праворуч)

Особистий внесок кожного мешканця планети у глобальне потепління створюється використанням електроенергії, транспорту, обігрівом квартир, використанням води і утворенням відходів. Підраховано, що кожен 15 літрів води з електроводонагрівача утворюють кілограм парникових газів (ПГ). Одночасно зі збільшенням кількості автомобілів зростають і викиди CO<sub>2</sub>. Величезна кількість сировини витрачається на пакувальні матеріали, які у 95% випадків одразу викидаються на смітник.

Термін «глобальне потепління» 1957 року вперше використали американські вчені Роджер Ревелл (*Roger Randall Dougan Revelle* (1909-1991)) і Ханс Едуард Зюсс (*Hans Eduard Suess* (1909-1993)). Одними з перших вони почали вивчати антропогенну природу глобального потепління, яке є наслідком зростання концентрації CO<sub>2</sub> у атмосфері в результаті спалювання викопного палива. Однак тоді ще не було зрозуміло, наскільки масштабне це явище. А популяризував термін «глобальне потепління» американський геохімік Воллес Сміт Брекер (*Wallace Smith Broecker* (1931-2019)). 1975 року, коли стало очевидно, що глобальне потепління перетворилося на справжню глобальну проблему, Брекер опублікував у журналі «Science» статтю під назвою «Зміна клімату: чи перебуваємо ми на грані вираженого глобального потепління?». Це було перше наукове використання поняття «глобальне потепління». Праця виявилася дуже своєчасною: з 1976 року глобальні температури постійно піднімалися вище базових значень.

Ключовими секторами економіки України, які викидають в атмосферу найбільші обсяги ПГ, є такі:

- *Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК)*, передусім теплопостачання, вугільна промисловість, електроенергетика і все, що виробляється на основі викопного палива. Частка ПЕК у загальному обсязі викидів ПГ сягає 65%.
- *Промисловість*, особливо чорна металургія, хімічна, важке машинобудування – 18% загальних викидів ПГ. Енергоємність промисловості України більш ніж учетверо вища за середньоєвропейські показники.
- *Житлово-комунальне господарство* – системи тепло-, газо- та електропостачання населених пунктів.
- *Транспорт* – на нього припадає більше 20% кінцевого енергоспоживання. Переважна більшість палива, що використовується у цьому секторі – нафтопродукти і природний газ.

У 2018 році українським Урядом прийнято *Стратегію низьковуглецевого розвитку України до 2050 року*, яка передбачає зменшення обсягу викидів ПГ, відмову від викопного палива та інвестування у відновлювальні джерела енергії. Головною метою Стратегії є перехід до використання джерел енергії із низьким вмістом вуглецю, розбудова джерел чистої електричної і теплової енергії, підвищення енергоефективності в усіх секторах, стимулювання використання альтернативних нафтопродуктам моторних палив та перехід вантажних і пасажирських перевезень на більш екологічно чисті види транспорту. Слід зазначити, що положення Стратегії не носять юридично зобов'язуючий характер і можуть переглядатися кожні п'ять років з урахуванням національних обставин і можливостей.



Сукупність викидів усіх ПГ, які утворюються в процесі виробництва, споживання і утилізації продукції і послуг, називається **вуглецевий слід** (*Carbon footprint*). Етап виробництва продукції охоплює всі процеси – від вилучення сировини з надр Землі до потрапляння товару на полицю магазину. Після реалізації товару його упаковка стає відходами, утилізація яких також має бути врахована. Тобто *вуглецевий слід* – це всі парникові гази, які виділяються у ході тієї чи іншої діяльності, що складаються з прямих і опосередкованих викидів (Рис. 68). Прямі викиди – це кількість ПГ, що викидаються у атмосферу з території підприємства, країни, домогосподарства тощо. Також сюди входять показники спожитого тепла і електроенергії. Для окремої людини прямі викиди вираховують кількістю поїздок на тому чи іншому виді транспорту (скільки при цьому палива споживається), газу або вугілля, що необхідно витратити на обігрів житла і роботу електроприладів.

Опосередковані викиди – кількість  $\text{CO}_2$  або інших парникових газів, які викидаються у атмосферу в процесі виробництва і транспортування продукції, яку використовує певна людина, підприємство, країна. Для спрощення розрахунків кількість викидів усіх парникових газів перераховують у *еквівалент  $\text{CO}_2$* , що показує, яка кількість  $\text{CO}_2$  (у тонах) дає такий самий парниковий ефект, як задана кількість будь-якого іншого ПГ. Допустиме річне навантаження на довкілля становить 3 т  $\text{CO}_2$  – це маса слоненя (Рис. 69). У середньому в Європі вуглецевий слід однієї людини становить 15 т – як два дорослих слона.



Рис. 68. Вуглецевий слід людства: прямі й опосередковані викиди



Рис. 69. Вуглецевий слід і навантаження на довкілля

В 2007 році у Великобританії було запропоновано *концепцію вуглецевого маркування*, згідно з якою вуглецевий слід на одну людину не має перевищувати



1 т на рік. За маркуванням всіх товарів і послуг кожен бажаючий може порахувати свій вуглецевий слід. А 2017 року в Британії середнє значення вуглецевого слїду, який залишає людина, становило 7,7 т. Це означає, що люди вїдповїдальнї за еквївалент, рївнїй 7,7 т викидїв вуглецю за той рїк, через свою дїяльнїсть. За розрахунками шведського агентства охорони природного середовища, щоб уникнути найгїршого сценарїю клїматичних змїн, до 2050 року потрїбно зменшити щорїчний вуглецевий слїд вїд кожної людини на Землї щонайменше до 2 т. Звїсно, для багатьох країн це набагато складнїше завдання, оскїльки не вї вони нинї мають однакове значення вуглецевого слїду.

Отже, дисбаланс енергетичної системи бїосфери зумовлено посиленням парникового ефекту атмосфери унаслїдок порушення природного спїввїдношення парникових компонентїв у атмосферному повїтрі. Промислові пїдприємства, ПЕК, автотранспорт і житлово-комунальне господарство є ключовими секторами економїки України, якї викидають в атмосферу найбїльшї обсяги ПГ. Для зменшення викидїв ПГ країн розробляють стратегїї свого низьковуглецевого розвитку, вираховують вуглецевий слїд, запроваджують концепцїю вуглецевого маркування тощо. Наскїльки цї заходи є дїєвими, покаже час.

### 5.3 Руйнування озонового шару атмосфери

Вїдкритий характер атмосфери як системи обумовлює можливїсть її тїсних зв'язкїв з пїдстильною поверхнею, бїосферою і Космосом. Вплив космїчних і сонячних променїв проявляється у вїсїй товщї атмосфери, але найбїльше – у озоновому шарї стратосфери, в межах якого концентрацїя молекул озону ( $O_3$ ) удесятеро вища, нїж бїля поверхнї Землї.

Про існування алотропної модифїкацїї кисню – озону – вїдомо з 1785 року,



Крістіан Шонбейн

коли нїдерландський фізик *Мартїн Ван Марум* (Martin van Marum (1750-1837)) проводив дослїди щодо розкладання низки речовин за допомогою електричних іскор. Тодї за характерним запахом, якого набуває повїтря пїсля пропускання через нього електричних іскор, він вїдкрив озон. Нїмецько-швейцарський хїмїк, професор Базельського унїверситету *Крістіан Фрїдрїх Шонбейн* (Christian Friedrich Schönbein (1799-1868)) першим вїдїлив озон хїмїчним шляхом пїд час дослїдїв з окислення бїлого фосфору і електролізу води у 1840 р. Саме Шонбейн дав назву озону – вїд давньогрецького

слова *ózo* («пахну») через його характерний запах. Він описав хімічні методи отримання озону у праці «Отримання озону хімічними способами» (1844).

Озоновий шар атмосфери відкрили у 1913 р. французькі фізики *Шарль Фабрі* (Marie Paul Auguste Charles Fabry (1867-1945)) та *Анрі Буїсон* (Henri Buisson (1873-1944)). За допомогою інтерферометра Фабрі-Перо вони довели, що у віддалених шарах атмосфери сконцентровані молекули озону, які затримують короткі хвилі сонячного спектру і практично не пропускають до Землі ультрафіолетове випромінювання. Пізніше озоновий шар досліджував *Гордон Міллер Борн Добсон* (Gordon Miller Bourne Dobson (1889-1976)) – британський фізик, професор Оксфордського університету, на честь якого названо одиницю вимірювання товщини озонового шару – *одиниця Добсона*, яка дорівнює шару озону в 10 мкм. 1928 року Добсон ініціював створення світової мережі нагляду за озоновим шаром, яка працює донині.



Озон наявний у шарі повітря від земної поверхні до висот біля 70 км, але основна його кількість зосереджена у межах інтервалу від 20 до 35 км. Загальна кількість озону у вертикальному стовпі повітря незначна. Якщо його привести до нормального тиску (1013,2 гПа) за температури 0°C, то шар озону на земній поверхні коливався б від 1 до 6 мм. Цю величину прийнято називати приведеною товщиною шару озону. Незважаючи на невелику кількість озону, він відіграє дуже важливу роль у фізичних процесах верхніх шарів атмосфери – стратосфери і мезосфери. Вертикальний і горизонтальний розподіл температури у стратосфері, а також баричне поле і режим вітру також пов'язані з озоном атмосфери.

Не менш важливим є те, що озон визначає ультрафіолетовий клімат нашої планети. Він обмежує короткохвильову частину сонячного спектру (а також аналогічну частину спектру зірок і Космосу) і не пропускає до земної поверхні випромінювання коротше за 290 нм, за наявності якого життя на Землі у сучасній білковій формі було б неможливе. У випадках проникнення цієї радіації до земної поверхні вона пригнічує фотосинтез рослин, спричиняє опіки шкіри і сітківки ока, руйнує кров'яні тілця і молекули ДНК, сприяє росту злоякісних пухлин. І якщо людина, тварини та інші організми, не пов'язані з фотосинтезом, одразу і не відчують підвищення ультрафіолетової радіації, то наземні рослини абсолю-

тно беззахисні перед нею. А їхня загибель порушить усталені ланцюги харчування, що призведе до руйнування всієї біосфери. Отже, озон є захисним екраном для усього живого на Землі.

Майже увесь атмосферний озон зосереджений у нижній стратосфері, а його загальний вміст постійно змінюється. Збільшення вмісту озону в стратосфері сприяє зменшенню притоку сонячної радіації до земної поверхні, оскільки озон поглинає сонячну радіацію не тільки в ультрафіолетовій, але й у видимій і близькій інфрачервоній частинах спектра. Саме озон є причиною блакитного кольору неба. Максимальна концентрація озону спостерігається на висоті 18-35 км. Більша частка (до 99%) агресивного ультрафіолетового випромінювання поглинається шаром озону в стратосфері на висоті близько 20-25 км від земної поверхні. Цей шар називається *озоновим екраном*.

У 1985 р. вчені з Британської антарктичної служби на чолі з Джо Фарманом (Joe Farman) повідомили про зменшення вмісту озону в атмосфері над станцією Halley Bay в Антарктиді на 40% за період з 1977 по 1984 рік. Незабаром було доведено, що область зниженого вмісту озону виходить за межі Антарктиди та охоплює шар атмосфери на висоті від 12 до 24 км, тобто значну частину нижньої стратосфери. 1992 року вчені виявили ще одну озонову «діру»<sup>11</sup>, вже над Північною півкулею – у Арктиці, щоправда, набагато меншого діаметру. Наприкінці 2014 року Національне метеорологічне управління Японії повідомило про розширення озонової «діри» над Антарктидою до 23,4 млн км<sup>2</sup>, що перевищує площу самої Антарктиди майже у 1,7 разів.

Оскільки озоновий шар доволі чутливий до різних техногенних впливів, питання щодо його можливого руйнування піднімалися з кінця 1960-х років. Тоді вважалося, що основну небезпеку становлять викиди водяної пари і оксидів азоту (NO<sub>x</sub>) з двигунів надзвукових транспортних літаків і ракет. Однак, надзвукова авіація розвивалася значно менш бурхливими темпами, ніж передбачалося, тому її навантаження навряд чи є серйозною загрозою для озонового шару. Окиси азоту, що потрапляють у повітря внаслідок спалювання викопного палива і виробництва азотних добрив, нестійкі й легко руйнуються у нижніх шарах атмосфери. Запуски ракет також відбуваються не дуже часто, проте тверді палива сучасних космічних систем можуть наносити відчутної локальної шкоди озоносфері у районах запуску.

---

<sup>11</sup> «Озонова діра» – локальне падіння концентрації озону в стратосфері на 10-40%.

Руйнування озонового шару значною мірою спричинюють сполуки хлору, що надходять у атмосферу переважно у складі *хлорфторвуглеців* (або хлорофторокарбонів) – групи речовин, які містять атоми хлору, фтору і вуглецю. Вони використовуються як охолоджувальне середовище у холодильному і акліматизаційному устаткуванні, як гази для косметичних і фармацевтичних аерозолів, а також для виробництва поліуретанових пінок та ізолюючих матеріалів.

Хлорфторвуглецеві (ХФВ) з'явилися після відкриття у 1928 р. дихлордифторметану ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ). Американська фірма «DuPont», що почала у 1931 р. виробництво ХФВ, назвала свій новий продукт торговельною маркою «Фреон». Фреони виявили масу переваг: нетоксичність, пожежобезпеку, сумісність з багатьма матеріалами, стійкість до корозії. Тому вони застосовувалися для регенерації тепла, виготовлення пінопласту, а найбільше – як холодильні агенти, у т. ч. для кондиціонування повітря. Тоді вони сприймалися як ідеальні для практичного застосування хімічні речовини, але саме інертність робить їх небезпечними для атмосферного озону. Вони не розпадаються швидко у тропосфері, як це відбувається з оксидами азоту, і зрештою проникають у стратосферу.

Будучи надзвичайно хімічно стійкими в умовах тропосфери, фреони мають дуже тривалий «час життя» – до 150 років. Коли вони досягають середини стратосфери, ультрафіолетове випромінювання розриває молекули ХФВ, вивільнені атоми хлору атакують молекули озону, руйнуючи їхні внутрішні зв'язки і утворюючи закис хлору  $\text{ClO}$ . Той взаємодіє з атомарним киснем, у результаті чого знову утворюється активний хлор – каталізатор реакції руйнування озону. Здійснивши цикл один раз, хлор повторює його багато разів, доки не покине стратосферу чи не буде дезактивований. За час тривалого перебування у стратосфері кожна молекула хлору здатна зруйнувати до 200 тис молекул озону. Викиди ХФВ у атмосферу оцінюються мільйонами тон, тому навіть гіпотетично у випадку повного припинення їхнього виробництва негайного ефекту досягнути не вдасться: їхня дія продовжуватиметься, як мінімум, ще декілька десятиліть.

Коли на початку 1970-х рр. дослідники атмосфери почали фіксувати зменшення у ній концентрації озону, висувалися різні гіпотези щодо причин цих змін. У 1972 році вчені-хіміки Каліфорнійського університету американець Франк Шервуд Роуланд (Frank Sherwood Rowland) і його асистент Маріо Моліна (Mario Molina) дослідили надходження хлоровмісних викидів у атмосферу і згодом зробили теорію руйнування озонового шару фреонами. Згодом, у 1995 році, Франк Роуланд, Маріо Моліна і голландський хімік Пауль Йозеф Крутцен (Paul Jozef Crutzen) отримали за ці дослідження Нобелівську премію з хімії.

З кінця 1970-х рр. різні країни почали вживати заходи зі скорочення виробництва і використання ХФВ. Зокрема, у США з 1978 р. було заборонено застосування ХФВ у якості пропелента у аерозолях. Було знайдено непоганий заміник ХФВ – пропан-бутанова суміш, яка за фізичними параметрами практично не поступається фреонам, але, на відміну від них, вогненебезпечна. Складніше з холодилиними установками – другим за величиною споживачем фреонів. Кращим відомим нині заміником фреонів є аміак, але він токсичний і все ж поступається ХФВ за фізичними параметрами. У багатьох країнах ведуться розробки нових заміників і вже досягнуті непогані практичні результати.

Крім фреонів, до особливо небезпечних руйнівників озоносфери належить пестицид *метилбромід* (бромистий метил  $\text{CH}_3\text{Br}$ ). Він добре знищує не лише шкідників у ґрунті, зерні чи деревині, але й озон у повітрі, причому навіть у вищих шарах атмосфери. При цьому руйнівна сила атома бром у складі метилброміду приблизно у 80 разів більша, ніж атома хлору. Тому бром набагато небезпечніший для стратосферного озону, ніж хлор з фреонових газів. До 1992 року світове споживання цього пестициду досягло 71,5 тис т, і тоді ЮНЕП визначила його речовиною, що руйнує озоновий шар. З 1 січня 1998 року бромистий метил може застосовуватися тільки для знезараження суден і з карантинними цілями.

У середній стратосфері важливу роль у реакціях руйнування озону відіграють *оксиди азоту*. Незважаючи на те, що азоту в атмосфері більше, ніж будь-якого іншого газу, утворення його оксидів безпосередньо з молекулярного азоту незначне, оскільки молекула  $\text{N}_2$  дуже стабільна, практично інертна. Для її розпаду потрібно багато енергії, наприклад, розряд блискавки або дуже жорстке випромінювання, сонячні протони або галактичне випромінювання. У стратосфері цього немає, тому основним джерелом оксидів азоту ( $\text{NO}_x$ ) є закис азоту ( $\text{N}_2\text{O}$ ), який утворюється на поверхні Землі й в океанах у результаті діяльності бактерій. Нині «внесок» людини у цей процес становить майже третину від загальної кількості закису азоту.

Внаслідок своєї хімічної активності, молекули озону ( $\text{O}_3$ ) можуть реагувати з багатьма неорганічними і органічними сполуками. Головними речовинами, що сприяють руйнуванню молекул озону, є такі:

У прості речовини – водень ( $\text{H}_2$ ), атоми кисню ( $\text{O}$ ), хлору ( $\text{Cl}$ ), бром у ( $\text{Br}$ );

У неорганічні сполуки – хлороводень ( $\text{HCl}$ ), монооксид азоту ( $\text{NO}$ );

У органічні сполуки – метан ( $\text{CH}_4$ ), фторхлор- і фторбромфреони, які виділяють атоми хлору і бром у.

Усе це не залишилося осторонь уваги світової спільноти. Першу міжурядову заяву-попередження під назвою «Модифікація озонowego шару завдяки діяльності людини та деякі можливі геофізичні наслідки» було розповсюджено у 1975 році Всесвітньою метеорологічною організацією (ВМО). Наступного року ВМО започаткувала Проект глобального дослідження та моніторингу озону для надання консультацій країнам-членам ООН та іншим міжнародним організаціям. Успішній реалізації проекту сприяли співпраця з ЮНЕП і дослідження сотень учених. ВМО опублікувала 38 наукових доповідей, які стали основою для підготовки міжнародних домовленостей щодо озоносфери. 1977 року представники 32 країн прийняли «Світовий план дій щодо озонowego шару», який охоплював моніторинг озону та сонячної радіації, оцінку впливу виснаження озонowego шару на здоров'я людини тощо.

1985 року була прийнята *Віденська конвенція про охорону озонowego шару*, яка зобов'язує держави-учасниці проводити систематичні спостереження за хімічними і фізичними процесами, які можуть впливати на озоневий шар, за наслідками руйнування озонowego шару для здоров'я людини, зміни клімату тощо. Конвенція набула чинності у 1988 р. і стала основою консолідації міжнародних зусиль щодо захисту озонowego шару, проте не містила юридично оформлених цілей скорочення використання ХФВ. Для оформлення цих цілей у 1987 році в Монреалі (Канада) було прийнято *Монреальський протокол про речовини, що руйнують озоневий шар* (Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer).

Монреальський протокол є незмінним супутником Віденської конвенції про охорону озонowego шару. Угода спрямована на зменшення, обмеження і подальшу відмову від виробництва речовин, які руйнують озоневий шар. Протокол набув чинності 1 січня 1989 року. Норми цього документу мають більш конкретний характер, аніж норми Віденської конвенції. У ньому міститься перелік речовин і продуктів, які руйнують озоневий шар, зокрема кондиціонери легкових і вантажних автомобілів, холодильники, морозильні камери, льодогенератори, аерозолі, фторполімери.

Пізніше країни-учасниці Монреальського протоколу провели низку зустрічей, де приймалися і узгоджувалися доповнення і поправки до Договору: 1989 рік – Гельсінкі, 1990 – Лондон, 1991 – Найробі, 1992 – Копенгаген, 1993 – Бангкок, 1995 – Відень, 1997 – Монреаль і 1999 – Пекін. Поправки до Монреальського протоколу розширили перелік контрольованих речовин, терміни припинення їхнього виробництва і споживання, а також заходи щодо обмеження експортно-імпортних операцій. На думку Генерального Секретаря ООН Кофі Аннана у



1997-2006 рр., Монреальський протокол був «єдиною дуже успішною міжнародною угодою».

Реалізація Віденської Конвенції і Монреальського Протоколу в Західній Європі успішно завершилася. Там використання ОРР скорочувалося навіть швидше, ніж це було передбачено Протоколом. У рамках Монреальського протоколу світовій спільноті вдалося заборонити виробництво і вжиток близько 100 видів хімікатів, що руйнують озоновий шар. Завдяки Монреальському протоколу, починаючи з 2000 року, концентрації фреонів у стратосфері почали знижуватися. На жаль, через значну тривалість збереження цих речовин у атмосфері, озоновий шар у найкращому випадку повністю відновиться лише після 2050 року, незважаючи на прискорені темпи виведення ОРР зі споживання. В пам'ять про день підписання цього стратегічно важливого документа, 19 грудня 1994 року Генеральна Асамблея ООН проголосила **16 вересня Міжнародним днем збереження озонового шару**.

Україна приєдналася до Монреальського протоколу 1988 року і підтвердила цим наміри вжити необхідних заходів щодо збереження озонового шару шляхом припинення виробництва і використання ОРР. Нині їх власне виробництво в Україні відсутнє – всі ОРР завозяться з-за кордону, але обсяги ввезення суворо регулюються відповідним законодавством. Зважаючи на географічне положення України, рівень руйнування озонового шару над її територією не є таким небезпечним, як, наприклад, в Австралії чи країнах Південної Америки. В той же час, у деяких регіонах інтенсивність УФ-опромінення може досягати загрозливих для живих організмів рівнів. Йдеться про високогірні райони Карпат і південні регіони країни.

Моніторинг стану озоносфери здійснюється в Україні на озонметричних станціях у Києві, Одесі, Львові та Борисполі (до 2014 року також і в Криму), де контролюють надходження ультрафіолетової радіації. Дослідженнями виявлено, що за останні 20 років товщина озонового шару над Україною зменшилася на 5,6%. Виснаження озоносфери над Україною передусім є наслідком промислового виробництва азотних добрив, шкідливих викидів хімічних підприємств, використання фреонів у кліматичних і холодильних установках тощо (Рис. 70).



Рис. 70. Головні причини виснаження озонового шару над Україною

На виконання Україною міжнародних зобов'язань було затверджено *Програму припинення виробництва та використання ОРР на 2004-2030 роки*. Нею передбачалися заходи екологічного контролю за діяльністю користувачів і поставальників холодоагентів. Першочерговій заміні підлягало устаткування для кондиціонерів і холодильників торгівельних і промислових підприємств, на які припадає майже 70% об'єму річних потреб у ОРР. До 2030 року Уряд планував повністю відмовитися від використання ХФВ, галонів і гідрохлорфторвуглеводнів. Однак 2011 року дію цієї Програми було скасовано.

#### 5.4 Кислотні опади та їх геоекологічні наслідки

Першим, хто виявив пряму залежність між кислим дощем у Манчестері 1853 року і атмосферним забрудненням, був англійський інженер *Роберт Ангус Сміт* (Robert Angus Smith (1817-1884)). Термін «кислотні дощі» також запропонував Р. Сміт у своїй праці «Повітря і дощ: початок хімічної кліматології» (1872). Увага до кислотних дощів значно розширилася на початку 1970-х рр. – після того, як *New York Times* опублікував приклади негативних наслідків випадіння кислотних опадів у експериментальному лісі Hubbard Brook у США, штат Нью-Гемпшир.

Кислотні дощі виникають у результаті поєднання двоокису сірки і оксидів азоту з атмосферним киснем. Оксиди сірки і азоту потрапляють у атмосферу внаслідок викидів працюючих на вугіллі ТЕС, металургійних заводів, автомобільних двигунів. Сполучаючись з атмосферою вологою, ці оксиди утворюють дрі-

бні крапельки сірчаної та азотної кислот, які переносяться вітрами у вигляді кислотного туману і випадають на Землю кислотними дощами (Рис. 71). Фільтруючись у ґрунт, вода кислотних дощів вимиває з нього поживні речовини – кальцій, магній, калій, натрій. А їх місце займають токсичні метали, які розчиняються у дощовій воді, вбивають мікроорганізмів-редуцентів, і ґрунт втрачає родючість.

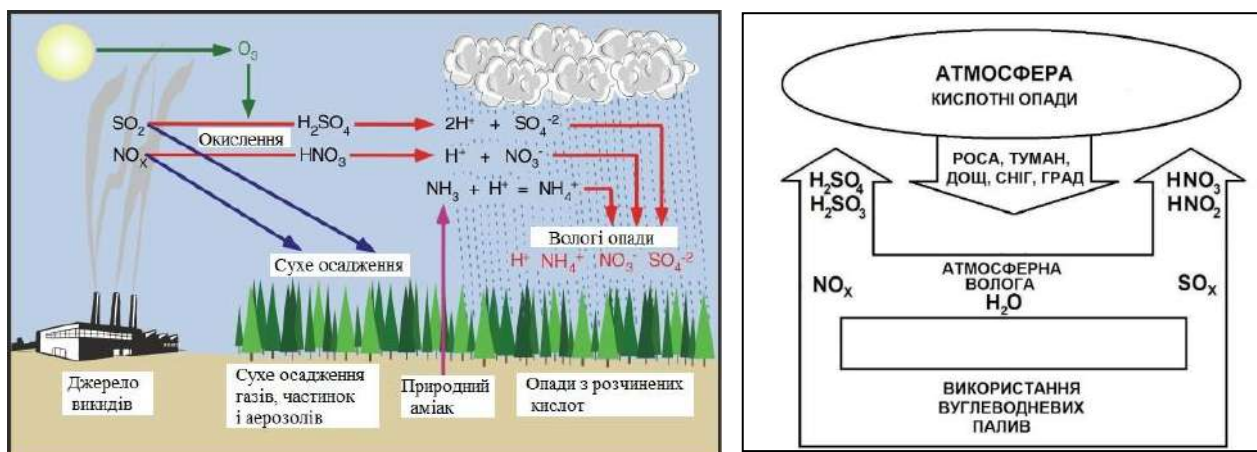


Рис. 71. Механізм утворення кислотних опадів

Оксиди сірки і азоту є складовими викидів від спалювання будь-якого викопного палива (вугілля, нафти, мазуту). Їхня кількість залежить від якості палива. Мільйони тон цих сполук викидаються у атмосферу, перетворюючи дощ, сніг або град у слабкий розчин кислот. Для визначення ступеня кислотності використовують рН-метри та інші електронні прилади. Найпростішим способом є застосування індикаторів – хімічних речовин, колір яких змінюється залежно від рН середовища. Найбільш поширеними індикаторами є фенолфталеїн, лакмус, а також барвники з червоної капусти і чорної смородини. Дощова вода, що утворюється у процесі конденсації водяної пари, повинна мати нейтральну реакцію рН. Кислотними вважаються будь-які опади, водневий показник (рН) яких *менше за 5,6*. Навіть у дуже чистому повітрі завжди є діоксид вуглецю, і дощова вода, яка його розчиняє, трошки підкислює (рН = 5,6-5,7).

Геоекологічні наслідки випадіння кислотних опадів передусім зумовлені їх «інтернаціональним» характером, адже атмосфера не має державних кордонів, і повітряні течії разносять кислотні дощі й тумани на тисячі кілометрів від місць утворення. Наприклад, у 70-х роках минулого століття у річках і озерах скандинавських країн стала пропадати риба, сніг у горах набув сірого кольору, дерева швидко втрачали листя. В решті-решт виявилось, що причиною цього були кислотні дощі, що утворилися внаслідок викидів ТЕС і металургійних підприємств Великобританії. Пануючі західні вітри рознесли отруту далеко від Британських

островів – до самої Скандинавії. Дуже скоро ті ж самі наслідки помітили у США, Канаді, Західній Європі. У Німеччині, наприклад, постраждало 30%, а місцями до половини лісів. І все це відбувалося далеко від великих міст і промислових центрів.

Від кислотних дощів передусім потерпають ґрунти і рослини – знижується продуктивність біоценозів, змінюється склад поживних речовин і ґрунтових мікроорганізмів, на великих площах висихають ліси. Кислота підвищує рухливість алюмінію в ґрунті, що призводить до пригнічення листя і хвої, крихкості гілок. Особливо деградують хвойні дерева – вони жовтіють, проріджуються крони, пошкоджується коріння. У листяних лісах передчасно опадає листя, пошкоджується деревна кора. Взимку поблизу ТЕС і металургійних заводів іноді випадає кислотний сніг, ще шкідливіший, аніж кислотний дощ, що пояснюється більшим вмістом у ньому кислот. Райони випадання такого снігу отримують одразу 4-5-місячну дозу забруднення, а після його танення навесні у талій воді значно посилюється концентрація шкідливих речовин.

Кислотні дощі завдають значної шкоди сільськогосподарським культурам: пошкоджуються покривні тканини рослин, змінюється обмін речовин у клітинах, уповільнюються ріст і розвиток рослин, знижується їх стійкість до хвороб і паразитів, зменшується урожайність. Кислотні дощі вбивають не тільки живу природу, але й руйнують пам'ятники архітектури. Міцний, твердий мармур реагує з розчином сірчаної кислоти і перетворюється на гіпс ( $\text{CaSO}_4$ ). Зміна температури, потоки дощу і вітер руйнують цей м'який матеріал. Страждають від кислотних дощів і люди, вимушені споживати питну воду, забруднену токсичними металами – ртуттю, свинцем, кадмієм.

Отже, головними *геоекологічними наслідками* випадіння кислотних опадів для довкілля і життєдіяльності людини є зниження врожайності сільськогосподарських культур, деградація лісів, отруєння водних об'єктів, руйнування пам'яток архітектури і споруд, збільшення захворюваності серед людей (Рис. 72). Головними джерелами утворення кислотних опадів в Україні є підприємства паливно-енергетичного комплексу, добувної і переробної промисловості, металургійні й хімічні підприємства, автотранспорт і сільське господарство (тваринництво). За даними гідрометслужби України, протягом останніх років помірно кислі опади спостерігаються приблизно у 10% дощів. Кислі опади випадають доволі рідко, найчастіше в межах промислових регіонів. В Українських Карпатах випадають кислотні дощі, спричинені транскордонним переносом кислотоутворюючих речовин з Румунії.



Рис. 72. Геоекологічні наслідки випадіння кислотних опадів для довкілля і життєдіяльності людини

Найбільші викиди від автотранспорту припадають на Донецьку, Дніпропетровську, Харківську області та м. Київ. Понад 60% викидів забруднювальних речовин зумовлено індивідуальними автотранспортними засобами, причому близько 80% викидів припадає на діоксид вуглецю, вуглеводнів – близько 14%, оксидів азоту – 6%, сірчистий ангідрид і сажу – менше 1%.

Державна гідрометеорологічна служба МНС України здійснює постійне спостереження за вмістом забруднювальних речовин у атмосферному повітрі у 50-ти населених пунктах на 163 стаціонарних постах. Лабораторія спостережень за забрудненням атмосферного повітря Центральної геофізичної обсерваторії здійснює спостереження за станом забруднення повітря на 21 стаціонарному посту в межах м. Києва і області, визначення хімічного складу атмосферних опадів (33 станції) і снігового покриву (54 станції), які рівномірно розміщені на території України. На 51 станції визначається рН опадів. Спостереження за транскордонним перенесенням забруднювальних речовин у повітрі й опадах проводяться на метеостанціях Світязь (Волинська область) і Рава-Руська (Львівська область).

## 5.5 Методи очищення забрудненого повітря

З метою зменшення забруднення атмосферного повітря пилом та іншими шкідливими домішками потрібно здійснювати ефективне його очищення від будь-яких газових викидів. Для зменшення чи усунення забруднення атмосферного повітря газопиловими викидами промислового та іншого походження використовуються різні методи очищення викидів. Вибір методу очищення залежить від кількості відхідних газів та їхнього складу.

**Механічні методи** застосовують для очищення вентиляційних та інших газових викидів від грубо-дисперсного пилу, який відокремлюється під дією сили гравітації, інерції або відцентрової сили. Обираючи систему пиловловлювання, слід враховувати швидкість газового потоку, вміст пилу та його фізико-хімічні властивості, розмір часточок і наявність водяної пари. Існує два види пиловловлювання: сухе і мокре. З екологічного погляду, досконалішими є сухі пиловловлювачі. Вони дають змогу повернути у виробництво уловлений пил, тоді як за мокрого утворюються водяні суспензії, переробка яких потребує додаткових матеріальних витрат. Механічне сухе пилоуловлювання здійснюють у осаджувальних камерах, циклонних сепараторах, механічних і електричних фільтрах. Недоліком сухого пилоуловлювання є те, що воно забезпечує високий ступінь очищення тільки у разі незначної запиленості відхідних газів.

В *осаджувальних камерах* очищають гази з грубо-дисперсними часточками пилу розміром від 50 до 500 мкм і більше. Найбільш ефективною є осаджувальна камера Говарда, у якій газовий потік розбивається горизонтальними пластинами на окремі секції. Звідти відхідні гази направляють на інші апарати для подальшого очищення. Найчастіше використовують *циклонні сепаратори*, в яких запилений газ, обертаючись по спіралі, відкидає часточки пилу на стінки апарата, звідки вони потрапляють у пилоосаджувальну камеру (Рис. 73). Циклонні сепаратори ефективно очищають гази, в яких частинки пилу не перевищують 25 мкм. Середня ефективність знепилення газів становить 78-86% для пилу розміром 30-40 мкм.

У *фільтрах* газовий потік проходить крізь пористий матеріал різної щільності й товщини. Очищення від грубодисперсного пилу здійснюють у фільтрах, заповнених коксом, піском, гравієм. Для очищення від тонкодисперсного пилу використовують фільтрувальний матеріал на кшталт паперу, повсті чи тканини різної щільності. Папір використовують для очищення газів з низьким вмістом пилу. У промислових умовах застосовують *рукавні фільтри* (Рис. 74).



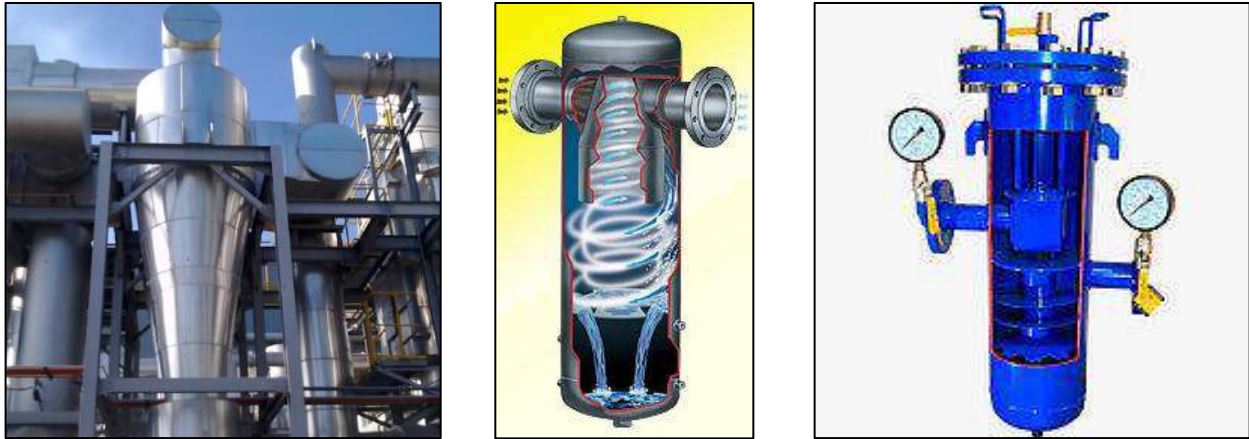


Рис. 73. Циклонні сепаратори

Останнім часом у якості фільтрувальних тканин широко використовують синтетичні матеріали і скловолокно, які витримують температуру 150-250°C; вони хімічно і механічно стійкіші й менш вологоємні порівняно з шерстю чи бавовною. Останні дають змогу очищати гази з температурою не вище за 100°C. Головною перевагою рукавних фільтрів є висока ефективність очищення, яка досягає 99% для усіх розмірів частинок. Для тонкого очищення застосовують керамічні фільтри, а також фільтри з пластмас або скла. Ефективність пиловловлювання у них може досягати 99,99%, а температура очищуваного газу – до 500°C.

Для тонкого очищення газів від пилу використовують *електрофільтри*. Крім пилу, вони можуть також очищати гази від гідро- і аерозолів, тобто уловлювати більш дисперсні часточки. Для підвищення ефективності роботи електроди інколи змочують водою; такі електрофільтри називають мокрими. У мокрих пиловловлювачах запилений газ зрошується рідиною або контактує з нею. Найпростішою конструкцією є промивна башта, заповнена кільцями Рашига, скловолокном чи іншими матеріалами. Кільця Рашига, названі на честь їхнього винахідника, німецького хіміка Фрідріха Рашига, – це шматки труби, зазвичай керамічні або металеві, які забезпечують велику площу поверхні у межах робочих об'ємів апаратів для взаємодії між рідиною, газом чи паром.

Серед використовуваних на промислових підприємствах конструкцій труб окремо можна виділити *трубу Вентурі*, яка істотно відрізняється від інших димових труб (Рис. 75). Свою назву це спорудження отримало від імені італійського інженера Джованні Вентурі. З використанням труби Вентурі можна вимірювати швидкість і витрати рідинних і газових потоків. Для видалення шлаків труби Вентурі можна доповнювати циклонами. Ефективним пристроєм для механічної і хімічної очистки газоповітряних середовищ є *скрубери* (Рис. 76). Вони

працюють за принципом протитечії: газ рухається знизу вгору, а поглинальна рідина (частіше вода) розпилюється форсунками згори вниз. Скрубери можна застосовувати для холодних і гарячих газів, які не містять токсичних речовин (кислот, хлору тощо), оскільки вони видаляються у атмосферу разом з очищеним газом у вигляді туману.

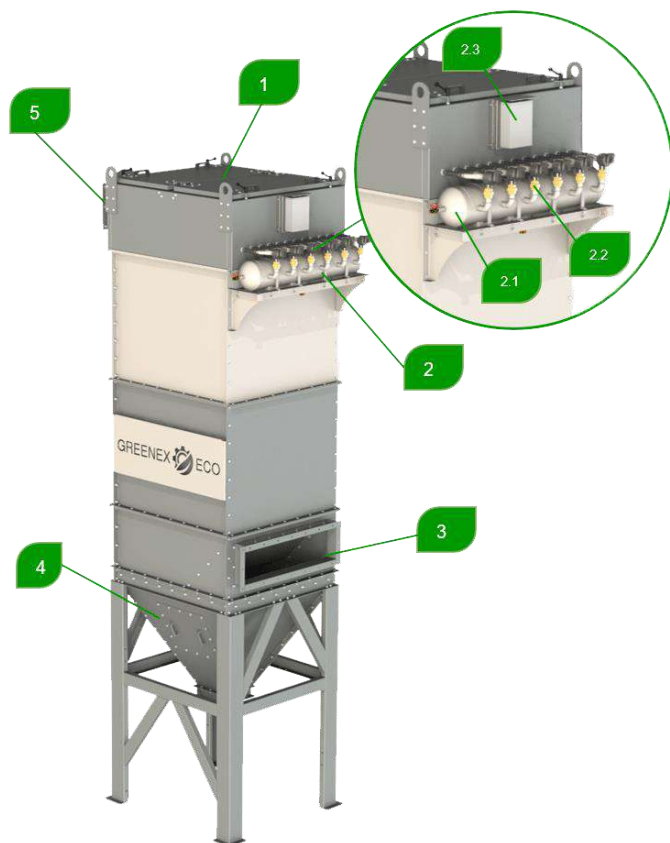


Рис. 74. Рукавний фільтр з горизонтальним або вертикальним розташуванням фільтрувальних елементів і постійною імпульсною регенерацією

- 1 – Люки обслуговування повного доступу
- 2 – Імпульсне очищення стисненим повітрям
  - 2.1 Ресивер
  - 2.2 Пневматичні клапани
  - 2.3 Програмований логічний контролер
- 3 – Вхідний патрубок запиленого повітря
- 4 – Накопичувальний бункер
- 5 – Вихідний патрубок очищеного повітря

Для очищення гарячих газів з частинками пилу розміром понад 5 мкм використовують *барботажні апарати*, де запилений газ пропускають крізь рідину (воду). Ефективність очищення у цих апаратах досягає 97-99%. Недоліком мокрого очищення газів є те, що уловлений пил перетворюється на мокрий шлам, для видалення якого потрібно будувати шламову каналізацію, що здорожує конструкцію. У разі високої концентрації пилу в очищуваному газі можна застосовувати *ультразвукові апарати*, які підвищують ефективність циклонів та рукавних фільтрів.



Рис. 75. Труба  
Вентурі

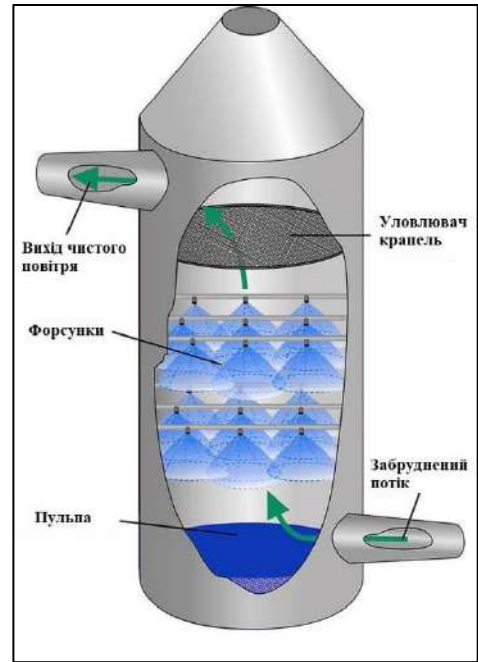


Рис. 76. Скрубер

До *фізико-хімічних методів* очищення газових викидів належать абсорбція і адсорбція. *Абсорбція* – це процес хімічного осадження або зв'язування забруднювальних речовин під час пропускання очищуваного газу крізь рідкий поглинач. Апарати для такого очищення називають абсорберами (Рис. 77). У них очищуваний газ і абсорбна рідина рухаються назустріч один одному. Абсорбцію застосовують для очищення повітря і відхідних газів, що містять токсичні забруднення – кислотні тумани, ціанідну чи ацетатну кислоти, сірчистий газ, оксиди нітрогену, різні розчинники. У якості поглинача використовують суспензії, у складі яких є оксиди магнію і кальцію або вапняк. Ефективність очищення становить 90-95%. Шлами після очищення можуть використовуватися для подальшого перероблення. Недоліком цих апаратів є ускладнення процесу видалення шламів у разі утворення важкорозчинних речовин.

*Адсорбційний метод* очищення газів – це сорбція газоватих речовин на поверхні або у об'ємі мікропор твердого тіла. Тверду речовину, на поверхні чи у об'ємі пор якої відбувається концентрування очищуваних речовин, називають адсорбентом. Поглинені забруднювальні речовини, що перебувають у газовій або рідкій фазі, називають адсорбтивом, а після переходу в адсорбований стан – адсорбатом. Найчастіше у якості адсорбенту використовують активоване вугілля, силікагель чи глини, що мають велику поверхню. Вилучені з очищуваних газів речовини (адсорбтиви), які у подальшому видаляють шляхом десорбції, можуть бути використані для будь-яких інших цілей.

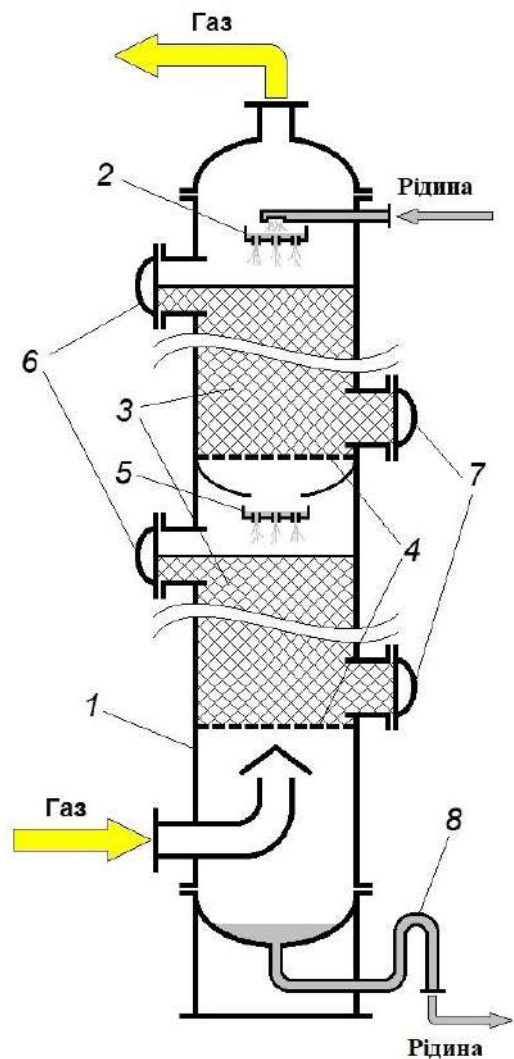


Рис. 77. Абсорбер Вентурі:

- 1 – корпус
- 2 - розподільна тарілка
- 3 – сегменти насадки
- 4 – опорні решітки
- 5 – перерозподільні тарілки
- 6 – люки для завантаження насадки
- 7 – люки для вивантаження насадки
- 8 – гідрозатвор

Апарати, у яких здійснюють адсорбцію, називають адсорберами. Вони бувають вертикальними, горизонтальними і з кільцевими полицями, на яких розташовують адсорбент. Адсорбцією на активованому вугіллі очищують відхідні гази у виробництві штучного волокна. За допомогою адсорбції на силікагелі очищують газові викиди від оксидів нітрогену. Цей метод широко застосовують для очищення викидних газів від багатьох інших шкідливих домішок.

**Хімічні методи** очищення викидних газів передбачають зв'язування забруднювальних речовин. Поширеним методом є *хемосорбція*, коли очищуваний газ промивають розчином речовин, які реагують з домішками. Наприклад, для уловлювання оксидів нітрогену (азоту) застосовують торф'яно-лужні композиції з гідроксидом кальцію або аміаком. У результаті хемосорбції утворюється добриво з 6-8% вмістом зв'язаного азоту в складі нітратів кальцію і амонію. У багатьох випадках для знешкодження відхідних газів застосовують каталітичні процеси окиснення, відновлення і розкладання.

Отже, серед засобів усунення з атмосфери забруднених промислових викидів основними є очисні фільтри. Очищення викидів здійснюються шляхом їх пропущення через різні фільтри (механічні, електричні, магнітні, звукові), воду і хімічно активні рідини. Усі вони призначені для вловлювання пилу, парів і газів. Ефективність роботи очисних споруджень різна і залежить як від фізико-хімічних властивостей забруднювачів, так і від досконалості застосовуваних методів і апаратів. За грубого очищення викидів усувається від 70 до 84% забруднювачів, середнього – до 95-98% і тонкого – до 99% і вище.

Очищення промислових викидів не тільки охороняє атмосферу від забруднень, але й дає додаткову сировину підприємствам. Наприклад, уловлювання сірки з газових відходів металургійного комбінату забезпечує санітарне очищення і додаткове отримання багатьох тисяч тон дешевої сірчаної кислоти. Але для глобального розв'язання проблеми цього недостатньо – необхідне застосування комплексу заходів, і насамперед упровадження безвідходних технологій.

Одним зі шляхів запобігання забрудненню атмосфери є перехід на використання нових, екологічно безпечних джерел енергії. Наприклад, заміна в автомобілях двигунів внутрішнього згорання на електричні. Для зменшення токсичних речовин у вихлопних газах можлива заміна бензину іншими видами пального, наприклад, сумішшю різних спиртів. Ще один ефективний шлях – озеленення міст і промислових центрів. Зелені насадження за рахунок фотосинтезу звільняють повітря від діоксиду вуглецю і збагачують його киснем. На листях дерев і чагарників осідає до 72% зважених частинок пилу і до 60% – діоксиду сірки. Для підтримки чистоти повітря велике значення має планувальна структура міста: промислові підприємства, транспортні магістралі мають бути відділені від житлових кварталів буферними зонами із зеленими насадженнями. Необхідно також враховувати напрямки основних вітрів, рельєф місцевості, наявність водойм, тобто розташовувати житлові масиви з підвітряної сторони та на підвищених ділянках, подалі від промислових зон.

Атмосфероохоронні заходи можна об'єднати у такі основні групи:

- зниження валової кількості забруднювачів, які надходять до атмосфери, – поліпшення якості палива, удосконалення технологічних процесів;
- розсіювання, обробка і нейтралізація шкідливих викидів – спорудження на промислових підприємствах надмірно високих труб (300 м і більше), очисних споруд (фільтрів), бактеріальний розклад, рослинне поглинання забруднювальних речовин тощо;
- дисперсне розміщення підприємств – джерел шкідливих викидів з урахуванням природних умов і потенційної можливості забруднення ними повітря.



Комплексною глобальною проблемою є транскордонне перенесення повітряними потоками забруднювальних речовин, проти чого активно борються міжнародні організації, приймаючи угоди щодо запобігання транскордонному впливу забруднень. В Україні дослідження транскордонних переносів забруднювальних речовин розпочалися у 1980-х роках на базі біосферних заповідників. Однак, через слабку інтегрованість української науки у світовий природоохоронний процес, такі роботи в Україні були відірваними від головних міжнародних програм. Розвиток міждержавних відносин у сфері охорони і використання атмосферного повітря має базуватися на взаємній відповідальності країн за скорочення негативних транскордонних впливів. Інтеграція у міжнародне співтовариство передбачає дотримання вже діючих угод і готовність до виконання майбутніх обов'язків.

Найважливішою багатосторонньою міжнародною угодою є *Конвенція про транскордонне забруднення повітря на великі відстані*, прийнята у Женеві 13 листопада 1979 року. Конвенцією встановлено необхідність проведення регулярних спостережень і досліджень впливу транскордонних повітряних потоків токсичних речовин на природні екосистеми. Пізніше було прийнято вісім протоколів до Конвенції, що мають особливе значення для її реалізації (Рис. 78).



Рис. 78. Протоколи до Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великі відстані



В Україні спостереження за транскордонним перенесенням діоксидів сірки і азоту проводяться на метеостанціях Рава-Руська (Львівська обл.) та Світязь (Волинська обл.). Триває процес адаптації національного законодавства до положень Гетеборзького протоколу, Протоколів про важкі метали і стійкі органічні забруднювачі. У 2017 р. Рада ЄС ухвалила рішення прийняти поправку до Гетеборзького протоколу, яка має на меті посилити довгостроковий захист здоров'я людини і довкілля від транскордонного забруднення.

Загострення геоecологічної ситуації вимагає від кожної держави вжити заходів щодо запобігання погіршенню стану довкілля інших країн чи регіонів. Виконання зобов'язань Європейської Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великі відстані, які взяла на себе Україна, потребує проведення комплексних системних досліджень передумов ефективного управління якістю атмосферного повітря на міждержавному рівні.

### **Запитання і завдання для самоконтролю**

1. Охарактеризуйте загальний рівень та головні джерела забруднення атмосферного повітря в Україні.
2. Розкрийте сутність парникового ефекту атмосфери. Які види антропогенної діяльності найбільше порушують природний баланс парникових газів?
3. До яких наслідків може призвести посилення парникового ефекту атмосфери в Україні та світі?
4. Назвіть ключові сектори економіки України, які викидають в атмосферу найбільші обсяги парникових газів.
5. Які види діяльності є найбільш небезпечними для озонового шару атмосфери?
6. Назвіть відомі вам міжнародно-правові угоди щодо захисту озонового шару. Що зроблено в Україні з цією метою?
7. Розкрийте механізм утворення кислотних опадів. Які геоecологічні наслідки цього явища найбільш небезпечні для довкілля, господарства і населення?
8. Де в Україні найчастіше спостерігаються кислотні опади? Наведіть приклади.
9. Назвіть та охарактеризуйте основні методи очищення відхідних газових викидів. Які з них є найбільш ефективними?

## 6 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ

*Незворотна і катастрофічна зміна клімату – найважливіша проблема, яка стоїть перед суспільством.*

Генеральний секретар ООН Антоніу Гутерріш

**К**лімат – це характерний для кожної території багаторічний режим погоди, зумовлений її географічним положенням, сонячною радіацією та пов'язаною з нею циркуляцією атмосфери і океанів. Цим клімат відрізняється від погоди – стану приземного шару атмосфери у певній місцевості в даний момент або за якийсь проміжок часу: день, тиждень, місяць (не більше). Тому одноразова зміна погоди не є показником зміни клімату в цілому. Одне дуже спекотне літо не характеризує потепління клімату, а є лише винятком з правил. Водночас погодні зміни, повторювані кілька років поспіль, можна віднести до змін кліматичних умов даного регіону.

Кліматоутворюючі фактори, до яких належать сонячна радіація, циркуляція атмосфери і океану, мають глобальний характер. Регіональний клімат є однією з просторових реалізацій глобального. У кліматичну систему об'єднують атмосферу, гідросферу, літосферу, кріосферу і біосферу. Складність зв'язків у кліматичній системі, постійна еволюція її компонентів є причиною багатьох кліматичних змін на планеті. Стан кліматичної системи та її складових визначається впливом на неї зовнішніх і внутрішніх кліматоутворюючих факторів. Наприклад, астрономічні фактори визначають розподіл сонячної енергії, що надходить на верхню межу атмосфери; гравітаційні впливи Сонця та інших планет Сонячної системи спричиняють припливи і відпливи. Магнітне поле і внутрішнє тепло Землі є геофізичними зовнішніми факторами. До внутрішніх кліматоутворюючих факторів належать фізико-хімічна структура атмосфери, розподіл суходолу і океану, рельєф поверхні.

Дані метеорологічних спостережень не залишають сумніву, що клімат на планеті змінюється. Зміни клімату відбувалися упродовж всього існування Землі, однак ще ніколи не були такими стрімкими, як за останні 30 років. Достовірно встановлено, що температура повітря зростає в усіх частинах світу. Внаслідок цього в атмосфері змінюється перебіг глобальних процесів перенесення тепла і вологи, що супроводжується збільшенням частоти прояву гідрометеорологічних катаклізмів – посух, повеней, ураганів тощо. Глобальна зміна клімату, обумовлена посиленням парникового ефекту атмосфери, стала найважливішою міжнародною проблемою.

«Парниковий щит» Землі, який робить поверхню планети придатною для життя, ризикує перетворитися на теплову пастку, що може докорінно змінити всю біосферу. Основною причиною зміни клімату є людська діяльність – спалювання вугілля, нафти, газу, а також зменшення площі лісів. Тобто глобальна зміна клімату є наслідком порушення парникового балансу планети. Порушила цей баланс людина, збільшивши викиди парникових газів у атмосферу до найвищої концентрації за всю історію людства. Результатом цього стала відчутна зміна клімату, відома як глобальне потепління.

Термін «глобальне потепління» вперше використали у 1957 році двоє американських вчених: Роджер Ревелл і Ганс Едуард Зюсс. *Роджер Ревелл* (Roger Randall Dougan Revelle (1909-1991)) – океанолог, президент Американської асоціації сприяння розвитку науки. Він був одним з перших учених, які вивчали антропогенну природу глобального потепління. *Ганс Едуард Зюсс* (Hans Eduard Suess (1909-1993)) – фізик-ядерник, онук австрійського геолога Едуарда Зюсса. Популяризував цей термін *Воллес Сміт Брекер* (Wallace Smith Broecker (1931-2019)) – американський геохімік, професор Колумбійського університету. У 1975 році Брекер опублікував у журналі Science статтю під назвою «Зміна клімату: чи перебуваємо ми на грані вираженого глобального потепління?». Це було перше наукове використання поняття «глобальне потепління». Документ був дуже своєчасним: з 1976 року глобальні температури постійно піднімалися вище базових значень.



Роджер Ревелл



*Hans Suess*  
Ганс Едуард Зюсс



Воллес Сміт Брекер

*Глобальне потепління* – це спостережуване або прогнозоване підвищення середньої температури поверхні океану на глибині декількох метрів та повітря

на суходолі на висоті 1,5 м над рівнем ґрунту. Останні п'ять років стали найспекотнішими за всю історію метеорологічних спостережень.

### 6.1 Прояви зміни клімату в Україні

Прояви глобальної зміни клімату стають дедалі відчутнішими в Україні. За період 1990-2010 роки середньорічна температура повітря зросла на  $0,8^{\circ}\text{C}$  відносно кліматичної норми (1961-1990 рр.), а найбільш суттєво вона підвищилася у січні й липні. Темпи зростання температури повітря в Україні випереджають світові тенденції, і таке стійке підвищення температури повітря характерно для всіх сезонів року. За тридцять останніх років середня річна температура в Україні зросла на  $1,2^{\circ}\text{C}$ . Найвищою за весь період інструментальних спостережень з кінця ХІХ ст. була середня місячна температура повітря у лютому, березні, червні, жовтні, листопаді й грудні 2019 року. Починаючи із 1991 року, кожне наступне десятиріччя було теплішим за попереднє: 1991-2000 – на  $0,5^{\circ}\text{C}$ , 2001-2010 – на  $1,2^{\circ}\text{C}$ , 2011-2019 – на  $1,7^{\circ}\text{C}$ .

Тенденція до потепління простежується навіть у порівнянні короткострокових періодів. Наприклад, протягом зими з грудня 2019 року до лютого 2020 року середня температура повітря в Україні становила  $2,0^{\circ}\text{C}$ , і всі три зимові місяці мали плюсові середньомісячні температури. Лютий 2020 року встановив низку температурних рекордів. За даними Центральної геофізичної лабораторії імені Бориса Срезневського, середня температура повітря осені 2020 року становила  $+11,6^{\circ}\text{C}$ , що на  $3,6^{\circ}\text{C}$  вище за кліматичну норму. Таким чином, осінь-2020 виявилася найтеплішою з 1881 року. Впродовж сезону було зафіксовано шість температурних рекордів.

Зросла кількість днів з максимальними температурами повітря вище  $+30-35^{\circ}\text{C}$ : до 1990 року на півдні України їх було в середньому 30-40, а стало 50-65; у північних і західних областях таких днів було менше 10, стало 15-30 (Рис. 79). За цим показником північний степ майже зрівнявся із південним степом, а південний лісостеп – із північним степом України. У 2019 році було побито 36 температурних рекордів, а температура у грудні вперше перевищила  $15^{\circ}\text{C}$ . У столиці України найтеплішим також був 2019 рік. Середньорічна температура повітря на  $2,9^{\circ}\text{C}$  перевищувала аналогічні показники за весь минулий час, тоді як кожен місяць був теплішим за норму. Це означає, що клімат Києва наближається до клімату Одеси ХІХ століття.

Можна впевнено стверджувати, що кліматичні сезони в Україні змістилися: весняний та осінній переходи температури повітря через  $0^{\circ}\text{C}$  настають раніше. Тривалість холодного періоду зменшилася на 5-28 днів: він починається на

5-14 днів пізніше і закінчується на 5-13 днів раніше. Зменшується тривалість стійкого снігового покриву, а в деяких регіонах він і зовсім не утворюється. Теплий період починається навесні на 15-20 днів раніше і завершується восени пізніше на 1-6 днів. Вегетаційний період (із середньодобовою температурою повітря 5°C і вище) починається на 2-6 днів раніше та завершується на 2-6 днів пізніше. Тобто його тривалість збільшилася у середньому на 4-13 днів.

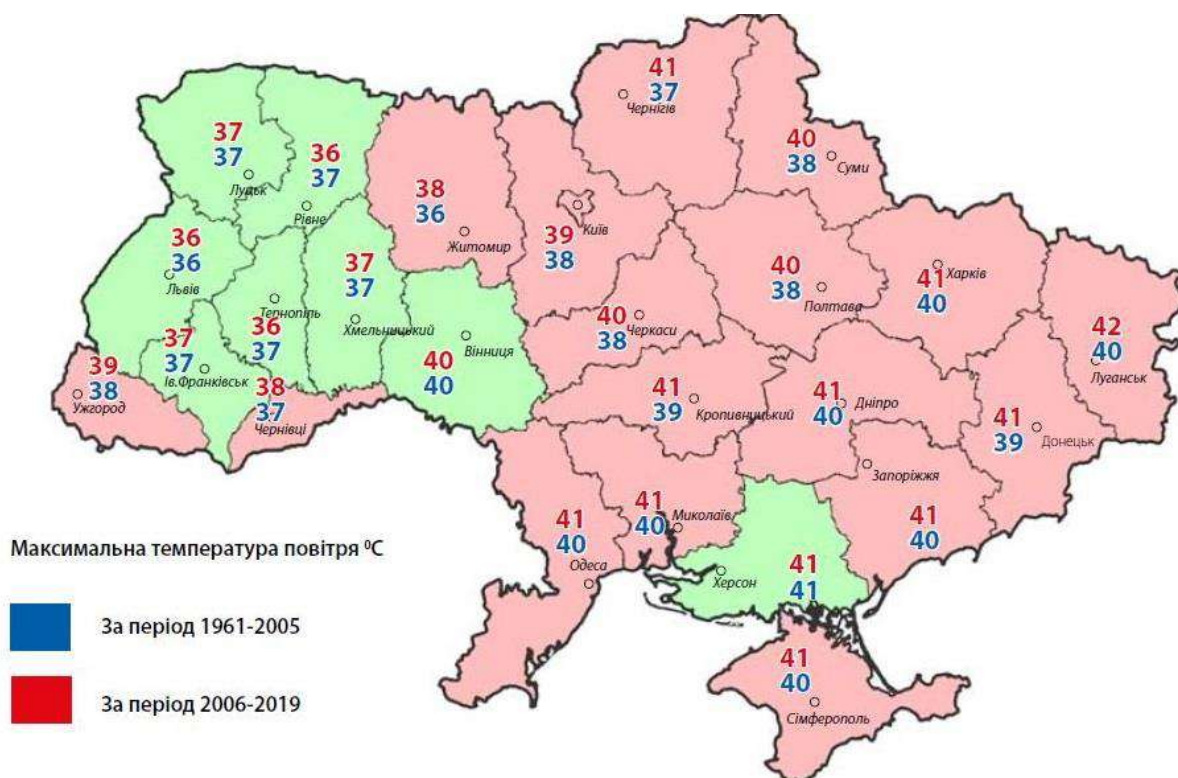


Рис. 79. Динаміка максимальних температур повітря в Україні

Крім температури повітря, важливим кліматичним показником є зміна кількості й характеру атмосферних опадів. У десяти областях України за період 2014-2018 рр. опадів випало у середньому на 7-12% менше норми. Основною тенденцією є розширення територій з недостатньою кількістю опадів (менше 400 мм) у теплий період. Останніми роками посухи відбуваються у тих районах, де їх раніше ніколи не було. Тобто клімат стає більш посушливим на всій території України. Зростання повторюваності засух негативно впливає на урожайність, передусім у північних і західних регіонах, які завжди були зонами достатнього зволоження. Якщо тенденція збережеться, за декілька десятиліть Україна втратить своє кліматичне різноманіття і стане непридатною для вирощування багатьох традиційних культур.

Що стосується опадів протягом вегетаційного періоду, то їх кількість після 1990 року в середньому була близькою до норми. Однак збільшилася частота сильних злив, які після тривалих посушливих періодів завдають більше шкоди, ніж користі. Наприклад, в Одесі та області у жовтні 2016 року нерідко за один раз опадів випадало більше, ніж 4 місячні норми, а у 2019 році зафіксовано короткочасні зливи з рекордною кількістю опадів.

## **6.2 Що вже відбулося в Україні й що прогнозується**

Зміна клімату істотно впливає на стан лісів і водойм, тваринництво і рибне господарство та особливо – на землеробство. Переважна більшість посівних площ України розташовані в межах територій з природним дефіцитом опадів, тобто у зоні ризикованого землеробства. Водночас тваринництво і рослинництво є джерелом викидів парникових газів, зокрема вуглекислоти, метану і оксиду азоту. За даними Національного кадастру викидів ПГ, частка сільського господарства у сукупних викидах 2018 року становила 12,9%. Зростання викидів ПГ від сільського господарства протягом останнього десятиліття обумовлено змінами поголів'я худоби, структури розподілу гною, кількості внесених добрив, площ під певними культурами та їх продуктивністю.

Внаслідок зміни клімату в Україні зменшуються запаси прісної води і, за прогнозами, найближчим часом посухи почастишають. У 2019 році випало опадів на 25% менше середнього показника, тоді як частота посух за останні 20 років майже подвоїлася. Водночас відсутність сезонного снігового покриву на більшій частині України створює загрозу для озимих культур. Випадкові сильні опади, які спостерігаються дедалі частіше, не забезпечують достатнього накопичення вологи у ґрунті. Падіння рівня ґрунтових вод спричинює зниження водності більшості річок, яка протягом останніх років становить 35-60% норми. Багато невеликих річок на півдні й південному сході України, зокрема на Одещині, пересихають. Скорочення льодового режиму також є однією з причин обміління річок. Якщо тенденції збережуться, близько 70% сільськогосподарських угідь незабаром потребуватимуть додаткового зрошення, що на третину перевищує нинішні загальні потреби. Окремі райони на півдні України вже опинилися під загрозою спустелення.

Зміна середньорічної температури, разом зі збільшенням кількості накопиченого тепла, призводять до *зміщення агрокліматичних зон України на північ*. Згідно даних Інституту ботаніки НАН України, за підвищення температури повітря на 1°C агрокліматичні зони зміщуються на відстань приблизно 160 км.



Оскільки за тридцять останніх років середня річна температура в Україні підвищилася щонайменше на 1,2°C, межі агрокліматичних зон змістилися приблизно на 200 км (Рис. 80). Тобто, якщо Кіровоградська область раніше належала до північного степу, то зараз вона увійшла до південного степу і за кліматичними показниками стає такою, якою 30 років тому була Херсонщина. А Запорізька, Миколаївська і Херсонська області нині отримують таку кількість тепла, яка дозволяє вирощувати теплолюбні рис чи бавовник. При цьому практично зникає зона Полісся з достатнім зволоженням і помірними температурами, яка теплішає швидше за південніші території.

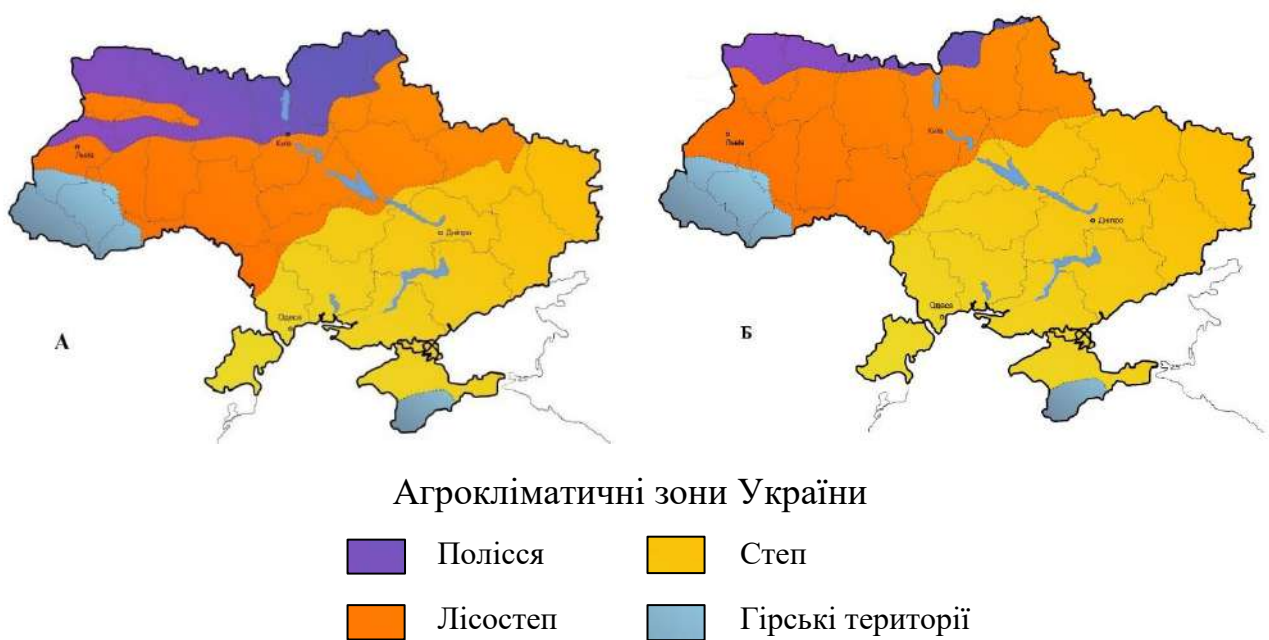


Рис. 80. Зміщення агрокліматичних зон України: А – станом на 1991 рік, Б – станом на 2020 рік

Від зміни клімату в Україні страждають навіть стійкі до посухи та спеки кукурудза і соняшник. А традиційні пшениця і ячмінь знижують врожаї. Мінімізуючи втрати врожаю, агровиробники скорочують площі під вологолюбним цукровим буряком і розширюють під посухостійкими культурами, такими як соняшник. Зважаючи на те, що кількість атмосферних опадів протягом вегетаційного періоду для цукрових буряків має становити не менше 500 мм, найбільш вигідно їх вирощувати на Поліссі та у Лісостепу, зокрема у Вінницькій, Волинській, Київській, Львівській, Полтавській, Рівненській Тернопільській, Хмельницькій і Черкаській областях. У південних регіонах для отримання сталих врожаїв необхідно переорієнтуватися на вирощування посухостійких сортів та застосування гідромеліорації.

Найнебезпечнішим наслідком нестабільності клімату є *стихійні метеорологічні явища* (СМЯ). Протягом останнього десятиліття в Україні, як і в усьому світі, їх кількість зростає. У багатьох випадках СМЯ характеризуються значною інтенсивністю, завдають збитків економіці та призводять до людських жертв. Про зв'язок між зміною клімату і стихійними явищами йдеться у спеціальній доповіді Міжурядової групи експертів зі зміни клімату. На підставі даних спостережень, які надходять до Всесвітньої метеорологічної організації через мережу Національних гідрометеорологічних служб, зростає кількість доказів того, що збільшення числа екстремальних явищ є наслідком зміни клімату.

В Україні у багатьох випадках СМЯ мають катастрофічний характер та завдають значних збитків господарству і населенню. Комплексний характер СМЯ зазвичай значно підсилює їх негативний вплив: зливові дощі супроводжуються штормовим вітром, грозою, градом; хуртовини – снігопадом і сильним вітром, відкладенням мокрому снігу, обледенінням; пилові бурі – посиленням вітру та погіршенням видимості тощо. Найчастіше повторюються сильні дощі, снігопади, ожеледі, тумани; рідше – пилові бурі, смерчі, селеві потоки. Зростання кількості та інтенсивності СМЯ також є наслідком різких перепадів добових температур повітря у межах 10-15°C протягом доби. Потужність кліматичних аномалій суттєво збільшилася протягом останніх ста років: посухи стали тривалішими, смерчі – більш руйнівними, опади – ряснішими і нерівномірно розподіленими у часі, коли за один день може випасти їх тиждневна норма.

За даними Міжнародного центру досліджень епідеміології катастроф (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, CRED), у багатьох країнах світу спостерігається рекордно велика кількість стихійних лих, від яких за останні десятиліття постраждали близько 2,7 млрд чоловік, тобто більше третини світового населення. За рейтингом CRED, Україна 2006 року увійшла до першої десятки країн-лідерів за кількістю жертв цих явищ. Тоді від сильних морозів загинули 803 людини і постраждали близько 60 тисяч (Україна опинилася на восьмому місці у світі). Серед усіх СМЯ на території України найчастіше (51,9%) повторюються повені різного походження. За наслідками повені 2008 року, від яких на заході України постраждали близько 225 тисяч і загинули 38 чоловік, Україна посіла дев'яте місце.

Повінь 2008 року, пік якої припав на 23-27 липня, вважається найбільшою в історії Західної України за останні 60 років. Переважно постраждали населені пункти у долинах річок Дністер і Прут, що мають витoki у Карпатах. Зонами надзвичайної екологічної ситуації терміном на 90 днів було оголошено території

шести областей України: Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської, Чернівецької, Закарпатської і Вінницької; також постраждали південні райони Хмельницької області. Загибло 38 осіб, з них шестеро діти. Було підтоплено 40 601 житлових будинків і 33 882 га сільськогосподарських угідь, пошкоджено 360 автомобільних і 561 пішохідних мостів, розмито 680,61 км автомобільних доріг. Загальні збитки від повені оцінювалися на суму 3-4 млрд грн. Окрім Західної України, від повені постраждали сусідні регіони Молдови, Румунії, Словаччини.

У червні 2020 р. у Івано-Франківській, Чернівецькій, Львівській і Закарпатській областях внаслідок інтенсивних опадів знову виникла масштабна повінь. В результаті було підтоплено 285 населених пунктів. Стихія завдала величезних збитків інфраструктурі, щонайменше чотири людини загинули. Найбільше постраждали 234 населених пункти Івано-Франківської області. Всього було підтоплено 9 994 будинки, зруйновано 117 км автодоріг та 64 мости. Пошкоджено 500 км автодоріг, 135 мостів та 280 м дамб. Обриви ліній електропередач і знеструмування сотень населених пунктів унаслідок ускладнення погодних умов (випадіння мокрого снігу, сильних поривів вітру тощо) нині стали звичайним явищем в Україні.

Зміна клімату негативно впливає і на *суспільне здоров'я*, передусім унаслідок посилення теплового стресу і поширення інфекційних захворювань. Різкі зміни температури повітря, збільшення частоти та інтенсивності СМЯ призводять до появи нових інфекцій, руйнування інфраструктури, втрати доступу до питної води. На здоров'я людини прямо впливають аномальна спека, перепади температури і атмосферного тиску, екстремальні явища – буревії, урагани, повені, пожежі. Наслідками температурних перепадів найчастіше стають перегрівання та переохолодження організму. Інтенсивні короткострокові коливання температури можуть викликати тепловий (гіпертермія) або холодний стрес (гіпотермія), що призводить до збільшення смертності від респіраторних захворювань.

Крім того, різкі зміни погоди сприяють загостренню серцево-судинних захворювань – гіпертонічної хвороби, стенокардії, інфаркту міокарда. В періоди сильної спеки активізуються алергени, зокрема квітковий пилок. Непереносимість спеки не є хворобою, але може бути симптомом певного захворювання, пов'язаного з широким спектром реакцій організму на тепло. Багато людей важко переносять тривалі теплові хвилі, коли температура вночі не опускається нижче 25-30°C.

До основних потенційно негативних наслідків зміни клімату, що можуть проявлятися в українських містах, належать тепловий стрес, підтоплення, зменшення площ та зміна видового складу міських зелених зон, стихійні гідрометеорологічні явища, погіршення якості питної води, зростання інфекційних і алергічних захворювань. Серед прогнозованих наслідків зміни клімату для здоров'я населення України головними є такі:

- У збільшення алергічних реакцій і астматичних захворювань внаслідок висихання торф'яних боліт і горіння торф'яників на півночі України;
- У збільшення кишкових та інших інфекційних захворювань, які раніше рідко чи зовсім не реєструвалися в Україні (лептоспіроз, холера, гепатит А тощо) внаслідок частих злив, затоплення прибережних територій та різкого погіршення якості питної води;
- У ускладнення дихання та поява алергічних реакцій у відповідь на постійну сирість внаслідок частих повеней;
- У збільшення смертельних хвороб, які можуть бути спричинені забрудненням повітря парниковими газами (хронічні обструктивні захворювання легенів, рак легенів, гострі респіраторні інфекції, інсульт);
- У розповсюдження трансмісивних інфекційних хвороб людини, збудники яких передаються кровосисними членистоногими (кліщами, комарами тощо), які масово розмножуватимуться в умовах потепління клімату.

За прогнозами, якщо людство не відмовиться від використання викопного палива у другій половині поточного століття, то вже через 30 років середня річна температура в Україні може зрости ще на 1-1,5°C, а до кінця століття – на 3,4-4°C. Експерти Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту (УНДГМІ) визнають, що глобальне потепління змусить Україну переглянути основні підходи до діяльності у аграрному секторі та інших галузях економіки. У разі збереження тенденцій зміни клімату всім українцям доведеться адаптуватися до несприятливих погодних явищ, екстремальних перепадів температур.

Крім цього, може змінитися баланс водних ресурсів та погіршитися забезпечення водою населення. Почастішають тривалі бездошові періоди, які вже мали місце на півдні України останніми роками. Іншим наслідком глобального потепління стануть непередбачувані сильні зливи, за яких випадатиме 1-2 місячні норми опадів. У деяких регіонах, особливо на півдні, частішають торнадо

і тайфуни, які раніше не були характерними для українського клімату. Додатковим прогнозованим ризиком є теплі безсніжні зими, під час яких періодично трапляються морози, промерзання і розмерзання ґрунту.

Україна є потужним експортером зерна і насіння соняшника, але внаслідок потепління врожаї у південних областях можуть різко впасти, зокрема через відсутність снігу і несприятливі умови для озимих. Аграріям слід переорієнтуватися: вирощування культур, характерних для півдня України, слід перенести у північні регіони, де клімат стає теплішим та сухішим. А на півдні доведеться відмовлятися від звичних сортів та переходити на жаростійкі. Інакше Україна ризикує втратити позиції експортера в умовах зростання світового попиту на продовольство. Крім цього, землеробство у степовій і лісостеповій зонах вимагатиме додаткового зрошування, що, своєю чергою, призведе до скорочення і так дефіцитних водних ресурсів та збільшення витрат на сільське господарство.

Зміна клімату в Україні помітно впливатиме і на *лісове господарство*: ймовірні зміни типів лісу, його видового складу, продуктивності й витривалості. Найбільш уразливими до кліматичних змін є південні й східні області, де ліси зростають на межі їхнього природного ареалу. На півночі можливі зміни меж лісорослинних зон. Наразі необхідно здійснювати невідкладні заходи щодо адаптації лісового господарства до кліматичних змін, зокрема підвищувати біопродуктивність насаджень, розширювати обсяги природного лісовідновлення, поліпшувати якість посадкового матеріалу, посилювати боротьбу із шкідниками і хворобами, попереджувати лісові пожежі.

Україна, яка має понад 2,5 тис км морської берегової лінії, не уникне й проблем, обумовлених *підняттям рівня моря* через глобальне потепління. За розрахунками фахівців Центру екологічних ініціатив «Екодія», до 2100 року може бути затоплено близько 800 тис га суходолу, а з урахуванням нагонів моря – до 1,1 млн га прибережних територій. Найбільшого впливу зазнають північна частина Кримського півострову, Херсонська область (район між Дніпровським Лиманом і Тендрівською затокою, долина гирлової частини Дніпра) та дельта Дунаю у Одеській області (Рис. 81). Підняття рівня моря змінить умови зволоження, сольовий і температурний режими та зумовить трансформацію природних ландшафтів. Серед прогнозованих наслідків підняття рівня Чорного і Азовського морів основними є такі:

- У повністю може бути затоплено 6 міст і селищ міського типу, зокрема Вилкове, Гола Пристань, Щолкіне, Затока, Лазурне, а також 62 села;

- У 34 міста потраплять до зони часткового затоплення, у тому числі Одеса, Херсон, Миколаїв, Маріуполь, Бердянськ, Мелітополь, Керч;
- У небезпечні об'єкти, включаючи 13 сміттєзвалищ і 36 очисних споруд;

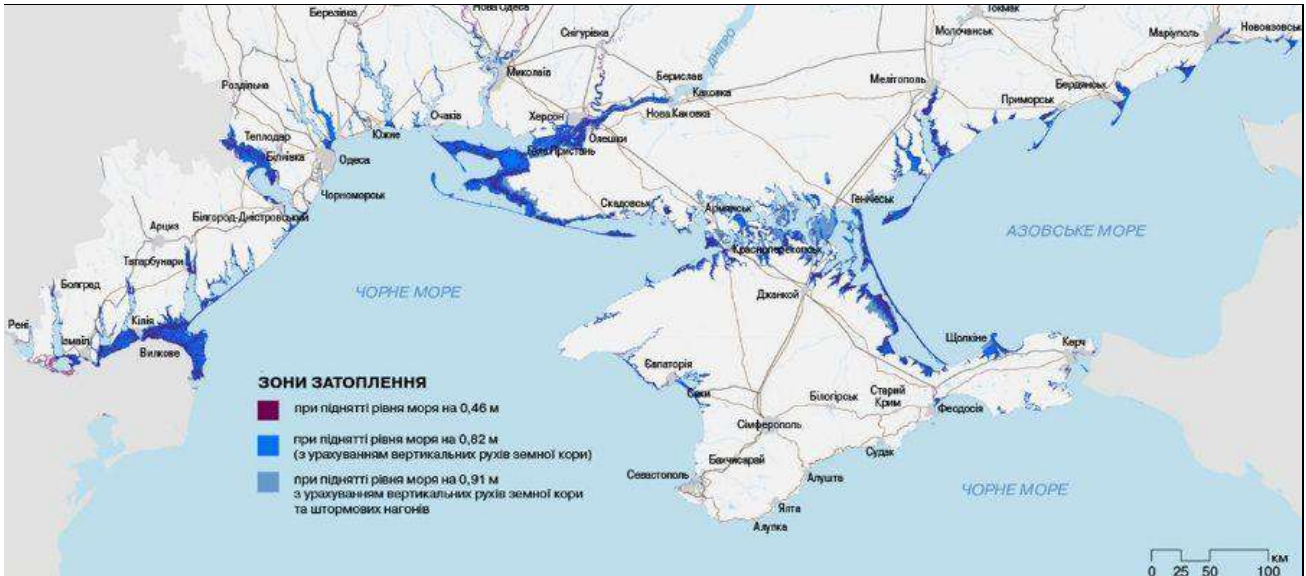


Рис. 81. Прогнозовані зони затоплення внаслідок підняття рівня моря

- У 75 тис людей мають бути переселені, з них 47% сільського і 53% міського населення;
- У до зон повного або часткового затоплення потраплять 98 об'єктів природно-заповідного фонду, в т. ч. частини Чорноморського і Дунайського біосферних заповідників, 31 об'єкт Смарагдової мережі України та 13 водно-болотних угідь міжнародного значення, що охороняються Рамсарською конвенцією;
- У зоні затоплення можуть опинитися 40 тис житлових будинків, 5,5 тис км доріг, 200 тис га сільськогосподарських угідь і 43 тис га лісів, 662 екологічно частково у зону затоплення потрапить територія меткомбінату «Азовсталь», а також сім морських і чотири річкових порти;
- У підвищення рівня моря посилить процеси розмиву берегів, затоплення, підтоплення і засолення ґрунтів на прибережних територіях, що спричинить втрати сільгоспугідь і рекреаційних зон.

За прогнозами УНДГМІ, підвищення річних максимальної і мінімальної температур до 2050 року триватиме, тобто зими стануть м'якшими і коротшими, а літо – спекотнішим. Також відбудеться перерозподіл опадів: на всій території України можливе збільшення майже на 20% опадів у січні, березні й квітні та їхнє зменшення влітку, що на фоні підвищення температури зумовить дефіцит



вологи, особливо на півдні. Почастішають лісові пожежі. Сніговий покрив і тривалість зимового періоду скоротяться, що вплине на зимовий туризм, особливо гірськолижний. Тобто подальші кліматичні зміни сприятимуть загостренню соціально-економічної і екологічної ситуації в Україні.

Протягом останнього десятиріччя у рамках численних міжнародних проєктів активізувалися дослідження, пов'язані зі зміною клімату та прогнозуванням її негативних наслідків для України. Одне з таких досліджень моделює наслідки зміни клімату для природних ресурсів і галузей господарства в межах басейну Дністра (Рис. 82). Отримані результати можна певною мірою екстраполювати на всю територію України. Наприклад, водні ресурси очікує посилення мінливості режиму і об'єму стоку, погіршення якості поверхневих вод, зниження рівня підземних вод та подальша деградація малих річок.

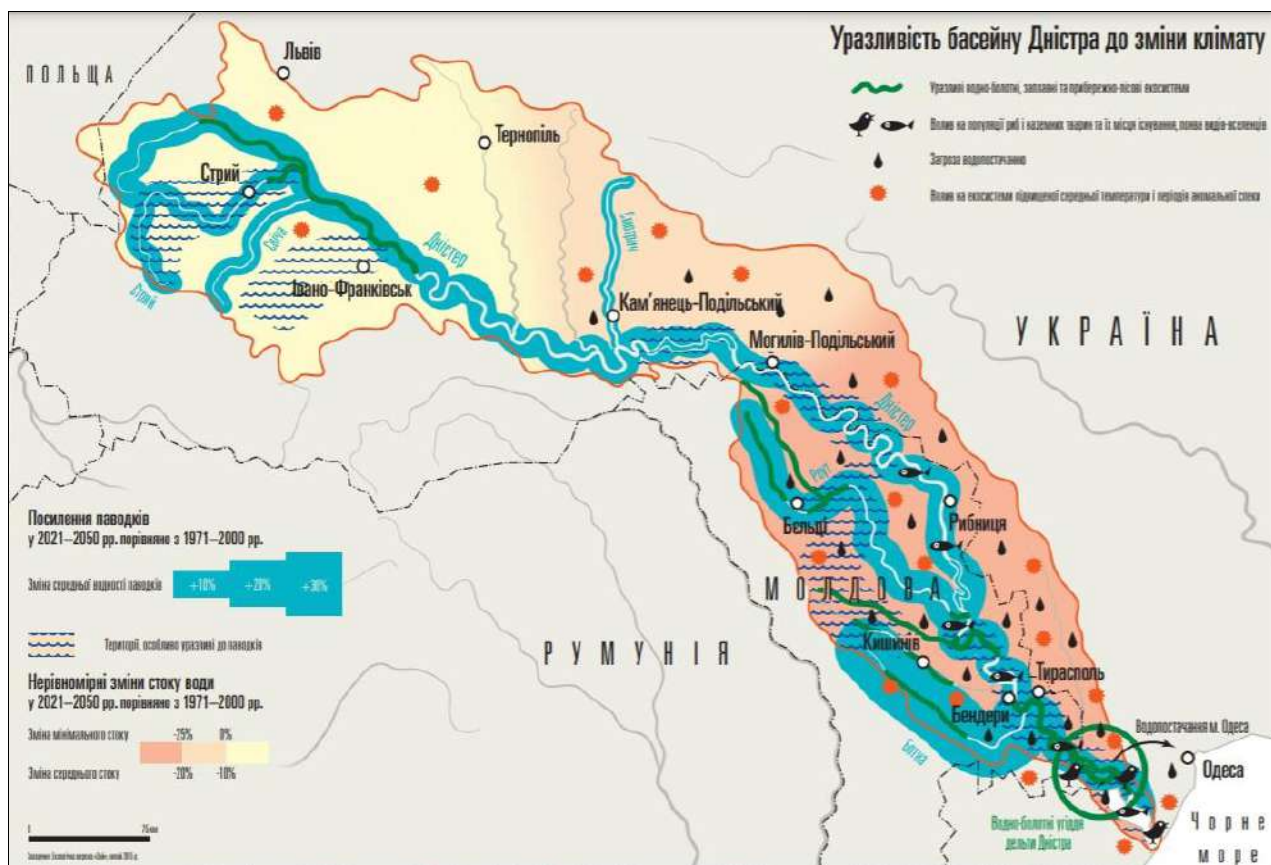


Рис. 82. Прогнозовані наслідки зміни клімату для басейну Дністра до 2050 року

З більшою чи меншою ймовірністю змодельовані наслідки проявлятимуться і в межах басейнів інших великих річок України. І до цього слід готуватися заздалегідь, щоб уникнути масштабних втрат і людських жертв.

### 6.3 Адаптація до зміни клімату

Оскільки повністю уникнути наслідків зміни клімату неможливо, до них треба адаптуватися. Навіть якщо застосувати найефективніші заходи зі скорочення викидів ПГ, інертність кліматичної системи змусить планету ще довго відчувати ці наслідки, що робить адаптацію до них неминучою. Значення адаптаційних заходів постійно зростає відповідно до збільшення масштабів і швидкості зміни клімату. Паризькою угодою, яку ратифікувала Україна, передбачено два основні напрямки протидії глобальним кліматичним змінам – пом'якшення і адаптація.

*Адаптацією* називають пристосування природних і суспільних систем до реальних або очікуваних кліматичних змін та їх наслідків. Зокрема, екосистемна адаптація передбачає використання біорізноманіття, екосистемних функцій і послуг для підвищення стійкості та зниження вразливості екосистем до несприятливих наслідків зміни клімату. Своєчасна екосистемна адаптація до зміни клімату дозволить надалі розвивати сільське господарство, зберігати природні ресурси і майно, уникати погіршення стану здоров'я населення.

Адаптації місцевих громад до кліматичних змін має передувати розроблення стратегій з довго- і короткостроковими цілями і адаптаційними заходами для кожного населеного пункту. Такими цілями можуть бути, наприклад, захист від підтоплення, створення ефективних дренажних і каналізаційних систем, розширення зелених зон тощо. Адаптація природних екосистем може бути спрямована на відновлення водно-болотних угідь, що сприятиме розширенню спектру екосистемних послуг (додаткові оселища рідкісних видів, очищення води, регулювання мікроклімату). Дуже важливою є адаптація господарства, зокрема запровадження оощадливої системи поливу, вирощування сухостійних культур тощо. Будь-яка стратегія адаптації має базуватися на оцінці вразливості й адаптаційних можливостей певної території для збільшення її опору негативним наслідкам зміни клімату. Адаптаційні заходи зазвичай поділяють на три категорії (Рис. 83).

Не зважаючи на очевидну необхідність зменшення негативного впливу зміни клімату на людей, майно, інфраструктуру, природу чи надання послуг, існує чимало перешкод для запровадження адаптаційних заходів у різних сферах господарства України. Головними з цих перешкод є неспроможність органів державної влади до стратегічного планування та проведення ефективних заходів протидії зміні клімату, брак системних наукових досліджень щодо вразливості й ризиків для різних секторів економіки, де практично відсутні енергоефективні та

ресурсозберігаючі технології. В умовах перманентної соціально-економічної кризи питанням адаптації до зміни клімату найважливіших галузей господарства з боку органів державної влади і суспільства приділяється вкрай недостатньо уваги.

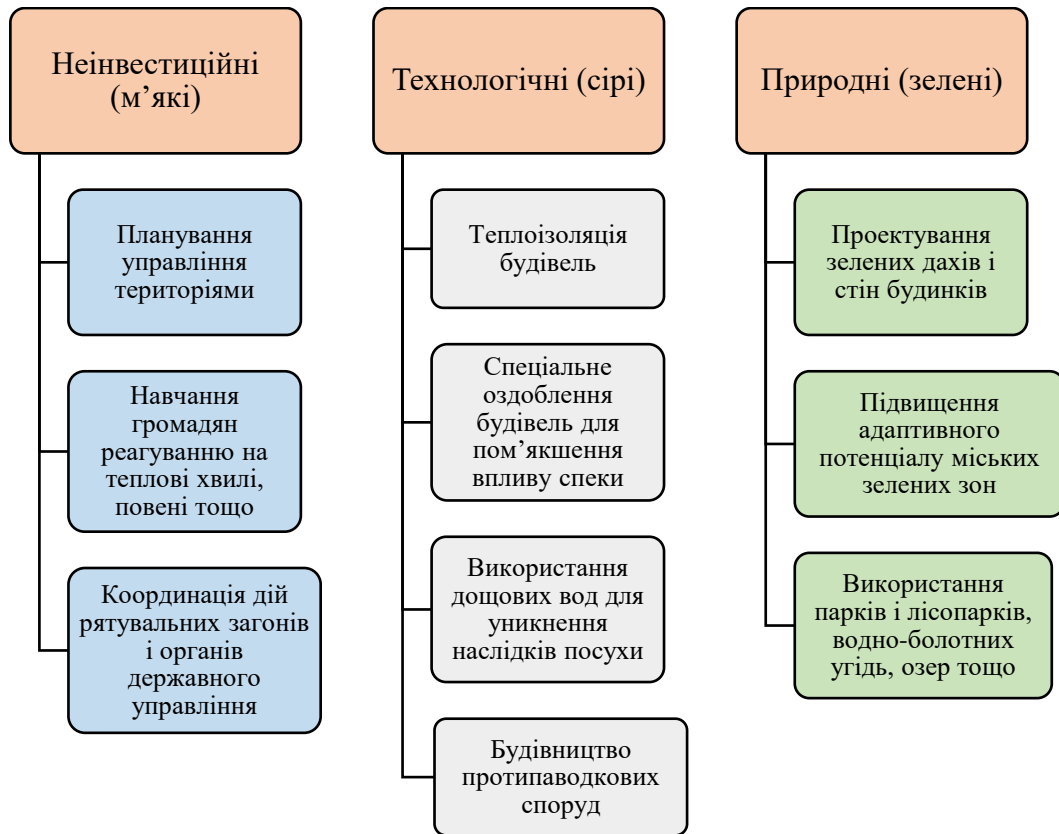


Рис. 83. Основні категорії заходів адаптації до зміни клімату

Складність пристосування до зміни клімату лісової і рибогосподарської галузей полягає у необхідності застосування екосистемної адаптації для забезпечення широкого спектру екосистемних послуг – регулювання місцевого клімату, очищення повітря і води, уловлювання вуглецю, зниження ризиків стихійних лих, збереження біорізноманіття, протиерозійний захист та багато інших. Однак в Україні досі не запроваджено концепцію екосистемних послуг та не сформовано ринок цих послуг, а саме поняття «екосистемні послуги» з'явилося в національному законодавстві тільки 2019 року. І це також є серйозною перешкодою для адаптації важливих сфер економіки України до зміни клімату.

Наприклад, для лісової галузі практикується ведення *кліматично орієнтованого лісового господарства (Climate Smart Forestry, CSF)*, що передбачає поєднання заходів із пом'якшення і адаптації до зміни клімату. Стратегія CSF базується на таких трьох принципах:

- ☛ скорочення викидів ПГ для пом'якшення наслідків зміни клімату;
- ☛ адаптація управління лісами для створення стійких насаджень;
- ☛ активне лісокористування, спрямоване на стале підвищення продуктивності й надання всіх екосистемних послуг, які може забезпечити ліс.

Заходи CSF передбачають впровадження і підтримку кращих практик ведення сільського і лісового господарства, які спрямовані на попередження вивільнення вуглецю з ґрунтів у агроценозах, підвищення рівня продуктивності та стійкості лісів, збереження і накопичення вуглецю у лісовій фітомасі й ґрунтах. Для збереження накопиченого (секвестрованого) вуглецю важливим є покращення охорони і захисту лісів, збереження полежахисних лісових смуг та інших видів агролісомеліоративних насаджень. Зокрема, захист зелених насаджень у населених пунктах сприятиме створенню комфортних умов для проживання людей і зменшення витрат енергії на опалення чи охолодження приміщень. Концепція Climate Smart Forestry передбачає урахування взаємозв'язків лісового господарства і клімату, а також враховує вплив інших політик, зокрема продовольчої, промислової, енергетичної, збереження біорізноманіття тощо. Ключовими елементами концепції ведення лісового господарства, що враховує зміну клімату, є такі:

- ☛ використання «триєдиного» підходу: поглинання–депонування–заміщення;
- ☛ створення нових політичних стимулів для розвитку лісогосподарської діяльності;
- ☛ урахування регіональних (місцевих) особливостей лісів у впровадженні заходів адаптації;
- ☛ урахування інших викликів, що зумовлюють розвиток територій – продовольчої безпеки, рекреації, туризму збереження біорізноманіття тощо;
- ☛ синергізм заходів із пом'якшення та адаптації до зміни клімату.

У 2017 році Генеральна Асамблея ООН вперше в історії прийняла *Стратегічний план щодо лісів на 2017-2030 роки* (United Nations Strategic Plan for Forests 2017-2030). Його головною метою є збільшення до 2030 року площі лісів на 3%, тобто на 120 млн гектарів, що удвічі перевищує площу Франції.

Окремої уваги заслуговує адаптація до зміни клімату *природоохоронних територій*, які продукують важливі для суспільства екосистемні послуги. Провідні природоохоронні організації світу керуються у цій сфері рекомендаціями, прийнятими Міжнародним союзом охорони природи (IUCN). В Україні поки що єдиним проектом, спрямованим на інтеграцію екосистемної адаптації до націо-

нального і регіонального планування, є українсько-німецький проект «Екосистемна адаптація до кліматичних змін та стійкий регіональний розвиток шляхом розширення можливостей українських біосферних резерватів», який розпочато 2018 р. та розраховано на три роки.

У процесі реалізації проекту відбувається апробація нових підходів до кліматичної адаптації у трьох біосферних резерватах України: «Розточчя» (Львівська область), «Деснянському» (Сумська область) та «Західне Полісся» (Волинська область). Над реалізацією проекту працюють експерти Фонду Міхаеля Зуккова і Центру еконіки та управління екосистемами при Університеті сталого розвитку Еберсвальде (Німеччина) спільно з Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України. Результатом має стати напрацювання пропозицій щодо впровадження принципів екосистемної адаптації до національного природоохоронного законодавства та екосистемного менеджменту.

Заходи, що ґрунтуються на використанні кліматичної інформації у плануванні та прийнятті рішень на всіх рівнях, від національних адаптаційних планів до побутових стратегій виживання, позначаються терміном «*управління кліматичними ризиками*» (Climate Risks Management – CRM). Йдеться про застосування технологій, що зменшують чутливість до зміни клімату в усіх залежних секторах, включаючи охорону здоров'я, водні ресурси, сільське господарство та продовольчу безпеку. CRM охоплює широкий спектр можливостей, включаючи системи раннього реагування, стратегічну диверсифікацію, правила динамічного розподілу ресурсів, страхування кліматичних ризиків, проектування інфраструктури тощо.

Що вже зроблено в Україні, аби адаптуватися до зміни клімату? Упродовж останніх десятиліть державна політика у сфері протидії зміні клімату формувалася шляхом приєднання до міжнародних договорів щодо викидів ПГ на глобальному і регіональному рівнях. Найважливішими подіями були ратифікація *Рамкової конвенції ООН про зміну клімату* (РКЗК ООН (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)) у 1996 році та подальша участь у Кіотському протоколі до неї. Головною метою РКЗК ООН є стабілізація концентрації парникових газів у атмосфері на рівні, який не передбачає шкідливого впливу на кліматичну систему. *Кіотський протокол*, який набув чинності 2005 року, був юридичним оформленням зобов'язань Сторін конвенції зі скорочення або стабілізації викидів ПГ протягом 2008-2012 рр. до рівня 1990 року.

Після приєднання до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства 2010 року, Україна зобов'язалася модифікувати національне законодавство

відповідно до затвердженого переліку регуляторних актів, у тому числі у сфері навколишнього середовища та відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Підписання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом у 2014 році відкрило шлях до врегулювання багатьох питань охорони довкілля, включаючи протидію зміні клімату. Ці питання закріплено у Главі 6 «Навколишнє природне середовище» Розділу V «Економічне та галузеве співробітництво». Зокрема, ст. 365 передбачено співробітництво сторін у розвитку та імплементації політики з питань зміни клімату. Однак співробітництво розвивалося не надто швидко.

Прийнята у 2015 році *Паризька кліматична угода* набула чинності рік по тому. Її головна мета – утримати підвищення середньої температури до 2100 року в межах 2°C від доіндустріального рівня і спробувати скоротити це підвищення до 1,5°C. Україна однією з перших країн ратифікувала Паризьку угоду 14 липня 2016 року. На відміну від Кіотського протоколу, нею передбачено, що зобов'язання зі скорочення шкідливих викидів у атмосферу беруть на себе всі держави, незалежно від рівня їх економічного розвитку. Крім того, Паризька угода забороняє міждержавну торгівлю квотами на викиди ПГ, як то було передбачено в рамках Кіотського протоколу.

До кінця 2016 року на національному рівні не було схвалено жодного стратегічного документа щодо діяльності зі скорочення викидів ПГ. Після прийняття Сторонами РКЗК ООН Паризької кліматичної угоди та її ратифікації Україною, постало завдання розробити довгострокову стратегію низьковуглецевого розвитку, що вимагало перегляду секторальних документів у сфері енергозбереження, відновлюваної енергетики тощо. Тоді з'явилося розпорядження Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 р. № 932 про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року. Це був перший національний стратегічний документ у сфері протидії зміні клімату, який враховував основні положення Паризької угоди. Ним передбачено запобігання зміні клімату через скорочення антропогенних викидів, збільшення абсорбції ПГ та забезпечення поступового переходу до низьковуглецевого розвитку держави, адаптацію до зміни клімату.

Рік по тому Уряд схвалив Енергетичну стратегію України на період до 2035 року «*Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність*». Нею, серед іншого, передбачено досягнення 25% енергії з відновлюваних джерел у загальному первинному енергопостачанні до 2035 року. Така амбітна мета спрямована на мінімізацію негативного впливу енергетики на довкілля та суттєве скорочення



викидів ПГ. У тому ж 2017 році Кабінет Міністрів України затвердив План заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року.

18 липня 2018 року Урядом було прийнято Стратегію низьковуглецевого розвитку України до 2050 року, ключовим розділом якої є декарбонізація енергетики. Стратегією також передбачено зменшення обсягу викидів ПГ, відмову від викопного палива, застосування кліматично орієнтованих методів ведення сільського і лісового господарства та інвестування у ВДЕ. Цим Україна виконала свої міжнародні зобов'язання та увійшла до десятки країн-лідерів кліматичного процесу, що першими опублікували свої Стратегії низьковуглецевого розвитку.

Наразі триває розроблення Стратегії адаптації до зміни клімату України на період до 2030 року. Цей процес тісно пов'язаний з розширенням участі України у досягненні головних Цілей Сталого Розвитку ООН, зокрема щодо вжиття невідкладних заходів боротьби зі зміною клімату та її наслідками (Ціль 13). Стратегія має забезпечити дотримання взятих Україною зобов'язань щодо імплементації політики з питань зміни клімату, передбачених Угодою про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. Стратегія також сприятиме активній участі України у забезпеченні людства якісними і безпечними продуктами харчування з урахуванням впливу зміни клімату. В березні 2021 року Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України опублікувало для обговорення проект розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату до 2030 року».

30 липня 2021 року Уряд схвалив Оновлений національний визначений внесок України до Паризької Угоди. Головна мета документу – до 2030 року скоротити викиди парникових газів до рівня 35% порівняно з 1990 роком. Основними заходами досягнення мети протягом наступних десяти років є модернізація енергетичних і промислових підприємств, розвиток ВДЕ, підвищення енергоефективності в усіх секторах економіки – від виробництва, транспортування до споживання, термомодернізація будівель, збільшення частки органічного сільського господарства та його ресурсозберігаючих практик, електрифікація і оновлення транспорту, запровадження ієрархії управління відходами, збільшення лісистості та реформа управління лісовим фондом. Реалізація документа має поліпшити стан довкілля, зокрема дозволить зменшити забруднення атмосферного повітря, водних об'єктів і ґрунтів.

Підсумовуючи, слід зазначити, що Україна, як і весь світ, потерпає від наслідків глобальної зміни клімату, зумовленої посиленням парникового ефекту атмосфери. Зростають середньорічні й максимальні температури повітря, частішають посухи, знижується водність річок, зменшується тривалість зимового періоду із стійким сніговим покривом. Збільшується кількість стихійних метеорологічних явищ, які часто призводять до людських жертв. Сильні дощі, ожеледі й тумани повторюються частіше, посухи стають тривалішими, смерчі й пилові бурі – більш руйнівними. Унаслідок різких перепадів температур, збільшення частоти й інтенсивності стихійних явищ, втрати доступу до питної води погіршується здоров'я українців.

Зважаючи на прогнози кліматологів, Україні треба адаптуватися до зміни клімату та переглянути основні підходи до функціонування секторів економіки. Зокрема, традиційні для півдня культури доведеться вирощувати на півночі, а у південних регіонах – активно запроваджувати водозберігаючі технології зрошення, створювати нові посухостійкі сорти і гібриди. Прогнозоване підняття рівня моря спричинить повне і часткове затоплення прибережних територій в Криму, Херсонській і Одеській областях, підтоплення і засолення ґрунтів та суттєву трансформацію прилеглих ландшафтів. Через дефіцит вологи та підвищення температури у літній період почастишають лісові пожежі. Скорочення снігового покриву і тривалості холодного періоду негативно вплине на зимовий туризм.

У той час, як весь цивілізований світ активно розробляв заходи з пом'якшення наслідків зміни клімату, Україна формувала свою кліматичну політику виключно шляхом приєднання до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та Кіотського протоколу до неї. Після ратифікації Паризької кліматичної угоди в Україні розпочалося розроблення національних стратегічних документів – Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, Стратегії низьковуглецевого розвитку України до 2050 року і Стратегії адаптації до зміни клімату України на період до 2030 року. Ними, серед іншого, передбачено застосування кліматично орієнтованих методів ведення господарства, що свідчить про усвідомлення необхідності вжити невідкладних заходів протидії зміні клімату в Україні.

### **Запитання і завдання для самоконтролю**

1. Розкрийте сутність і причини глобального потепління та історію його дослідження у світі.
2. Назвіть і охарактеризуйте головні прояви глобальної зміни клімату в Україні (зростання температури, зміна характеру атмосферних опадів тощо).

3. Чим зумовлено збільшення частоти стихійних метеорологічних явищ в Україні? Обґрунтуйте. Які стихійні явища трапляються в Україні найчастіше?
4. Як і чому зміщуються агрокліматичні зони в Україні? Які це матиме наслідки для українських аграріїв?
5. Назвіть відомі вам наслідки зміни клімату для суспільного здоров'я.
6. Якими, за прогнозами, можуть бути наслідки подвоєння вмісту CO<sub>2</sub> у атмосфері над Україною? Обґрунтуйте.
7. Розкрийте участь України у міжнародній співпраці щодо протидії зміні клімату.
8. Назвіть і охарактеризуйте прогнозовані наслідки підняття рівня моря в Україні.
9. Що називають адаптацією до зміни клімату? Охарактеризуйте основні категорії адаптаційних заходів.
10. Що вам відомо про кліматично орієнтоване лісове господарство? Розкрийте його важливість в умовах зміни клімату.

## 7 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ

*Zero Waste не означає перероблювати більше відходів.  
Zero Waste означає перероблювати менше завдяки тому,  
що ми запобігаємо утворенню сміття взагалі.*

Беа Джонсон (Bea Johnson), засновниця концепції «нуль відходів»

**О**дноразове використання сировини і матеріалів призводить до масового накопичення різноманітних відходів і утворення стійкого забруднення природного середовища. Відповідно до українського законодавства, *відходи* – це будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються в процесі людської діяльності, не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення, та яких їхній власник має позбутися шляхом утилізації або видалення. До відходів належать не тільки залишки продуктів харчування чи некондиційна продукція, не придатна для використання (Рис. 84).

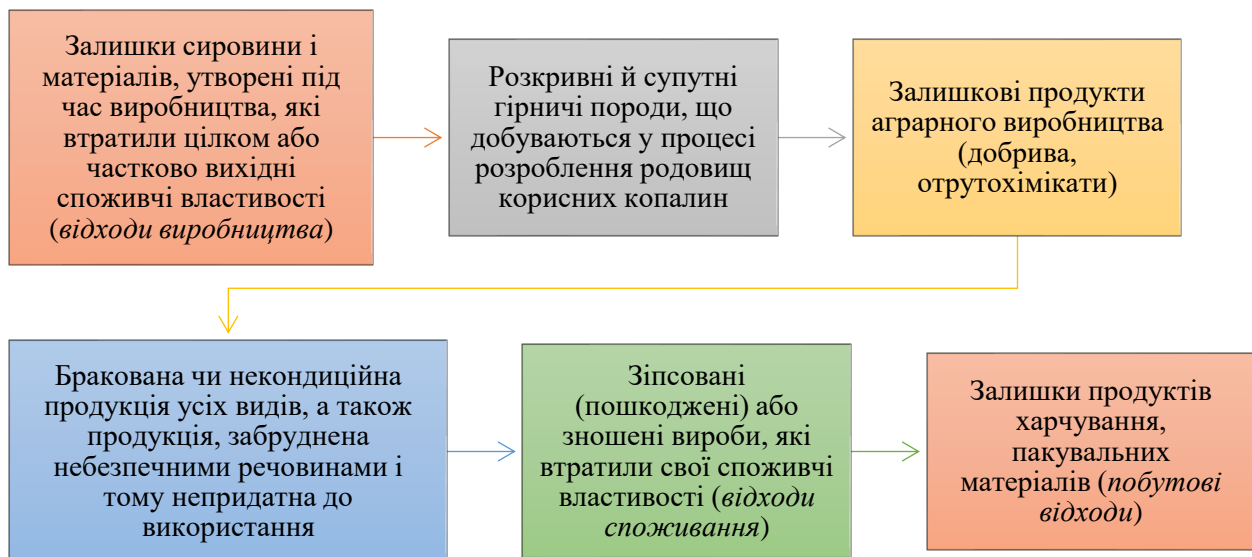


Рис. 84. Різновиди відходів

У окрему категорію виділяють *небезпечні відходи*, які створюють значну небезпеку для навколишнього середовища чи здоров'я людини і тому потребують спеціальних засобів поводження з ними. Ознаками небезпечності відходів зазвичай є пожежо- і вибухонебезпечність, висока реакційна здатність, токсичність, наявність збудників інфекційних хвороб. Такі відходи потребують особливих способів утилізації, які забезпечують знищення або знешкодження

шкідливих речовин, щоб вони не потрапили у воду, повітря і ґрунт. До небезпечних відходів належать, наприклад, відпрацьована техніка, відходи електронного та електричного обладнання, які містять токсичні, отруйні, канцерогенні чи реактивні компоненти (свинець, миш'як, ртуть, кадмій, селен, бром). Серед операцій поводження з відходами розрізняють такі головні:

- У *Збирання відходів* – діяльність, пов'язана з вилученням, накопиченням і розміщенням відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах, включаючи сортування відходів з метою подальшої утилізації чи видалення.
- У *Зберігання відходів* – тимчасове розміщення відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах до їхньої утилізації чи видалення.
- У *Оброблення (перероблення) відходів* – технологічні операції, пов'язані зі зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів, з метою підготовки до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення.
- У *Утилізація відходів* – використання відходів як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів.
- У *Видалення відходів* – операції з відходами, що не призводять до їх утилізації.
- У *Знешкодження відходів* – зменшення чи усунення небезпечності відходів шляхом механічного, фізико-хімічного чи біологічного оброблення.
- У *Захоронення відходів* – остаточне розміщення відходів у спеціально відведених місцях за умов, що довгостроковий шкідливий вплив відходів на довкілля і здоров'я людини не перевищує установлених нормативів.

Відходи, що утворюються у процесі видобування, збагачення, хіміко-металургійної переробки, транспортування і зберігання корисних копалин, є сировинним резервом промисловості, будівництва і енергетики. Значний ресурсний потенціал має також *вторинна сировина* – відходи, що є залишками продуктів кінцевого споживання (макулатура, полімери, склобій, зношені шини тощо). Утилізація відходів значною мірою вирішує завдання економії паливно-енергетичних і матеріальних ресурсів, підвищує ступінь замкненості виробничих циклів, що сприяє екологізації виробництва.

Залежно від споживчих властивостей, вторинну сировину з відходів поділяють на чотири категорії (Рис. 85). Наприклад, продукція переробки високоякісної вторсировини користується постійним попитом і забезпечує високу рентабельність виробництва. Продукти перероблення вторинної сировини середньої якості теж користуються попитом, однак доходи від їх реалізації дорівнюють ви-

тратам на збирання і переробку. Певні відходи є мало придатними для безпосередньої утилізації, а ті, які називають небезпечними, – взагалі не підлягають утилізації та переробляються виключно для знешкодження.



Рис. 85. Категорії відходів як вторинної сировини залежно від їх споживчих властивостей

Форми складування відходів дуже різноманітні – залежно від джерел утворення і характеру відходів, це можуть бути терикони і відвали гірничодобувних підприємств, хвостосховища збагачувальних фабрик, полігони чи звалища побутового сміття тощо. Несанкціоновані сміттєзвалища і полігони сприяють утворенню потужних каналів проникнення сторонніх речовин у природний кругообіг речовин та енергії і є джерелами хімічного і біологічного забруднення навколишнього середовища.

### 7.1 Геоекологічні наслідки нагромадження відходів в Україні

Україна належить до країн з найвищими абсолютними обсягами утворення і нагромадження відходів. Загалом в Україні накопичено 36 млрд т відходів, більша частина яких – тверді побутові відходи (ТПВ), захоронені на полігонах; з них 1,6 млрд т – токсичні, потенційно небезпечні відходи. Щорічні обсяги утворення відходів становлять близько 500 млн т. За даними Міністерства розвитку



громад та територій України, тільки за 2020 рік в Україні утворено понад 54 млн м<sup>3</sup> (більше 10 млн т) ТПВ, які захоронюються на полігонах загальною площею понад 9 тис га. За обсягами утворення домінують тверді побутові відходи, захо-ронені на полігонах. Щорічно у населених пунктах утворюється в середньому 50 млн м<sup>3</sup> ТПВ – це приблизно 1,1 м<sup>3</sup>/людину або 250-300 кг/людину. У перерахунку на 1 км<sup>2</sup> кількість накопичених відходів сягає приблизно 50 тис т, і це є одним з найвищих показників у світі.

Незважаючи на зменшення чисельності населення України упродовж останніх двох десятиліть майже на 5 млн чол. (10%) порівняно з 1990 роком, кількість побутового сміття продовжує зростати і накопичуватися. Обсяги ТПВ за останні 10 років збільшилися на 40%. По всій країні нині налічується 5,5 тисяч офіційно зареєстрованих сміттєзвалищ і полігонів ТПВ (Рис. 86). Вони займають приблизно 7% території країни, що еквівалентно площі невеликої європейської країни, наприклад, Данії.

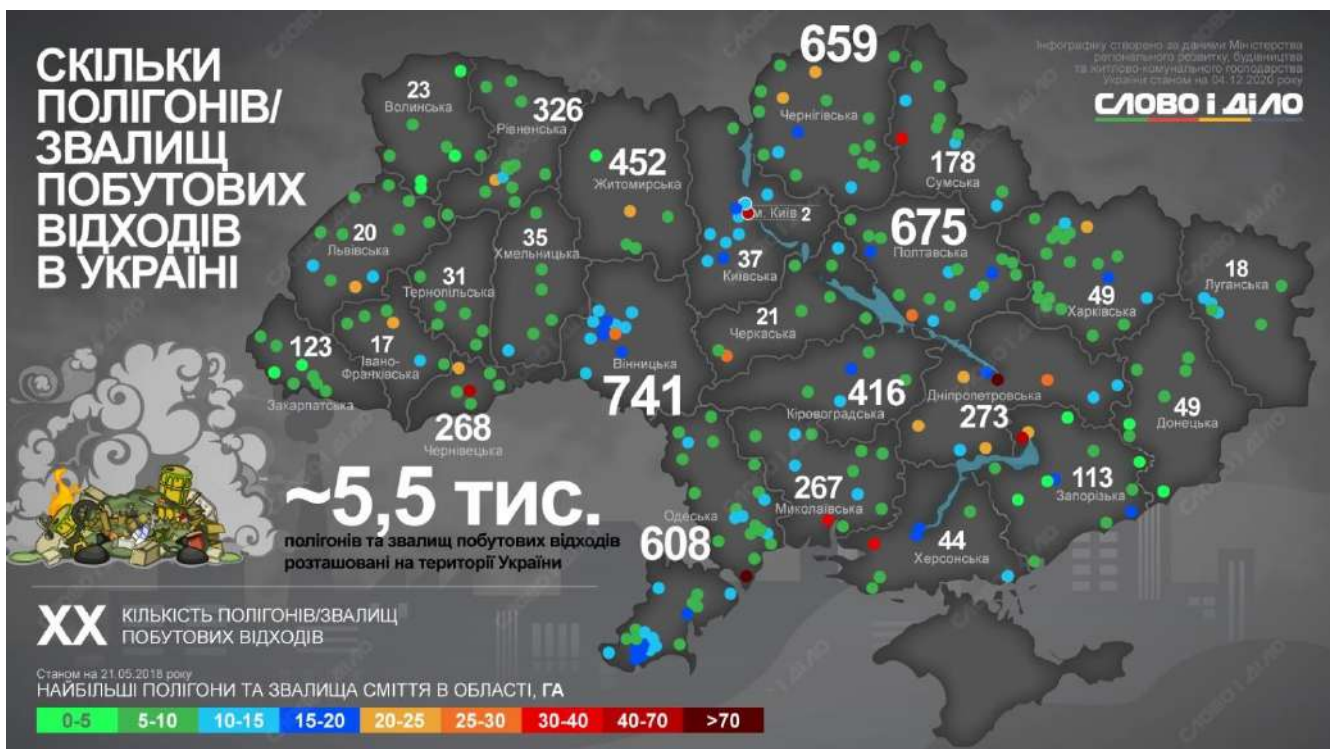


Рис. 86. Полігони і сміттєзвалища в Україні (станом на квітень 2020 р.)

На переважній більшості з цих полігонів (95%) розміщуються разом і побутові, й промислові відходи, що заборонено українським законодавством. При цьому кількість несанкціонованих звалищ, за приблизними підрахунками, становить 35 тисяч, але точної цифри не знає ніхто. Існування величезної кількості

стихійних сміттєзвалищ зумовлено фактичною відсутністю в Україні сміттєпереробних потужностей.

Найбільша кількість відходів усіх класів небезпеки накопичилася у гірничодобувних регіонах, зокрема у Дніпропетровській області обсяги їх накопичилося майже 10 млрд т. Більшість небезпечних відходів зберігаються безпосередньо на територіях промислових підприємств за місцем утворення. Україна буквально захлинається у власних побутових і промислових відходах. За обсягами на душу населення Україна лідирує у Європі – на кожного українця припадає понад 700 т сміття. Переважна більшість міських сміттєзвалищ не відповідають нормам екологічної безпеки, багато з них вичерпали свої технологічні потужності та перевантажені. Якщо провести незалежний екологічний аудит за європейськими стандартами, жоден з полігонів його не пройде.

Нині в Україні фактично надаються лише послуги з вивезення ТПВ на полігони. За офіційними даними, найгірші показники зафіксовано удвох областях: у Кіровоградській області послугами з вивезення ТПВ охоплено лише 64,8% населення, а у Житомирській – 65,3%. Кількість відходів щорічно зростає на 5-7%, тобто навантаження на полігони збільшується. Проблема стихійних звалищ не розв'язується через ігнорування правових механізмів цивілізованого поводження з відходами. В Україні конкурують не за те, щоб безпечніше переробити сміття, як в усьому цивілізованому світі, а за те, щоб дешевше (чи безкоштовно) захоронити відходи і не нести за це жодної відповідальності.

За експертними оцінками, більше 99% функціонуючих в Україні полігонів не відповідають європейським вимогам, зокрема Директиві Ради № 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 р. «Про захоронення відходів». Тільки за офіційними даними, щороку утворюється понад 27 тис несанкціонованих сміттєзвалищ. Лише на 19-ти полігонах влаштовано системи вилучення біогазу. В Україні існує близько 300 накопичувачів небезпечних відходів, побудованих без належного технічного захисту, які є джерелами екологічної небезпеки. Спеціально обладнані сховища для зберігання небезпечних відходів і установки для їх знешкодження чи регенерації мають лише окремі суб'єкти господарювання.

Якщо порівняти український та світовий досвід поводження з відходами, виявиться, що Україна відстала від розвинутих країн на декілька десятиріч. У цивілізованих країнах від сміття позбавляються шляхом вторинної переробки 95-97% відходів. В Україні ж у середньому переробляють не більше 4-5% відходів. Наприклад, у 2020 році перероблено та утилізовано близько 6,3% ТПВ, з них:

1,7% спалено, а 4,6% побутових відходів потрапило на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні лінії. Жодного сміттєпереробного заводу з комплексної переробки побутових відходів в Україні немає. А що є:

- ❑ 35 сортувальних ліній (станом на 2020 рік);
- ❑ один сміттєспалювальний завод «Енергія» в Києві (наприклад, у Німеччині налічується 76 сміттєспалювальних заводів, у Швеції – 34, а сміттєві полігони займають менше 1% території країни. Завдяки спалюванню відходів шведи виробляють електроенергію та опалюють будинки. В Україні на полігони йде 94-95% сміття);
- ❑ 3 сміттєспалювальні установки.

У «сміттєвому авангарді» серед європейських столиць лідирує Київ, який виробляє 1,2 млн т сміття щороку, а за неофіційними даними – 1,5-2 млн т. Один киянин за рік продукує близько 600-700 кг. Для порівняння – в Норвегії, Іспанії, Швеції, Нідерландах цей показник не перевищує 300 кг. Єдиний працюючий в Україні *сміттєспалювальний завод «Енергія»* в Києві збудований у 1987 році з проектним терміном експлуатації 25 років. Оскільки термін експлуатації заводу давно закінчився, його екологічні й санітарно-гігієнічні показники не відповідають жодним нормам. Увесь час свого існування завод «Енергія» переробляє сміття виключно шляхом спалювання, і навіть модернізація не передбачає зміну технології. На заводі щорічно спалюється 200-250 тис т ТПВ, решта – понад 1 млн т – захоронюється на полігонах. Спалювання відходів супроводжується викидами токсичних речовин, які накопичуються у ґрунті й воді, тканинах рослин і тварин, зрештою потрапляючи в людський організм. При цьому завод «Енергія» працює на межі своєї максимальної потужності.

З 2013 року розпочато реалізацію програми модернізації підприємства, що передбачає виробництво теплової енергії для потреб міста за рахунок спалення ТПВ. Програмою заплановано збільшити обсяги утилізації ТПВ на 20% (з 235 до 280 тис т щороку), а виробництва теплоенергії – на 60% (до 360 тис Гкал/рік). Повідомляється, що після реконструкції завод забезпечує взимку опаленням і гарячою водою більш ніж 300 багатоповерхівок (120 тисяч квартир), а у літній період гарячою водою – 700 (близько 280 тисяч квартир). 2021 року на заводі «Енергія» завершується програма капітального ремонту всіх електричних фільтрів. Також почала працювати експериментальна модель установки системи хімічної очистки, повноцінне будівництво якої має завершитися у 2022 році. Після встановлення системи хімічної очистки димових газів викиди підприємства відповідатимуть екологічним нормативам Директиви ЄС 2010/75EU.

Офіційно Київ має два основних полігони для зведення сміття. Для будівельного сміття використовується полігон № 6, розташований у кар'єрі неподалік Пирогово у Голосіївському районі. А для побутового, куди спрямовується близько 60% відходів Києва і області, є полігон № 5 у с. Підгірці площею 63 га, який діє з 1986 року. Наразі там захоронено 6,4 млн т відходів, укладених шаром заввишки 90 м. Полігон № 5 працює цілодобово, і кількість відходів катастрофічно зростає. Звалище є вибухонебезпечним через виділення біогазу з домішками сірководню. Наразі там працює 141 свердловина, яка виводить газ на газоспалювальну станцію. Продуктами розкладання відходів наповнюються «озера» токсичного фільтрату, якого накопичилося 600-700 тис м<sup>3</sup>. На обох полігонах регулярно відбуваються пожежі. Також на Київщині є ще близько 30 сміттєзвалищ різного масштабу, частина з яких несанкціоновані.

Стан поводження з ТПВ у інших містах України не кращий, ніж у столиці. Наприклад, у 2016 році на Грибовицькому сміттєзвалищі поблизу Львова сталася масштабна пожежа. Після завершення гасіння відбувся зсув сміття, внаслідок чого загинули четверо людей. Трагедія на Грибовицькому звалищі стала черговим свідченням відсутності в Україні сучасної державної стратегії поводження з відходами. Тому подібні надзвичайні ситуації можуть статися (і стаються) на будь-якому полігоні ТПВ. Що підтверджується численними повідомленнями Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Зокрема, у липні 2020 року в Дарницькому районі Києва горіло сміттєзвалище. Вогонь охопив площу 250 м<sup>2</sup>. Складність гасіння пожежі полягала у тому, що сміття було звалене в яму, де його нашарування досягало 10 м. Крім того, на цій території відсутнє водопостачання, і тому рятувальникам довелося набирати воду з найближчого озера. У вересні того ж року в тому ж Дарницькому районі столиці сталася пожежа на стихійному сміттєзвалищі, яку гасили протягом трьох днів. Її площа становила 2000 м<sup>2</sup>. Під час ліквідації пожежі у деяких районах міста спостерігалось значне задимлення через те, що пожежа перекинулася на торфовища.

Також у вересні 2020 року майже дві доби гасили пожежу на сміттєзвалищі у місті Овруч, що на Житомирщині. Побутові відходи горіли на площі 400 м<sup>2</sup>. Процес горіння відбувався всередині звалища, що унеможливило доступ води до осередку горіння. Ще однією проблемою став розташований поруч зі звалищем ліс, оскільки вогонь міг в будь-яку мить перекинутися на нього. Рік по тому, в червні 2021, дві доби гасили пожежу на одному із найбільших на Тернопільщині сміттєзвалищ у селі Малашівці Тернопільського району. Площа пожежі становила 100 м<sup>2</sup>, глибина залягання сміття в осередку пожежі – до 10 м.

Також у червні 2021 року в м. Хмельницький горів полігон ТПВ на площі 300 м<sup>2</sup>. Перелік надзвичайних подій на українських офіційних і стихійних сміттєзвалищах можна продовжувати.

Слід зазначити, що поодинокі спроби виправити катастрофічне становище у сфері поводження з відходами в Україні все ж таки були, однак завершувалися вони переважно невдало. Яскравим прикладом є відкриття у 2013 році найсучаснішого Рівненського сміттєпереробного заводу, будівництво якого тривало три роки. Більше половини сміття завод мав переробляти на альтернативне паливо для ПАТ «Волинь-Цемент» у місті Здолбунів. Планувалося, що на новому заводі перероблятимуть 95% зібраного у Рівному сміття. І лише 5% інертного сміття, яке неможливо переробити (наприклад, тверді будівельні відходи) буде розсіюватися на полігоні. Завод мав переробляти сміття не лише з Рівного, а з усієї області й навіть сусіднього Луцька.

Отже, завод помпезно відкрили, однак він пропрацював півроку і зупинився. Причиною стала відсутність затвердженого тарифу на перероблення побутових відходів. Згідно Закону України «Про природні монополії», тариф затверджуються НКРЕ тільки після отримання суб'єктом господарювання відповідної ліцензії. Проте за іншим законом «Про ліцензування певних видів господарської діяльності» господарська діяльність у сфері поводження з побутовими відходами взагалі не підлягає ліцензуванню. Наприкінці 2015 року завод все ж запрацював, але з використанням потужностей лише на 10% і не у режимі переробки сміття, а у режимі його сортування. Тобто сміття з Рівного, як і раніше, викидається на перевантажений полігон. Проблему не розв'язано.

У липні 2021 року з'явилися повідомлення про те, що у Рівному планують побудувати сміттєпереробний завод із виробництвом біогазу, електроенергії та піролізного палива. Наразі розглядають можливість залучення для цього німецьких інвестицій. Розташувати завод планують на території міського сміттьового полігону. Це найбільш оптимальний варіант, адже там наявні усі необхідні маршрути, а також накопичення сміття, яке у перспективі зможуть переробляти. Попередня вартість будівництва оцінюється у 25 млн євро. Попереду – виготовлення проектно-кошторисної документації, яке займе щонайменше шість місяців, після чого має розпочатися будівництво. Чи буде доведено цю корисну справу до кінця – покаже час.

## 7.2 Як перестати бути величезним смітником посеред Європи?

Незважаючи на декларування екологічного принципу «забруднювач платить», що теоретично посилює відповідальність виробника за поводження з відходами протягом усього життєвого циклу товарів, в Україні й досі основний фінансовий тягар з перероблення відходів лежить на пересічних громадянах. Але реальні справи можуть розпочатися за умови державної підтримки переробників відходів, з урахуванням досвіду розвинених країн. Упровадження новітніх технологій має передбачати мінімізацію утворення, утилізацію та безпечне видалення відходів. Тільки якщо переробники самі будуть зацікавлені у використанні вторинних ресурсів у виробничому циклі, можна буде вийти за межі трикутника: економічне зростання – використання ресурсів – утворення відходів.

Значним зрушенням на шляху розв'язання «смітцевої проблеми» міг би стати Національний проект «Чисте місто», який розроблявся в Україні у 2012-2013 роках. Проектом передбачалося створення нових сучасних високотехнологічних комплексів з переробки ТПВ у десяти українських містах. Головною метою проекту був перехід на європейську систему переробки ТПВ та зміна законодавчого регулювання поводження з відходами. Для реалізації проекту було відібрано такі міста: Київ, Харків, Дніпропетровськ, Тернопіль, Хмельницький, Чернівці, Вінниця, Полтава, Кіровоград і Суми. Проектом передбачалося, що зі 100% відходів, спрямованих на побудовані заводи, буде відбиратися вторсировина, вироблятися енергія, виготовлятиметься паливо для цементних заводів, а на полігони потраплятиме лише 30% відходів (Рис. 87). Було закладено таку потужність сміттєпереробних заводів:

- ❑ Київ і Харків – 300 тис т;
- ❑ Дніпро – 250 тис т;



Рис. 87. Заходи, передбачені Національним проектом «Чисте місто»

□ Вінниця, Полтава, Суми, Хмельницький, Кіровоград, Тернопіль, Чернівці – 100 тис т ТПВ на рік.

Національним проектом «Чисте місто» передбачалася глибина переробки відходів не менша за 50%. Цього можна було б досягти таким чином: спочатку із загального обсягу відходів відбирається цінна фракція, що може продаватися на ринку вторинної сировини: метал, скло, папір, ПЕТ – поліетилентерефталат (застосовують у виробництві тари для харчової, хімічної, косметичної продукції). Потім – відбір фракції, що має високу калорійність і може бути перероблена на альтернативне паливо: пластик, гума, брудні ПЕТ і картон. Далі – переробка органіки зі збиранням біогазу і спаленням його у газотурбінній установці з виробництвом електричної енергії і тепла. Проект передбачалося реалізувати за 4 роки, а загальний обсяг фінансування – орієнтовно 5 млрд грн.

Розпочати реалізацію проекту планувалося з Києва. На першому етапі мав бути побудований завод потужністю 300 тис т ТПВ біля полігону № 5 у Обухівському районі Київщини. Початок будівництва був запланований на літо 2013 р., але відбулася лише презентація проекту. У грудні 2013 р. на Урядовому порталі з'явився звіт Держагентства з інвестицій та управління національними проектами про завершення першої фази реалізації проекту – прийняття пропозицій від інвесторів щодо будівництва сміттєпереробних комплексів у п'яти містах – Києві, Тернополі, Хмельницькому, Чернівцях і Кіровограді, які виявили бажання взяти участь у реалізації Національного проекту «Чисте місто». Передбачалося, що термін окупності цих об'єктів становитиме 7 років.

Важливою передумовою переходу до наступної фази реалізації проекту – проектування і будівництва сміттєпереробних комплексів – визначили створення законодавчого підґрунтя. Пропозиції інвесторів, які виявили бажання долучитися до реалізації проекту «Чисте місто» у інших містах – Харкові, Дніпропетровську, Сумах, Полтаві й Вінниці, – планувалося розглянути на засіданні робочої підгрупи з відбору інвесторів 21 січня 2014 року. Однак тоді реалізації проекту завадила політична ситуація в Україні, і з тих пір про проект нічого не відомо.

Серед пріоритетних шляхів розв'язання проблем, пов'язаних з утворенням і нагромадженням відходів в Україні, можна окреслити такі головні:

- Мінімізація обсягів утворення будь-яких відходів та зменшення їхньої токсичності ще на стадії виробництва.
- Розробка системи дозволів, якими встановлюються ГДВ, ГДС, масштаби утворення відходів і способи управління ними.
- Повне збирання, ефективне знешкодження і видалення відходів.



- Максимальна утилізація відходів, тобто залучення відходів виробництва і споживання у нові технологічні цикли у вигляді вторинної сировини.

Щоб зупинити процес перетворення країни на величезний смітник посеред Європи, необхідно у кожному місті створити сміттєпереробні потужності. Нині на полігонах внаслідок процесів гниття і бродіння утворюється рідка високотоксична фракція – фільтрат. Тому існуючі полігони і звалища необхідно рекультивувати у найкоротші строки.

Оскільки значну частку відходів становить упаковка продуктів харчування, необхідно зменшувати масу упаковки шляхом поєднання використання легких матеріалів і оптимізації дизайну, а також розширювати можливості повторної переробки. Наприклад, в Україні утилізацію паперової, пластикової, алюмінієвої та іншої тари і пакування успішно здійснює ТОВ «Грін-порт», засноване у 2000 р. на базі Одеського морського порту. Нині компанія не просто перебуває на вершині екологічного ринку України, але й працює по всій країні. Основним напрямом діяльності «Грін-Порту» є утилізація і знищення відходів усіх класів небезпеки; також здійснюються збір, вивіз і захоронення твердих відходів (сміття), переробка вторинної сировини, благоустрій території.

Сучасні технології «*bottle-to-bottle*» (нова пляшка замість використаної) дозволяють виробляти гранулят, придатний для випуску харчової упаковки з використаної ПЕТ тари (Рис. 88). Щодо скляної тари, то біологічний розклад скла триває тисячі років, воно забруднює ґрунти і водойми, гальмує нормальний розвиток коріння рослин, пригнічує існування ґрунтових організмів. Тому утилізація склобою є особливо важливою для тих об'єктів, де можуть утворюватися рештки скла – від хімічних галузей (пробірки, тара, скляні прилади) до звичайних житлових будинків (бій віконного скла, скляної тари тощо) (Рис. 89).

Упровадження безвідходних технологій і повного використання сировини у *гірничодобувній і переробній галузях* передбачає застосування повної комплексної розробки родовищ, підвищення коефіцієнта вилучення запасів корисних копалин з надр, використання розкритих і супутніх порід, продуктів збагачення, застосування глибинних методів переробки задля більшого виходу готового продукту (концентрату) та вилучення усіх супутніх компонентів.

За умови впровадження принципу безвідходності у *металургійній галузі* відходи, що утворюються в процесі збагачення руд, можуть стати необхідними продуктами: кварцові піски – сировиною для скляної промисловості; глина – сировиною для фаянсової промисловості й виготовлення технічної кераміки;

шлаки – для будівництва доріг. У технологічних процесах *хімічної і нафтопереробної промисловості* доцільно використовувати біотехнологію, включаючи виробництво біогазу із залишків органічних продуктів.



Рис. 88. Етапи технології bottle-to-bottle



Рис. 89. Утилізація склобою

У *деревообробці* комплексне використання сировини передбачає максимальний вихід продукції з кожного кубічного метру деревини, використання усіх продуктів лісозаготівлі й деревообробки, зменшення відходів на всіх стадіях технологічних процесів. Для *паперової промисловості* пріоритетним є створення замкнених і безстічних систем водопостачання; поліпшення переробки лісосічних відходів біотехнологічними методами на цільові продукти; створення потужностей з переробки паперових відходів, у т. ч. макулатури.

Наприклад, безвідходна технологія переробки лісу в Україні запроваджена на тирсо-брикетному заводі «Брикет-Сосниця» у Чернігівській області, який заснував місцевий підприємець спільно з чеськими партнерами. На цьому підприємстві відходи пилорам спочатку подрібнюються на щепу, а потім – на тирсу, яка сушиться і пресується без додавання клею. Сушіння тирси відбувається у сучасних сушарках «Циклон», де за температури 200-250°C тирса осідає униз, а пара підіймається вгору і виходить з труб. З пресу конвеєром виходить готовий тирсобрикет у формі циліндру. У пресі за рахунок тиску і високої температури смола склеює тирсу в круглу довгу «ковбасу», яка потім розламується на «поліна». Їх вантажать у величезні мішки «Біг-беги» або складають в упаковку для продажу. Усе обладнання на підприємстві українського виробництва.

Брикети «Nestro» застосовуються у якості твердого палива для камінів і печей будь-яких видів, у т. ч. твердопаливних котлів систем опалення. Порівняно

з іншими видами палива, вони мають вищу теплотворну здатність, триваліше горіння і відсутність диму. Уміст золи у паливних брикетах найнижчий: при згорянні бурого кам'яного вугілля залишається близько 40% золи, чорного вугілля – до 20%, дров – до 15%, а паливних брикетів – лише 0,5-3% золи.

Унаслідок спалювання вугілля у атмосферу потрапляють оксиди азоту, сірчаний газ, важкі метали тощо. Водночас «в трубу вилітають» цінні промислові компоненти – ванадій, германій, нікель, кадмій, кобальт, цинк та інші, які залишаються у шлаках і переходять у відвали відходів. Для підвищення ефективності використання вугілля і зменшення забруднення атмосфери запроваджуються новітні типи фільтрів, топки з киплячим поверхневим шаром тощо.

Котли, оснащені *топками з киплячим шаром*, мають багато модифікацій і набувають все більшого поширення, оскільки можуть спалювати тверде паливо погіршеної якості, багато промислових і побутових відходів, мають меншу металоемність і високі екологічні показники. Проте повне вилучення корисних компонентів і повне використання енергетичного потенціалу з метою мінімізації забруднення довкілля вимагають радикальної перебудови технології видобутку вугілля і його збагачення. Для цього необхідні попереднє перетворення вугілля на газ та вилучення під час газифікації шкідливих для навколишнього середовища, але цінних для промисловості компонентів.

Національним лідером упровадження інноваційних технологій у сфері поводження з побутовими відходами є «ГрінКо Груп» – інноваційна компанія, яка з 2003 року надає комплексні послуги зі збору, транспортування і утилізації відходів. Тут не тільки відділяють вторинну сировину (брухт металів, скло, текстиль і деревину) від інших відходів, але й відправляють розсортовані ТПВ до переробних підприємств.

Підводячи підсумки, можна окреслити головні пріоритетні завдання на шляху розв'язання проблем, зумовлених утворенням і нагромадженням відходів в Україні, зокрема:

- збереження первинних (природних) ресурсів, які заміщаються вторинними;
- зменшення негативного впливу на природне середовище за рахунок вторинного ресурсокористування;
- вивільнення земельних ресурсів, зайнятих нині під смітники;
- зменшення вартості багатьох видів промислових матеріалів.

### 7.3 Правові підстави поводження з відходами в Україні та перспективи реформування сектору

Правові й організаційні засади діяльності щодо зменшення обсягів утворення відходів, їхнього збирання, перевезення, зберігання, оброблення чи утилізації, здійснюється відповідно до Закону України «Про відходи», який було прийнято 5 березня 1998 року. Відтоді до нього внесено численні зміни. Закон визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності, пов'язаної із запобіганням або зменшенням обсягів утворення відходів, їх збиранням, перевезенням, зберіганням, сортуванням, обробленням, утилізацією та видаленням, знешкодженням і захороненням, а також з відверненням негативного впливу відходів на довкілля та здоров'я людей на території України. Статтею 32 вказаного закону з 1 січня 2018 року заборонено захоронення неперероблених (необроблених) побутових відходів. Крім того, відповідно до статті 35-1 Закону України «Про відходи» власники або наймачі, користувачі, у тому числі орендарі, джерел утворення побутових відходів (тобто об'єктів, на яких утворюються побутові відходи) укладають договори з виконавцем послуг з вивезення побутових відходів, здійснюють оплату послуг з поводження з побутовими відходами та забезпечують роздільне збирання побутових відходів.

Україна, як претендент на членство в ЄС, має поступово адаптувати національні особливості до європейського законодавства шляхом застосування загальних принципів управління відходами. Формування єдиного з Євросоюзом нормативно-правового простору і перехід на міжнародні регламенти класифікації відходів, їхнього перевезення, захоронення і знешкодження базується на відповідних Директивах ЄС. Головним нормативно-правовим документом ЄС у сфері поводження і управління відходами є *Директива 75/442/EWG*, яка вводить єдині визначення термінів «відходи», «утилізація» тощо.

Також у директиві визначені основні принципи управління відходами, зокрема запобігання зростанню обсягів утворення відходів, зниження ступеня їхньої шкідливості; повторне використання і вторинна переробка, вилучення цінних компонентів з відходів; утилізація з метою отримання енергії; безпечне кінцеве розміщення відходів у крайньому випадку, якщо інше не є можливим. Іншим визначальним принципом організації поводження з відходами, закріпленим у директиві, є відповідальність виробника. Тобто суб'єкти господарювання мають брати безпосередню участь у забезпеченні належного поводження з відходами, що утворюються у процесі їхнього виробництва протягом всього експлуатаційного циклу. Витрати на розміщення відходів покладаються на виробників і

власників відходів, які передають їх підприємствам зі збирання і розміщення відходів за принципом «забруднювач платить».

Законодавчу базу Євросоюзу в сфері поводження з відходами формує також *Директива 91/689/EWG про небезпечні відходи*, що визначає обов'язки і обмеження для власників небезпечних відходів, зокрема нею забороняється змішувати різні категорії небезпечних відходів. Директива запроваджує суворіші, ніж для звичайних відходів, процедури видачі дозволів і контролю підприємств – виробників небезпечних відходів, ведення реєстру небезпечних відходів тощо.

*Директива Ради 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 року про захоронення відходів* має на меті зменшення негативного впливу на довкілля і здоров'я людей, що може виникати протягом усього часу існування об'єкту захоронення відходів. Для попередження викидів парникових газів і надходження токсичних фільтратів у поверхневі й підземні води, Директива вимагає вживати заходи щодо зменшення захоронення органічних відходів та встановлює низку технічних вимог. Також встановлюється жорстка вимога щодо дозволу функціонування лише тих місць захоронення, які відповідають визначеним вимогам. Всі інші полігони мають бути закриті й рекультивовані.

*Директива 2006/21/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 15 березня 2006 року про управління відходами видобувної промисловості* охоплює питання управління відходами, що утворюються в результаті розвідувальних робіт, видобутку, оброблення і зберігання мінеральних ресурсів та розробки кар'єрів. Основною метою Директиви є максимально можливе попередження і мінімізація негативного впливу на природне середовище та ризиків для здоров'я людини, що можуть виникати в результаті управління відходами добувної промисловості. Передбачено запровадження відповідальності за шкоду, заподіяну навколишньому середовищу внаслідок неналежного управління цими відходами.

*Рамкова Директива 2008/98/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 19 листопада 2008 року про відходи та скасування окремих Директив* запроваджує заходи щодо захисту довкілля і здоров'я людей шляхом попередження або зниження негативних впливів виробництва і поводження з відходами. Директива ставить досить амбітну мету – наближення Європейського Союзу до «суспільства рециклінгу». Вона надає пріоритет заходам з рециклінгу, заохочує роздільне збирання відходів і повторне використання продуктів. Директива встановлює критерії належності відходів до категорії побічних продуктів і процедури, за якими настає кінець статусу відходів (коли відходи більше не вважаються відходами).

*Директива 2008/98/ЄС про відходи* містить такі ключові орієнтири:

- ❑ Інтеграція завдань захисту довкілля і здоров'я людей з максимальним рециклінгом відходів, тобто з ресурсоефективністю.
- ❑ Введення у законодавче поле і площину практичної реалізації п'ятиступеневої ієрархії відходів, категорії побічних продуктів, критеріїв кінця статусу відходів.
- ❑ Регламентація належності відходів до категорії небезпечних, їхня класифікація відповідно до списку відходів (List of waste).
- ❑ Запровадження розширеної відповідальності виробника.

Отже, для забезпечення ефективного поводження з відходами в Україні, попередження при цьому їхнього негативного впливу на здоров'я людей і довкілля необхідно враховувати рекомендації *трьох директив ЄС*, які підлягають імплементації згідно з підписаною Угодою про асоціацію між Україною та Євросоюзом:

- У Директива 2008/98/ЄС запровадить способи попередження негативного впливу виробництва і поводження з відходами;
- У метою Директиви 2006/21/ЄС про управління відходами видобувної промисловості є максимально можливе попередження та мінімізація будь-якого негативного впливу на довкілля в результаті управління відходами добувної промисловості;
- У Директива 1999/31/ЄС про захоронення відходів базується на попередженні й зменшенні негативних наслідків захоронення відходів.

Найважливішими завданнями упровадження державної системи поводження з відходами в Україні є гармонізація вітчизняної нормативної документації з міжнародними правилами і стандартами щодо безпечних методів і технологій на всіх етапах поводження з відходами. Вибір стратегії поводження з відходами (ієрархія пріоритетів) передбачає врахування кількох важливих аспектів (Рис. 90). Починаючи з 2014 року, в рамках вимог Угоди про асоціацію з Євросоюзом в Україні напрацьовується нормативно-правова база поводження з відходами.

Зокрема, прийнято Національну стратегію управління відходами до 2030 року, Національний план управління відходами до 2030 року, Закон України «Про житлово-комунальні послуги», проект Закону України «Про управління відходами» (у першому читанні). Національна стратегія управління відходами, прийнята в 2017 році, ставить перед країною амбітні цілі. Наприклад, рівень захоронення муніципальних відходів має знизитися з 94% до 35% до 2030 року.

Важливою складовою Стратегії є стимулювання не тільки утилізації, але й переробки відходів, які нині відправляються на звалища. Основою для таких дій визначено дотримання принципів ефективного поводження з ТПВ (Табл. 8).

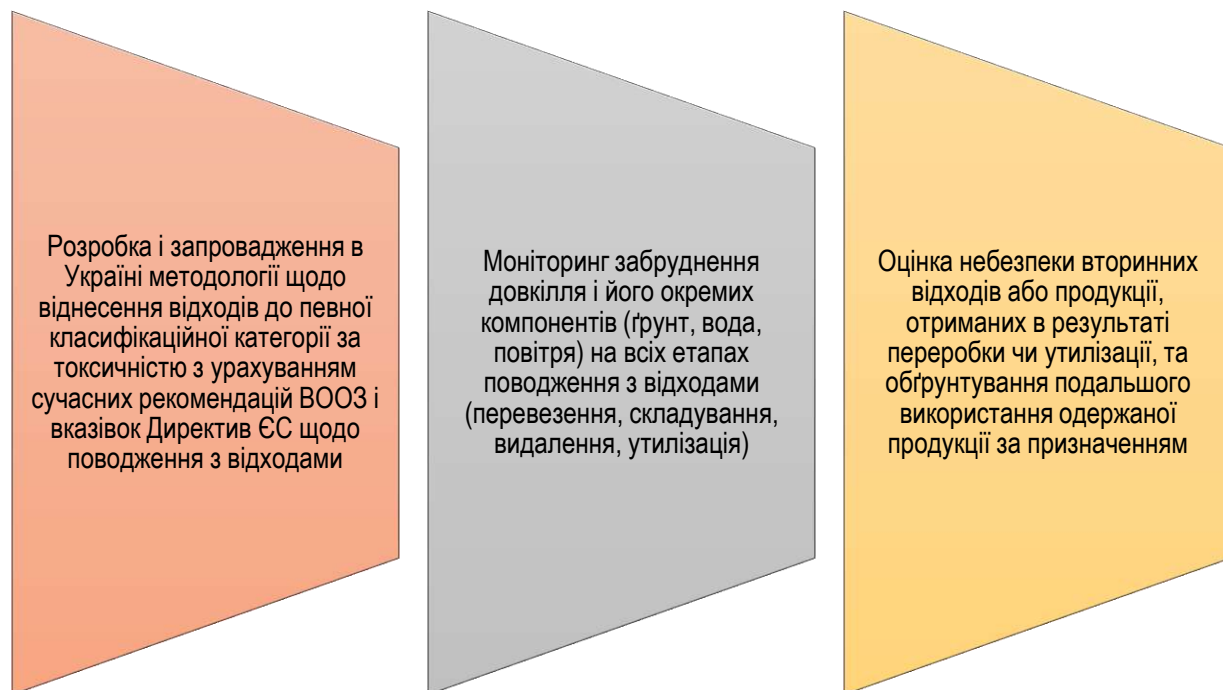


Рис. 90. Головні аспекти вибору стратегії поводження з відходами

Сучасна нормативно-правова база України поки що лише декларує надання пільг підприємствам, які займаються утилізацією відходів, і практично ніякої відповідальності не встановлює для тих, які не здійснюють належного управління ними. Підприємству простіше сплатити незначний штраф за зберігання відходів на звалищі, ніж упроваджувати заходи з їхньої переробки. Наразі переробкою сміття в Україні займаються здебільшого приватні підприємства, які в один голос кажуть: «Держава не підтримує, але й не потрібно нам заважати». Головною своєю проблемою підприємці вважають певні обмеження видів сировини на переробку (переважно переробляється пластик і макулатура, у той час як у країнах Європи під переробку потрапляє практично все сміття) та нестачу сировини. Однак намітилися певні зрушення.

Дніпропетровська область першою в Україні розробила, затвердила і уже почала упроваджувати *Стратегію поводження з ТПВ до 2025 р.* Затверджена у липні 2016 р., Стратегія складається з трьох рівнів. Головним завданням першого рівня є зменшення кількості полігонів з 13-ти до 6-ти. На другому рівні заплано-



вано створення біля будинків пунктів прийому відсортованих відходів (пластику, скла тощо) за гроші. При цьому від здачі сміття люди зможуть заробляти більше, ніж сплачувати за його вивезення.

Табл. 8. Принципи ефективного поводження з відходами

<b>Керівний принцип</b>	<b>Опис</b>
«Ієрархія» відходів	Під час поводження з відходами слід обирати «найбільш прийнятний» варіант у верхній частині ієрархії.
Інтеграції	Охорона навколишнього середовища має бути невід’ємною частиною процесу розвитку.
Сталого розвитку	Нинішнє покоління при задоволенні своїх потреб не повинно ставити під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби.
Забруднювач платить	Витрати, спричинені забрудненням, мають бути коректно розподілені між забруднювачами і споживачами, а не лягати на суспільство в цілому.
Наближеності	Відходи, які підлягають видаленню, мають бути спрямовані до найближчого відповідного об’єкту.
Попередження	За наявності екологічного ризику, слід вжити запобіжних заходів, навіть за відсутності переконливих доказів.
Спільної відповідальності	Досягнення цілей екологічної політики потребує участі широкого кола державних органів, приватного сектору, а також громадськості.
Самодостатності	Запровадження інтегрованої мережі об’єктів з утилізації й видалення відходів дозволить державі рухатися у напрямку самодостатності.

В ідеалі підприємство-приймальник має зачисляти людям гроші на карту, тоді їхня частина залишатиметься в обороті у підприємства, і воно зможе розширювати мережу, не витрачаючись на додаткову робочу силу. Це і є «нульовий тариф» – люди приносять відсортовані відходи і економлять на платі за вивезення сміття. Третій рівень передбачає створення лінії вторинного сортування для відходів, які не підлягають переробці. Тобто – все, що горить, відбирається, пресується у брикети і продається. При цьому пунктів прийому вторсировини може бути стільки ж, скільки й майданчиків для сміттевих баків. Упровадження Стратегії на Дніпропетровщині розпочалося у вересні 2016 р.

Наприкінці 2017 року схвалено Стратегію управління відходами у Львівській області до 2030 року. Щорічно на Львівщині утворюється близько 700 тис т ТПВ, управління якими базується здебільшого на зборі й захороненні відходів. Станом на 01.09.2017 у області діяли 20 санкціонованих полігонів ТПВ загальною площею 116,77 га. На діючих звалищах накопичено понад 4 млн т ТПВ, а

ступінь заповнення звалищ становить у середньому 70%. 10 сміттєзвалищ потребують рекультивациі. Питомі показники утворення ТПВ становлять у середньому 290 кг/рік/особу. За офіційними даними, у області налічується 154 стихійних звалищ. У рамках Стратегії заплановано рекультивацію полігонів, подальша експлуатація яких є недоцільною, а також повна ліквідація стихійних сміттєзвалищ.

На Полтавщині прийнято Комплексну програму поводження з ТПВ на 2017-2021 роки, розроблену в рамках міжнародного проекту «Реформа управління на сході України». У Полтавській області щорічно утворюється близько 3 млн м<sup>3</sup> ТПВ, які видаляються на звалища і полігони. Станом на 01.01.2017 р. в області налічувалося 674 організованих полігонів ТПВ, з яких тільки 10,5% паспортизовані, решта експлуатуються без необхідного інженерного забезпечення і моніторингових досліджень їхнього впливу на довкілля. Реалізація аналогічних регіональних програм і стратегій поводження з відходами сприятиме виправленню ситуації, що нині склалася в усіх областях України.

Геоecологічними наслідками нерозв'язання проблеми відходів є стихійні сміттєзвалища, забруднені річки, неприбрані міські вулиці тощо. Проте боротьба з наслідками утворення відходів є набагато менш ефективною, ніж боротьба із першопричинами. Тому розвинені країни обрали шлях запобігання утворенню відходів та зменшення їхніх обсягів, що ілюструє ієрархія пріоритетів поводження з відходами (Рис. 91). Переорієнтація виробництв на запобігання утворенню відходів може бути затратною на початковому етапі, проте призводить до менших витрат у перспективі. Наприклад, це може бути імплементація екодизайну: зменшення кількості первинних ресурсів у продукції (особливо це стосується упаковки) та заміна компонентів на більш екологічні й ті, що підлягають переробці.



Рис. 91. Ієрархія пріоритетів поводження з відходами

П'ятиступенева ієрархія управління відходами базується на пріоритеті запобігання утворенню відходів, а якщо запобігти не вдається – докладаються зусилля для повторного використання. Якщо і це неможливо – здійснюється рециклінг (матеріали з відходів переробляються на продукцію, матеріали або речовини). Рециклінг включає перероблення органічного матеріалу, компостинг, анаеробну переробку та інші технології, що забезпечують високоякісне відновлення матеріалів.

Коли рециклінг неможливий – застосовуються інші види утилізації відходів, у т. ч. операції зі спалення з високим рівнем відновлення енергії чи виробництво палива з відходів. У разі відсутності можливостей виконати попередні операції, відбувається видалення відходів – захоронення їх у спеціально обладнаних місцях та знищення (знешкодження) на установках, що відповідають екологічним нормативам. До цих операцій також належить спалення з обмеженим рівнем відновлення енергії та утилізацією газу з полігонів. Впровадження ієрархії поводження з відходами є головним принципом Директиви 2008/98/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 19 листопада 2008 року, яку в рамках євроінтеграційних зобов'язань має імплементувати Україна. Тобто на рівні законодавства визначити пріоритетний для захисту довкілля порядок поводження з усіма видами відходів.

Для реалізації масштабних проектів щодо поводження з відходами держава має залучати інвесторів, пропонувати їм преференції оподаткування. Проте лише історія Рівненського сміттєпереробного заводу відбиває у потенційних інвесторів бажання мати справу з Україною. Крім того, щоб наблизитися до європейських стандартів, необхідна не лише відповідальність і нові підходи щодо зберігання, переробки і утилізації відходів, але й зміна свідомості пересічних українців.

### **Запитання і завдання для самоконтролю**

1. Назвіть категорії відходів відповідно до їхніх споживчих властивостей як вторинних ресурсів. Наведіть приклади.
2. Охарактеризуйте сучасний стан поводження з відходами в Україні.
3. Назвіть та проаналізуйте головні причини критичного відставання України від цивілізованих країн у сфері поводження з відходами.
4. Як відбувалася еволюція технологій та ідеології поводження з промисловими і побутовими відходами в Україні й світі?
5. Назвіть і охарактеризуйте відомі вам способи і технології переробки відходів.

6. Що, на вашу думку, заважає реалізації в Україні Національного проекту «Чисте місто» та інших подібних програм? Обґрунтуйте.
7. Наведіть відомі вам приклади застосування в Україні безвідходних інноваційних технологій.
8. Чому, на вашу думку, жодна із затверджених цільових програм щодо поводження з відходами не була в Україні повністю реалізована? Обґрунтуйте.
9. Чи відповідає національне законодавство України у сфері поводження з відходами вимогам Євросоюзу? Проаналізуйте головні недоліки.

## 8 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОСЛИННОГО І ТВАРИННОГО СВІТУ УКРАЇНИ

*Жорстоке поводження з тваринами є несумісним з вимогами моральності та гуманності...*  
Закон України «Про захист тварин від жорстокого поводження»

**Р**ізноманітність рослинного і тваринного світу України зумовлена кліматичними, едафічними та іншими екологічними факторами. Чи не найбільший вплив на розподіл рослинних угруповань та структуру тваринних популяцій мають антропогенні фактори у різних проявах, що призводить переважно до негативних наслідків. Рослинний світ України представлено вищими рослинами, грибами, мохами, лишайниками, водоростями, які суспільство використовує для різноманітних потреб. Багато тваринних видів хребетних, морських моллюсків і ракоподібних є ресурсною базою для одержання промислової і лікарської сировини, харчових продуктів та інших матеріальних цінностей.

Із появою людини розпочалося використання рослин і тварин, що безперервно посилювалося з ростом чисельності й потреб людства. Протягом всієї своєї історії людина використовує живі організми та вироблені ними продукти прямо чи опосередковано (Рис. 92).



Рис. 92. Використання людиною рослин і тварин

Важливість природної біоти для людини і різних сфер природокористування важко переоцінити: вона є базисом сільського і лісового господарства; потужним ресурсом для медицини; у багатьох випадках – комерційним стимулятором спортивного бізнесу, рекреаційної діяльності, задоволення естетичних і наукових потреб тощо. Рослинний покрив є фактором запобігання ерозії, збереження орного шару ґрунту, забезпечення інфільтрації і поповнення запасів ґрунтових вод, зниження поверхневого стоку, підтримки кругообігу біогенів у екосистемах. Біота безперервно відтворює деревину, диких звірів і птахів, рибу тощо.

## 8.1 Геоєкологічні проблеми лісів України

*Людська цивілізація має 90% вірогідність руйнування протягом десятиліть через вирубку лісів...*

Dr Gerardo Aquino and Professor Mauro Bologna,  
Nature Scientific Reports (2020)

Ліс – це сукупність землі, рослинності (у якій домінують дерева і чагарники), тварин, мікроорганізмів та інших природних компонентів, які впливають один на одного і на природне середовище. Україна належить до малолісних і лісодефіцитних країн. За даними Держагентства лісових ресурсів, площа земель лісового фонду України становить 10,4 млн га, з них вкритих лісовою рослинністю – 9,5 млн га. Середня лісистість в Україні становить 15,7%, а у більшості степових районів – не перевищує 3-5% (Рис. 93). З огляду на те, що останню загальнодержавну інвентаризацію лісів проводили ще у 1996 році, показник лісистості, за оцінками експертів, набагато нижчий і не перевищує 11%. Терміном «лісистість» визначають співвідношення вкритих лісовою рослинністю земель до загальної площі країни (або будь-якої іншої території).

*Оптимальною* називають таку лісистість, за якої найповніше проявляється весь комплекс корисних властивостей лісу, що позитивно впливає на всі компоненти природного середовища та забезпечує господарство необхідною кількістю деревини. Параметри оптимальної лісистості залежать від господарської освоєності території, рельєфу, лісорослинних умов, густоти гідрологічної мережі, типу ґрунтів тощо. Для України оптимальний показник лісистості становить у середньому 25-30%. Для його досягнення необхідно збільшити площу лісів щонайменше на 2-2,5 млн га. Наразі середня лісистість України значно поступається багатьом європейським країнам (Рис. 94).

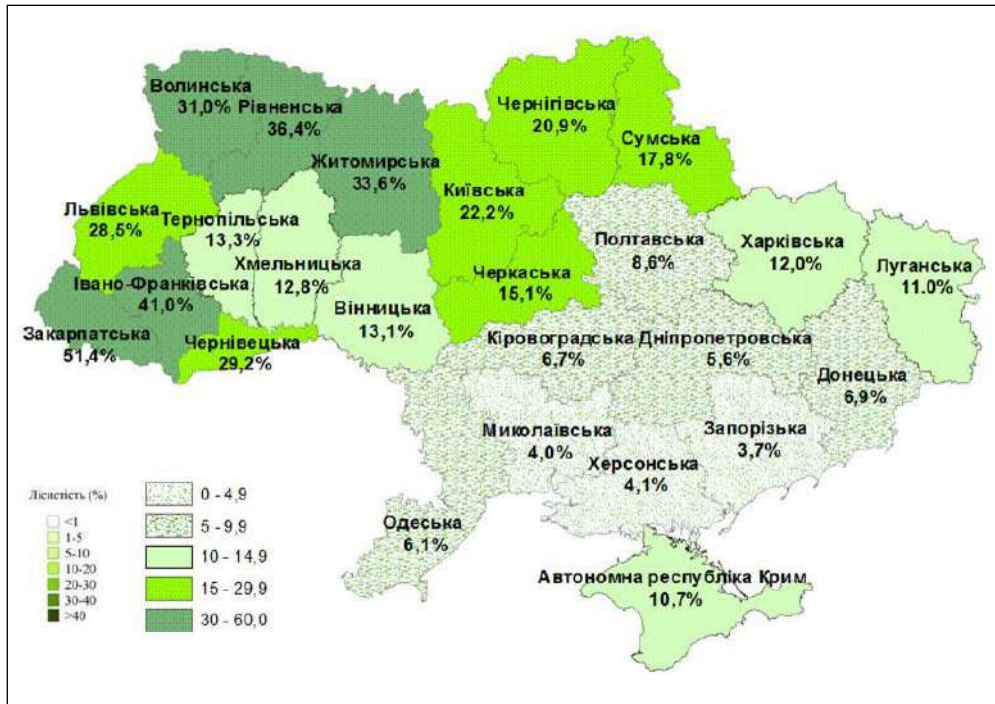


Рис. 93. Лісистість України (за даними Держагентства лісових ресурсів)

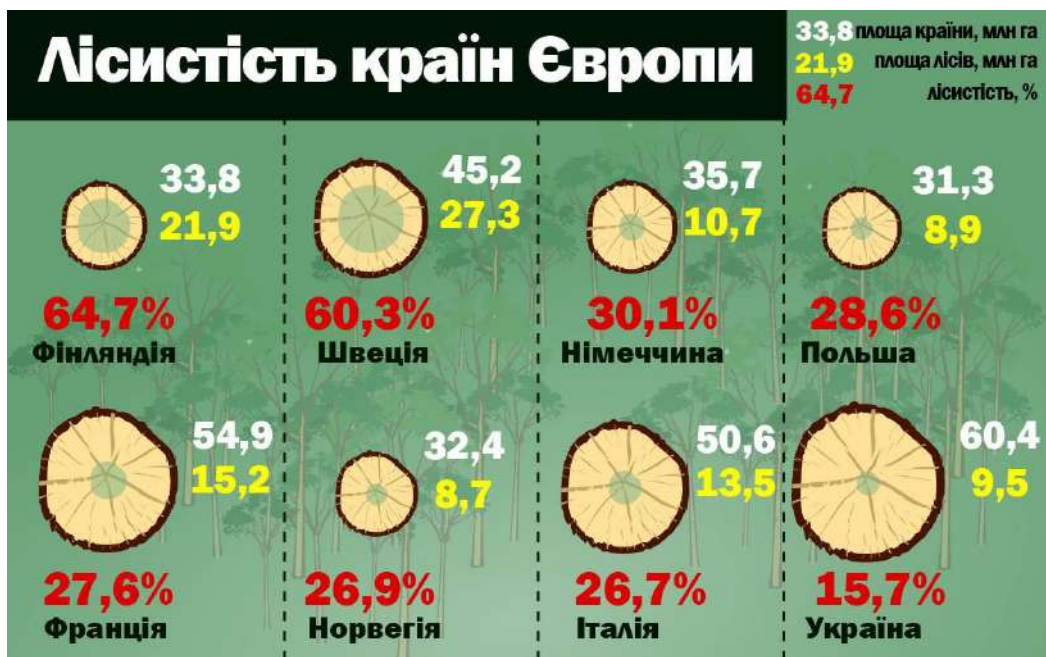


Рис. 94. Середня лісистість України порівняно з країнами Європи

Регіони України, розташовані у різних природних зонах – на Поліссі, у Лісостепу, Степу, в Українських Карпатах – істотно різняться за лісорослинними умовами, методами ведення лісового господарства, використанням лісових ресурсів і корисних властивостей лісу. За даними Державного агентства лісових ресурсів України (Держлісагентства), українські ліси сформовані понад 30 видами



деревних порід, серед яких домінують сосна (*Pinus silvestris*), дуб (*Quercus robur*), бук (*Fagussilvatica*), ялина (*Picea abies*), береза (*Betula pendula*), вільха (*Alnus glutinosa*), ясен (*Fraxinus excelsior*), граб (*Carpinus betulus*), ялиця (*Abies alba*) та інші (Рис. 95).

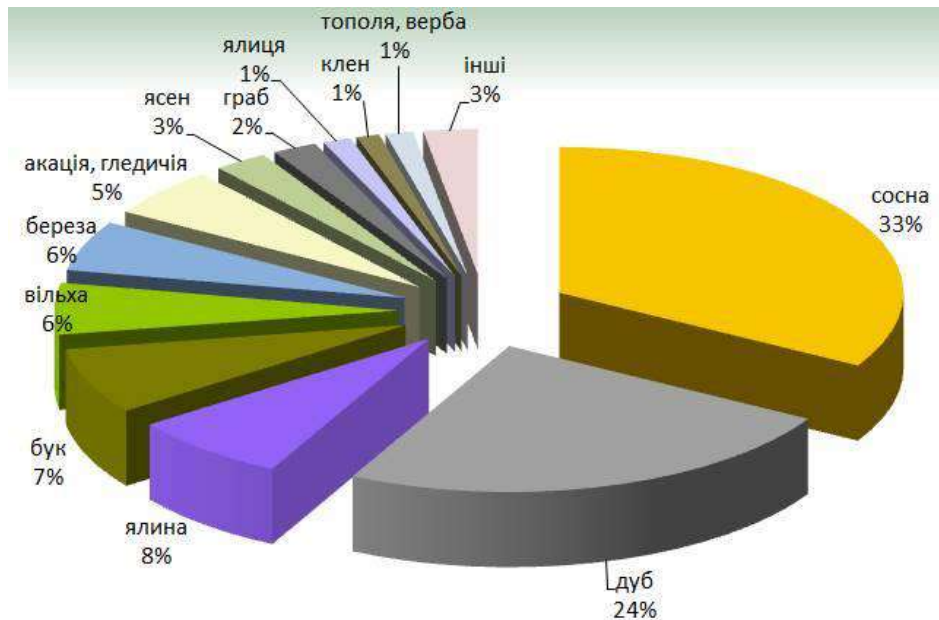


Рис. 95. Розподіл лісів України за провідними породами (за даними Держлісагентства)

Ліси України за своїм призначенням і розташуванням виконують переважно водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі функції та забезпечують потреби суспільства у лісових ресурсах. Значна частка (до 50%) лісів використовуються у режимі обмеженого лісокористування. Переважна більшість лісів закріплено за численними постійними лісокористувачами (надано у постійне користування підприємствам, установам і організаціям кількох десятків міністерств і відомств). Більше половини лісів України є штучно створеними і тому потребують посиленого догляду.

### 8.1.1 Екосистемні послуги лісів

Однією з найголовніших геоекологічних функцій лісів є *ресурсна*, що полягає у забезпеченні суспільства не лише деревиною, деревною зеленню і корою, але й технічною і лікарською сировиною, кормовими, харчовими та іншими корисними продуктами. *Лісові ресурси* – це сукупність матеріальних благ лісу, які використовуються для задоволення потреб населення і виробництва без шкоди

навколишньому середовищу з найбільшою господарською ефективністю. Компоненти лісових ресурсів різняться за цільовим призначенням і особливостями використання, зокрема:

- сировина деревного походження – деревина, деревна зелень, кора;
- сировина недеревного походження – гриби, ягоди, плоди, горіхи, лікарські, кормові й технічні ресурси недеревної рослинності;
- сировина тваринного походження – корисна лісова фауна, яйця, мед, роги диких копитних тощо;
- різноманітні корисні функції лісу, зокрема позитивний вплив на довкілля.

Окрім того, що ліси є ресурсами, вони надають людству безліч життєво важливих *екосистемних послуг* – чисте повітря і воду, збереження біорізноманіття, пом'якшення змін клімату та багато інших. Отже, насправді цінність лісу, як важливого компонента біосфери, є незрівнянно вищою за вигоди, які можна тимчасово отримати від експлуатації лісових ресурсів. Раціональне лісокористування має базуватися на розумінні, що ліс, як ресурс і засіб виробництва, за умови ощадливої експлуатації стає невичерпним.

У найширшому трактуванні екосистемні послуги (ЕП) – це усі блага, які люди отримують від екосистем. Формування концепції ЕП розпочалося на початку 1970-х років, після публікації доповіді «Вивчення критичних екологічних проблем», присвяченій впливу людини на глобальне довкілля. У доповіді було перелічено послуги комах-запилувачів, рибальства, регулювання клімату та боротьби з повенями. Тоді вперше було використано поняття «екологічні послуги». Пізніше з'явився термін «природний капітал» – як той, що надається природою, а не людиною.

Дискусії наступних років остаточно визначили стандартним термін «*екосистемні послуги*» (*ecosystem services*). У наукових колах досі немає єдності у трактуванні ЕП – їх часто ототожнюють з екосистемними функціями, природними ресурсами, природним капіталом. Відомий американський дослідник у сфері екологічної економіки Роберт Костанца визначає ЕП як умови та процеси, через які природні екосистеми підтримують і забезпечують людське життя. Екосистемні послуги складаються з потоків речовини, енергії та інформації із запасів природного капіталу. Приблизну вартість глобальних ЕП 1997 року було оцінено у \$33 трлн щороку, що значно перевищувало світовий ВВП на той час. Сприяючи добробуту людей прямо і опосередковано, ЕП є невід'ємною складовою загальної економічної цінності планети. У доповіді ООН «Millennium Ecosystem Assessment» (Оцінка екосистем на порозі тисячоліття), опублікованій 2005 року,

визначено чотири категорії ЕП: забезпечувальні (provisioning services), регулювальні (regulating services), культурні (cultural services), підтримувальні (supporting services) (Рис. 96).

Усі екосистемні послуги безкоштовні, оскільки люди не оплачують їх використання або споживання. Частина таких послуг можна монетизувати, тобто оцінити у грошовому еквіваленті. За даними американських дослідників, загальна вартість послуг лісових екосистем, які споживаються людьми протягом року, становить 4,7 трлн доларів. Однак американські дослідники розробили методики обрахунку лише кількох типів послуг регулювання на прикладі лісових екосистем – транспортування опадів у ґрунтові води, запилення рослин, боротьба з комахами-шкідниками тощо. За їхніми оцінками, 1 гектар лісу надає екосистемних послуг на суму приблизно 6 млн доларів на рік (приблизно 150 млн гривень).



Рис. 96. Категорії екосистемних послуг

Насправді лісові екосистеми надають значно більшу кількість послуг. Більше того, послуги, вартість яких підраховали дослідники, становлять лише незначну частину від загальної кількості спожитих послуг, оскільки більшість з них неможливо порахувати. Якщо поділити блага на тих, хто їх споживає, можна остаточно втратити достовірність результату. Наприклад, у Києві є 53 тис га лісу і

3 млн мешканців. Перемножимо 150 млн на 53 тис і поділимо на кількість мешканців. Виходить, що кожен житель міста щороку отримує ЕП від міських лісів на суму 2,65 млн грн (7,2 тис грн щодня).

Ліси виступають джерелом їжі, ліків та палива для більш ніж мільярда людей. Окрім пом'якшення змін клімату, захисту ґрунтів і водойм, ліси містять понад три чверті світового наземного біорізноманіття, сприяють соціально-економічному розвитку, що є особливо важливим для сільської місцевості. Приблизно третина населення, а це близько 2,4 млрд людей, отримують від лісів енергетичні послуги для приготування їжі, кип'ятіння води і опалення. Загалом ліси постачають близько 40% світової відновлюваної енергії у вигляді деревного палива – стільки ж, скільки сонячна, гідроелектрична і вітрова енергія, разом узяті. Ліси відіграють вирішальну роль у накопиченні парникових газів у атмосфері: вони щороку поглинають приблизно 2 млрд т вуглекислого газу. Ліси України також виконують водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі геоекологічні функції.

Найбільшу загрозу якості наданих суспільству послуг лісових екосистем становлять такі чинники, як незаконні рубання, фрагментація лісових масивів унаслідок відчуження земель під забудову, будівництво автодоріг, рекреаційно-відпочинкові зони, неконтрольована заготівля недеревної лісової продукції та зміна клімату. Перспективи подальшого посилення конкуренції між різними формами лісокористування можуть призвести до конфлікту інтересів і додаткового пресингу на лісові екосистеми.

Нераціональне лісокористування, що призводить до виснаження і погіршення якості лісових ресурсів, спричинює екологічні конфлікти, які можуть виникати між різними лісокористувачами, меншою мірою – між лісокористувачами і територіальними рекреаційними системами. Коли зростання антропогенних навантажень на природну складову досягає критичних значень, одночасно відбувається порушення природного лісовідновлення та зниження рекреаційної цінності лісів. Лісокористувачі часто конфліктують з іншими видами природокористування, які впливають на ліси опосередковано. Найпоширенішою причиною лісових конфліктів є вирубка лісів для отримання деревини, особливо незаконна і у великих масштабах.

Наслідки конфліктів природокористування, підсилені зміною клімату, часто стають катастрофічними. Яскравим прикладом цього є найбільші в історії України лісові пожежі, які охопили Полісся, включно зі значною частиною зони відчуження Чорнобильської АЕС, у квітні 2020 року. Одночасно з пожежами над Поліссям пронеслася перша в історії цього регіону пилова буря тривалістю понад

добу. Вітер підняв у повітря велику кількість родючого шару ґрунту та перемістив його на відстань понад 500 км. Потім цим пилом засипало значні території на Київщині й Чернігівщині, включаючи ліси, луки, болота і річки. У результаті, у тих місцях, де розпочалася і закінчилася буря, стало ще сухіше, а великі площі орних земель стали непридатними для вирощування багатьох сільськогосподарських культур.

На клімат Полісся суттєво впливають наявна гідрографічна мережа, зокрема болота, що створює в цьому регіоні своєрідну вологу «губку» в центрі Європи. Тому, не зважаючи на доволі бідні піщані ґрунти, через гарне зволоження тут вирощували непогані врожаї. Так біло до цієї пожежі; ймовірно, так уже більше не буде. Акумуляування вологи на Поліссі забезпечується торфовищами, які здатні утримувати протягом спекотного сезону велику кількість води. Однак з року в рік триває видобуток торфу. Окрім того, що його вилучають з екосистем, для створення кращих умов видобутку великі площі торфовищ осушуються. З іншого боку, катастрофі сприяло тривале розорювання земель. Природний рослинний покрив надійно закріплює поверхню ґрунту та захищає її від ерозії. Утрапивши рослинний покрив, піщані ґрунти Полісся швидко промокають і легко просихають. Тож коли сухо, верхній родючий шар ґрунту висихає і перетворюється на пил, який легко здіймається вітром. Вітер забирає дрібні незахищені часточки родючого шару з поверхні й розносить навкруги.

І тому на значних площах ґрунт подекуди повністю зник, залишилася гола підстильна порода. Це і є спустелення, яке може відбуватись будь-де за відповідних умов. У квітні 2020 року на Поліссі внаслідок осушення боліт і видобування торфу рівень води у ґрунті суттєво знизився. Через безсніжну зиму та бездощову весну, ґрунт висох настільки, що вже у середині квітня перетворився на пил, який протягом доби засипав північ Чернігівщини. Відсутність вологи в болотах призвела до масштабних лісових пожеж. Численні підпали сухої трави легко переросли у загоряння природних екосистем. Не маючи водних перешкод, вогонь поступово поширився на понад 30 тис га лісу і не меншу площу торфовищ. Повністю згоріло щонайменше 11 населених пунктів. Усі катастрофічні події є наслідками втрати лише однієї екосистемної послуги – підтримання болотами гідрологічного режиму території. Крім того, на значних площах, вражених вогнем та посухами, екосистеми практично повністю втратили можливість надання інших ЕП, які до цього надавали ліси, болота і ґрунти.

Механізм послуг лісових екосистем полягає у взаємодії лісу з атмосферою, водою, ґрунтом та у підтриманні їх якісних і кількісних параметрів на оптималь-

ному екологічному рівні. Під послугами лісових екосистем розуміють рекреаційну (оздоровчу) цінність лісових масивів, захист ґрунтів від ерозії, підвищення урожайності сільськогосподарських культур, збереження біорізноманіття, регулювання водостоку, продукування кисню, поглинання двоокису вуглецю тощо. Лісові екосистеми відбивають і поглинають сонячну радіацію, затримують частину атмосферних опадів, конденсують водяну пару, затримують пил, переводять поверхневий стік у внутрішньогрунтовий. Такі ЕП лісів, як поглинання двоокису вуглецю і регулювання водного стоку, належать до регулювальних, тоді як збереження біорізноманіття – до забезпечувальних послуг (Табл. 9).

Табл. 9. Основні забезпечувальні ЕП лісів та відповідні індикатори

ЕП	Структура	Функція	Вигода	Вартість
Деревина	Насадження, у яких проводяться рубки головного і проміжного користування	Приріст запасів, ведення лісового господарства	Отримання різної деревини	Економічна вартість торгівлі деревиною, зайнятість у лісогосподарстві
Гриби і ягоди	Оселища ягід і грибів	Заготовлений урожай (комерційний і для власного вжитку)	Середній річний урожай	Продаж ягід і грибів, позитивний вплив на здоров'я людей
Дичина	Оселища диких звірів і птахів	Відтворюваність популяцій, багатство дикої природи	Полювання на дичину	Вартість полювання, оздоровлення, культурні цінності
Чиста вода	Водні об'єкти, підземні горизонти, водно-болотні угіддя	Стан поверхневих і ґрунтових вод, запаси чистої води, спроможність до очищення води	Використання прісної води	Вартість господарського і побутового водокористування, вплив на здоров'я
Біоенергетична сировина	Ділянки лісів, що використовуються для біоенергетики	Річний приріст біомаси (пеньки, порубкові залишки)	Заготівля, вміст енергії	Вартість виробленої енергії, зайнятість
Сільськогосподарські культури	Площі, на яких культивуються культури під захистом лісів і полезахисних смуг	Динаміка поживних речовин, урожайність, використання добрив і пестицидів	Збір врожаю	Прибуток від ведення агролісівництва і сприятливого мікроклімату агроландшафтів
Генетичний матеріал	Кількість і якість деревних порід	Генетичне різноманіття, еволюція	Потенціал для лісорозведення, використання генетичного різноманіття	Внутрішня цінність генетичного різноманіття та еволюції

На особливу увагу заслуговують такі послуги лісових екосистем, як водохоронні, збереження біорізноманіття і поглинання CO<sub>2</sub>, оскільки ці ЕП швидко деградують, а то й взагалі втрачаються, що своєю чергою зумовлює небезпечні явища, повені та зсуви, а на глобальному рівні – кліматичні зміни. Більшість забезпечувальних послуг мають ринкову оцінку, але далеко не всі. Підтримувальні послуги лісових екосистем впливають на добробут людей опосередковано, уможливаючи формування забезпечувальних, регулювальних і культурних ЕП. Значна частина послуг лісових екосистем не є продуктами споживання чи предметами використання, але якість життя людей фундаментально залежить від потоку цих послуг (Табл. 10).

Табл. 10. Підтримувальні послуги лісових екосистем та відповідні індикатори

<b>ЕП</b>	<b>Структура</b>	<b>Функція</b>	<b>Вигода</b>	<b>Вартість</b>
Утримування води	Неосушені болота, ліси, внутрішні води	Час затримки	Контроль водних потоків	Уникнення витрат на боротьбу з повенями
Очищення води	Незаймані оселища, ліси, болота, внутрішні водойми	Продуктування ґрунтових вод	Якість ґрунтових і поверхневих вод	Вартість запасів якісних ґрунтових і поверхневих вод
Регулювання клімату	Оселища, які зберігають вуглець (ліси, болота, внутрішні води)	Вуглецевий баланс, коефіцієнт захоплення вуглецю	Регулювання клімату, стабільний клімат	Уникнення витрат на подолання негативних наслідків зміни клімату
Поглинання азоту	Рослини, що фіксують азот	Коефіцієнт фіксації азоту	Баланс поживних речовин і якість ґрунтів	Уникнення витрат на використання добрив
Боротьба з ерозією	Тип рослинного покриву	Коефіцієнт утримання часток ґрунту	Запобігання ерозії, покращена якість вод	Уникнення витрат на протиерозійні заходи, вартість якісної води
Якість ґрунтів	Функціональне різноманіття ґрунтових організмів	Обіг речовин	Покращення якості ґрунтів	Уникнення витрат на меліоративні заходи
Утримання поживних речовин	Тип рослинного покриву (ліси, сільськогосподарські угіддя)	Коефіцієнт утримання поживних речовин	Покращення якості води і ґрунтів	Уникнення витрат на використання добрив і захист водойм
Адсорбція відходів	Екосистеми, ґрунтові організми	Розкладання відходи завдяки біологічним і біохімічним процесам	Очищення вод і ґрунтів	Вартість чистої води і ґрунтів, уникнення витрат на управління відходами
Запилення	Оселища запилювачів	Запилення	Збільшення врожаю	Вартість додаткового врожаю



<b>ЕП</b>	<b>Структура</b>	<b>Функція</b>	<b>Вигода</b>	<b>Вартість</b>
Якість повітря	Зелені зони міст	Поглинання забруднювальних речовин	Поліпшення стану повітря	Цінність чистого повітря для здоров'я, уникнення медичних витрат
Зменшення шуму	Лісова рослинність міст	Поглинання звуків	Зниження рівня шуму	Цінність комфортного середовища, уникнення медичних витрат

Ліси відіграють вкрай важливу роль у регулюванні клімату: їх разом з океанами планета використовує для виведення вуглекислого газу з атмосфери. Вуглець зберігається деревами і лісовими ґрунтами; світові ліси містять приблизно стільки ж вуглецю, як і вся атмосфера. Екосистеми планети, які сприяють пом'якшенню зміни клімату, постійно зазнають стресу від діяльності людини, але вплив на здатність лісів зберігати вуглець є особливо небезпечним. З 1750 року світ втратив майже третину своїх лісів. Там, де лісовий покрив все ще збережено, його здатність уловлювати вуглець та біорізноманіття значно зменшилися у багатьох регіонах світу. Тому припинення деградації лісів є необхідним елементом успішного глобального порядку денного для запобігання підвищення глобальної температури на 2°C. Забезпечення якості лісового покриву за рахунок сталого управління лісом є ефективним кроком для пом'якшення зміни клімату. Стале управління лісами має відновити функцію захоронення вуглецю, і це є найважливішим для захисту лісів.

### **8.1.2 Деградація лісів України**

Надмірне антропогенне навантаження на лісові екосистеми зазвичай призводить до *знеліснення* – повного знищення лісової рослинності та переведення земель у інший тип господарського використання. Серед наслідків знеліснення головними є такі:

- зниження кількості органічної речовини, порушення природних кругообігів, зміна хімічного складу атмосфери;
- зміна клімату на локальному, регіональному і глобальному рівнях;
- зменшення біорізноманіття рослинного і тваринного світу.

Активне знеліснення в Україні розпочалося у 30-х роках XVIII ст. через зростання потреб військової сфери і будівництва. Протягом XIX і початку XX ст. площа лісів України зменшилася на 30,5%. Особливо інтенсивно відбувалася експлуатація лісових екосистем Карпат у повоєнні роки – унаслідок масових суцільних рубок було знищено три чверті цінних лісових насаджень на гірських

схилах. За період 1946-1970 рр. в Українських Карпатах вирубано понад 120 млн м<sup>3</sup> високоякісної ділової деревини.

Вирубування лісів і непрофесійне управління лісокористуванням призводять до катастрофічного зменшення площі українських лісів. Вирубка Карпатських лісів фактично нічим не відрізняється від аналогічних незаконних дій по всій території України. Рубки в Карпатах відбуваються інтенсивніше через те, що загальна площа лісу в чотирьох гірських областях є найбільшою і становить 2,2 млн га. Також приховуванню незаконної діяльності в карпатських лісах сприяє гірська місцевість та відсутність доріг. Загалом за останні 20 років втрати лісу в українських Карпатах становлять близько 170 тис га, а всього по країні – більше мільйона гектарів.

Після суцільних або непродуманих санітарних рубок схили втрачають здатність затримувати вологу, створюючи небезпеку сходження снігових лавин або селів. Оподи безперешкодно стікають до річок, викликаючи їхнє переповнення і розливання. Внаслідок підвищення ризиків виникнення повеней і паводків погіршується якість ґрунтів. Крім цього, вирубування карпатських лісів призводить до зменшення біорізноманіття, знищення ареалів рідкісних видів флори і фауни, деградації цінних природних екосистем і негативно впливає на клімат усієї України.

2015 року Верховна Рада України ввела заборону на експорт лісо- і пило-матеріалів у необробленому вигляді на 10 років, сподіваючись таким чином зменшити нелегальну вирубку лісу. Однак, на думку експертів, цього недостатньо: спочатку потрібно припинити діяльність тіньового бізнесу, який процвітає в Україні, а влада лише декларує бажання боротися з браконьєрськими рубками законним чином. Адже ліс, який вирубують на території більшості областей, не доставляють на підприємства для його подальшої обробки. 70% деревини перенаправляють на експорт у вигляді необробленого лісу-кругляка. Іноземні підприємства, найчастіше країн Євросоюзу, за рахунок української сировини забезпечують себе деревиною для обробки. І потім продають готові вироби за високими цінами, у тому числі й в Україні. В результаті Україна позбавляється не тільки своїх лісових масивів, але й втрачає тисячі робочих місць і мільйони доларів, перетворюючись на сировинний придаток інших країн.

Крім того, більшість українських підприємств просто не пристосовані для переробки лісоматеріалів, не говорячи вже про повний цикл якогось виробництва. Саме це й сприяє веденню незаконно бізнесу і масових вирубок лісу. Тому цей вид діяльності є вигідним не лише для покупців, але й для підприємств: вони

не витрачають коштів на обробку, але все одно збувають матеріал. Найбільш вигідно це для чиновників, які покривають цей незаконний багатомільйонний бізнес. Натомість у Держлісагентстві значне недофінансування, через брак коштів немає можливості відновити зрубані дерева і забезпечити належний рівень лісової охорони.

Стрімко погіршується і якість лісових ресурсів. Нині найбільшу площу в лісових насадженнях займають молодняки (45,4%) і середньовікові насадження (37,7%), а досягаючі й стиглі деревостани становлять лише 10,1 і 6,8% відповідно. За існуючих темпів вирубки Україна в недалекому майбутньому зможе експортувати хіба що пні. При цьому, з усієї виробленої деревини за кордон вивозиться найбільш якісна – сировина першого сорту (понад 70% річного обсягу всієї заготовленої деревини). Водночас українські будівельні компанії купують напівфабрикати з деревини, наприклад, брус, у країнах ЄС. При цьому не є таємницею, що ці товари виготовлено з українського лісоматеріалу.

Щодо української заборони на експорт лісу-кругляка, більше ніж через п'ять років після ухвалення мораторій визнано несумісним з Угодою про асоціацію. Проте залишається відкритим питання: яким був ефект цього мораторію? Як екологічний, так і економічний. Україна посідає 34-те місце в Європі за співвідношенням площі лісу до загальної площі, а лісистість нижча за необхідну для країни. Щоб «виправдати» мораторій, у 2018 році Верховна рада оголосила контрабанду лісу-кругляка злочином. Однак на практиці екологічні цілі так і не було включено до мораторію.

Офіційна статистика підтверджує, що експортні обмеження не мали прямого впливу на вирубку лісу. Протягом 2013-2019 рр. обсяги заготівлі лісу-кругляка залишалися на рівні приблизно 18-20 млн м<sup>3</sup>. Це набагато нижче встановленого парламентом обмеження на внутрішнє споживання. Українські експерти також стверджували, що мораторій допоможе боротися з незаконними вирубками, але їхні обсяги невідомі. Офіційна статистика надає інформацію про лише виявлені випадки незаконних вирубок (118 тис м<sup>3</sup> у 2019 році), але реальний обсяг насправді у десятки разів більший. Заборона експорту також сприяла зростанню кількості незаконних лісопилок. Як результат, немає жодних доказів впливу мораторію на вирубку лісу – як законну, так і незаконну.

### 8.1.3 Шляхи раціоналізації лісокористування

Раціональне лісокористування має спиратися на обґрунтоване нормування вирубок і повне використання лісової продукції. Норми вирубок мають враховувати фактичну і оптимальну лісистість у кожній конкретній місцевості з метою унеможливлення знеліснення одних регіонів і утворення перестійних лісів – у інших. Лісоохоронні заходи мають бути спрямовані на захист лісів від пожеж, незаконних рубок, шкідників і хвороб тощо та базуватися на принципах сталого лісокористування щодо пріоритетності природного поновлення лісових ресурсів, збереження родючості лісових ґрунтів і культурної лісової спадщини, а також системного моніторингу стану лісів.

На ділянках, позбавлених лісової рослинності, має здійснюватися відновлення лісів. Власники лісів і постійні лісокористувачі зобов'язані дбати про збереження біорізноманіття на генетичному, видовому, популяційному і екосистемному рівнях (Рис. 97).

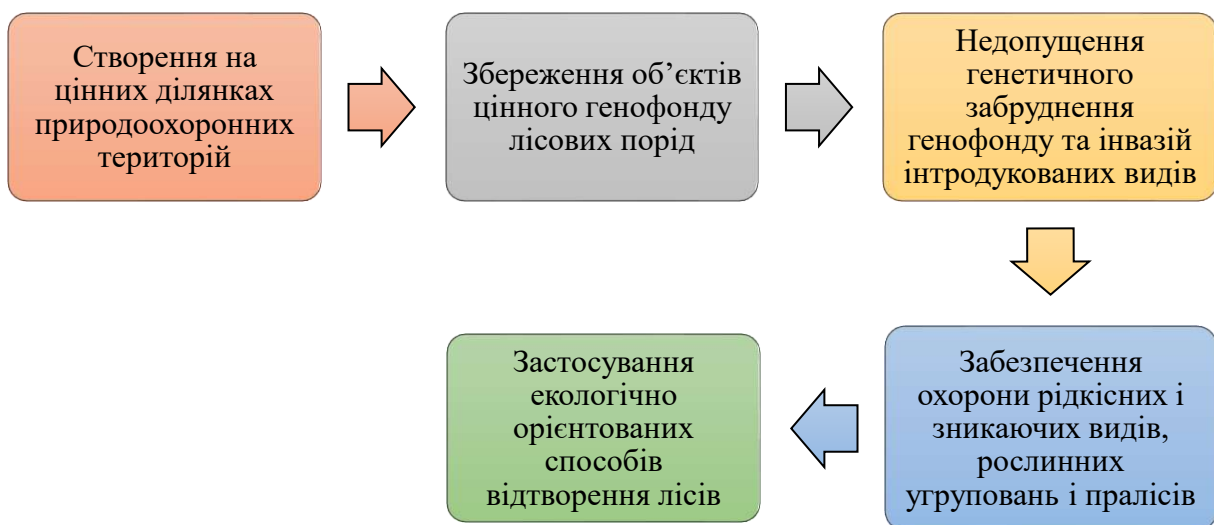


Рис. 97. Шляхи збереження лісового біорізноманіття

Екологічно збалансоване використання лісових ресурсів означає, що лісове господарство і лісокористування організовані й управляються таким чином, щоб бути прибутковими, проте не за рахунок виснаження лісових ресурсів і природних екосистем. Маркетинговим механізмом оцінювання відповідності ведення лісового господарства встановленим міжнародним стандартам лісокористування на засадах сталого розвитку, є **сертифікація лісів**. Метою лісової сертифікації є забезпечення економічно, екологічно і соціально збалансованого ведення лісового господарства шляхом дотримання відповідних загальновизнаних

стандартів. Процедура сертифікації здійснюється акредитованими на міжнародному рівні організаціями, що гарантують незалежність, неупередженість і об'єктивність оцінки ведення лісового господарства в будь-якій країні.

Лісова сертифікація містить дві складові. Перша – це сертифікація системи ведення лісового господарства, друга – сертифікація ланцюга постачання продукції. Під час першої сертифікації оцінюється відповідність лісового господарства сукупності екологічних, соціальних і економічних вимог. Друга складова стосується відстеження руху деревини із сертифікованих лісових господарств до споживача через усі етапи трансформації сировини у готову продукцію, призначену для використання кінцевим споживачем. Таким чином, якщо перша складова безпосередньо стосується лісових господарств, то друга – деревообробних і торгівельних підприємств, які використовують деревину із сертифікованих лісів.

З метою гарантування законності джерел походження деревини, яка використовувалася для виготовлення товару, сертифікована продукція маркується відповідним логотипом. На ринку домінує сертифікація лісів за схемою Лісової наглядової ради (Forest Stewardship Council®, FSC) – міжнародної некомерційної неурядової організації, створеної у 1993 р. торгівельними і екологічними організаціями. Також використовується сертифікат PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) – Програма схвалення лісової сертифікації, заснована власниками лісів Європи. На ринках Євросоюзу з 2011 року деревина та вироби з неї можуть реалізовуватися лише за наявності доказів щодо легальності їхнього походження.

За Лісовим кодексом України, лісова сертифікація є невід'ємною складовою організації лісового господарства за міжнародними стандартами. В Україні застосовується лісова сертифікація за міжнародною схемою FSC. Логотип на товарі зображується у вигляді «дерева з галочкою» – товарного знаку, зареєстрованого у багатьох країнах світу (Рис. 98).

На початковому етапі сертифікаційних робіт здійснюється попередня оцінка готовності системи ведення лісового господарства до проведення сертифікаційних процедур. Вона є обов'язковою за наявності особливо цінних для збереження лісів. Ключовим етапом проведення сертифікаційних процедур є основна оцінка, яка проводиться з метою встановлення рівня відповідності ведення лісового господарства вимогам стандарту FSC. За підсумками основної оцінки група аудиторів-експертів готує офіційний звіт, на підставі якого орган сертифікації приймає рішення про видачу чи відхилення запиту на отримання сертифікату.



Рис. 98. Етикетки FSC:

*ліворуч* – для продукції, яка на 100% складається із сертифікованих лісоматеріалів;  
*у центрі* – для продукції із суміші сертифікованих лісоматеріалів, контрольованої деревини чи вторинного волокна;  
*праворуч* – для продукції, що складається виключно з вторинного волокна.

Лісове господарство Україні має більш ніж 10-річний досвід лісової сертифікації. Нестабільна динаміка зростання площі сертифікованих лісів вказує на складнощі й прорахунки при здійсненні процедур сертифікації та недотримання вимог стандарту. За даними FSC в Україні, на 1 січня 2015 р. площа сертифікованих лісів становила 2,79 млн га, або 26,8% лісового фонду країни. Станом на 08.08.2021 року вже було сертифіковано 4,16 млн га українських лісів. Майже усі сертифіковані ліси перебувають у постійному користуванні державних лісогосподарських підприємств, що входять до сфери управління Державного агентства лісових ресурсів України. Сертифіковані ліси розташовуються нерівномірно і зосереджуються переважно у західних і північних областях України.

Європейські стандарти лісокористування передбачають застосування сучасних методів протидії незаконним рубкам лісів і тіньовому обігу деревини. Провідним запобіжником є **система електронного обліку деревини** – фіксація руху деревини на всіх етапах лісозаготівельних робіт за допомогою сучасних інформаційних технологій – від місця її заготівлі до кінцевого споживача.

Тобто за реєстром походження і нумерацією бирки, якою маркується деревина, встановлюється легальність її заготівлі. Урядом України ще 2009 року схвалено Концепцію створення єдиної державної системи електронного обліку деревини (далі – Концепція), спрямовану на розв’язання проблеми незаконних рубок та існування тіньового ринку деревини.

Концепцією, зокрема, передбачено здійснення таких заходів:

- автоматизація прийомки та інвентаризації деревини, що надходить з лісосік у місця її складування;
- поштучне маркування деревини уніфікованими маркерами зі штрих-кодом, що реєструють походження, якісні й кількісні показники деревини із застосуванням сучасних електронних засобів обліку;

- упровадження методів електронного контролю за рухом деревних ресурсів від заготівлі до вивезення споживачам.

За даними Державного агентства лісових ресурсів України, у 2020 році до електронного обліку деревини підключено 526 постійних лісокористувачів, з яких 341 – державні підприємства, 144 – комунальні підприємства та 41 – лісокористувачі інших форм господарювання. Тобто на електронному обліку перебувало 95% деревини, яку заготовляють лісогосподарські підприємства країни. З 1 квітня 2020 року деревина, яку перевозять без бирок, офіційно поза законом.

Електронний облік залишається єдиним можливим способом відслідкувати рубки дерев у лісгоспах. Таким чином можна відслідковувати перевезення деревини не лише у межах країни, але й за кордоном. Для чіпування дерев використовують спеціальні бирки зі стійкого чорного пластику з унікальним штрих-кодом, надійно захищеним від підробок. Ними фіксують усі необхідні відомості про деревину: породу, назву сортименту, сорт, довжину, діаметр та об'єм спиляного дерева, а також дані про лісогосподарське підприємство, яке його заготовило. В ідеалі, після запровадження системи продати дерево без чіпу і відповідних документів буде неможливо.

У квітні 2021 року Уряд ухвалив рішення про проведення першої в Україні *Національної інвентаризації лісів*. Передбачається, що система вибірково-статистичних обстежень лісового фонду дозволить отримати достовірні дані про ліси, їх кількість, якість та ресурсний потенціал. Усі європейські країни вже давно проводять національні лісові інвентаризації за 5-річним циклом. В Україні такий процес запроваджується вперше. Цикл робіт з національної інвентаризації лісів становить шість років та включає п'ятирічний період збору даних шляхом проведення вибіркового обстеження лісів та один рік для підготовки звіту.

В Україні дослідно-виробничі роботи з підготовки та проведення національної інвентаризації лісів було розпочато ще 2006 року. Протягом 2008-2015 років Центр національної інвентаризації лісів ВО «Укрдержліспроект» проводив вибірково-статистичну інвентаризацію лісів Сумської та Івано-Франківської областей на загальній площі близько 1 млн га. Технологічний процес інвентаризації лісів включає три етапи, а саме:

- Підготовчі роботи – стратифікація земельного покриву засобами класифікації даних дистанційного зондування землі з наступним віднесенням інвентаризаційних ділянок до лісових, нелісових й індикативних.
- Польові роботи – закладання лісових інвентаризаційних ділянок на території країни відповідно до визначеної схеми обстеження, перевірка індикативних ділянок та визначення набору ключових показників на лісових ділянках.



- Камеральні роботи – зведення та статистична обробка польових даних і формування звітних таблиць.

Представництво Всесвітнього фонду природи в Україні WWF-Україна ініціювало *Українську Лісову Платформу* – незалежний ресурс для формування спільного бачення цілей і принципів майбутньої лісової політики. Зараз триває оцінка якості сучасної лісової політики в Україні, що дасть змогу об’єктивно оцінити прогалини та недоліки існуючої системи управління лісовим господарством. Платформа діятиме у форматі великих форумів раз на кілька місяців. Між форумами передбачається робота тематичних груп.

Вкрай актуальним нині є розроблення нової Лісової стратегії, оскільки з 2016 року Україна не має жодного стратегічного документу, що визначав би напрями і пріоритети подальшого розвитку лісової галузі. Відсутність стратегічного бачення унеможливує ефективний менеджмент лісів, особливо у контексті таких викликів, як адаптація лісів до зміни клімату. Іншою проблемою є складна фінансова ситуація в лісовій галузі: з одного боку, надзвичайно висока рентна плата, нововведений земельний податок і недостатнє державне фінансування галузі призводить до браку коштів на охорону і захист лісів; з іншого – складні умови сприяють поширенню нелегальних рубок.



Наразі існують певні напрацювання та концепції щодо нової лісової політики (стратегії) управління лісами. Проте, більшість з них сконцентровані на лісогосподарській складовій. WWF-Україна наголошує на необхідності й інших складових, які має бути представлено у новій стратегії, передусім біорізноманіття і адаптація до зміни клімату.

У майбутній Лісовій стратегії має бути окремий блок, присвячений інтеграції збереження біорізноманіття у лісову галузь. Зміна клімату також має бути одним з пріоритетів стратегії управління лісами, бо ліси, впливаючи на клімат, так само є чутливими до його змін. Наслідки зміни клімату вже спостерігаються у лісах України: посухи, м’які зими зі спекотними літніми місяцями, перерозподіл опадів у часі спричинили ослаблення штучних хвойних насаджень, унаслідок чого почастишали спалахи чисельності короїдів, з’явилися масові осередки всихання соснових лісів на Поліссі й смерекових – у Карпатах. Враховуючи прогнози щодо зростання середньої температури та зміщення природних зон на північ, а також взяті Україною зобов’язання зі зменшення емісії парникових газів у

атмосферу, стає очевидною необхідність зміни практик проведення масштабних суцільних рубок і створення одновидових хвойних плантацій.

## 8.2 Геоекологічні проблеми недеревної рослинності України

*Рослини – очищувачі повітря на сонячних батареях,  
фільтр яких ніколи не потребує заміни.*

Ханг Кіджарро Нгуєн (Khang Kijarro Nguyen)

Дикоросла трав'яниста рослинність України представлена рослинністю боліт, плавнів, прісноводних і морських акваторій, солонців і солончаків, степів. Господарське використання дикорослих рослин передбачає забезпечення потреб населення і виробництва у технічній, лікарській, пряно-ароматичній, харчовій сировині; у випасанні худоби; бджільництві, мисливському і рибному господарстві. Серед дикорослих видів провідна роль належить цінним кормовим рослинам, меншою мірою – лікарським, технічним, декоративним, харчовим, медоносним та іншим.

Тривале надмірне і неощадливе використання трав'янистих ресурсів України призвело до їхнього виснаження. Значно скоротилися площі лучних угідь, що спричинило істотне зниження продуктивності кормових ресурсів природних лучних пасовищ. Найбільшого антропогенного пресингу зазнала природна рослинність *степової ландшафтної зони*, особливо протягом останніх 200 років. Степовий цілинний травостій знищувався спочатку надмірним випасом худоби, регулярним сінокосінням, пізніше – тотальним розорюванням, будівництвом міст, промислових об'єктів, транспортних магістралей тощо. Наслідком зникнення степового природного рослинного покриву стало висушування ґрунтів, різке зменшення поверхневого і підземного стоку. Зокрема, річковий стік в українському степу знизився на 15-20%.

Залишки степових екосистем нині є найбільш унікальними природними комплексами, які мають охоронятися в Україні першочергово. Проте, навіть ці залишки дуже швидко зникають. Часто вони знищуються через реалізацію державних програм або рішень, у процесі затвердження яких існування степів взагалі не береться до уваги. Одним з таких рішень був наказ Державного комітету лісового господарства України (нині – Держлісагентство) № 371 від 29.12.2008 «Про затвердження показників регіональних нормативів оптимальної лісистості території України». Цей документ повністю відповідає народній мудрості щодо «благих намірів», якими «вистелений шлях до пекла».

Ще раніше, у 1970-х роках, було розроблено регіональні нормативи оптимальної лісистості (РНОЛ), які не відповідають ані сучасним принципам охорони природи, ані земельним відносинам в Україні. Головною метою їх реалізації називали низький рівень лісистості України. Проте, намагання збільшити лісистість за рахунок незадіяних у господарстві цілих ділянок призвело до знищення останніх в Україні степових формацій.

Потребу заліснення ділянок цілиного степу також часто пояснюють боротьбою з ерозією ґрунту. Однак природна степова рослинність на поверхні ґрунту сама по собі стримує ерозію. А оранка ґрунту для насадження лісових культур, навпаки, провокує ерозію, особливо на схилах. Абсурдним також є створення лісонасаджень у балках проти вітрової ерозії, оскільки дерева у такому випадку знаходяться нижче рівня орних угідь, які вони мають захищати. При цьому на виконання цих абсурдних завдань спрямовують чималі кошти державного бюджету. У той же час, відновленням лісосмуг, дійсно необхідних для збереження родючості орних земель у степовій зоні, ніхто не займається.

Заліснення цілиного степу в Україні набуло масового характеру. Як вважають окремі представники лісової галузі, основним джерелом створення нових лісонасаджень у Степу є пасовища, які начебто не належать до степових ділянок. Забуваючи при цьому, що українське тваринництво має високу собівартість через високу енергоємність польового кормовиробництва. Водночас має місце дефіцит дешевих кормових угідь – пасовищ і сіножатей. Тому їхнє заліснення є додатковим ударом по тваринництву і продовольчій безпеці. Адже переведення худоби на пасовищну форму утримання у літній період дозволило б перетворити м'ясо-молочне скотарство на рентабельну галузь.

Заліснення Степу також розглядається чиновниками як засіб зниження парникового ефекту. Нібито біомаса нового лісу накопичуватиме двоокис вуглецю, знижуючи його атмосферну концентрацію. Дійсно, у зонах свого природного розповсюдження ліси беруть активну участь у цьому процесі. Але що відбувається, якщо посадити ліс у Степу? З одного боку, через дефіцит вологи дерева не здатні швидко рости і накопичувати вуглекислий газ. З іншого боку, дерева активно використовують накопичені у ґрунті за тисячі років поживні речовини. І якщо трапиться пожежа, у атмосферу потрапить і накопичений деревами CO<sub>2</sub>, і той, який накопичувала у ґрунті степова рослинність. Як результат, парниковий ефект не зменшується, а збільшується.

У той же час, лісові господарства майже не відновлюють ліси на місцях вирубок у Карпатах чи на Поліссі. Справа у тому, що на папері величезні вирубані простори позначені як «ліси». Заліснення також не планується на еродованій

ріллі, деградованих лісосмугах або гірничих відвалах. Нерідко у складі лісонасаджень трапляються чужорідні види дерев. Наприклад, робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia*), відома як акація біла, походить з Північної Америки. Вона витісняє аборигенну рослинність. Після пожеж робінія здатна пускати рясні пагони, і штучні ліси перетворюються на чагарники. Тому створення нових лісових насаджень у Степу часто призводить до утворення ландшафту, в якому нема ані степу, ані лісу. Те саме стосується іншого інвазійного виду північноамериканського походження – дуба червоного (*Quercus rubra*), який найчастіше використовується для заліснення степових ділянок.

Упровадження РНОЛ є таким собі «екологічним абсурдом», адже у степовій зоні площа лісів має стати більшою за площу степів. На практиці навіть трапляються ситуації, коли під заліснення планується більше степових ділянок, ніж існує у регіоні взагалі. І оскільки переважна більшість земель нині має власників і конкретне цільове призначення, створення лісонасаджень найпростіше проводити на землях держрезерву (або запасу). Це насамперед балки і круті схили – останні острівці цілинного степу. Лісові господарства користуються відсутністю у законодавстві юридичного поняття «степ», де землі під заліснення позначаються не як степи, а як «еродовані, деградовані й малопродуктивні землі».

Величезним недоліком реалізації РНОЛ є ігнорування природних законів розташування і функціонування екосистем. Окрім того, заліснення степів прямо порушує закони України «Про природно-заповідний фонд», «Про рослинний світ», «Про тваринний світ», «Про Червону книгу України», «Про екологічну мережу», Бернську Конвенцію «Про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі», Конвенцію ООН «Про охорону біологічного різноманіття». Все вищенаведене не означає, що хтось виступає проти розширення площі лісів в Україні: мова йде лише про правильний підбір земель для лісонасаджень. Геоекологічний підхід до проблеми має розставити все по своїх місцях – у степовій зоні більшість ландшафтів мають складати степи, а у лісовій зоні – ліси.

Підходи до лісорозведення, які використовує Державне агентство лісових ресурсів, не мають нічого спільного зі сталим розвитком і здійснюються у гірших традиціях радянських проєктів перетворення природи, коли її просто «ламають через коліно». До речі, ще у 1990-х роках в країні була розроблена програма масового залуження орних еродованих схилів та їхнього переведення у багаторічні пасовища. Це мало б поліпшити екологічний стан цих земель і дати поштовх розвитку пасовищного тваринництва. Однак грянула так звана земельна реформа,

усі колгоспні землі розпаювали, проігнорувавши геоекологічний аспект проблеми. Нині ж поля експлуатуються за бажаннями власників паїв, а природні пасовища віддаються лісівникам для пришвидшеного освоєння бюджету.

Ситуацію із залісненням багато у чому повторює потужне промислове освоєння Степу. Дефіцит вільних від використання земель змушує бізнес задля реалізації своїх проектів залучати державні землі. А оскільки вільними землями у степових регіонах зазвичай є цілинні ділянки, то вони й знищуються першочергово – під будівництво тваринницьких комплексів, видобуток корисних копалин тощо. Одним з прикладів такого освоєння є «зелена» енергетика, яка теоретично має покращувати екологічну ситуацію, але через недосконалість земельного законодавства стає новим чинником знищення степової рослинності. Вітро- чи сонячні електростанції для свого розміщення, обслуговування і забезпечення комунікаціями вимагають великих територій.

Найпростіше зводити такі енергетичні об'єкти у межах природних ландшафтів, які перебувають у державній власності й не мають природоохоронного статусу. Місцева влада охоче передає останні острівці цілинного степу під потреби інвесторів. Хоча ці території не мають природоохоронного статусу, відповідно до Закону «Про Червону книгу України» і Бернської Конвенції, місця існування рідкісних і зникаючих видів та середовищ їх існування не можна руйнувати. Однак в Україні ніхто цим не переймається.

У середині 1990-х років було розроблено програми консервації земель і відтворення природної рослинності на значних площах еродованої ріллі. Основний напрямок консервації фактично передбачав відтворення степу – залуження майже 7 млн га орних земель. Звісно, консервація не розв'язала б проблему повною мірою, проте могла б стати першим вагомим кроком на цьому шляху. На жаль, цього не сталося, бо одночасно розпочався процес розпаювання, який мав на меті приватизацію сільськогосподарських земель, передусім орних. Якби у приватні руки передали не більше 20% ріллі, ситуація нині не була б такою катастрофічною. Однак було прийнято фатальне рішення розпаювати переважну більшість сільськогосподарських земель – 45,5% території країни.

Більше того, було розпайовано значну площу орних еродованих земель. Політичне питання розподілу власності випередило питання екологічної доцільності. Нині ж юридично примусити власника не використовувати пай у якості ріллі, а перевести його у природний чи напівприродний стан практично неможливо. По-перше, власнику набагато вигідніше експлуатувати свою землю саме як ріллю. По-друге, самовільна консервація паю загрожуватиме його власнику

штрафними санкціями, оскільки законодавство чітко визначає цільове призначення розпайованих земель – ведення товарного сільськогосподарського виробництва. Консервація власної землі може розцінюватися як її нецільове використання, оскільки власник земельного паю не має права використовувати його в будь-який інший спосіб. Це означає, що знищення природних степових екосистем, висока розораність території і відповідна еродованість ґрунту, закріплені в Україні законодавчо.

Ідентифікація степових ділянок в офіційних документах України як «малопродуктивних, деградованих чи еродованих земель» створює серйозні складнощі щодо їх охорони. Не лишається іншого шляху, як застосовувати Закони України «Про Червону Книгу України», «Про рослинний світ», «Про тваринний світ», «Про природно-заповідний фонд України», «Про екологічну мережу України». Окрім того, Україна ратифікувала низку міжнародних конвенцій, які мають пріоритет над внутрішнім українським законодавством і тому є важливими для захисту степової рослинності. Це, передусім, Конвенція «Про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі» та Конвенція ООН «Про охорону біологічного різноманіття». Збереження та відновлення рослинності у степовій зоні, включаючи масштабну консервацію орних земель, не має альтернативи (Рис. 99). Інакше на Україну чекатиме масштабне спустелення, тотальна деградація ґрунтів, невиправні втрати біорізноманіття і генофонду.

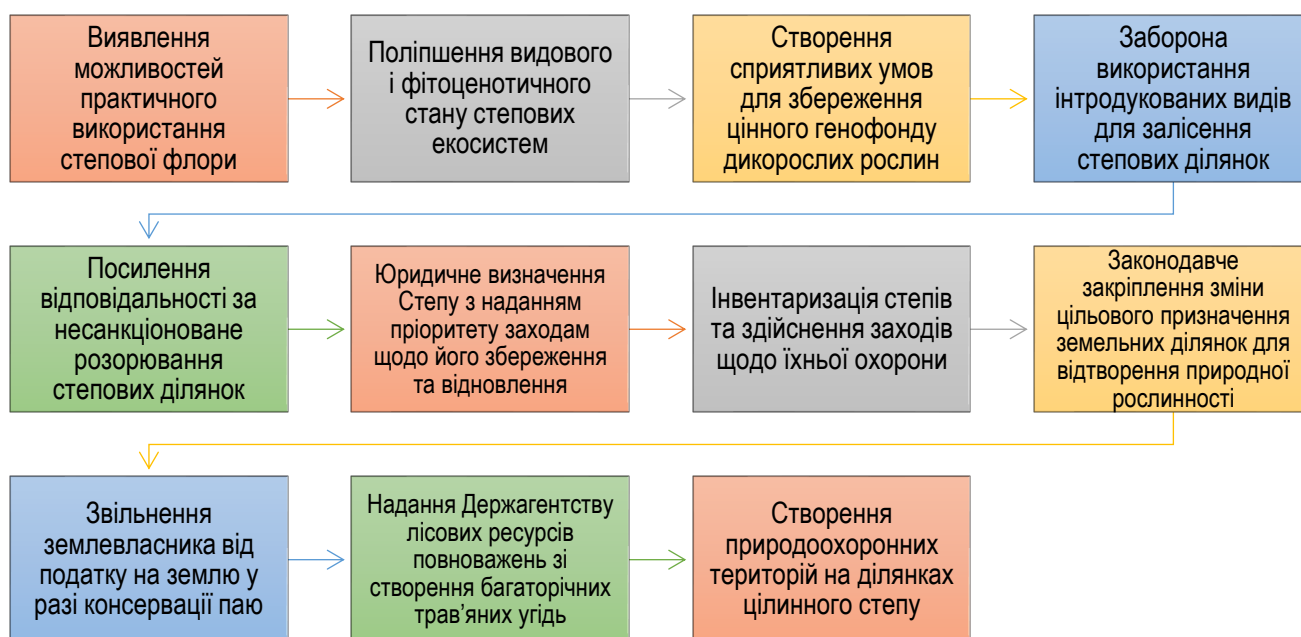


Рис. 99. Шляхи збереження та відновлення рослинності українських степів

Крім рослинності степів, охорони потребують дикорослі види рослин інших територій і акваторій. За останні десятиліття кількість видів дикорослих рослин значно скоротилася, а багато з них стали рідкісними і зникаючими. Охорона рослинного світу передбачає здійснення комплексу заходів, спрямованих на збереження просторової, видової, популяційної і ценотичної різноманітності об'єктів рослинного світу, охорону їх природних оселищ, захист від шкідників і хвороб, невиснажливе використання.

З огляду на це, українські ботаніки першими у світі підняли питання щодо охорони не лише окремих рідкісних і зникаючих видів, але й природних рослинних угруповань. Так виникла ідея створення *Зеленої книги України*, проект якої було презентовано у 1983 році на VII з'їзді Всесоюзного ботанічного товариства. А вже у 1987 році відбулося її перше видання, в яке було включено 127 раритетних рослинних угруповань України.

У 2002 році було затверджено Положення Про Зелену книгу України, яке встановлює порядок її ведення, визначає категорії рідкісних, зникаючих і типових природних рослинних угруповань, що потребують охорони, а також шляхи здійснення охорони природних рослинних угруповань, внесених до Зеленої книги (Рис. 100). Останнє видання Зеленої книги України датоване 2009 роком – воно містить 160 статей, у яких наведена інформація щодо 800 рідкісних і зникаючих рослинних асоціацій.

Природні рослинні угруповання, що потребують внесення до Зеленої книги України, поділяють на такі категорії:

- У Корінні рослинні угруповання, у складі яких домінують види рослин, занесені до Червоної книги України, а також реліктові й ендемічні види.
- У Корінні рослинні угруповання, склад яких визначається типовими видами рослин, що зростають на межі свого ареалу і мають тенденцію до зниження свого життєвого потенціалу.
- У Рослинні угруповання, не пов'язані з природною зональністю (болотні, лучні, водні), які потребують охорони з ботаніко-географічних міркувань.
- У Рослинні угруповання, пов'язані зі зникаючими видами тваринного світу.
- У Рослинні угруповання, утворені поширеними у минулому видами рослин, які нині стали рідкісними внаслідок впливу антропогенних чи інших факторів.

В межах природних рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України, забороняється будь-яка діяльність, що негативно впливає на їхній стан і загрожує їх збереженню. Загалом, відновлення трав'янистих рослинних ресур-



сів України потребує здійснення низки першочергових заходів на степових ділянках, на болотах, у плавнях, прісноводних водоймах і морських акваторіях, на солонцях і солончаках (Рис. 101).



Рис. 100. Рідкісні рослинні угруповання, занесені до Зеленої книги України

Найважливіше значення для збереження дикорослих рослин мають природоохоронні території, де проводяться роботи з ідентифікації, наукової паспортизації, розмноження рідкісних і зникаючих видів.

### 8.3 Геоекологічні проблеми тваринного світу в Україні

*Тварини – частина природного закону, вони мають свої права, тому що вони розумні.*

Жан-Жак Руссо, французький філософ-просвітник

За даними Державного кадастру тваринного світу, на території України відомо близько 45 тис видів тварин, серед яких понад 700 видів – хребетні, решта – безхребетні (Рис. 102). Тварини беруть активну участь у процесах *грунтоутворення*, де головну роль відіграють найпростіші, черви, молюски, членистоногі й ссавці. Дощові черв'яки утворюють у ґрунті густу мережу ходів, що поліпшує

його фізичні властивості: пористість, аерацію, вологемкість. Перемішуючи поверхневі горизонти, дощові черв'яки сприяють зміцненню структури ґрунту, зниженню його кислотності та підвищенню вмісту гумусу. У ґрунті мешкає величезна кількість личинок комах, терміти, мурашки тощо, які також інтенсивно перемішують ґрунтову масу, утворюючи численні ходи, чим поліпшують водні й повітряні властивості ґрунту.



Рис. 101. Заходи щодо відновлення трав'янистих рослин України

Універсальна цінність тварин полягає у виконанні ними важливих геоecологічних функцій (Рис. 103). Найголовнішою серед них є середовищетвірна функція, тобто безпосередня участь тварин у біотичному кругообігу речовин для підтримання цілісності біосфери. За участі тварин формуються хімічний склад ґрунтових вод, осадові гірські породи (вапняки, крейда, фосфорити), а також розподіляються плоди і насіння.

Деякі хребетні (полівки, бабаки, кроти, ховрахи), будуючи глибокі нори і ходи між ними, теж перемішують значні об'єми ґрунту – до кількох сотень кубічних метрів на гектар. Інтенсивне перемішування ґрунтової маси землерийними тваринами зумовлює зміни не лише фізичних властивостей, але й хімічного складу верхніх шарів ґрунту.



Рис. 102. Видове різноманіття тварин в Україні



Рис. 103. Головні геоекологічні функції тварин

Однією з найважливіших геоекологічних функцій тварин є *очищення екосистем* – відходи життєдіяльності організмів «прибирають» детритофаги і редуценти, споживаючи й розкладаючи мертву органіку. Очищення розпочинається із сапрофагів і копрофагів та завершується на рівні найпростіших, дощових черв'яків, кліщів, комах. У процесі самоочищення водних екосистем величезну роль відіграють так звані фільтратори – губки, моховатки, двостулкові молюски.

Важко переоцінити таку геоекологічну функцію тварин, як *запилення* дикорослих і культурних квіткових рослин. Серед природних запилювачів важливу роль відіграють птахи (нектарниці, колібрі), комахоїдні кажани, дрібні мавпи, австралійські сумчасті гризуни, мадагаскарські лемури. Найактивнішими агентами запилення є комахи, зокрема представники сімейств перетинчастокрилих (бджолині), лускокрилих (метелики) і двокрилих (мухи). Дослідженнями доведено, що в результаті запилення бджолами врожай червоної конюшини зростає на 400%, гречки – на 163%, соняшника – на 40%, помідорів – на 30-40%.

Тварини також виконують важливу *ресурсну функцію*, забезпечуючи людину необхідними продуктами харчування і технічною сировиною – шкірою, вовною, щетиною, хутром, пухом, пір'ям, рогами, кістками, яєчною масою, тваринними жирами тощо. Як і всі біотичні ресурси, тваринний світ є відновним лише кількісно, а не якісно, тобто втрачені (зниклі) види ніколи не відновлюються. *Втрата видів є найбільш актуальною геоекологічною проблемою тваринного світу*, зумовленою у переважній більшості випадків антропогенним впливом.

Людина може впливати на тварин двома шляхами – безпосередньо шляхом знищення і опосередковано – через зміну умов їхнього існування. Наприклад, такі види діяльності, як розорювання раніше незайманих ділянок, осушення боліт, спорудження гребель на річках, повсюдне забруднення ґрунтів, водойм і повітря, завжди призводять до зміни природних оселищ тваринних видів. Прямий вплив зазвичай проявляється усвідомленими діями людини, передусім полюванням і рибальством. Опосередкований вплив часто спричинюється неусвідомленими діями, наслідками яких стають вторинні процеси деградації зооценозів (Рис. 104).

Чинним законодавством України заборонено знищення тварин, руйнування їхнього житла та інших споруд (нір, хаток, лігв, гнізд, мурашників, бобрівих загат тощо), порушення їх середовища існування і погіршення умов розмноження. До хребетних тварин, які в Україні є об'єктами спеціального використання (промислу), належать риби, мисливські птахи і ссавці. Серед безхребетних – морські молюски і ракоподібні. Сучасною характерною ознакою стану ресурсів тваринного світу України є зниження продуктивності й навіть зникнення *найцінніших* промислових видів.

Максимального антропогенного пресингу зазнає фауна *риб*: з майже 200 видів, які мешкають у водоймах України, приблизно третина належать до категорії зникаючих і потребують негайної охорони. Найбільше скоротилися популяції чорноморської екосистеми – через варварський надмірний вилов нині 90%

промислових запасів становлять тюлька, шпрот і хамса. Раніше основними промисловими видами були осетри, камбали, луфаря, кефалі, скумбрія.

Блокування технічними спорудами шляхів міграції тварин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• будівництво дамб, насипів, транспортних магістралей</li> <li>• створення кар'єрів, відвалів, каналів</li> </ul>
Ускладнення пересування для задоволення репродуктивних функцій	<ul style="list-style-type: none"> <li>• спорудження каскадів водосховищ, що перешкоджають нересту риби</li> </ul>
Порушення умов мешкання тварин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• різні види забруднення, кислотні опади, шуми, вибухи, вібрація тощо</li> </ul>
Порушення екологічної рівноваги	<ul style="list-style-type: none"> <li>• через інтродукцію чужорідних для даної екосистеми видів</li> </ul>
Гіпертрофія популяцій деяких тваринних видів	<ul style="list-style-type: none"> <li>• якщо вони, на думку людини, є «кориснішими», ніж інші види</li> </ul>

Рис. 104. Наслідки опосередкованого впливу людини на тварин

У р. Дунай і прилеглих озерах основою виловів є товстолоб, лящ, оселедець, судак і карась, у басейні Дністра – плітка і оселедець, у дніпровських водосховищах – плітка, плоскирка, судак і карась. У нижньому Дніпрі й Дніпровсько-Бузькому лимані у виловах домінує тюлька, а основою вилову є лящ, тараня, рибець, судак і сріблястий карась. У водоймах західного, східного і центрального регіонів України основу промислових виловів становлять плітка, лящ, карась, товстолоб. Зменшити промислове навантаження на природні популяції водних біоресурсів, особливо аборигенних видів, можна шляхом збільшення загального вилову за рахунок продукції аквакультури.

В Україні, як і у багатьох країнах світу, дедалі частіше фіксується проникнення, а часом і масова експансія, чужорідних видів водних організмів. Вторинню чужорідних видів на нові території за межами їх природних ареалів сприяють значною мірою зростаючі темпи глобалізації, зміна клімату, фрагментація і деградація середовищ існування гідробіонтів. У збільшенні чисельності чужорідних видів водних організмів в Україні чималу роль відіграло гідробудівництво та зарегулювання водойм, особливо р. Дніпро. Масове поширення інвазійних видів часто характеризується як біологічне забруднення, у той час як визначення «інвазійний вид» у законодавстві відсутнє.

В контексті загального опису біологічної інвазії існують два поняття, які розділяють цей процес – «інвазія» та «інтродукція». Процес інтродукції виник через активний розвиток рибництва. Законом України «Про аквакультуру» інтродукція визначається як «діяльність із вселення гідробіонтів (інтродуцентів) у водні об'єкти, розташовані за межами їх природного ареалу, з метою забезпечення збільшення обсягів рибної продукції та здійснення рибогосподарської меліорації за відсутності природного відтворення вселених організмів у нових місцях перебування». Класичним прикладом інтродукції є вселення далекосхідних рослиноїдних видів риб (товстолоба і амура) у р. Дніпро після утворення обширного мілководдя унаслідок будівництва каскаду ГЕС.

Щодо інвазії, то у дніпровських водосховищах триває експансія таких видів, як іґлиця пухлощока (*Syngnathus abaster*), бичок-кругляк (*Neogobius melanostomus*), бичок-гонець (*Babka gymnotrachelus*), бичок жабоголовий (*Mesogobius batrachocephalus*), бичок-хвостач (*Knipowitschia longicaudata*). Саме вони становлять значну частину уловів у Кам'янському (до 18%) і Канівському (до 23%) водосховищах. Справжньою батьківщиною цих видів є прибережні води та лимани Чорного і Азовського морів. Успішній акліматизації цих видів сприяють їх еврифагія (всеїдність), наявність вільних екологічних ніш, порційне ікрометання і турбота про потомство (виношування ікри та молоді, охорона відкладеної ікри).

Ще одним інвазійним видом дніпровських водосховищ є прісноводна медуза (*Craspedacusta sowerbii*), батьківщиною якої є китайська річка Янцзи (Рис. 105). Найбільш ймовірним вважається її перенесення у інші водойми по всьому світу з баластними водами і водними рослинами. Збільшення кількості медуз у дніпровських водосховищах зумовлено підвищенням температури води, що сприяє їх розмноженню. Дніпро заселяють й інші інвазійні види, деякі з яких з часом набувають великого соціально-економічного значення для прибережних районів, де стають об'єктами промислу.

Одним з найважливіших факторів, які сприяють успішній акліматизації інвазійних видів у дніпровських водах, є трансформація екосистеми Дніпра у озерно-річкову з уповільненим водообміном. Розселенню інвазійних видів з чорноморського регіону далі на північ сприяє також підвищення середньої температури води та заростання мілководних ділянок.

Чому інвазія небезпечна? Вплив інвазійних видів на аборигенну іхтіофауну проявляється, насамперед, у конкуренції, адже вони інтегруються у трофічні ланцюги і спричиняють додаткове навантаження на кормову базу. Проте, інтегра-



ція цих видів у екосистему може мати і зворотний ефект, коли вони стають харчовою базою для вищих хижаків. Наприклад, бички часто стають здобиччю для окуня чи судака.

Прикладом інвазійного виду, поширення якого призвело до зменшення чисельності або навіть зникнення багатьох місцевих видів, є молюск рапана (*Rapana*) (Рис. 106). Перші знахідки рапани у Чорному морі датуються 1947 роком, а вже у наступні десять років рапана поширилася по всій акваторії моря. Протягом останніх 20 років рапана пристосувалася до нижчої солоності та масово заселила навіть мілководдя, прилеглі до гирл великих річок. Оскільки природних ворогів рапани у Чорному морі немає, виникла ситуація трофічного глухого кута. Нині чисельність рапани регулюється тільки кормовою базою і промисловим навантаженням на неї.



Рис. 105. Прісноводна медуза



Рис. 106. Молюск рапана

Унаслідок розселення рапани повністю знищено поселення аборигенних устричних і мідійних банок. Винищено молюсків-фільтраторів, які відігравали вкрай важливу роль у процесах самоочищення моря. Тобто життєдіяльність рапани опосередковано сприяє накопиченню органічних речовин і мікроорганізмів у воді. Зникнення мідійних банок зумовило різке скорочення здатності моря до самоочищення. Відповідно, посилилася евтрофікація і періодичність явищ задухи, унаслідок чого зменшилася чисельність бичків. Саме з цією негативною трансформацією екосистем пов'язують падіння виловів риби поблизу чорноморського узбережжя. Водночас рапана стала цінним об'єктом промислу в Чорному і Азовському морях.

Отже, проникнення, укорінення та розповсюдження чужорідних видів часто призводить до суттєвих втрат біорізноманіття. Дослідження процесів біологічної інвазії стало окремим науковим напрямом, який розглядає механізми



цього явища, особливості інвазійних видів, їх вплив на місцеві умови, економічні й соціальні наслідки.

Нині потенціал ресурсів дикої фауни України визначається здебільшого поголів'ям мисливських видів, а також промисловими запасами риб і моллюсків. Певне значення мають ракоподібні (насамперед, річкові раки), жаби і виноградні слимаки, які можуть бути потенційними предметами експорту. Тваринне які населення водного середовища становить понад 95% всієї біомаси промислових тварин України.

Основними видами *мисливських ссавців і птахів* в Україні є дика свиня, лось, плямистий олень, заєць сірий, лисиця, фазан, рябчик, перепілка (Табл. 11). Останніми роками, унаслідок посилення антропогенного навантаження на довкілля, а також збільшення випадків браконьєрства, чисельність мисливських звірів і птахів та обсяги їхнього добування в Україні постійно зменшуються.

Табл. 11. Мисливські ссавці й птахи України (за даними Держкомстату України)

<b>Копитні</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лось (<i>Alces alces</i>)</li> <li>▪ Олень благородний (<i>Cervus elaphus</i>)</li> <li>▪ Олень плямистий (<i>Cervus nipon</i>)</li> <li>▪ Лань (<i>Cervus dama</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Козуля (<i>Capreolus capreolus</i>)</li> <li>▪ Муфлон (<i>Ovis musimon</i>)</li> <li>▪ Кабан (<i>Sus scrofa</i>)</li> <li>▪ Кулан (<i>Equus hemionus</i>)</li> </ul>
<b>Птахи</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Фазан (<i>Phasianus colchicus</i>)</li> <li>▪ Сіра куріпка (<i>Lagopus lagopus</i>)</li> <li>▪ Перепілка (<i>Coturnix coturnix</i>)</li> <li>▪ Глухар (<i>Tetrao urogallus</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Тетерук (<i>Lyrurus tetrix</i>)</li> <li>▪ Рябчик (<i>Tetrastes bonasia</i>)</li> <li>▪ Лиска (<i>Fulica atra</i>)</li> </ul>
<b>Хутрові звірі</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Заєць-русак (<i>Lepus europaeus</i>)</li> <li>▪ Дикий кролик (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)</li> <li>▪ Білка (<i>Sciurus vulgaris</i>)</li> <li>▪ Ондатра (<i>Ondatra zibethicus</i>)</li> <li>▪ Бобер (<i>Castor fiber</i>)</li> <li>▪ Байбак (<i>Marmota bobak</i>)</li> <li>▪ Лисиця (<i>Vulpes vulpes</i>)</li> <li>▪ Вовк (<i>Canis lupus</i>)</li> <li>▪ Єнотоподібний собака (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Норка вільна (<i>Mustela lutreola</i>)</li> <li>▪ Борсук (<i>Meles meles</i>)</li> <li>▪ Видра (<i>Lutra lutra</i>)</li> <li>▪ Куниця (<i>Martes martes</i>)</li> <li>▪ Тхір чорний (<i>Mustela putorius</i>)</li> <li>▪ Кіт лісовий (<i>Felis silvestris</i>)</li> <li>▪ Рись (<i>Lynx lynx</i>)</li> <li>▪ Нутрія (<i>Myocastor coypus</i>)</li> <li>▪ Горностай (<i>Mustela erminea</i>)</li> </ul>

Дані моніторингу чисельності, розселення і добування мисливських тварин і птахів у межах мисливських угідь фіксуються у матеріалах статистичного бюлетеня «Про ведення мисливського господарства», де наводяться дані про чисельність поголів'я мисливських звірів і птахів. Полювання у заповідниках та інших територіях і об'єктах ПЗФ, або полювання на звірів чи птахів, занесених до

Червоної книги України, є незаконними і караються відповідно до ст. 248 Кримінального кодексу України.

За відстрільною карткою (дає мисливцю право на полювання протягом визначеного терміну, виключно в межах мисливських угідь) здійснюється полювання на пернату дичину, кролика дикого, зайця-русака, єнотоподібного собаку, вовка і лисицю. За ліцензією – полювання на кабана, оленя, козулю, лося. Для полювання на ведмедя необхідно мати дозвіл, що надається лише у випадках нападу на домашню худобу.

Серед реальних шляхів підвищення продуктивності фауністичних ресурсів України називають поліпшення кормової бази і селекційної роботи, ефективніше використання природних і штучних внутрішніх водойм, створення сприятливих умов для зростання поголів'я звірів і пернатої дичини. Але найважливішим є здійснення комплексної охорони і захисту тваринного світу.

### ***8.3.1 Шляхи охорони та збереження тваринного світу в Україні***

Ще за радянських часів діяв Закон УРСР «Про охорону і використання тваринного світу» (1982). Потім у незалежній Україні у 1993 р. було прийнято Закон «Про тваринний світ», який втратив чинність з прийняттям нового Закону з такою ж назвою у 2001 році (останні зміни у цей закон було внесено 8 листопада 2021 року). Це базовий документ, що передбачає збереження середовища існування диких тварин, їх видового і популяційного різноманіття. До об'єктів тваринного світу, на які поширюється дія цього закону, належать дикі тварини, їхні частини і продукти життєдіяльності (Рис. 107).

Об'єкти тваринного світу в Україні можуть перебувати у *державній, комунальній і приватній власності*, але охороняються державою незалежно від права власності на них. Крім цього, охороні підлягають також нори, хатки, лігва, мурашники, боброві загати та інше житло і споруди тварин, місця токування, линання, гніздових колоній птахів, постійних чи тимчасових скупчень тварин, нерестовищ, інші території, що є середовищем їх існування та шляхами міграції.

Також охорона і раціональне використання ресурсів тваринного світу регулюються Законами України «Про мисливське господарство та полювання» (2000), «Про рибу, інші водні живі ресурси і харчову продукцію з них» (2003), «Про захист тварин від жорстокого поводження» (2006), «Про Червону книгу України» (2002).

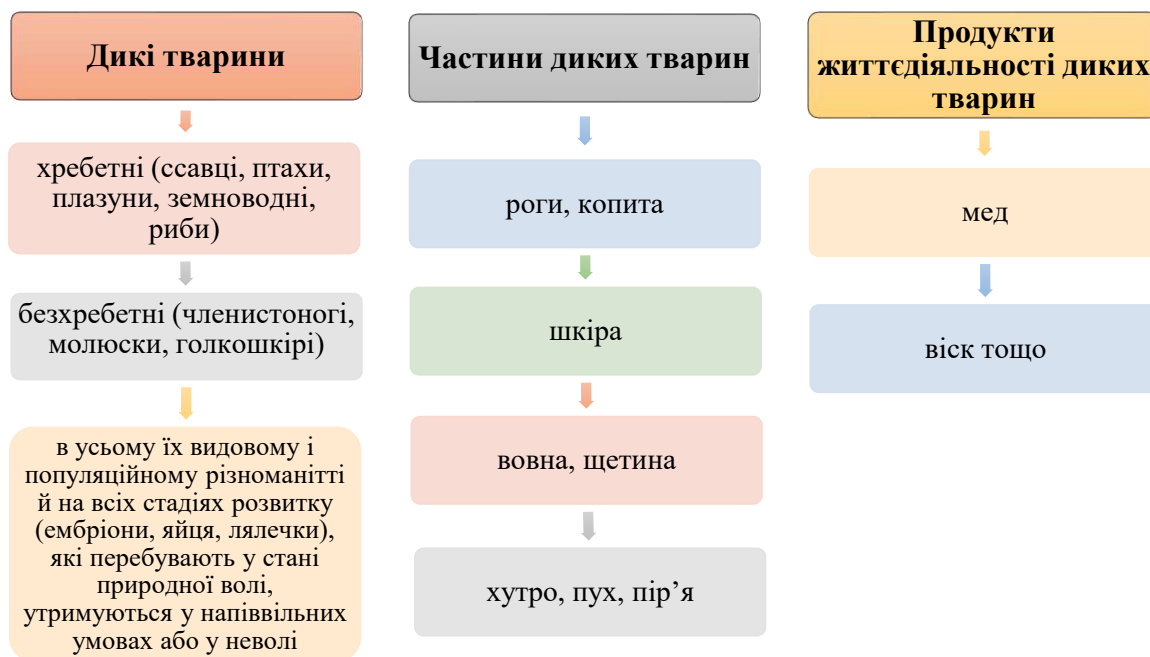


Рис. 107. Об'єкти тваринного світу в Україні

У 2021 році в Україні посилили кримінальну і адміністративну відповідальність за жорстоке поводження з тваринами. 8 листопада вступив у дію Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України (щодо імплементації положень деяких міжнародних угод та директив ЄС у сфері охорони тваринного та рослинного світу)», яким внесено понад 60 правок у законодавство щодо захисту тварин. Законодавством і раніше заборонялися знущання над тваринами, однак ці заборони не були детально прописані, а штрафи для порушників були переважно незначними. Тепер штрафи зросли, а за деякі прояви жорстокості замість адміністративної передбачено вже кримінальну відповідальність.

Законом посилено відповідальність за знущання над тваринами, нанесення їм тілесних ушкоджень, каліцтво або дії, що призвели до загибелі тварини. Жорстоким поводженням вважається нацькування тварин одна на одну або на інших тварин, залишення тварин напризволяще і навіть порушення правил їх транспортування. Заборонено пересувні цирки з тваринами, пересувні звіринці, зоопарки і виставки диких тварин, а також негуманне дресирування та дарування тварин як приви (Рис. 108).

За пропаганду жорстокого поводження з тваринами тепер передбачено кримінальну відповідальність. За знущання над тваринами для створення зображень, творів, кіно-, відео- чи аудіопродукції, а також за її збут чи поширення, загрожує від 5 до 8 років ув'язнення. Що стосується *диких тварин*, то забороняється утримувати їх у закладах громадського харчування, нічних клубах, готелях,

оздоровчих закладах, квартирах, приватних будинках, присадибних ділянках. Окрім цього, забороняється надавати фотопослуги з дикими тваринами, окрім зоопарків, цирків і дельфінаріїв, а також використовувати тварин для реклами. Проте у законі не вказано, що робити з дикими тваринами, які вже утримуються у людей чи в закладах.



Рис. 108. Що заборонено новим законом про жорстоке поводження з тваринами

Загалом, головними шляхами охорони та збереження різноманіття тваринного світу є, по-перше, унеможливлення їх прямого необмеженого знищення, а, по-друге, захист тварин від різних опосередкованих впливів. Ці шляхи різні, але тісно взаємопов'язані. Припинення необмеженого знищення тварин потребує здійснення цілого комплексу заходів, передусім *обмеження обсягів добування промислових видів*. Для початку слід встановити оптимальну щільність популяцій та обґрунтувати допустимі норми вилучення з популяції певних видів.

Використання тваринних ресурсів має базуватися на здатності популяції до саморегуляції своєї чисельності та до поступового відновлення біологічного потенціалу після вилучення певної кількості особин. Визначення норм вилучення особин та біомаси з популяції є центральним завданням визначення порогу стійкості популяції до антропогенного впливу. Перевищення допустимих норм експлуатації популяцій може призвести до її зникнення. Прикладом таких наслідків є популяції атлантичного оселедця, що колись були поширені у акваторії

Північно-Західної Атлантики. У 1975 р. фахівці виявили критичне зниження чисельності особин та потенціалу відтворення оселедців у цих популяціях. Оскільки масовий промисел не було припинено, до початку 1980-х років промисловий вилов цього цінного виду став нерентабельним. Популяції атлантичного оселедця до цього часу не відновили свою базову чисельність. Окрім цього, було порушено статеву-вікову і просторову структуру популяцій, що є важливим фактором нормального функціонування і росту.

До порушення структури популяцій цінних промислових видів призводить і повсюдне *браконьєрство*, коли не беруться до уваги ані чисельність тварин, ані природний приріст, ані пропускна спроможність на сезон полювання. Яскравим прикладом є різке зниження щільності популяцій благородного оленя (*Cervus elaphus*) в Україні – виду, занесеного до Міжнародної Червоної книги. Тепер, задля збільшення чисельності його популяцій необхідно здійснювати штучну зимову підгодівлю оленя, контролювати чисельністю хижаків, реально боротися з браконьєрством.

Непоправної шкоди тваринному світу завдає *боротьба з шкідливими видами*, якими вважаються окремі хижаки, шкідники сільськогосподарських культур і лісу, паразити людини, свійських і диких тварин. З антропоцентричної точки зору, «шкідливі» тварини тією чи іншою мірою є конкурентами людини. За великої чисельності у певних умовах вони можуть завдавати шкоди здоров'ю людини та збитки окремим галузям господарства. Нерідко до шкідливих, за інерцією або через неосвіченість, відносять види тварин, насправді корисні для людини (кроти, сороки), а також ті види, що відіграють важливу роль у функціонуванні природних екосистем (наприклад, вовк чи хижі птахи).

Слід також зазначити, що абсолютно «шкідливих» тварин, за дуже невеликим винятком (наприклад, деякі патогенні мікроорганізми), не існує. В одних природних умовах вони можуть завдавати шкоди, а в інших – приносити користь (наприклад, сіра ворона). З екологічної точки зору, в природі не існує абсолютно шкідливих чи абсолютно корисних тварин; кожен вид взаємопов'язаний з іншими через ланцюги живлення, які може бути порушено унаслідок знищення будь-якого виду. Тобто так звані «шкідливі» тварини є невід'ємною важливою частиною дикої природи.

Важливою проблемою є відсутність в Україні чітких юридичних критеріїв до віднесення тих чи інших видів тварин до списку «шкідників». Наприклад, у Лісовому кодексі України йдеться про необхідність ліквідації осередків шкідників лісу. Проте ніде не сказано, які саме тварини належать до списку «шкідників»

лісу. Єдиний офіційний перелік «шкідливих» тварин, розроблений для мисливського господарства, затверджено Законом України «Про мисливське господарство та полювання». У нього внесені вовк, лисиця, сіра ворона, єнотоподібний собака, бродячі собаки і кішки.

Періодично видаються різні списки «шкідників» лісового, мисливського, садового, сільського та рибного господарств, куди заноситься величезна кількість видів тварин. Наприклад, виданий у 1973 р. двотомник «Шкідники сільськогосподарських культур і лісових насаджень» містить 3400 видів «шкідливих» тварин, серед яких заєць-русак, ховрахи, тушканчики, сліпаки, грак, шпак, дубонос, горобці. Подібна практика створює умови для безконтрольного, безвідповідального і агресивного знищення величезної кількості різних видів тварин, за що ніхто не несе відповідальності. Видання подібних документів тільки сприяє розширенню видового «терору» проти диких тварин.

Боротьба з тваринами-«шкідниками» породжує нові геоекологічні проблеми. Дуже часто замість шкідників гинуть інші види тварин, оскільки з ними борються за допомогою отрути, капканів, самострілів тощо. Наприклад, в результаті застосування пестицидів, приготованих на основі фосфіду цинку, гине понад 35 червонокнижних видів, а також велика кількість мисливських тварин і дрібних птахів. 2009 року в Харківській області від застосування фосфіду цинку для боротьби з мишоподібними гризунами загинуло 1358 диких гусей. У різних пастках проти комарів гине багато інших комах. У капкани на вовка потрапляють хижі птахи і лісовий кіт, занесені до Червоної книги України (ЧКУ).

Зазвичай боротьба з «шкідниками» ведеться безконтрольно, практично до повного їх знищення. Яскравим прикладом є хибна тенденція до знищення кротів на сільськогосподарських угіддях та присадибних ділянках. Люди, вважаючи цих тварин шкідниками, використовують різні способи для їх винищення. Проте, часто у пастки потрапляють не тільки кроти, але й інші тварини, зокрема й занесені до ЧКУ: сліпак буковинський, сліпак піщаний, сліпак подільський, сліпак понтичний, сліпачок степовий, строкатка степова, ховрах європейський, ховрах крапчастий, ховрах одеський, хом'як звичайний, мишівка донська, полівка снігова та інші тварини. У результаті масового знищення сліпаків, як «шкідників» сільського господарства, чотири з п'яти видів, що мешкають в Україні, опинилися на межі зникнення і занесені до ЧКУ. Всього до ЧКУ занесено щонайменше 90 видів тварин, які нещодавно розцінювалися як «шкідливі»: хижі птахи, сови, пелікани, мишоподібні гризуни, рись, ховрахи, сліпаки, кажани тощо.

Отже, поводження із шкідниками, наприклад, хижаками, не можна зводити виключно до їх бездумного знищення; у пріоритеті має бути розумне регулювання їхньої чисельності. Безконтрольне винищення тварин-«шкідників» веде до загального скорочення біорізноманіття. Бо кожен вид, у тому числі й «шкідники», виконує свою функцію у біотичному кругообігу і при цьому є носієм унікальної генетичної інформації. Знищуючи «шкідників», людина руйнує екологічні зв'язки та механізми функціонування природних екосистем.

*Захист тварин від різних опосередкованих впливів* передбачає передусім збереження їх природних оселищ, тобто середовищ існування. Екстенсивне природокористування, нехтування екологічним обґрунтуванням розвитку агропромислового комплексу, зарегулювання стоку річок, осушення боліт, стихійний розвиток колективного садівництва та інші неупорядковані дії призвели до знищення майже 70% цінних природних комплексів і ландшафтів України. Спостерігається катастрофічне зменшення площі територій водно-болотних угідь, степових екосистем, які є основою збереження біорізноманіття.

Причинами порушення природних оселищ багатьох видів тварин є інсектициди, якими обробляють посіви, розширення посівних площ, вирубка лісів, осушення боліт, виникнення нових населених пунктів. Унаслідок поділу цілісних екосистем в процесі будівництва мережі транспортних комунікацій (доріг, автострад), трубопроводів, водосховищ і пов'язаних з ними іригаційних споруд (дамб, гребель, насосних станцій) тощо відбувається фрагментація екоотопів, ландшафтів, екосистем. Останні деградують за рахунок забруднення довкілля, що призводить до потрапляння забруднювальних речовин в організми тварин та їх хронічної інтоксикації. Забруднення водних об'єктів, необґрунтоване водоспоживання, порушення гідрологічного режиму, відсутність ефективних рибозахисних і рибопропускних пристроїв на гідротехнічних спорудах є головними факторами, які негативно позначаються на процесах відтворення запасів риби та інших водних живих ресурсів, насамперед цінних видів.

Серед шляхів охорони та збереження різноманіття тваринного світу варто виділити такі оптимізаційні й відновлювальні заходи, як інтродукція і реакліматизація тварин. *Інтродукція* (від лат. *introductio* – введення) – це цілеспрямоване переселення людиною окремих видів тварин за межі їхніх природних ареалів на території, де вони раніше не існували. Найчастіше причиною інтродукції є потреба у отриманні продуктів харчування або технічної сировини, джерелом якої є живі організми. Іноді інтродукція проводиться у естетичних цілях, наприклад, для створення зоопарків з екзотичними тваринами. Інтродукція видів може мати



різні наслідки: у деяких випадках інтродуковані види не здатні вижити без підтримки людини.

Але нерідко види, які потрапили в нові умови існування за допомогою людини, адаптуються до цих умов і починають жити самостійно, без допомоги людини. Наслідком цього завжди стає перебудова трофічних зв'язків екосистем, тому інтродукція потребує ретельних прорахунків і прогнозування можливих наслідків. Наприклад, заселення багатьох островів козами практикувалося мореплавцями не менш ніж кілька сотень років. Таким чином вони розраховували мати самовідновний запас м'яса, яким можна було користуватися кожного проходу повз острови. Однак на островах у кіз не було природних ворогів, і вони починали безконтрольно розмножуватися, знищуючи місцеву рослинність.

Справжня екологічна катастрофа сталася на Галапагоських островах (Рис. 109), коли на початку ХІХ століття на острови почали ввозити тварин, які ніколи тут не мешкали. Так на Галапагосах з'явилися кішки, осли, свині, кози та інші домашні тварини. До цього на островах була величезна кількість слонових черепах – у ХVІ ст. їх тут мешкало 250 тисяч, а до 1970-х років чисельність скоротилася до трьох тисяч. Галапагоська черепаха (*Chelonoidis nigra*) – найбільша сухопутна черепаха у світі масою до 400 кг і довжиною до 1,8 м (Рис. 110). Саме вона і дала назву островам, бо іспанською «Галапаго» – черепаха. Нині під загрозою зникнення.



Рис. 109. Галапагоські острови



Рис. 110. Галапагоська черепаха

Інтродуковані тварини завдавали величезної шкоди чутливій островній екосистемі. І найнебезпечнішими з них були кози: ці травоядні просто зжерли всю рослинність, у тому числі й рідкісні рослини. Острови буквально облісіли, а черепахи почали зникати. Так тривало доти, доки 1995 року було вирішено знищити всіх нерідких тварин островів. Галапагоський Фонд Чарльза Дарвіна ініціював проект «Ізабелла», обравши найшвидший і найпростіший, однак і найагресивніший метод: ослів, свиней і кіз просто відстрілювали, у тому числі з вертольотів.

Проект «Ізабелла» реалізовували сім років, і за цей час на островах було знищено 140 тисяч кіз. Після очищення території від інтродукованих видів, острови відновилися: вкрилися травною, високогірними чагарниками, лісовими деревами, з'явилися кактуси та інші ендеміки. У відновленні популяції гігантської черепахи не обійшлося без участі людини: черепах почали розводити в неволі. За даними Національного парку Галапагос, нині екосистеми острова мають адекватні умови для підтримки зростаючої популяції черепах.

Прикладами інтродукованих в Україні видів є кукурудза, пшениця, біла акація, клен ясенелистий, дуб червоний, кавун, товстолюб, білий амур, кішка, коза, шовковичний шовкопряд. Інтродукція є початковою фазою акліматизації. У 1960-х роках українські гідробіологи здійснили широкомасштабне переселення водних безхребетних з Дніпровсько-Бузького лиману до внутрішніх водних об'єктів України для поліпшення кормової бази риби. Прикладом успішної інтродукції є також введення у рибне господарство коропових далекосхідного комплексу – білого і чорного амурів, білого (амурського) і строкатого товстолюбиків.

*Акліматизація* – процес пристосування тварин до нових умов існування, де вирішальними факторами є наявність кормів, їх кількість, якість і доступність. Неабияке значення має пом'якшення впливу несприятливих чинників нового середовища протягом перших років за допомогою біотехнічних заходів, зокрема підгодовування. Успіх акліматизації значною мірою залежить від правильного підбору видів, з урахуванням реакції на кліматичні, ґрунтові та інші абіотичні фактори. Зазвичай заселення нового виду порушує екологічну рівновагу, руйнує усталені трофічні ланцюги, спричинює витіснення місцевих видів. Тому заселення тварин у нові для них оселища з метою акліматизації вимагає надзвичайної обережності, урахування можливих наслідків не лише для самих видів, але й для екосистем. Коли популяція набуває здатності самостійно підтримувати свою чисельність у нових умовах мешкання, акліматизація вважається завершеною.

В Україні із ссавців акліматизовано ондатру, єнотоподібного собаку, плямистого оленя, європейського муфлона; з птахів – фазана, кеклика (даурську куріпку); з риб – білого амура, товстолобика, піленгаса (кефаль червоногубу); з водних безхребетних – бокоплавів, кумових раків тощо. Основними центрами акліматизації диких тварин в Україні є заповідники, заказники, мисливські господарства і зоопарки. Зокрема, останніми роками в зоні відчуження Чорнобильської АЕС успішно ведеться акліматизація коней Пржевальського. Проте не всі акліматизаційні заходи є вдалимими. Наприклад, інтродукована норка американська поступово витісняє з території України європейський вид, який став рідкісним і уже внесений до Червоної книги України. Так само інтродукований з Далекого Сходу єнотоподібний собака шкодить мисливському господарству, знищуючи кладки і виводки пернатої дичини.

*Реакліматизація (реінтродукція)* – це заселення певних видів у місцевість, де вони мешкали раніше, а також відновлення на певній території місцевих видів, що зникають або вже зникли. Дуже часто причиною втрати частини ареалу є діяльність людини, і реінтродукція стає єдиним способом подолати негативні наслідки такої діяльності. Реакліматизація в Україні здійснюється з 1950 року – успішно реакліматизовано оленя європейського, бобра, бабака. У Карпатах і на Поліссі відновлено популяції зубра. У цілому реакліматизація сприяє збагаченню біоценозів і повнішому використанню біопродуктивності екосистем. Крім того, фауна диких тварин є невичерпним джерелом для одомашнення, тобто приручення диких тварин і подальшого їх використання для різних цілей.

*Одомашнення, або domestикація* (від лат. *domus* – дім) – процес зміни популяції тварин за допомогою селекції, в результаті чого вони стають пристосованими до утримання у неволі та використання людиною. Процес може мати різні цілі: отримання джерела їжі або інших продуктів тваринництва (вовни, хутра, шовку), використання для транспорту або захисту, утримання як хатніх тварин тощо. Процес одомашнення диких тварин розпочинається із штучної селекції окремих індивідів для отримання потомства з певними ознаками, необхідними людині. Індивіди визначаються згідно з певними бажаними характеристиками. Таким чином змінюються генетичні властивості виду. Українські селекціонери ведуть роботи з лосями, оленями, норками та іншими хутровими звірами.

Існує також система специфічних заходів захисту різноманіття тваринного світу – передусім заповідна справа, формування екологічної мережі, розведення у неволі рідкісних і зникаючих видів і так звана «біоконсервація». *Заповідна справа* – це теорія і практика організації та збереження природоохоронних тери-

торій різних рангів. На заповідних територіях охороняються як окремі носії біорізноманіття – популяції, види, екосистеми, так і середовище проживання у цілому. *Біоконсервація* спрямована на захист генетичної і видової різноманітності тварин шляхом збереження популяційних і видових генотипів окремих особин поза природними оселищами – наприклад, у зоопарках.

### 8.3.2 Україна у міжнародній співпраці щодо збереження тваринного світу

У міжнародному просторі питанню захисту тварин (біорізноманіття) присвячено десятки міжнародних угод, а формування інституту правового захисту тварин розпочалося у 1970-х роках, коли було укладено перші міжнародні договори про захист тих чи інших видів фауни. Першою міжнародною організацією, що розбудувала платформу для загальноєвропейського співробітництва у сфері захисту тварин, стала Рада Європи. Її Консультативна асамблея ще 1971 року прийняла Рекомендацію з проблем, що виникають унаслідок використання живих тварин для експериментальних або промислових цілей. Ця Рекомендація поклала початок формуванню міжнародних стандартів поводження з тваринами в процесі проведення експериментів. У 1977 р. в структурі Ради Європи було створено спеціалізований Комітет експертів із захисту тварин.

Україна приєдналася до *Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей*, лише 2 травня 2017 року. Нині система міжнародних стандартів, що так чи інакше регламентують використання об'єктів тваринного світу, достатньо велика за обсягом. У рамках Ради Європи діє низка конвенцій та розроблено рекомендації щодо захисту тварин: Європейська конвенція про захист тварин при міжнародних перевезеннях 1968 р., Європейська конвенція про захист хребетних тварин, що використовуються для експериментів або в інших наукових цілях 1986 р., Європейська конвенція про захист тварин, що утримуються на фермах 1987 р., Європейська конвенція про захист домашніх тварин 1992 р. та інші. Україна у різні часи приєдналася до міжнародних угод, долучаючись таким чином до міждержавного процесу захисту фауни у всьому світі (Рис. 111).

*Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином, як середовище існування водоплавних птахів* (The Convention on Wetlands of International Importance, especially as Waterfowl Habitat) відома під назвою «*Рамсарська конвенція*» за містом заснування – Рамсар в Ірані. Конвенція розпочала свій відлік 2 лютого 1971 року. СРСР ратифікував 26.12.1975 року. Україна поновила членство у Конвенції 1996 року та є її стороною з 1997 року.

Одним зі шляхів імплементації конвенції є збереження водно-болотних угідь (ВБУ) і визначення найцінніших з них такими, що мають міжнародне значення.

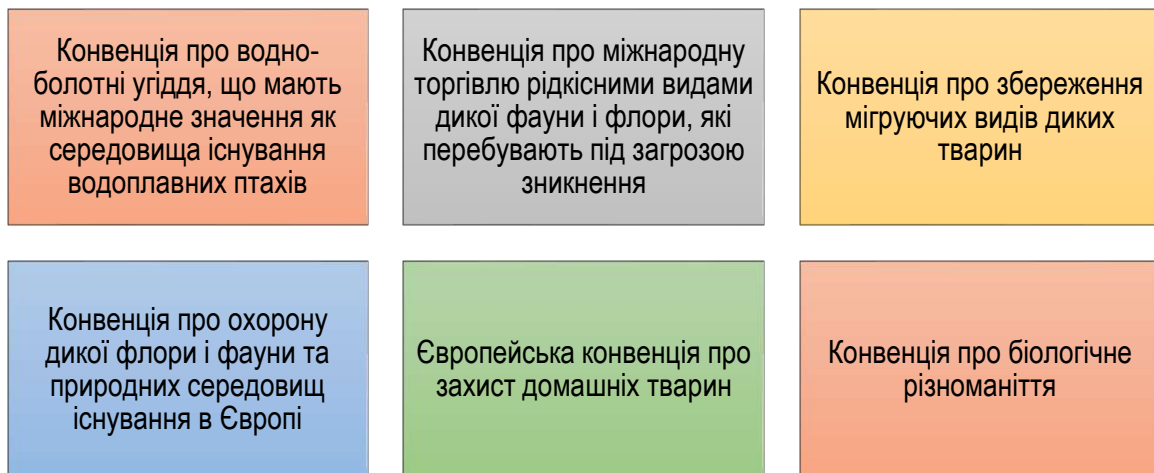


Рис. 111. Головні конвенції, стороною яких є Україна

Кожна країна-сторона Конвенції має заявити до Переліку водно-болотних угідь міжнародного значення принаймні одне своє угіддя і взяти його під охорону. Секретаріат Рамсарської конвенції розглядає номінації після проходження національної процедури. В Україні порядок надання статусу ВБУ міжнародного значення визначено постановою Кабінету Міністрів України від 29 серпня 2002 року № 1287. Після погодження подання із зацікавленими організаціями та органами державної влади і ухвалення Кабінетом Міністрів України відповідного розпорядження, представники Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України заповнюють інформаційний опис англійською мовою на спеціальному веб-сайті – Інформаційному сервісі Рамсарських угідь. Потім надсилають до Секретаріату Рамсарської конвенції офіційного листа з проханням надати українському ВБУ статус Рамсарського.

Оновлення інформаційних описів Рамсарських угідь має відбуватися раз на 6 років. На цей час зазначений Перелік включає 2 417 водно-болотних угідь загальною площею близько 254,559 млн га. Серед них і 50 ВБУ міжнародного значення України загальною площею 734,138 тис га. З них 22 ВБУ отримали статус міжнародних у 1995 році, 11 – у 2004 році. Протягом 2016-2019 рр. Секретаріат Рамсарської конвенції затвердив рішення про надання міжнародного статусу 17 ВБУ України.

*Конвенція про міжнародну торгівлю рідкісними видами дикої фауни і флори, які перебувають під загрозою зникнення (The Convention on International*

Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES) укладена у Вашингтоні, США, 3 березня 1973 року. Набула чинності 1 липня 1975 року. Метою конвенції є боротьба з браконьєрством і нелегальною торгівлею найбільш вразливими видами рослин і тварин. Нині Сторонами CITES є 183 країни. Україна приєдналася 14 травня 1999 року. Положення Конвенції встановлюють єдиний порядок експорту та імпорту живих рослин і тварин, а також їх частин (плоди, насіння, шкури, кістки, роги, м'ясо, залози), виробів з них (ювелірні, декоративні), дериватів (харчові, технічні, медичні продукти і препарати, вироблені з них).

Конвенція передбачає заборону чи суворий контроль міжнародної торгівлі та інших пересувань через митні кордони країн найбільш рідкісних і цінних видів тварин і рослин, які включені до додатків I, II, III Конвенції. Адміністративним органом CITES в Україні є Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України; з питань осетрових риб і продуктів – Державне агентство рибного господарства України. Для експорту, імпорту або реекспорту необхідна наявність спеціального дозволу або сертифікату, який видається Міндовкілля, а щодо осетрових – Держрибагентством. Контроль за виконанням положень Конвенції здійснюють Державна митна служба та Державна екологічна інспекція України.

*Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин* (The Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals), відома як *Боннська конвенція*, підписана у 1979 році в Бонні (Німеччина). Сторонами Конвенції є 126 країн. Україна приєдналася до Конвенції 19 березня 1999 року. Договір під егідою Програми ООН з навколишнього середовища надає глобальну платформу для збереження і сталого використання мігруючих тварин та їх середовищ існування. Боннська конвенція об'єднує держави, через які проходять міграційні шляхи тварин, держави ареалу, і встановлює правову основу для узгоджених на міжнародному рівні заходів з їх охорони в межах міграційного простору.

Мігруючі види, що перебувають під загрозою зникнення, наведені у додатку I до Конвенції. Крім встановлення обов'язків для кожної держави-сторони Конвенції, міжнародний договір сприяє узгодженим діям серед держав ареалу щодо багатьох з цих видів. Мігруючі види, які потребують або значно вирають від міжнародного співробітництва, перелічені у додатку II до Конвенції. Щодо таких видів Конвенція закликає держави ареалу укласти глобальні або регіональні міжнародні договори. У рамках Боннської конвенції укладено 7 міжнародних угод та 19 меморандумів про взаєморозуміння щодо охорони різних видів тварин. Україна є стороною трьох угод і трьох меморандумів.

*Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі* (The Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats), відома під назвою «Бернська конвенція», підписана 19 вересня 1979 року. Набула чинності 1 червня 1992 року, а Україна приєдналася до Конвенції у 1996 році. Цілі Бернської конвенції полягають у збереженні дикої флори і фауни в їх природних середовищах існування, особливо тих видів і середовищ існування, збереження яких потребує співробітництва декількох держав. Особлива увага приділяється зникаючим та вразливим видам, включаючи мігруючі види.

Договірні сторони Конвенції мають вживати необхідних заходів для збереження популяцій дикої флори і фауни або їх модифікацій, враховуючи потреби підвидів, різновидів чи форм, що перебувають під загрозою. Бернська конвенція включає чотири додатки: додаток I «Види флори, що підлягають особливій охороні»; додаток II «Види фауни, що підлягають особливій охороні»; додаток III «Види тварин, що підлягають охороні»; додаток IV «Заборонені засоби і способи добування, відлову та інших форм полювання».

Резолюцією № 4 (1996) Постійного комітету Бернської конвенції, поновленою у 2019 році, затверджено список зникаючих видів оселищ. Крім того, затверджено Резолюцію № 6 (1998) «Про перелік видів, що потребують спеціальних заходів для їх збереження». Ці дві резолюції лягли в основу створення *Смарагдової мережі*, яка реалізується на виконання статті 4 Бернської конвенції та згідно з Рекомендацією Постійного комітету Бернської конвенції (1989) «Про території спеціального збереження». Формування Смарагдової мережі в Україні є одним із завдань, визначених Угодою про асоціацію між Україною та ЄС. Країни Європейського Союзу виконують вимоги Бернської конвенції шляхом створення мережі НАТУРА 2000.

До Смарагдової мережі України станом на березень 2021 року входило 377 територій площею близько 8 млн га. З грудня 2020 р. у Верховній Раді України очікує розгляду законопроект про території Смарагдової мережі, метою якого є встановлення правових і організаційних засад визначення територій Смарагдової мережі та управління ними в Україні для збереження природних оселищ та видів фауни і флори, що підлягають особливій охороні.

*Конвенція про біологічне різноманіття* (The Convention on Biological Diversity) була відкрита для підписання на Саміті Землі у Ріо-де-Жанейро (1992) та набула чинності у грудні 1993 року. Україна підписала Конвенцію у 1992, ратифікувала у 1994 році. Сторонами Конвенції є 192 країни та Європейський Союз. Міжнародна угода стосується збереження біологічного різноманіття, сталого ви-



користання його компонентів та рівного розподілу вигод від використання генетичних ресурсів. Конвенцію розроблено для відповіді на всі загрози біорізноманіттю та екосистемним послугам, включаючи загрози від зміни клімату.

У 2000 р. в рамках Конвенції було прийнято додаткову угоду – Картахенський протокол з біобезпеки, який набув чинності 2003 року (Україною підписано 2002 року). Протокол спрямовано на захист біологічного різноманіття від потенційних ризиків, спричинених генетично зміненими організмами, які є результатом сучасних біотехнологій. Сторонами Картахенського протоколу є 159 країн та Європейський Союз.

У 2010 р. у Нагої, Японія, в рамках Конвенції прийнято Нагойський протокол з регулювання доступу до генетичних ресурсів і спільного використання на справедливій і рівній основі вигод від їх застосування. Набув чинності у 2014 р. Україною протокол не ратифіковано. У 2010 р., також у Нагої, 10-та конференція сторін Конвенції про біологічне різноманіття (СОР10) затвердила Стратегічний план з біорізноманіття на 2011–2020 роки «Жити в гармонії з природою», який містить 20 цільових завдань Аїті щодо біорізноманіття (Aichi Biodiversity Targets) на глобальному рівні.

В основі побудови всієї системи міжнародно-правового регулювання поводження з тваринами лежать *принципи забезпечення добробуту і захисту тварин*. Під добробутом розуміють утримання тварин у таких умовах, коли вони передусім можуть бути вільними від хвороб, спроможні ефективно справлятися з негараздами зовнішнього середовища, здатні виражати різноманітність видової поведінки в умовах, придатних для догляду за ними та їх використання. Такої ідеї дотримано у *Всесвітній декларації прав тварин*, прийнятої Міжнародною лігою прав тварин 23 вересня 1977 року. Ця концепція пізніше була використана під час створення європейських конвенцій щодо поводження з тваринами.

Під захистом тварин переважно розуміють недопущення жорстокого поводження. Нині спостерігається зростання уваги до проблем захисту тваринного світу як частини екомережі з боку міжнародних організацій. *Міжнародна організація охорони здоров'я тварин* (Міжнародне епізоотичне бюро) постійно лобіює прийняття нового законодавства у сфері добробуту тварин та захисту їх від жорстокого поводження. Міжнародним союзом охорони природи (МСОП) розроблено Міжнародний пакт з навколишнього середовища і розвитку, у якому одним з його основоположних принципів є «повага до всіх форм життя».

Крім того, у багатьох країнах створено інститут захисту прав тварин, функціонують громадські організації та спеціалізовані відомства щодо захисту тварин. Що ж до України, то, на жаль, наша держава й досі є лідером у рейтингу

країн, яким притаманні прояви жорстокості у поводженні з тваринами. І все ж таки Україна поступово імплементує норми міжнародного захисту тварин. Значним прогресом було затвердження урядової постанови «Про затвердження Правил транспортування тварин» (2011). Правила розроблено з урахуванням Європейської конвенції про захист тварин під час міжнародних перевезень.

У 2017 році Україна приєдналася до *Європейської конвенції про захист хребетних тварин, яких використовують для наукових цілей* (1986), але поки що ніяких практичних зрушень щодо її імплементації не відбувається. Головною причиною цього є відсутність стратегії удосконалення правової регламентації відносин щодо благополуччя тварин, яка була б спрямована на послідовне розв'язання практичних проблем. Це зумовлює суперечливість нормативно-правових актів і, як наслідок, необізнаність населення щодо захисту тварин.

Найбільш обговорюваною є *Європейська конвенція про захист домашніх тварин* (1987), яку Україна ратифікувала 18 вересня 2013 року. Ця конвенція спрямована на забезпечення захисту домашніх тварин та гуманного поводження з ними. Документ визначає основні принципи благополуччя тварин, принципи їх утримання, розведення та дресирування, встановлює обмеження використання тварин у комерційних цілях, заходи, які можуть застосовуватися щодо безпритульних тварин, зокрема, з метою зменшення їхньої кількості. Положення конвенції було імплементовано в українському законодавстві лише 15 липня 2021 року. Прийнятим тоді законом «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України (щодо імплементації положень деяких міжнародних угод та директив ЄС у сфері охорони тваринного та рослинного світу)» посилено кримінальну і адміністративну відповідальність за жорстоке поводження з тваринами.

Ще наприкінці XIX – на початку XX ст., коли науковці й прогресивні суспільні діячі усвідомили, яку загрозу живій природі несе діяльність зростаючого людства, розпочалася історія створення Міжнародної Червоної книги. У 1948 р. на Міжнародній конференції у місті Фонтенбло (Франція) була утворена Міжнародна спілка охорони природи, яка згодом отримала назву *Міжнародний союз охорони природи і природних ресурсів* (МСОП) (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN). Саму ідею створення на міжнародному рівні переліку тих видів рослин і тварин, які вже зникли або перебувають на межі зникнення, у вигляді Червоної книги висунув британський зоолог *Сер Пітер Скотт* (1909-1989).

МСОП, як консультативний орган ООН з питань охорони природи, у 1949 році створив постійну *Комісію служби виживання* для формування анотованих списків рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин. Саме ця Комісія увійшла у

загальний вжиток як *Комісія з рідкісних та зникаючих видів*; вона розпочала все-світній перепис зникаючих видів світової флори і фауни. Шляхом анкетного обстеження з різних країн світу було одержано інформацію про біологію видів і окремих популяцій, їх екологічний статус, про позитивні й негативні фактори, що впливають на стан зникаючих видів тварин і рослин. Ці відомості й лягли в основу одного з найважливіших міжнародних документів сучасності, який було названо **Червоною книгою**, оскільки червоний колір є символом небезпеки, тривоги, попередження.

Перше видання Міжнародної Червоної книги, яке готувалося 14 років, вийшло у світ 1963 р. у двох томах. Перший том містив відомості про 211 видів і підвидів ссавців, а другий – про 312 видів і підвидів птахів. Кожному видові відводилася окрема сторінка, на якій у стислій формі подавалися відомості про минулий і сучасний стан, розповсюдження і чисельність у природі; вказувалися причини, що обумовили гальмування їхнього розмноження і створили загрозу зникнення. Окрім того, пропонувалися заходи щодо охорони цих тварин у природі й неволі. Друге видання Червоної книги відбулося протягом 1966-1971 років і складалося з трьох томів. На сторінках цього видання, окрім інформації про ссавців і птахів, була інформація про плазунів і земноводних.

Червона книга МСОП містить сторінки червоного, жовтого, білого і сірого кольорів, куди заносяться види залежно від небезпеки, що їм загрожує. Червоні сторінки були відведені для тих видів, які перебувають на межі зникнення. На жовті сторінки потрапили види, чисельність яких скоротилася внаслідок зміни людиною місць їхнього існування. Білі сторінки були відведені для рідкісних тварин, які зустрічаються у природі у невеликій кількості. На сірих сторінках містилась інформація про слабо вивчені види. Тобто Червона книга – це *не закон, а зібрання фактів*; вона інформує, закликає, попереджує, застерігає.

**Червона книга України** (тваринний і рослинний світ) є офіційним державним документом, містить відомості про сучасний стан видів флори і фауни України, які перебувають під загрозою зникнення, та про заходи щодо їхнього збереження і науково обґрунтованого відтворення. На основі цього документу розробляються наукові й практичні заходи, спрямовані на охорону, відновлення і раціональне використання тваринних і рослинних ресурсів України. Кабінет Міністрів України забезпечує офіційне видання Червоної книги України не рідше одного разу на 10 років.

Перше видання Червоної книги УРСР відбулося 1980 р. Друге видання Червоної книги України: у 1994 р. – том «Тваринний світ» (382 види тварин), у 1996 р. – том «Рослинний світ» (541 вид рослин). Нині обидва втратили актуальність.

Третє і поки останнє видання Червоної книги України (2009 р.) включає 542 види тварин і 826 видів рослин і грибів. У ньому враховані дані щодо чисельності й поширення видів, положення міжнародних договорів, стороною яких є Україна. Залежно від стану і ступеня загрози зникнення, види у Червоній книзі України поділяються на 7 категорій (Рис. 112).

Збереженню біорізноманіття також служить *Червоний список МСОП* (IUCN Red List of Threatened Species). Він видається з 1963 року і є всеосяжним збірником відомостей про охоронний статус рослин і тварин в усьому світі. Цей список побудовано на суворих критеріях оцінки статусу видів та ризику їхнього зникнення. Критерії є універсальними і можуть бути застосовані для будь-якого виду в будь-якому регіоні світу. Метою створення Червоного списку є визначення і оприлюднення ступеня загрози для існування тих чи інших видів, а також надання відомостей, необхідних для збереження біологічних видів.

Загалом, Червоний список МСОП вважається найбільш авторитетним джерелом оцінки статусу світового біорізноманіття. Види у Червоному списку МСОП класифіковані на дев'ять категорій: зниклий повністю; зниклий у природі; перебуває під критичною загрозою; перебуває під загрозою; уразливий; близький до загрозливого стану; перебуває під невеликою загрозою; відомості недостатні; недосліджений. Наразі Червоний список МСОП є об'ємною електронною базою даних, доступ до якої відкрито у онлайн режимі за адресою – [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Червона книга і Червоний список МСОП не є юридичними документами і мають рекомендаційний характер. У той же час, багато країн використовують їх для створення національних Червоних книг, у тому числі систему категорій для видів та методи оцінки їхнього статусу.

Підсумовуючи, слід зазначити, що рослинний і тваринний світ України, окрім того, що він є природним ресурсом, надає суспільству безліч життєво важливих екосистемних послуг. Тому його цінність як важливого компоненту біосфери набуває особливої актуальності в умовах зростаючих загроз і нерозв'язаних геоекологічних проблем. Найбільшу загрозу якості послуг лісових екосистем становлять незаконні рубання, фрагментація лісових масивів, неконтрольована заготівля недеревної лісової продукції та зміна клімату. Через надмірне господарське навантаження на ліси руйнуються усталені природні зв'язки, змінюються всі компоненти ландшафтів. Раціональне лісокористування має базуватися на розумінні, що ліс, як ресурс і засіб виробництва, за умови ощадливої експлуатації стає невичерпним.

<b><i>Зниклі</i></b>	•види, про які відсутня будь-яка інформація щодо наявності у природі або спеціально створених умовах
<b><i>Зниклі в природі</i></b>	•види, які збереглися тільки у спеціально створених умовах
<b><i>Зникаючі</i></b>	•види, які перебувають під загрозою зникнення у природних умовах
<b><i>Вразливі</i></b>	•види, які у найближчому майбутньому можуть бути віднесені до категорії зникаючих
<b><i>Рідкісні</i></b>	•види, популяції яких невеликі, та їм загрожує небезпека
<b><i>Неоцінені</i></b>	•види, про які відомо, що вони можуть належати до категорії зникаючих, вразливих або рідкісних
<b><i>Недостатньо відомі</i></b>	•види, які не можна віднести до жодної із категорій через відсутність інформації

Рис. 112. Категорії видів у Червоній книзі України

Унаслідок тривалого надмірного і неощадливого використання трав'янистих рослин України значно скоротилися площі лучних угідь та практично знищено природну рослинність степової ландшафтної зони. Що зумовило висушування ґрунтів, різке зменшення поверхневого і підземного стоку, втрату видового і екосистемного біорізноманіття. Через розширення посівних площ, вирубку лісів, осушення боліт, розростання населених пунктів, забруднення довкілля, порушення цілісності екосистем тощо руйнуються природні оселища тварин і рослин. Тому першочерговими завданнями української екологічної політики мають бути унеможливлення подальшого прямого необмеженого знищення представників флори і фауни, а також їх захист від різних побічних впливів. В основі розбудови правовідносин у сфері охорони і збереження рослинного і тваринного світу мають бути, як в усьому цивілізованому світі, принципи забезпечення їх добробуту і захисту.

### **Запитання і завдання для самоконтролю**

1. Охарактеризуйте сучасний стан лісів і лісової рослинності в Україні.
2. До чого зазвичай призводить неконтрольований антропогенний вплив на ліси? Обґрунтуйте.
3. Назвіть головні екологічні наслідки знеліснення. Чи відповідає лісове законодавство України європейським стандартам лісокористування?
4. Що, на вашу думку, спричинює недотримання вимог стандарту і прорахунки при здійсненні процедур лісової сертифікації в Україні?
5. Розкрийте зміст концепції єдиної державної системи електронного обліку деревини.
6. Назвіть і охарактеризуйте основні напрями використання дикорослих рослин.
7. Природна рослинність якої ландшафтної зони України зазнала найбільшого антропогенного пресингу? Обґрунтуйте.
8. Чому і коли виникла ідея охороняти не лише окремі рідкісні й зникаючі види, але й природні рослинні угруповання? Як вона була реалізована?
9. Розкрийте геоекологічні функції тваринного світу та наслідки опосередкованого впливу людини на тваринний світ.
10. Проаналізуйте фактори, які сприяють успішній акліматизації інвазійних видів у дніпровських водах. Чому інвазія небезпечна?
11. Розкрийте посилення кримінальної і адміністративної відповідальності за жорстоке поводження з тваринами в Україні.
12. Чому безконтрольна боротьба з «шкідливими» видами до повного їх знищення зазвичай є хибною? Поясніть.
13. Розкрийте зміст відомих вам специфічних заходів захисту різноманіття тваринного світу.
14. Які ви знаєте авторитетні джерела оцінки статусу світового біорізноманіття? Яку роль у цьому відіграє Червона книга України?

## 9 ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

*У людини не може бути свободи без дикої природи.*

Едвард Еббі (Edward Paul Abbey),  
американський письменник і філософ

**Я**к вже було вказано у попередньому розділі, одним із ефективних шляхів збереження і охорони рослинного і тваринного світу та природних оселищ є заповідна справа – організація природоохоронних територій (ПОТ) різного призначення, де охороняються як окремі носії біорізноманіття (популяції, види, екосистеми), так і природне середовище, у якому вони мешкають. Заповідна справа передбачає встановлення на окремих територіях *особливого режиму охорони*. Суворість режиму охорони визначається різними критеріями, передусім метою створення конкретної ПОТ.

Залежно від мети, може бути декілька варіантів обмеження будь-якої діяльності людини в межах створюваної ПОТ: повне вилучення території з господарського використання; певні обмеження життєдіяльності в інтересах науки чи туризму; обмеження у експлуатації окремих природних ресурсів для цілей їх відновлення; недоторканість природних об'єктів, які мають історичне, культурне або інше значення тощо. Важливим критерієм створення ПОТ також є ступінь її складності – це може бути окремий компонент природного ландшафту або ландшафт у цілому, вид або декілька видів флори і фауни, природних ресурсів тощо. Від цих двох критеріїв залежить тривалість введення обмежень, або термін заповідання, – він може бути необмежений або вводиться на певний період.

В Україні, згідно законодавства, природоохоронні території становлять природно-заповідний фонд (ПЗФ) – ділянки суші й водного простору, природні комплекси та об'єкти яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонових моніторингу природного середовища. До ПЗФ України належать природні й штучно створені території та об'єкти, які відрізняються статусом, заповідним режимом і цілями створення (Табл. 12).

За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, показник заповідності (співвідношення фактичної площі ПЗФ і площі території держави) на 1 січня 2021 року становив 6,8%. За даними обліку територій та



об'єктів ПЗФ, на початок 2021 року в Україні нараховувалося 8633 території та об'єктів ПЗФ загальною площею 4,485 млн га. Протягом 2020 року кількість об'єктів та територій ПЗФ загальнодержавного і місцевого значення збільшилася на 120 одиниці загальною площею понад 26 тис га. За 2020 рік створено 125 територій та об'єктів ПЗФ, розширено 8, зменшено площу чотирьох, скасовано статус п'яти та змінено категорію одного об'єкта.

Табл. 12. Категорії територій та об'єктів ПЗФ України

<b>Природні території та об'єкти</b>	<b>Штучно створені об'єкти</b>
Природні заповідники	Дендрологічні парки
Національні природні парки	Ботанічні сади
Біосферні заповідники	Зоологічні парки
Регіональні ландшафтні парки	Пам'ятки природи
Заповідні урочища	Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва
Заказники	
Пам'ятки природи	

Зокрема, створено національний природний парк «Королівські Beskidi» у Львівській області загальною площею 8997 га та оголошено три території та об'єкти у Донецькій і Львівській областях загальною площею 246,7 га. Площа ПЗФ найбільше зросла у Львівській, Івано-Франківській, Херсонській областях та у м. Київ. У Запорізькій, Кіровоградській, Миколаївській, Одеській, Сумській, Тернопільській, Харківській і Чернівецькій областях змін у ПЗФ не відбулося. Загалом, у складі ПЗФ України налічується 5 біосферних заповідників, 19 природних заповідників, 53 національних природних парків, 3398 заказники, 3580 пам'ятки природи, 85 регіональних ландшафтних парків, 802 заповідних урочищ. Серед штучних об'єктів ПЗФ: 28 ботанічних садів, 13 зоологічних парків, 62 дендропарки та 588 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

## **9.1 Історія розвитку заповідної справи України**

Природоохоронна діяльність в Україні має давню історію – її зародження можна асоціювати з першими спробами збереження сакральних цінностей у дохристиянські часи, коли давні слов'яни вшановували та оберігали священні гаї, озера, річки, джерела. Своєрідними пам'ятками природи можна вважати деякі крупні валуни, химерно розташоване каміння, окремі гори чи пагорби. Сакральне значення мали місця поховання знатних предків. Це були найперші прообрази природних заповідних об'єктів, на які накладалося табу. В Україні священними вважались гори Beskidi, річка Буг, Печерські пагорби, Лиса гора та урочище Шулявка в Києві.

Починаючи з XII ст., розпочалося зародження справжньої охорони природи. У період становлення державності Київської Русі створювалися перші заповідні ділянки, переважно для розваг князівської влади. Тоді ж виникли перші угоди про мисливські угіддя і про способи лову, за порушення яких жорстоко карали. Володимир Волинський у XII ст. з метою охорони зубрів заповів Біловезьку Пущу, яка стала першим офіційно задокументованим заповідником. Також пильно охоронялися ліси монастирів – так збереглися ліс на Ворсклі поблизу Охтирського монастиря, урочище реліктової сосни крейдяної поблизу Святогірського монастиря, Голосіївський ліс, Конча-Заспа під Києвом. Нині всі ці території входять до складу ПЗФ України.

З початку XVII ст. розпочалося створення штучних природних об'єктів: парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, декоративних садів, дендрологічних парків. Зокрема, найстаріший дендропарк України «Олександрія» у місті Біла Церква на Київщині, закладений у 1788 р. графом Ксаверієм Браницьким, нині є найбільшим в Україні – його площа становить 405,6 га. У 1796 р. власником міста Умані на Черкащині, графом Станіславом Потоцьким, у майже безлісій місцевості, розчленованій річкою Кам'янкою, балками і ярами, було засновано дендропарк «Софіївка». У посушливих степах під Єлисаветградом, на злитті річок Боковенька і Скотовата (нині це Кіровоградщина), Микола Давидов 1893 р. заснував дендрологічний парк «Веселі Боковеньки» площею 109,3 га. З цього і розпочалося формування наукового підґрунтя заповідної справи і заснування природно-заповідного фонду в його сучасному розумінні.

Першим природним заповідником на території сучасної України стала ділянка букового пралісу в маєтку графа Володимира Дзедушицького площею 22 га у межах тодішнього Тернопільського воєводства (нині Львівська область). У 1886 р. галицький меценат заповідав ділянку «Пам'ятка Пеняцька» неподалік села Пеняки з метою збереження букових пралісів і місць гніздування рідкісного виду птахів – орлана-білохвоста. Невдовзі (у 1889 р.) поміщик, барон Фрідріх Фальц-Фейн заповідав першу ділянку цілинного степу майбутнього заповідника «Асканія-Нова» у районі урочища «Кролі». Пізніше він виростив сад, організував зоопарк, акліматизував десятки видів диких тварин і птахів, звезених з усіх континентів планети.

1894 року в луганських степах біля річки Деркул природознавець, основоположник генетичного ґрунтознавства Василь Докучаєв отримав під заповідання три степові цілинні ділянки – Кам'яно-Могильну, Маріупольську і Старобільську. Перші дві з цих ділянок згодом було реорганізовано у науково-дослідні установи, а Старобільська цілинна ділянка стала в Україні третім, після «Пам'ятки

Пеняцької» та «Асканії-Нови», заповідником в сучасному розумінні цього слова. Саме Докучаєву належить поняття «еталони природи», під яким він розумів типові для кожного регіону заповідні ділянки, що зберігаються у природному (незайманому) стані.

До 1917 року в Україні було організовано близько 30 великих заповідних територій різного статусу. У період 1917-1920 рр. ініціаторами заповідання природи стали члени Українського наукового товариства. Центральна Рада підтримувала природоохоронні ініціативи вчених. 1918 року було створено Відділ охорони пам'яток природи, при якому діяла Постійна комісія під головуванням професора Павла Тутковського. Особлива увага приділялася розробці проектів цільних заповідників, готувалися законопроекти щодо охорони унікальних ландшафтів. Однак діяльність комісії гальмували військові дії і розруха.

В цей період офіційного становлення природно-заповідної справи в Україні багато природоохоронних територій отримали державний чи місцевий статус, формувалися органи державного управління, створювалася первинна нормативно-правова база. У 1919 р. було створено Кримський заповідник та затверджено положення про нього. 1921 р. – створено перший державний степовий заповідник «Асканія-Нова», а пізніше – заповідник місцевого значення «Конча-Заспа» та Канівський заповідник.

Важливою подією став вихід першого реєстру природних заповідників і пам'яток природи України (1932), де вперше було чітко розмежовано поняття «пам'ятка природи» і «природний заповідник», та яким вони були розподілені за адміністративними районами. Звісно, на функціонування природних заповідників негативно впливала політика колективізації – з початку 1930-х рр. заповідники дедалі більше втягувалися у виконання господарських функцій. Наприклад, у 1933 р. Степовий інститут, заповідник «Асканія-Нова» та зональна вівчарська станція влилися до Інституту гібридизації. Тобто заповідник перестав існувати як самостійна одиниця, і цей його статус було поновлено лише 1995 року.

Процеси трансформації заповідників лише посилювалися, оскільки їх змушували частину своєї площі засівати сільськогосподарськими культурами. Доходило до абсурду. У тому ж 1933 році керівництво Азово-Сиваського заповідника повідомляло про неможливість проведення посівної кампанії через відсутність придатних для землеробства земель. У ті часи припинилася діяльність низки громадських організацій, що сприяли розвитку заповідної справи в Україні. У 1934 р. втратив самостійність і заповідну територію заповідник «Конча-Заспа» під Києвом, у якому розпочалося будівництво урядових дач.

Державна політика масового терору призвела до морального і фізичного винищення організаторів заповідної справи. Нав'язування природним заповідникам невластивих господарських функцій призвело до їхньої трансформації і навіть ліквідації низки заповідних територій. Це був період занепаду природно-заповідної справи з масштабним просякненням тоталітарної ідеології у сферу охорони природи, розпочатий зі сталінської директиви щодо необхідності «перетворення природи». За цією ідеологією, заповідні території мали слугувати владі, колективним сільським, лісовим, мисливським, рибним та іншим господарствам.

1937 р. було прийнято постанову Раднаркому УРСР «Про державні природні заповідники УРСР», яка удвічі скоротила площу основних заповідних територій. Протягом 1930-х років багато заповідників було позбавлено офіційного статусу, деякі були розорані, з багатьох вимагалось виробництво лісової чи сільськогосподарської продукції. Станом на 1938 рік в Радянській Україні залишилося всього шість заповідників площею 42,66 тис га. Лише у передвоєнні роки почали створювати нові ПОТ. А після війни розпочалася активна хвиля відродження природно-заповідної справи. У 1944 р. було відновлено Головне управління у справах заповідників, зоопарків та зоосадів. Наприкінці 1940-х рр. в Україні вже було 12 заповідників і дендропарків республіканського значення.

1946 р. Рада Міністрів УРСР затвердила перше в Україні Положення про державні заповідники і пам'ятки природи, яким було започатковано поділ об'єктів за республіканським і місцевим значенням. Урядовою постановою 1949 року «Про охорону природи на території Української РСР» було заборонено розорювання цілини і вирубування старих дерев у заповідниках. Розпочалося масове створення мисливських заказників. Однак це тривало недовго, і вже на початку 1950-х рр. назрів черговий «розгром» заповідників з метою використання їхніх природних ресурсів у господарських цілях.

На Всесоюзному рівні постало питання про ширше використання заповідників із господарськими цілями. У постанові Ради Міністрів СРСР від 29 серпня 1951 року йшлося про «необґрунтоване розростання мережі заповідників, де ліси захаращені й вражені шкідниками». Постанова зобов'язувала союзні республіки закрити 88 заповідників. До 1952 року в Україні залишилося лише 6 заповідників, 4 дендропарки і 10 мисливських заказників площею 211,5 тис га. Державні мисливські заказники і навіть деякі заповідники перетворювалися на мисливські господарства для владної «еліти».

1960 р. було прийнято Закон «Про охорону природи УРСР», що мав велике значення для розвитку заповідної справи. Було створено Український степовий державний заповідник шляхом об'єднання заповідників «Хомутовський степ»,

«Михайлівська цілина», «Кам'яні Могили» і «Стрільцівський степ». Однак вже наступного року в Україні залишилися тільки Чорноморський і Український степовий заповідники, знову розорювали цілину в «Асканія-Нова». Це був найгірший період розвитку заповідної справи за всі радянські часи. Частка заповідної території становила всього 0,02% від площі України.

1967 р. було створено Державний комітет охорони природи УРСР, за клопотанням якого Рада Міністрів УРСР прийняла постанову «Про організацію нових державних заповідників в Українській РСР». Тоді ж було створено Поліський, Луганський, Карпатський та відновлено Канівський державні заповідники; до Луганського заповідника приєднано відділення «Стрільцівський степ». У 1972 р. прийнято постанову «Про заходи щодо розширення мережі державних заповідників і покращання заповідної справи», якою затверджено «Класифікацію заповідних та інших територій УРСР, що охороняються державою».

1973 р. створюються державні заповідники «Мис-Март'ян» і Ялтинський гірсько-лісовий, а також «Дунайські плавні» як філія Чорноморського заповідника. 1975 р. водно-болотні угіддя Чорноморського заповідника, «Дунайських плавнів» і Азово-Сиваського заповідно-мисливського господарства оголошено об'єктами Рамсарської конвенції. А 1979 р. на виконання Рамсарської конвенції прийнято постанову «Про заходи щодо збереження природних умов болотних масивів», якою врятовано декілька унікальних верхових боліт. 1980 р. створюється перший в Україні Карпатський державний природний парк, а 1981 р. – самостійний державний заповідник «Дунайські плавні».

1985 р. Координаційна Рада ЮНЕСКО видала сертифікати на включення до світової мережі біосферних резерватів двом державним заповідникам – Чорноморському та «Асканія-Нова». Тернопільська обласна рада прийняла рішення про створення першого в Україні регіонального ландшафтного парку «Дністровський каньйон». Таким чином, за всі роки радянської влади в Україні було створено лише 15 заповідників і три національні природні парки.

Набуття Україною незалежності ознаменувалося започаткуванням нової екологічної політики, що сприяло значному прогресу природно-заповідної справи на фоні загальноекономічної стагнації. У 1991 р. приймається базовий для всієї природоохоронної галузі Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», у якому наводиться нова класифікація природно-заповідного фонду. А 1992 р. приймається Закон «Про природно-заповідний фонд України». Тоді ж ЮНЕСКО видає сертифікат про включення території Карпатського державного заповідника до Світової мережі біосферних резерватів.

1994 року затверджується Програма перспективного розвитку заповідної справи в Україні «Заповідники», якою, крім стратегічних управлінських завдань, також передбачається державне фінансування заходів і матеріально-технічне забезпечення установ ПЗФ на період до 2000 року. В результаті було створено низку нових і розширено території існуючих об'єктів ПЗФ, що призвело до збільшення його площі майже удвічі. У розвиток Програми «Заповідники» створюється Головне управління національних природних парків і заповідної справи як урядовий орган державного управління у складі Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки. Приймається постанова «Про заходи щодо охорони водно-болотних угідь, які мають міжнародне значення», якою затверджуються 22 водно-болотні угіддя міжнародного значення. Створюється національний природний парк (НПП) «Вижницький».

1996 року створюються природні заповідники «Сланецький степ» і «Горгани», НПП «Подільські Товтри», нові заказники і пам'ятки природи загальнодержавного значення. Постановою 1997 р. «Про вдосконалення державного управління заповідною справою в Україні» затверджуються пріоритетні напрями наукових досліджень. Того ж року створюється НПП «Святі Гори».

1998 р. створюються Дунайський біосферний заповідник, Казантипський і Опукський природні заповідники, Яворівський НПП, нові заказники і пам'ятки природи загальнодержавного значення, розширюється територія Чорноморського біосферного заповідника. Наступного року створюються національні природні парки «Сколівські Бескиди», «Деснянсько-Старогутський» і Ужанський, Рівненський природний заповідник, розширюється територія Шацького НПП. Міжнародний координаційний комітет програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» приймає рішення про приєднання Ужанського НПП і регіонального ландшафтного парку (РЛП) «Надсянський» до польсько-словацького біосферного резервату «Східні Карпати», а Дунайський біосферний заповідник включається до складу румунсько-українського біосферного резервату «Дельта Дунаю».

Отже, найбільш інтенсивний розвиток заповідної справи припадає на перше десятиріччя від проголошення незалежності України. До 2000 року вже існувало чотири біосферні й 16 природних заповідників, а також 11 національних природних парків. В результаті, площа ПЗФ за цей період збільшилася майже удвічі – на 1,3 млн га. Початок нового тисячоліття ознаменувався новою природоохоронною парадигмою – відновлення втраченої екологічної рівноваги шляхом створення *цілісної екологічної мережі*.

У 2000 р. прийнято Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки. Програмою передбачено доведення площі ПЗФ до 10,4% від площі країни до 2015 р. Дунайський біосферний заповідник отримав відповідний диплом від Міжнародного координаційного комітету програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера». Для забезпечення додержання режиму охорони територій та об'єктів ПЗФ України, попередження і припинення порушень природоохоронного законодавства приймається постанова Кабінету Міністрів «Про службу державної охорони природно-заповідного фонду України». Розширюється територія природного заповідника «Медобори», створюються нові заказники і пам'ятки природи загальнодержавного значення.

У 2001 р. на базі Головного управління національних природних парків і заповідної справи було створено Державну службу заповідної справи як урядовий орган державного управління у складі Мінприроди зі штатним розписом близько 50 посадових осіб. У 2004 р. прийнято Закон України «Про екологічну мережу України».

Однак у травні 2008 р. Комітет Верховної Ради з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи під час слухань щодо стану і перспектив розвитку ПЗФ України висловив занепокоєння щодо реального становища заповідної справи. Комітет рекомендував Кабінету Міністрів здійснити низку заходів щодо удосконалення державного управління у природоохоронній галузі, зокрема:

- створити Національну раду зі сталого розвитку України;
- внести на розгляд Верховної Ради України питання спрощення порядку створення територій і об'єктів ПЗФ, охоронних зон, запровадження механізмів економічного стимулювання, компенсації втрат землекористувачам тощо;
- внести на розгляд Верховної Ради України проект Закону «Про затвердження Загальнодержавної цільової екологічної програми розвитку заповідної справи на період до 2020 року», в якому передбачити створення нових національних природних парків, природних заповідників і спеціального Чорнобильського біосферного заповідника.

Протягом 2009 року формально було створено 27 національних природних парків площею 212,3 тис га, два природних заповідники площею 31,8 тис га, ботанічний сад площею 18,0 га, а також розширено територію 3-х НПП на 2,3 тис га, 2-х біосферних заповідників – на 20,1 тис га і оголошено ландшафтний заказник площею 1,7 тис га. Проте документи для практичного запровадження цих ініціатив не приймалися, заповідники створювалися лише на папері. Багатьом новим об'єктам навіть не виділялися приміщення під їхні адміністрації.



У 2010 р. нове керівництво Мінприроди почало виявляти небувалу активність і навіть ініціювало повернення до реалізації програми розширення заповідних територій майже до 11% площі країни (6,64 млн га). Станом на 1 березня 2010 р. в Україні, за даними Мінприроди, діяло 19 природних і 4 біосферних заповідники, 47 національних природних парків, 2853 заказники, 3203 пам'ятки природи, 27 ботанічних садів, 12 зоопарків, 54 дендропарки, 542 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, 55 регіональних ландшафтних парків, 800 заповідних урочищ.

Мінприроди представило нову Програму розвитку природно-заповідного фонду, в якій, зокрема, завдання довести площу заповідних територій до 10,4% від площі країни було перенесено на 2020 рік. Планувалося сконцентрувати якомога більшу кількість заповідників, заказників, охоронних зон під управлінням профільного міністерства. Дійсно, управлінська розрізненість була чи не головною перешкодою на шляху до ключової мети – подвоєння заповідних площ. Об'єкти ПЗФ перебували у підпорядкуванні різних відомств, серед яких Мінприроди, Держлісгосп, Держкомзем, Національна академія наук, Національна академія аграрних наук, Міносвіти, Державне управління справами, місцеві органи самоврядування. Якщо ж всіма державними ПОТ керуватиме виключно Мінприроди, це сприятиме проведенню єдиної природоохоронної політики в Україні.

У багатьох випадках поставлені завдання не було реалізовано через протидію місцевого населення, яке обурювалося розширенням заповідних територій за рахунок орних земель або лісів. Подібні суперечки неодноразово траплялися, наприклад, навколо розширення РЛП «Донецький кряж» з метою створення на Донбасі біосферного заповідника. Місцеві ради, за рахунок територій яких планувалося розширення, не тільки відмовили у встановленні на місцевості нових кордонів, але й ініціювали ліквідацію парку. Заборони полювати і ловити рибу, мити автомобілі тощо поблизу заповідних порогів викликали хвилю протистояння серед населення.

Підсумовуючи, наведемо результати ґрунтового дослідження про втрати ПЗФ України, яке провели фахівці Міжнародної благодійної організації «Екологія-Право-Людина». Результати дослідження вражають: за півстоліття в Україні було скасовано 2362 заповідних територій, тобто щонайменше кожен п'ятий об'єкт ПЗФ. Чинні нині в Україні ПОТ є лише частиною з тих, які було створено у різні періоди. Чимало з них з різних причин та у різні способи було скасовано й нерідко фізично знищено. Реєстри втрачених ПОТ ніхто не складав і не публікував.

У різні історичні періоди переважали різні підходи до створення ПОТ (Рис. 113). 2010 року до статті 54 Закону України «Про природно-заповідний фонд» було внесено зміни щодо зміни меж, категорії та скасування статусу територій і об'єктів ПЗФ. Це ускладнило можливості скасування об'єктів ПЗФ. Тому після 2010 року відомо лише кілька випадків такого скасування, за винятком ліквідованого у 2010 році рішенням суду НПП «Сіверсько-Донецький» та заповідного урочища «Литовський бір» через відсутність його реальної природної цінності.



Рис. 113. Еволюція підходів до заповідання в Україні

Серед найбільш поширених причин скасування об'єктів ПЗФ у період 1972-2015 рр. можна назвати потребу в господарському використанні заповідних територій або їх ресурсів, фізичне пошкодження або знищення об'єктів, зміни класифікації категорій ПЗФ. Коли 1972 року було запроваджено першу класифікацію заповідних територій, замість двох (пам'ятка природи і держзаповідник) було виділено п'ять категорій (державні заповідники, державні заказники, державні природні парки, пам'ятки природи і парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва).

1983 року класифікацію ПОТ було розширено включенням категорій: державний заповідник республіканського значення, державний природний національний парк, державний заказник (республіканського і місцевого значення), державна пам'ятка природи (республіканського і місцевого значення), державний ботанічний сад, державний дендрологічний парк, державний зоологічний парк, державний парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва (республіканського і міс-

цевого значення) та державне заповідне урочище. Сучасну класифікацію категорій ПЗФ затверджено у 1992 році Законом «Про природно-заповідний фонд України» і без змін збережено донині.

Під час затвердження кожної з вказаних класифікацій у більшості областей України відбулося перезатвердження переліків ПОТ, унаслідок чого було скасовано чимало тих, які не відповідали новій класифікації. Класифікація 1983 року дала поштовх до інвентаризації об'єктів ПЗФ. Саме тоді було виявлено пошкоджені або знищені об'єкти, що стало причиною їх масового скасування. Нерідко після фізичної втрати ПОТ минав час, поки її статус скасовувався. Наприклад, у м. Одеса ботанічні пам'ятки природи місцевого значення «Тополя канадська» і «Тополя канадська – 2» скасовані рішенням Одеської облради від 27 січня 2006 року. Натомість фізично перше дерево загинуло у негоду 2002 року, а друге – ще в 1998 році. Отже, моніторинг стану територій та об'єктів ПЗФ в Україні доволі слабкий навіть для того, щоб відстежувати їх фізичне знищення.

## 9.2 Функції природоохоронних територій України

Наявність розвинутої мережі ПОТ нині є важливим індикатором «цивілізованості» будь-якої країни. При цьому головними показниками сталого розвитку є загальна площа заповідних територій у абсолютній та відносній («відсоток заповідності») кількості, якісний склад охоронюваних територій співвідносно до категорій МСОП, а також наявність планів перспективного розвитку заповідної мережі держави з урахуванням світового досвіду.

Враховуючи вимоги українського законодавства, а також думки експертів і науковців, можна визначити такі головні функції ПОТ:

- ☞ *Природо-заповідна* – націлена на збереження унікального і типового біологічного різноманіття (генетичного, видового, екосистемного), а також різноманіття неживої природи.
- ☞ *Екологічна* – підтримання природної рівноваги і поліпшення якості природного і перетвореного людиною довкілля; оздоровлення природного середовища, зокрема шляхом послаблення стихійних лих та сприяння адаптації до кліматичних змін.
- ☞ *Наукова* – використання об'єктів ПЗФ як «природних лабораторій», полігонів для здійснення наукового моніторингу довкілля, вивчення біорізноманіття у неволі й розроблення наукових засад його збереження в штучно створених умовах.
- ☞ *Оздоровчо-рекреаційна* – збереження і відновлення здоров'я людини, підтримання психічного і фізичного стану людини, туризм і рекреація.

- ☞ *Культурно-освітня* – здобуття знань, розвиток інтелектуальних і творчих якостей, культурних і духовних цінностей.
- ☞ *Ресурсна* – ефективне використання територій і біорізноманіття, стале використання ресурсів природних екосистем.
- ☞ *Політична* – налагодження зв'язків під час спільної природоохоронної роботи, зокрема з управління заповідними об'єктами.

Виконання заповідними територіями тих чи інших функцій залежить від покладених на них завдань, їх розмірів і можливостей, а також суворості заповідного режиму. Класифікація об'єктів ПЗФ України загалом відповідає міжнародним критеріям, зокрема класифікації природоохоронних територій МСОП.

### **9.2.1 Природні заповідники**

Згідно чинного законодавства України, природні заповідники (ПЗ) – це природоохоронні й науково-дослідні установи загальнодержавного значення, що створюються з метою збереження у природному стані типових або унікальних для даної ландшафтної зони природних комплексів з усією сукупністю їхніх компонентів, підтримання природних спонтанних процесів і явищ, вивчення природних процесів і явищ, що відбуваються в них, розробки наукових засад охорони навколишнього природного середовища, ефективного використання природних ресурсів та екологічної безпеки.

Тобто в межах цих природних комплексів зберігаються, охороняються і вивчаються усі компоненти – повітря, ґрунти, гірські породи, природні води, рослинний і тваринний світ, пам'ятки природи і культури. Ділянки землі й водного простору з усіма наявними природними ресурсами повністю вилучаються з будь-якого господарського використання та призначаються для збереження інформації про незайману природу, спостереження за станом природного середовища і підтримання екологічної рівноваги в особливо уразливих місцях. У заповідниках повністю заборонені всі види використання природних ресурсів, чисельність тварин не регулюється, біотехнічні заходи не проводяться, туризм обмежено або повністю заборонено.

На території ПЗ забороняється будь-яка господарська та інша діяльність, що суперечить цільовому призначенню заповідника, порушує природний розвиток процесів і явищ чи створює загрозу шкідливого впливу на природні комплекси і об'єкти. Зокрема, заборонено будівництво споруд, шляхів, лінійних об'єктів транспорту і зв'язку, розведення вогнищ, влаштування місць відпочинку насе-

лення, стоянка транспорту, а також проїзд і прохід сторонніх осіб, прогін свійських тварин, лісосплав, проліт літаків чи вертольотів нижче 2000 м над землею, подолання літаками звукового бар'єру та інші види штучного шумового впливу, що перевищують установлені нормативи.

Заборонено також геологорозвідувальні роботи, розробка корисних копалин, усі види лісокористування, заготівля кормових трав, лікарських та інших рослин, квітів, насіння, очерету, випасання худоби, вилов і знищення диких тварин, порушення умов їхнього оселення і гніздування, мисливство і рибальство, усі види екскурсій, крім пішохідних, біотехнічні заходи, сінокосіння механізованими засобами, інтродукція нових видів тварин і рослин, збирання колекційних та інших матеріалів, крім необхідних для виконання наукових досліджень.

Українська категорія природних заповідників у класифікації МСОП відповідає категорії Ia природоохоронних територій (ПОТ) – *природні резервати суворого режиму (Strict Nature Reserve)*, які відрізняються найсуворішим заповідним режимом. Це ділянки суші й водного простору з важливими або репрезентативними екосистемами, призначені передусім для наукових досліджень і екологічного моніторингу. Об'єктами збереження природних резерватів є мало порушені природні території достатнього розміру, назавжди позбавлені антропогенного впливу, що охороняються у дуже суворому режимі.

Крім іншого, природні резервати (від лат. *reservatus* – збережений) є важливим засобом збереження генофонду планети, тому їх організація має відповідати певним вимогам (Рис. 114).

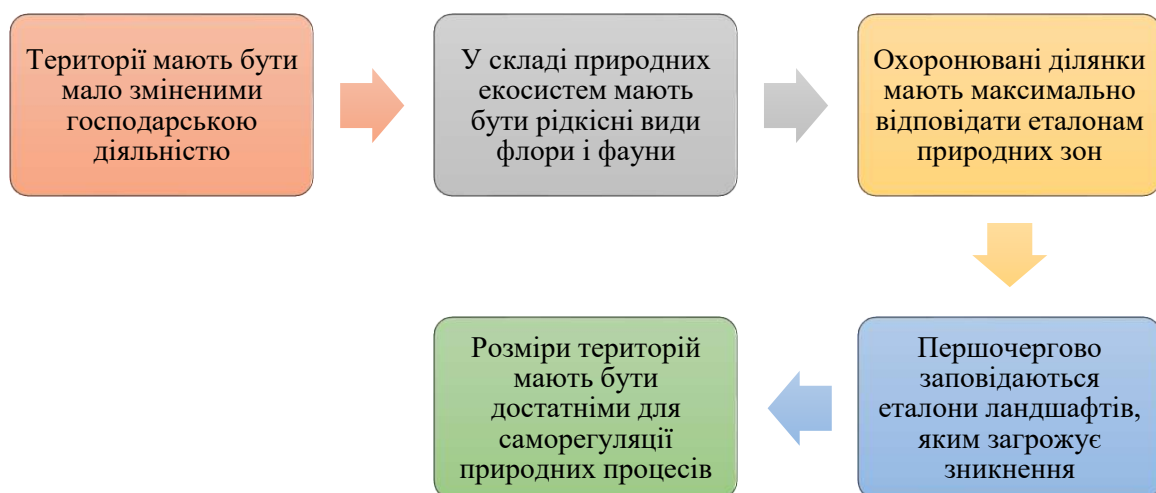


Рис. 114. Вимоги до організації природних резерватів

У окремих випадках законодавством України допускається здійснення на території ПЗ певних відновлювальних робіт на землях з порушеними корінними ландшафтами, вибірковий діагностичний відстріл диких тварин для ветеринарно-санітарної експертизи, збір колекційних та інших матеріалів або проведення науково-дослідних робіт, якщо це відбувається без шкоди для природних комплексів. Проектом організації території ПЗ може бути передбачено виділення земельних ділянок для задоволення господарських потреб заповідника та його працівників у сінокосах, випасах, городах і паливі відповідно до встановлених нормативів.

Нині в Україні створено 19 природних заповідників (Табл. 13). Найстарішим є Канівський, заснований у 1923 р. з ініціативи дослідника Канівських геологічних дислокацій В.В. Різниченка як Державний лісостеповий заповідник імені Т.Г. Шевченка. За час існування площа заповідника і його статус неодноразово змінювалися. У 1933 р. його було об'єднано з Державним заповідником «Конча-Заспа», внаслідок чого виник Середньодніпровський заповідник. У 1939 р. заповідник було передано Київському державному університету імені Т.Г. Шевченка як база навчальної практики. Тоді він одержав назву «Канівський біогеографічний заповідник».

Табл. 13. Природні заповідники України

Назва	Рік створення	Площа, га	Розташування, область
Горгани	1996	5 344,2	Івано-Франківська
Дніпровсько-Орільський	1990	3 766,2	Дніпропетровська
Древлянський	2009	30 872,8	Житомирська
Єланецький степ	1996	1 675,7	Миколаївська
Казантипський	1998	450,1	Крим
Канівський	1923	2 027	Черкаська
Карадазький	1979	2 872	Крим
Кримський, філія «Лебедині острови»	1923	44 175	Крим
Луганський, філії: «Станічно-Луганський», «Провальський степ», «Стрільцівський степ»	1968	2 122	Луганська
Медобори	1990	10 521	Тернопільська
Мис Март'ян	1973	240	Крим
Михайлівська цілина	2009	882,9	Сумська

Назва	Рік створення	Площа, га	Розташування, область
Опукський	1998	1 592,3	Крим
Поліський	1968	20 104	Житомирська
Розточчя	1984	2 084,5	Львівська
Рівненський	1999	42 288,7	Рівненська
Черемський	2001	2 975,7	Волинська
Український степовий, філії: «Хомутовський степ», «Кам'яні могили», «Крейдова флора»	1961	3 335,6	Донецька, Запорізька, Сумська
Ялтинський гірсько-лісовий	1973	14 523	Крим

1951 року Канівський заповідник було ліквідовано, а територія використовувалася як навчально-дослідне лісове господарство Київського університету. Тільки у листопаді 1968 року їй було повернуто статус державного заповідника і навіть збільшено його площу. Нині вона становить 2027,0 га. У Канівському природному заповіднику зареєстровано 26 видів тварин, занесених до Європейського червоного списку, 83 види, занесені до Червоної книги України, та 175 видів тварин, що підлягають особливій охороні згідно з Бернською конвенцією. Заповідник залишається структурним підрозділом Київського національного університету імені Тараса Шевченка, де щороку студенти проходять практику (Рис. 115). Оскільки Тарасову гору щороку відвідують до 300 тис туристів, заповідник частково виконує функції національного парку – в цьому полягає його специфічна особливість (Рис. 116).



Рис. 115. Вхід у Канівський природний заповідник



Рис. 116. Тарасова (Чернеча) гора у Каневі



Серед новостворених – два природних заповідника, засновані 2009 року. Філію Українського степового заповідника «*Михайлівська цілина*» було виділено у самостійний заповідник і додатково розширено на 882,9 га. Насправді було відновлено його початковий статус, який він мав з 1928 р. Філією Українського степового заповідника «*Михайлівська цілина*» стала у 1961 р. Звісно, виділення території у окремий заповідник підвищує ефективність управлінських функцій, адже дирекція Українського степового заповідника розташована аж на півдні Донецької області, а «*Михайлівська цілина*» – у межах Сумської. Наразі заповідник є останнім в Українському Лісостепу залишком північних різнотравно-лучних степів.

Другий новостворений ПЗ – «*Древлянський*» – заснований 31 грудня 2009 р. на території Народицького району Житомирської області. Тут під охорону потрапила ділянка характерних для Житомирського Полісся борів і суборів загальною площею 30872,84 га. Сусідство з 30-км зоною Чорнобильської АЕС сприяло послабленню тут господарської діяльності, а також і тому, що поширені на більшій частині території лісокультури поступово перетворюються на повноцінні лісові масиви. Окрім популяцій чорного лелеки, лося, рисі й вовка, тут склалася сприятлива ситуація для реінтродукції бурого ведмедя.

### **9.2.2 Біосферні заповідники України**

Згідно чинного законодавства України, біосферні заповідники є природоохоронними, науково-дослідними установами загальнодержавного значення, що утворюються з метою збереження у природному стані найбільш типових природних комплексів біосфери, здійснення фонового екологічного моніторингу, вивчення навколишнього природного середовища та його змін під дією антропогенних факторів. Біосферні заповідники включаються в установленому порядку до Всесвітньої мережі біосферних резерватів у рамках програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» та набувають міжнародного статусу.

Для біосферних заповідників встановлюється *диференційований режим* охорони, відтворення і використання природних комплексів згідно з їхнім функціональним зонуванням. Тобто виділяються три функціональні зони (Рис. 117). У межах біосферних заповідників можуть виділятися зони регульованого заповідного режиму, до складу яких включаються регіональні ландшафтні парки, заказники, заповідні урочища з додержанням вимог щодо їхньої охорони. Наукові дослідження, спостереження за станом довкілля та інші види діяльності здійснюються з урахуванням міжнародних програм.

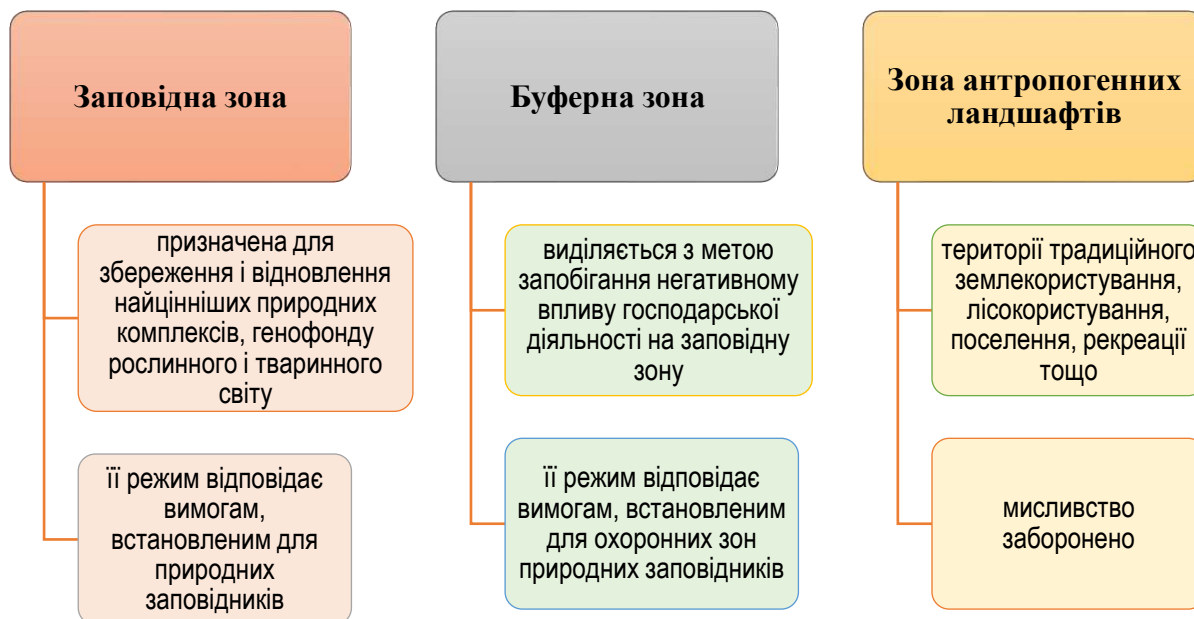


Рис. 117. Функціональні зони біосферних заповідників

*Біосферні резервати* (Biosphere reserves) – міжнародна категорія природоохоронних територій, що оголошується рішеннями ЮНЕСКО. У світі до цієї категорії належать репрезентативні ділянки наземних і прибережних геосистем; унікальні природні угруповання чи ландшафти; еталони окультурених ландшафтів, сформованих в результаті збереження традиційних форм природокористування; зразки змінених або деградованих ландшафтів, які можна відновити і оптимізувати. В Українському законодавстві не узгоджено міжнародну і національну категорії, оскільки «біосферний заповідник» лише частково відповідає міжнародним критеріям.

Створення біосферних резерватів у масштабах планети розпочалося після схвалення 1971 р. на XVI сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО довгострокової наукової міжнародної програми «Людина і біосфера» (Man and Biosphere, МАВ). Метою створення унікальних ПОТ, якісно відмінних від усіх інших категорій, було здійснення комплексних багаторічних досліджень впливу людства на біосферу, зворотного впливу змінених біосферних процесів на здоров'я людини, глобального і регіонального екологічного моніторингу, прогнозування техногенного впливу на біосферу, а також міжнародне співробітництво у сфері охорони і збереження генофонду біосфери. Категорія «біосферний заповідник» вперше була введена до списку категорій ПЗФ України у 1992 р., з прийняттям Закону «Про природно-заповідний фонд України» – як аналог міжнародної категорії «бі-

*осферний резерват*». Виділення окремої категорії «біосферні заповідники» означало, що в Україні вони створюється Указом Президента, а не рішенням ЮНЕСКО – як в усьому світі.

На момент прийняття закону в Україні вже були біосферні резервати (БР), оголошені на базі існуючих природних заповідників. Коли у 1984 р. Чорноморський заповідник і Асканія-Нова отримали сертифікати ЮНЕСКО (хоча вони не відповідали критеріям біосферних резерватів), національних парків ще фактично не було. Наступні два сертифікати також були видані територіям, які початково мали статус заповідників – Дунайському і Карпатському біосферним заповідникам. Тож, як і більшість радянських біосферних заповідників, вони утворені саме шляхом реорганізації природних заповідників. Імовірно, саме тому назва категорії склалася історично як «біосферний заповідник».

*Всесвітня мережа біосферних резерватів* (World Network of Biosphere Reserves) під патронажем ЮНЕСКО встановлена на Міжнародній конференції у Севільї (1995). Конференція сформувала *Севільську стратегію* і прийняла Положення про біосферні резервати, у якому визначено процеси формування мережі, номінації, затвердження і виключення резерватів, періодичні перегляди діяльності. Севільська стратегія стала основоположним документом у роботі програми «Людина і біосфера».

За Статутними рамками Всесвітньої мережі біосферних резерватів та Севільською стратегією, біосферний резерват загалом не є природоохоронною категорією, як біосферний заповідник відповідно до Закону України «Про природно-заповідний фонд». Згідно ст. 3 Положення, *біосферний резерват* – це територія, на якій поєднується виконання трьох функцій: збереження біорізноманіття, забезпечення сталого розвитку і розбудова матеріально-технічної бази для реалізації перших двох функцій, які відповідно реалізуються у трьох функціональних зонах: природні ядра (заповідна зона), буферна зона і транзитна зона, або зона господарської діяльності людини. Територія БР має бути досить значною (більше 50 тис га), цілісною (включати, окрім земель природоохоронного призначення, також населені пункти, землі сільськогосподарського, лісогосподарського та іншого призначення). Природні ядра обов'язково мають бути захищені з усіх боків буферною зоною. Для управління біосферними резерватами створюються консультаційні (координаційні) ради, розробляються і реалізуються плани управління (менеджмент-плани).

У 2016 році у м. Ліма (Перу) на 4-му Всесвітньому конгресі біосферних резерватів було схвалено *Лімський план дій* для МАВ-програми ЮНЕСКО та її Всесвітньої мережі біосферних резерватів на 2016-2025 роки. Станом на кінець

2021 року Всесвітня мережа біосферних резерватів включала 727 резерватів у 131 країні, у тому числі 22 транскордонні резервати. Серед них – 8 біосферних резерватів України, 4 з яких є транскордонними – два тристоронніх і два двосторонніх (Рис. 118).



Рис. 118. Біосферні резервати України

Першим у світі *трилатеральним* (тристороннім) біосферним резерватом став українсько-польсько-словацький БР *«Східні Карпати»* (сертифікат ЮНЕСКО від 02.02.1999). Ініціатором його створення був польський комітет програми МАВ на зустрічі у Києві 1990 р. Але навіть після узгодження всіх питань у Києві, процес створення цього резервату проходив дуже повільно. Спочатку ЮНЕСКО у 1992 році було затверджено польсько-словацький БР «Східні Карпати». Україна подала до ЮНЕСКО заявку на включення своїх ПОТ до складу БР лише у 1998 р. Нині резерват охоплює територію площею 2 080,89 км<sup>2</sup> (1 087,24 км<sup>2</sup> – польська частина, 407,78 км<sup>2</sup> – словацька і 585,87 км<sup>2</sup> – українська).

У межах БР «Східні Карпати» з українського боку Ужанський НПП (Закарпатська обл.) безпосередньо межує зі словацьким національним парком «Полонини» і польським «Бещади» (Рис. 119). Зі свого боку, РЛП «Надсянський»

(Львівська обл.) є сусідом польського ландшафтного парку «Долина Сяну». До складу БР з боку Польщі входить також ландшафтний парк «Цісна-Ветліна». Таке територіальне поєднання дозволило сформувати у серці Східних Карпат унікальний екологічний комплекс, що забезпечує збереження і відтворення природного біорізноманіття класичних карпатських ландшафтів. Територія БР «Східні Карпати» виконує важливу *функцію екокоридору* між Західними і Південними Карпатами.

*Дунайський біосферний заповідник* (ДБЗ) почав своє існування ще у 1973 році як філія Чорноморського заповідника. А у 1981 р. на базі Дунайської філії було створено природний заповідник «Дунайські плавні» площею 14851 га, на базі якого у 1998 р. було створено Дунайський біосферний заповідник площею 46402,9 га. Цьому значно сприяла фінансова підтримка Світового банку в рамках проекту «Збереження біологічного різноманіття в українській частині дельти Дунаю» (1995-1998). Проект від імені України демонструвався на всесвітній виставці у Ганновері 2000 р. серед найбільш успішних екологічних проектів.

Загальна площа дельти р. Дунай становить близько 5640 км<sup>2</sup>, з яких 1200 км<sup>2</sup> припадає на українську частину. ДБЗ займає приморську зону дельти. Рішенням Міжнародного координаційного комітету програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» від 9 грудня 1998 р. ДБЗ було включено до Світової мережі біосферних резерватів у складі *білатерального румунсько-українського біосферного резервату «Дельта Дунаю»*, завдяки чому одна з найбільших дельт світу стала практично повністю заповідною (Рис. 120). 2 лютого 1999 р. ЮНЕСКО було прийнято рішення про видачу заповіднику відповідного диплому.

У 2004 р. територію ДБЗ було розширено на 3850 га. Нині його загальна площа разом з протоками, внутрішніми водоймами і двокілометровою смугою акваторії Чорного моря становить 50252,9 га. Враховуючи процеси безперервного дельтоутворення, до складу ДБЗ автоматично входять усі новоутворення (острови, коси тощо) авандельти – підводної похилої частини дельти, розташованої за її фронтом. Цей унікальний природний процес формування в дунайській дельті нової суші України та Європи, яка одразу отримує статус заповідної, є особливою рисою ДБЗ.



Рис. 119. Трилатеральний біосферний резерват «Східні Карпати»



Рис. 120. Біосферний резерват «Дельта Дунаю»

Біосферний резерват «*Західне Полісся*» – другий у Європі й четвертий у світі тристоронній транскордонний біосферний резерват (ТБР), розташований на території Польщі, України і Білорусі. Він охоплює три об'єкти: у Польщі – створений у 2002 р. БР «Західне Полісся», в Україні – створений в тому ж році Шацький БР на базі Шацького НПП, а у Білорусі – заказник «Прибузьке Полісся», де 2004 року було створено однойменний БР (Рис. 121). Процес створення ТБР розпочався у 2002 році. У листопаді 2004 р. у Варшаві за участю представників трьох країн було узгоджено підготовку номінаційної заявки до ЮНЕСКО на утворення ТБР «Західне Полісся».

28 жовтня 2011 р. у Києві відбулося підписання тристоронньої угоди про створення ТБР «Західне Полісся». 9-13 липня 2012 р. Міжнародна координаційна рада Програми МАВ на зустрічі у Парижі включила його до списку біосферних резерватів ЮНЕСКО (сертифікат від 11.07.2012). Цей статус підтверджує виняткові природні цінності цієї території для збереження і підтримання біорізноманіття у Європі й світі. Площа ТБР становить 263,016 га (48,024 га у Білорусі; 139,917 га у Польщі; 75,075 га в Україні).

ТБР «Західне Полісся» розташований між басейнами Балтійського і Чорного морів, у межах басейнів річок Західного Бугу і Прип'яті. Долини обох річок є ключовими екокоридорами, які мають загальноєвропейське значення. Долина Західного Бугу, яка проходить з півдня на північ уздовж східного кордону Європейського Союзу, перетинає один з найбільших в Європі болотно-озерно-лісових комплексів, що охоплюють різні види водно-болотних угідь. Територія резер-



вату захищає унікальні ландшафти і традиції на перехресті культур Східної і Західної Європи. У сільських районах є багато пам'яток традиційної дерев'яної архітектури, характерної для Полісся.



Рис. 121. Транскордонний біосферний резерват «Західне Полісся»

Ідея створення українсько-польського ТБР «Розточчя» підіймалась у наукових колах обох країн з кінця 1990-х років, а реальних рис набула після реалізації низки міжнародних грантових проектів. У рамках проекту TACIS «Інтегрований розвиток Розточчя» у 2000 р. було розроблено концепцію суцільного резервату шляхом створення регіонального ландшафтного парку «Равське Розточчя», який слугував би природним коридором між українським і польським Розточчями. 2008 року розпочалася підготовка подання до Координаційної ради МАВ ЮНЕСКО пакету номінаційних документів на створення українського БР «Розточчя».

Однак, після усіх узгоджень з місцевою владою і Мінприроди, коли пакет документів був готовий, усі плани ледь не зруйнував Указ Міністерства освіти і науки України від 1 листопада 2010 р. про Реорганізацію природного заповідника «Розточчя», яким заповідник мав бути ліквідований як юридична особа. Тільки потужна громадська кампанія за збереження заповідника і судові позови змусили



чиновників Міністерства відкликати сумнозвісний указ. З порятунком природного заповідника «Розточчя» фактично було врятовано ядро майбутнього БР ЮНЕСКО.

29 червня 2011 року ЮНЕСКО ухвалило рішення про включення української частини ТБР «Розточчя» до Світової мережі біосферних резерватів (Рис. 122). Основною метою його створення є збереження біорізноманіття, проведення наукових досліджень, відродження традиційних ремесел і народних промислів, невиснажливе природокористування, підтримка вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції, збереження історико-культурної спадщини, проведення еколого-освітньої діяльності, розвиток зеленого туризму.

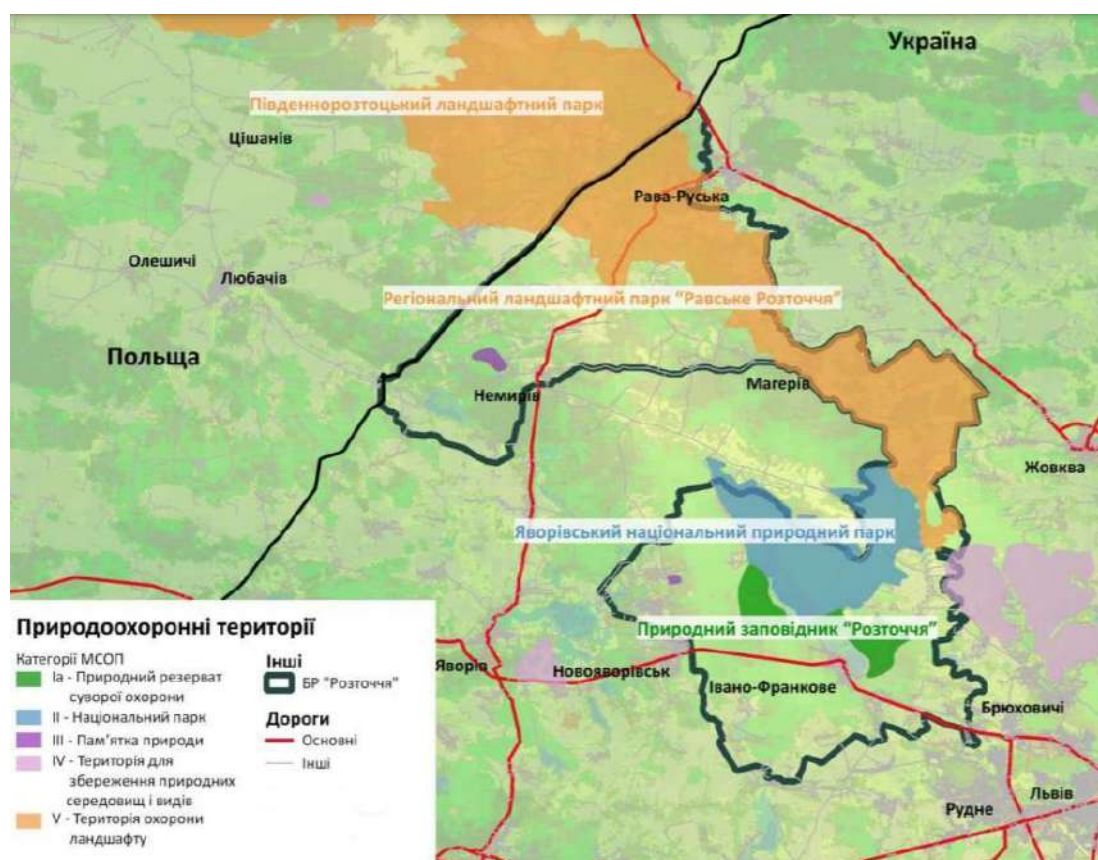


Рис. 122. Транскордонний біосферний резерват «Розточчя»

Новостворений *Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник* (Рис. 123) має давню історію. Ще у червні 1986 р. провідні радіологи на чолі з академіком М.О. Корнеєвим пропонували заповідати природні угіддя 30-кілометрової зони Чорнобильської АЕС, розуміючи нереальність їхнього повернення у господарське використання. І тільки за десять років науково-технічна рада Адміністрації зони відчуження погодила мозаїчний принцип розташування заповідної зони. Звісно, з наукового погляду фрагментація заповідних об'єктів

була помилковою, зважаючи на необхідність забезпечення екологічної цілісності територій, але сам факт збереження природоохоронного статусу мав позитивний ефект.



Рис. 123. Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник

Однак у 2006 р. було визначено, що на техногенно-забруднених територіях не може бути забезпечено основні вимоги до класичного природно-заповідного об'єкта (збереження генофонду рослинного і тваринного світу, забезпечення моніторингу природного середовища тощо). Насправді це рішення суперечило ситуації, адже у Чорнобильській зоні фактично утворився один з ключових осередків біорізноманіття Полісся. Нарешті, 2007 року Мінприроди України було погоджено створення біосферного заповідника «Чорнобильський».

26 квітня 2016 р. було підписано Указ про створення Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника на території Іванківського і Поліського районів Київської області у межах зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення. Новостворений заповідник став однією з найбільших ПОТ України – його загальна площа майже 227 тис га. Створення Чорнобильського заповідника є першим важливим кроком на шляху відродження територій, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок техногенної катастрофи. У перспективі планується створення українсько-білоруського ТБР загальною площею близько 500 тис га з включенням до його складу, окрім Чорнобильського біосферного заповідника, природного заповідника «Древлянський» (Житомирська обл.) і Поліського державного радіаційно-екологічного заповідника (Республіка Білорусь).

### ***9.2.3 Національні природні парки України***

Згідно чинного законодавства України, національні природні парки – це природоохоронні, рекреаційні, культурно-освітні, науково-дослідні установи загальнодержавного значення, що створюються з метою збереження, відтворення

і ефективного використання природних комплексів та об'єктів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню і естетичну цінність. У НПП природоохоронні завдання сполучаються з рекреаційними, але за пріоритетної ролі природоохоронних. Головними цілями створення НПП є, зокрема, такі:

- збереження репрезентативних екосистем і ландшафтів;
- підтримання біорізноманіття на всіх рівнях;
- збереження генетичних ресурсів тварин і рослин;
- організація туризму і відпочинку населення.

На території національних природних парків встановлюється диференційований режим щодо їх охорони, відтворення і використання згідно з функціональним зонуванням. Тобто виділяються чотири функціональні зони (Рис. 124).



Рис. 124. Функціональні зони національних природних парків

Українська категорія «національний природний парк» у класифікації МСОП відповідає II-й категорії *Національний парк (National Park)* – велика ПОТ, яка відводиться для збереження єдності природних територій і рекреації. Основними завданнями створення національних парків у світі є охорона цілісності екосистем, а також забезпечення можливостей для здійснення рекреаційної діяльності, але за умови, що вона буде сумісною з природним оточенням. Тому бажано,

щоб і в Україні національними природними парками оголошувалися великі за площею території (понад 20 тис га), і щоб вони дійсно відповідали статусу національних, для чого слід включати до їхнього складу об'єкти і території історико-культурної спадщини.

Станом на 1 січня 2022 року в Україні створено 53 національних природних парки, що займають площу майже 1,4 млн га. І саме 1 січня 2022 року з'явилися Укази щодо створення трьох нових НПП, а саме: «Холодний яр» на Черкащині; «Куяльницький» на Одещині; «Пуца Радзівіла» у Рівненській області. Тоді ж було прийнято рішення про розширення меж Карпатського біосферного заповідника, НПП «Вижницький» у Чернівецькій області, НПП «Меотида» на Донеччині та ботанічного заказника загальнодержавного значення «Староманзирський» на Одещині. Загалом це ще понад 50 тис га цінних природних ділянок, які відтепер будуть під охороною держави. Тобто в Україні формально вже не 53, а 56 національних природних парків.

Першим і одним з найбільших в Україні є НПП «*Карпатський*», розташований у географічному центрі Гуцульщини – Чорногорі й Горганах на Івано-Франківщині. Він був створений постановою Ради Міністрів УРСР від 3 червня 1980 року. Але набагато раніше, у 1921 році, в межах його нинішньої території на площі 447 га було створено резерват для охорони Чорногірських пралісів. Частина нинішньої території парку з 1968 по 1980 р. перебувала у складі Карпатського державного заповідника, від якого після створення НПП було відокремлено Говерлянське і Високогірне лісництва. Нині загальна площа парку становить 50,4 тис га.

Карпатський НПП відомий численними випадками недотримання заповідного режиму. Яскравим прикладом таких порушень є 35 сходжень колишнього президента В. Ющенка зі свитою на гору Говерла у заповідній зоні парку. Наприклад, 2005 р. у президентському традиційному «віче» на вершині гори взяли участь до 10 тис чоловік, хоча там ледь вміщується 300. А біля підніжжя гори зростає 30 червонокнижних видів рослин – звісно, натовпом вони були витоптані. 2009 року після чергового масового «сходження» працівники НПП зібрали 16 мішків сміття. А стежка, якою натовп піднімався на Говерлу, з кожним роком стає все ширшою. Через масове і неконтрольоване паломництво парк втрачає свою екологічну цінність і обростає купами сміття.

Значної шкоди біорізноманіттю Карпатського НПП завдають санітарні та інші рубки, які щорічно там проводяться. Найбільшою його цінністю є праліси, представлені 11 типами деревостанів, передусім буком, ялиною і ялицею. Особливо цінними є сосновий ялиничник, ялинова бучина, ялицева бучина, буковий



ялиник. У 2007 році українсько-словацьку номінацію «Букові праліси Карпат» було включено до переліку об'єктів Всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО. 2011 року до того ж Списку було занесено «Давні букові ліси Німеччини» як розширення існуючого українсько-словацького об'єкта «Букові праліси Карпат». Відтоді «Букові праліси Карпат та давні букові ліси Німеччини» – унікальна транснаціональна ПОТ кластерного типу, яка охоплює природний ареал поширення лісів із бука лісового від високогір'я Українських Карпат до побережжя Балтійського моря на німецькому архіпелазі Рюген.

З метою збереження пралісів, старовікових лісів та інших особливо цінних природних оселищ Українських Карпат з 2014 року реалізується проект «Збереження Карпатських пралісів», що передбачає розширення територій дев'яти українських НПП більш ніж на 100 тис га (Рис. 125). Насамперед, планується збільшити площу Карпатського НПП – на 25,3 тис га. Реалізацію проекту розраховано на 20 років, виконавці – Українське товариство охорони птахів (BirdLife International) за участі й фінансової підтримки Франкфуртського зоологічного товариства.

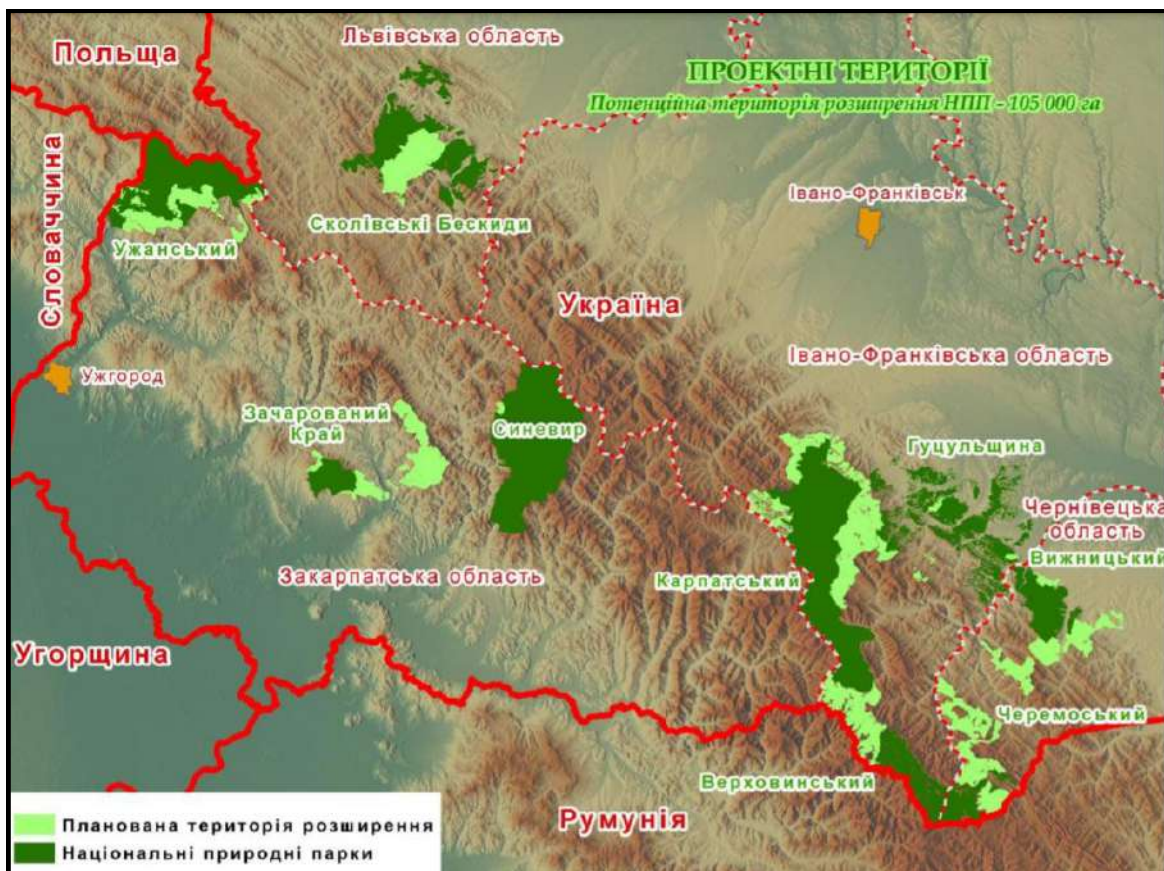


Рис. 125. Території, заплановані до розширення проектом «Збереження Карпатських пралісів»

Національні природні парки України мають різні історії створення. Серед них є одна ганебна, яка сталася у 2010 році. Наприкінці 2009 р., згідно з указом президента України, у Кременському районі Луганської області було створено Сіверсько-Донецький НПП, до якого погоджено включення 7007 га земель державної власності. Однак вже наступного року влада в країні змінилася. 22 липня 2010 р. Кременська районна рада звернулася до суду з позовом про скасування Указу президента щодо створення парку.

Невдовзі про визнання позову заявила і Адміністрація президента. Також до вимоги скасувати Сіверсько-Донецький НПП долучилися Державний комітет лісового господарства України і НДІ лісового господарства ім. М.Г. Висоцького. Після цього Указ президента України щодо створення НПП «Сіверсько-Донецький» було визнано Вищим адміністративним судом України незаконним. Так вперше в історії України було ліквідовано національний природний парк, який проіснував з 11 грудня 2009 року до 21 жовтня 2010 року.

У вересні 2019 року втрачену ПОТ було відновлено – на базі Сіверсько-Донецького НПП створено НПП «Кременські ліси». Це найбільший природний лісовий масив на сході України, розташований уздовж річки Сіверський Донець. До території НПП «Кременські ліси» включено 7269 га земель державної власності, з яких 3121 га надаються парку в постійне користування. В межах Кременських лісів зафіксовано 152 рідкісних реліктових рослин, занесених до Червоної книги України та міжнародних «червоних списків». Також тут мешкають 24 види червонокнижних ссавців, зокрема кутора мала, нічниця водяна, вечірниця руда, нетопир лісовий, вухань бурий, видра річкова, горностай, тхір степовий, норка європейська.

Ще одним прикладом зневажливого ставлення до природоохоронних територій є процес створення НПП «*Нижньодніпровський*» в Херсонській області. Ще у 1995 році частина сучасної території парку отримала визнання як водноболотне угіддя міжнародного значення «Дельта р. Дніпра» (Рис. 126). Третя за розмірами дельта Європи відрізняється виключним біорізноманіттям і тому має величезне значення для його збереження. Лише у нижній течії – від Каховської ГЕС до Дніпровсько-Бузького лиману – річка Дніпро зберегла свій відносно природний стан.

Питання збереження унікальних Нижньодніпровських плавнів турбувало екологів понад 100 останніх років. У дельті Дніпра і на прилеглих територіях збереглися типові рідкісні угруповання заплавної лісів, боліт, лук, піщаних степів, степових схилів і балок. У пониззі Дніпра зосереджено велике розмаїття рослин: 54 види – «червонокнижні», 23 рідкісні угруповання, занесені до Зеленої

книги України. У Червоний список МСОП, Європейський Червоний список, Червону книгу України, Червоний список Херсонської області включено 71 вид тварин і 32 види рослин.



Рис. 126. Нижньодніпровські плавні (НПП «Нижньодніпровський»)

Не зважаючи на це, і тут не обійшлося без судових позовів. Роботи зі створення НПП розпочалися у 2007 р., проте досить потужне мисливське лобі гальмувало процес заради мисливських угідь, які увійшли у межі парку. Коли нарешті 24 листопада 2015 р. Указом президента України № 657/2015 було засновано НПП «Нижньодніпровський», мисливці через суд намагалися скасувати цей Указ. Однак 2 серпня 2016 р. Вищий адміністративний суд України підтвердив правомірність створення національного природного парку.

Показовою є незавершена історія створення НПП «Подесіння» у долині річки Десни в межах Київської і Чернігівської областей. Ідея заповідання заплави Десни виникла давно, а її активне просування зумовлено посиленням ризиків забудови на початку 2000-х років. Плани забудови заплави Десни ширилися здебільшого у Броварському районі Київської області, де навіть затверджувалися офіційно. Питання забудови заплави неодноразово розглядалися Постійною комісією Київської обласної ради з питань екології. Під час одного з таких обговорень, 17 січня 2008 року, було висловлено пропозицію назавжди убезпечити долину Десни від забудови, створивши тут національний природний парк. Пропозицію було схвалено одноголосно. Тоді й розпочалася історія створення НПП «Подесіння».

Указ Президента від 1 грудня 2008 р. № 1129/2008 «Про розширення мережі та територій національних природних парків й інших природно-заповідних об'єктів» визначив 22 території ПЗФ загальнодержавного значення, серед яких



був і НПП «Подесіння». Після цього розпочався тривалий процес зустрічей і круглих столів з місцевими громадами. Практично повсюдно ініціатори створення НПП зустрічали опір власників паїв та укрупнених земельних ділянок. У 2010 р. Національний екологічний центр України реалізував проект «Розвиток Деснянського екокоридору як частини національної екологічної мережі України». У 2011 році активна діяльність щодо створення НПП «Подесіння» розгорнулась і на Чернігівщині.

НПП «Подесіння» має охопити частину долини Десни – русло, заплаву, частково першу надзаплавну терасу та її схили (Рис. 127). Його орієнтовна площа перевищує 407 тис га, з яких у межах Чернігівської області – 387 тис га, Київської – 20,1 тис га. До складу ПОТ мають увійти заплавні лучні урочища, рідколісся і ліси у природному чи наближеному до природного стані, акваторії заток, проток і стариць, а також русло р. Десни (Рис. 128). Створення НПП «Подесіння» забезпечить збереження долини Десни, цінного генофонду її флори і фауни, особливо іхтіофауни; сприятиме природній репродукції риб, відновленню популяцій рідкісних водно-хутрових тварин – бобра, видри, хохулі. Крім цього, збережеться важливий міграційний шлях багатьох навколородних і водоплавних птахів Європи.

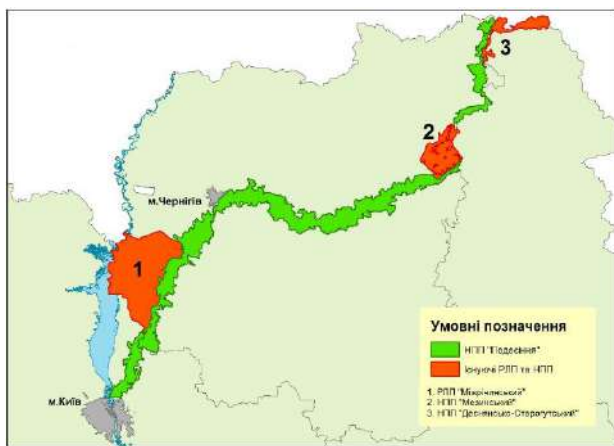


Рис. 127. Розташування проектного НПП «Подесіння»



Рис. 128. Долина Десни в межах НПП «Подесіння»

Особливої актуальності створення НПП «Подесіння» набуло після включення долини річки Десни до Смарагдової мережі України. Нині створення такої великої ПОТ, яка охоплювала б усю долину Десни, є доволі проблематичним через недосконале законодавство, що фактично дозволяє приватним землевласникам та місцевій владі блокувати цей процес.

## 9.2.4 Проблеми інших природоохоронних територій України

**Регіональні ландшафтні парки (РЛП).** Це природоохоронні рекреаційні установи регіонального чи місцевого значення, які є найближчими до національних природних парків за своїми функціями і завданнями. Організація таких ПОТ може відбуватися як з вилученням, так і без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів у їхніх власників чи користувачів. Категорію РЛП вперше було введено Законом України «Про природно-заповідний фонд» (1992). Згідно з даними Державного кадастру ПЗФ, на початку 2021 року в Україні нараховувалося 85 регіональних ландшафтних парків.

Українська категорія «регіональний ландшафтний парк» у класифікації МСОП частково відповідає категорії V природоохоронних територій – *наземний чи водний охоронюваний ландшафт (Protected Landscape / Seascape)* – природоохоронна і рекреаційна територія (акваторія) з ландшафтами переважно високої пейзажної цінності, багатим біотичним і ландшафтним різноманіттям, чітко вираженими екологічними, естетичними і культурними особливостями. Створюється для забезпечення перебігу еволюційних процесів у природних комплексах, підтримання гармонійної взаємодії природних і культурних цінностей, попередження негативних впливів, традиційного природокористування місцевого населення (риболовля, скотарство, садівництво, бджільництво тощо).

Головні завдання створення РЛП в Україні аналогічні тим, що ставляться до національних природних парків (Рис. 129). Так само здійснюється функціональне зонування з виділенням заповідної зони, зон стаціонарної і регульованої рекреації та господарської зони. У межах останньої розташовуються населені пункти, об'єкти комунального призначення парку, а також землі інших землевласників та землекористувачів, де господарська діяльність обмежується вимогами, встановленими для зон антропогенних ландшафтів біосферних заповідників. Крім цього, в господарській зоні РЛП заборонено рубки головного користування.

Заповідний режим в межах РЛП часто порушується. Під виглядом санітарних рубок вирубують цілком здорові дерева, що негативно впливає на охорону і збереження біорізноманіття. Наприклад, в межах РЛП «Чернівецький» неподалік м. Чернівці у 2020 році було виявлено незаконну рубку 712 дерев породи дуб, граб, бук, липа на площі 2,2 га. Згідно розрахунку збитків, розмір матеріальної шкоди становив більше 3 млн грн. Факти масштабних незаконних вирубок було встановлено на території РЛП «Мальованка» біля Шепетівки на Хмельниччині під час планової перевірки Держекоінспекції у березні 2021 року. Шкоду, нанесену доквіллю, оцінено у майже 10,9 млн грн.

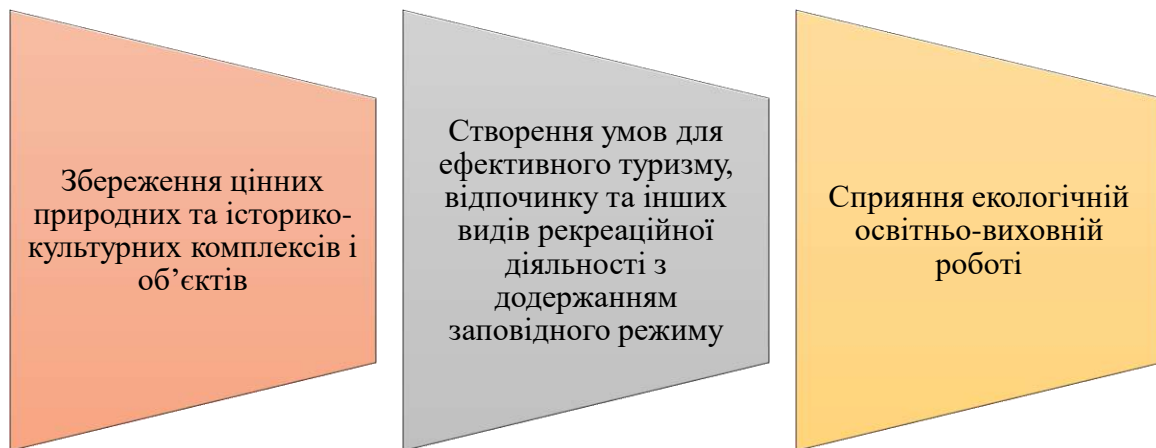


Рис. 129. Головні завдання регіональних ландшафтних парків в Україні

У багатьох РЛП відбуваються й інші порушення заповідного режиму. Наприклад, в РЛП «Лиса гора» в Києві незаконно влаштовано велосипедні маршрути, розпалюються вогнища, вивозиться будівельне сміття. В межах РЛП «Ізюмська Лука» (Харківська обл.) повним ходом ведеться полювання, встановлено мисливські вишки і капкани. Деякі ландшафтні парки насправді перетворилися на мисливські угіддя для високопосадовців.

Показовим прикладом є РЛП «Трахтемирів», розташований у Київській і Черкаській областях. Наприкінці 1990-х, коли тільки розпочиналося створення РЛП, його під приводом охорони заповідного об'єкту швидко перетворили на приватне мисливське господарство. Для цього на степових схилах висадили карпатські буки і смереки. На місці скіфського городища, всупереч його статусу пам'ятки археології, було зведено палац, а на схилах горба висаджено сріблясті ялинки. Також спорудили кілька мисливських вишок для індивідуального і колективного полювання, вертолітний майданчик, проклали асфальтні дороги. Завдяки підкормці на території парку було значно збільшено поголів'я кабанів.

Увесь час із початку функціонування РЛП «Трахтемирів» продовжували витискати кошти з колишнього мисливського парку, зокрема завдяки браконьєрському полюванню на козулю і кабана. Залишені під натуральне заростання колишні поля розорано і засіяно технічними культурами з використанням хімікатів. Демонтовано й продано секції паркану, який колись оточував мисливську резиденцію. 2009 р. було зроблено спробу приєднати РЛП до Канівського природного заповідника, однак розширити заповідник не вдалося. Крім незаконного полювання, на території РЛП «Трахтемирів» зафіксовано інші порушення: масові самовільні рубки, катання на квадроциклах і мотоциклах, велика кількість багать і сміття, повсюдно влаштовано приватні пасіки, що знищують диких бджолиних.

Чи не найбільшою проблемою українських регіональних ландшафтних парків є незаконне розорювання їх території. Причому перетворення заповідних земель на сільськогосподарські угіддя у деяких випадках набуло катастрофічних масштабів. Наприклад, так сталося у РЛП «Сеймський», який створено для охорони заплави р. Сейм у Сумській області. Нині ж заплаву Сейму майже повсюдно розорано, найбільше – біля с. Озаричі. На заплаві Сейму між селами Хижки та Камінь, на площі близько 300 га незаконно облаштовано поля для вирощування соняшника (Рис. 130). Деревя, що росли на розорених луках, викорчувано. До того ж, широко використовуються мінеральні добрива і отруйні засоби захисту рослин, що дощем змиваються прямо в Сейм, вода з якого використовується для питного водопостачання такими великими містами, як Київ і Чернігів. Місцями засаджені соняшником ділянки підступають до води на 20 м.

Серед позитивних прикладів дотримання природоохоронного режиму можна навести РЛП «Міжріччинський», розташований у межиріччі Дніпра і Десни в межах Чернігівського і Козелецького районів Чернігівської області. До заповідної зони парку входить гідрологічний заказник «Бондарівське болото» площею 1300 га (Рис. 131). До кінця 1980-х рр. тут косили траву і очерет, заготовляли деревину, полювали і ловили рибу. Після того, як у 2002 р. Болото увійшло до заповідної зони РЛП, на його території було заборонено будь-яку господарську діяльність. Дотриманню заповідного режиму сприяє відсутність поблизу населених пунктів (останнє село було відселено у 1958 р.) і те, що заповідна зона знаходиться у самому центрі парку.



Рис. 130. Поле під соняшником у РЛП «Сеймський»

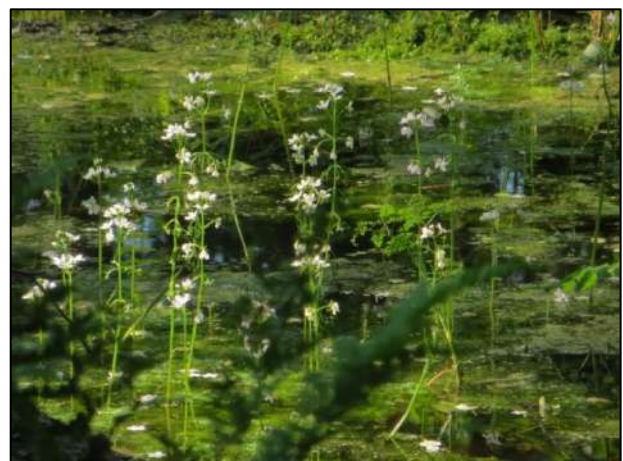


Рис. 131. Гідрологічний заказник «Бондарівське болото»

Режим заповідної зони на Бондарівському болоті позитивно позначився на чисельності фонових, раритетних і рідкісних видів. Якщо у 1970-х роках тут було

виявлено гніздування тільки однієї пари сірого журавля, занесеного до Червоної книги України, то нині кількість гнізд доходить до семи. А на прольоті накопичується до 300 сірих журавлів. Щойно припинилися рубки і сінокоси, одразу почали гніздватися інші птахи, занесені до ЧКУ – чорний лелека, зміїд, тетерів. Збільшилася чисельність червонокнижної видри, навіть з'явилася рись. До отримання заповідного статусу лось тут був рідкісним, а тепер Болото стало улюбленим місцем зимового стійбища лося.

**Заказники.** Згідно чинного законодавства України, заказниками оголошуються природні території (акваторії), створені з метою збереження і відтворення природних комплексів або їх окремих компонентів. Оголошення заказників проводиться без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів у їхніх власників або користувачів. Натомість власники земельних ділянок, оголошених заказником, беруть на себе зобов'язання щодо забезпечення режиму їх охорони і збереження.

На територіях заказників забороняються рубки головного користування, суцільні, прохідні, лісовідновні та поступові рубки, видалення захаращеності, а також полювання та інша діяльність, що суперечить цілям і завданням, передбаченим положенням про заказник. У всіх заказниках, крім ландшафтних, часто діє режим цільової охорони, направленої на збереження окремого виду або видів флори чи фауни, природного комплексу, геологічної пам'ятки тощо. При цьому охоронні заходи щодо решти компонентів довкілля можуть не передбачатися.

Українська категорія «заказник» у класифікації МСОП частково відповідає категорії IV природоохоронних територій – *Територія управління видами і місцями їхнього мешкання (Habitat/Species Management Area)*, що створюється з метою захисту, збереження та відновлення конкретних видів або місць їхнього проживання. ПОТ цієї категорії часто включають лише фрагменти екосистем, тому потребують постійних і активних управлінських заходів щодо збереження місць проживання відповідно до вимог виживання конкретних видів. Активне управління передбачає підтримку життєздатних популяцій окремих видів шляхом створення штучного середовища (наприклад, штучного рифу), додаткового підгодовування тощо. Ці ПОТ часто відіграють важливу роль «латання дірок» у природоохоронних стратегіях щодо збереження ключових видів або їх оселищ.

Більшою мірою українська категорія «заказник» у класифікації МСОП відповідає категорії V – *Наземний чи водний охоронюваний ландшафт (Protected Landscape / Seascape)*. Це природоохоронна і рекреаційна територія (акваторія) з ландшафтами переважно високої пейзажної цінності, багатим біотичним і ланд-

шафтним різноманіттям, чітко вираженими екологічними, естетичними і культурними особливостями. Створюється для забезпечення перебігу еволюційних процесів у природних комплексах, підтримання гармонійної взаємодії природних і культурних цінностей, попередження негативних впливів, традиційного природокористування місцевого населення (риболовля, скотарство, садівництво, бджільництво тощо).

За даними Державного кадастру природно-заповідного фонду, на початку 2021 року в Україні створено 3398 заказників. Залежно від мети створення і головного об'єкту охорони, вони поділяються на ландшафтні, лісові, ботанічні, загальнозоологічні, орнітологічні, ентомологічні, іхтіологічні, гідрологічні, загальногеологічні, палеонтологічні й карстово-спелеологічні.

*Лісові заказники* включають ділянки лісів, що мають природоохоронну, наукову, естетичну та інші цінності, та потребують збереження. Це можуть бути фрагменти старих лісів, заболочених або інших лісів зі значним біорізноманіттям. Прикладом є Бредулецький лісовий заказник загальнодержавного значення, створений 1974 р. у Надвірнянському районі Івано-Франківської області площею 116 га (Рис. 132). Тут охороняється буково-ялицево-ялиновий ліс, серед якого зростає масив реліктової для Карпат сосни звичайної. У трав'яному покриві трапляється журавлина дрібнопліва, занесена до Червоної книги України. Ліси заказника мають важливе ґрунтозахисне і водоохоронне значення.

*Ботанічні заказники* створюються з метою охорони цінних ботанічних об'єктів – популяцій видів рослин, що знаходяться під охороною держави, рідкісних рослинних угруповань та ділянок типової рослинності, збереженої у природному стані. Залежно від об'єкта охорони таких заказників, вони можуть включати лісові, лучні, степові екосистеми та інші території. Прикладом є Яблунівський ботанічний заказник загальнодержавного значення, створений 1982 р. поблизу сіл Яблунів, Тудорів, Майдан, Ємелівка і міста Копичинці Гусятинського району Тернопільської області, в межах лісового урочища «Дача Яблунів» площею 695 га. Тут охороняється територія з ділянками різновікових дубово-грабових насаджень, під якими зростають шафран Гейфеля, пролісок звичайний, цибуля ведмежа, любка дволиста, занесені до Червоної книги України (Рис. 133). До території заказника «Яблунівський» входять дві ботанічні пам'ятки природи місцевого значення – «Дуб Яблунівський» і «Копичинецька бучина».





Рис. 132. Бредулецький лісовий заказник



Рис. 133. Долина крокусів у Яблунівському заказнику

*Орнітологічні заказники* передбачають охорону територій, цінних для птахів. Ними є місця гніздування (розміщення колоній, окремих гнізд рідкісних видів, буферні зони навколо таких гнізд, місця сезонних скупчень птахів під час міграцій і зимівлі). Прикладом є Чистилівський орнітологічний заказник загальнодержавного значення, створений 1980 р. у межах заболоченої заплави річки Серет, між Пронятином (мікрорайон Тернополя) і селами Біла, Чистилів, Великий Глибочок, Плотича Тернопільського району Тернопільської області площею 321 га (Рис. 134, Рис. 135). Тут мають охоронятися водно-болотні угіддя у заплаві Серету, які є оселищами для багатьох видів водоплавних і водно-болотних птахів. Однак наразі територію заказника завалено побутовим сміттям, не зважаючи на встановлені попереджувальні й тематичні таблички.



Рис. 134. Чистилівський орнітологічний заказник



Рис. 135. Чистилівський заказник після пожежі 2020 року

*Ентомологічні заказники* націлені на охорону рідкісних і зникаючих видів комах, а також збереження оселищ природних запилювачів і комах, занесених до



Червоної книги України та інших «червоних» списків. Заказниками можуть бути степові балки, скупчення вікових дерев, наприклад, старих дубів, деревина яких є місцем розвитку личинок жука-олень. Прикладом є ентомологічний заказник «Берестовий» місцевого значення, утворений 1984 р. поблизу сіл Привілля і Надеждівка Лозівського району Харківської області на площі 3,0 га. У заказнику зберігся комплекс рідкісних видів степових комах, пов'язаний з цілининими рослинними асоціаціями. Тут присутні рідкісні види, занесені до Європейського червоного списку (дубка степова, мурашиний лев звичайний), та Червоної книги України (стафілін волохатий, вусач земляний хрестоносець, махаон, совка сокиркова, джміль вірменський, підорлик великий).

*Іхтіологічні заказники* створюються з метою охорони оселищ рідкісних видів риб і цілісних іхтіологічних комплексів, а також для охорони нерестовищ. Такими ПОТ зазвичай є водні об'єкти, зокрема заплави річок зі старицями, ділянки природного русла незарегульованих річок, верхів'я річок. Прикладом є Касперівсько-Городоцький іхтіологічний заказник місцевого значення, створений 1984 р. у Заліщицькому районі Тернопільської області – від Касперівської ГЕС до гирла річки Серет на площі 35 га. Під охороною тут перебуває ділянка Серету як місце проживання та відтворення вирезуба родини коропових, занесеного до Червоної книги України. Заказник входить до складу НПП «Дністровський каньйон».

*Загальнозоологічні заказники* створюються для охорони фауністичних комплексів і ділянок, необхідних для збереження видів тварин, що перебувають під охороною. Прикладом є Тур'є-Полянський загальнозоологічний заказник загальнодержавного значення, створений 1985 р. у межах Перечинського району Закарпатської області, на північ від села Тур'я Поляна на площі 2163 га (Рис. 136). Тут охороняється буковий ліс, що є місцем оселення багатьох рідкісних видів тварин – олень благородного, сарни європейської, вивірки лісової, борсука, куниці кам'яної. Трапляються кіт лісовий і лелека чорний, занесені до Червоної книги України. Як і в багатьох інших заказниках, тут нерідко проводяться масові санітарні, суцільні й прохідні рубки, що негативно впливає на життєздатність популяцій рідкісних видів тварин.

*Гідрологічні заказники* включають водні об'єкти (річки, струмки, озера, болота, плавні й заплави), що мають значну природну цінність. Створення таких заказників передбачає включення до їх складу максимально повних природних комплексів (річку разом із заплавою, струмок із заболоченою ділянкою, з якої він бере початок, тощо). Прикладом є Бакирівський гідрологічний заказник зага-

льнодержавного значення, створений 1977 р. на межі трьох районів Сумської області – Тростянецького, Охтирського і Великописарівського – на площі 2606 га. 2009 року заказник увійшов до складу Гетьманського НПП. Заказник є величезним обводненим заплавною комплексом річки Ворскли. Охороняється одне з найбільших боліт лісостепової зони, цінна видри, ондатри, різні птахи. Бакирівський заказник відіграє дуже важливу роль у сезонній міграції птахів, служить місцем відпочинку зграй гусей, качок і куликів (Рис. 137). Тут можна зустріти шуліку чорного, занесеного до Червоної книги України.



Рис. 136. Водоспад у Тур'є-Полянському заказнику



Рис. 137. Бакирівський гідрологічний заказник

*Загальногеологічні заказники* створюються з метою забезпечення охорони унікальних і рідкісних геологічних утворень – печер, скель, виходів скельних порід, оригінальних форм рельєфу, каньйонів, залишків флори і фауни минулих епох тощо. Прикладом є геологічний заказник загальнодержавного значення «Дніпровські Пороги», створений 1974 р. у межах міста Запоріжжя на площі 1383 га. Тут охороняється порожиста частина Дніпра, де виходи на поверхню кристалічних порід Українського щита утворили Дніпрові пороги. У багатьох місцях кристалічні породи відслонюються, утворюючи урвисті береги і скелі. На території заказника виявлено археологічні та історичні пам'ятки різного віку. *Карстово-спелеологічні заказники* створюють з метою охорони печер та інших карстових утворень від пошкодження, а також їхнього унікального біорізноманіття (печери, карстові воронки тощо). Прикладом є Чорнопотоцький карстово-спелеологічний заказник загальнодержавного значення, створений 1994 р. на південно-східній околиці села Погорілівки Заставнівського району Чернівецькій області на площі 49 га. Тут охороняються карстові печери, утворені на правому схилі долини річки Чорний Потік (Рис. 138).

*Ландшафтні заказники* створюються для забезпечення охорони всіх компонентів природного ландшафту – рельєфу, геологічної основи, ґрунтів, повітря, водних об'єктів, рослинного і тваринного світу. Прикладом є Дніпровсько-Деснянський ландшафтний заказник загальнодержавного значення, створений 1974 р. на території Вишгородського району Київської області, поблизу сіл Вища Дубечня, Жукин, Нижча Дубечня, Пірнове, Боденьки на площі 1400 га (Рис. 139). Це єдине відоме місце зростання на Київщині зозулиних черевичків справжніх – рідкісного виду орхідей. До Зеленої книги України занесено угруповання грабово-дубового лісу. Також тут зростають коручка чемерникоподібна та цибуля ведмежа, занесені до Червоної книги України.



Рис. 138. Чорнопотоцький карстово-спелеологічний заказник



Рис. 139. Дніпровсько-Деснянський ландшафтний заказник

До недавнього часу, через розпливчате формулювання ст. 26 Закону України «Про природно-заповідний фонд» щодо режиму заказників, багато з них були (а деякі й досі залишаються) ПОТ лише на папері. У їх межах здійснюється інтенсивна лісогосподарська діяльність, а під виглядом санітарних рубок нерідко вирубуються найкращі дерева. Іншою серйозною проблемою функціонування заказників є відсутність документів на винесення меж в природу, що дозволяє місцевим органам влади приймати рішення про забудову території заказників. Трапляються випадки, коли для збільшення відсотка заповідності у площі заказників включаються ділянки, які не мають жодної природоохоронної цінності.

Заради розв'язання цих та інших проблем, останніми роками було прийнято важливі Закони України «Про внесення змін до деяких законів України щодо заборони суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону» (2019) та «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони пралісів згідно з Рамковою конвенцією про охорону та сталий

розвиток Карпат» (2017). Зміни стосувалися переважно Закону «Про природно-заповідний фонд України» та Лісового кодексу України, які у сфері охорони лісів могли трактуватися по-різному. Лише наприкінці 2020 року було прийнято зміни до постанов Кабінету Міністрів України, які детально пояснюють нові правила виконання цих Законів.

*По-перше*, у природоохоронних лісах повністю заборонено рубки головного користування, основним завданням яких є отримання ділової деревини (круглих лісоматеріалів) для господарських потреб. До лісів природоохоронного призначення належать ліси природних заповідників, національних природних парків, біосферних заповідників, заказників та інших категорій ПЗФ. Вони мають виконувати виключно природоохоронну функцію, а не бути джерелом заготовлі деревини.

*По-друге*, у природоохоронних і захисних лісах значно обмежено санітарні рубки, проведенням яких часто «прикривали» інші види рубок. У заповідних лісах, особливо старовікових, проведення таких рубок часто суперечило їх цільовому призначенню, мало переважно декларовану мету та не відповідало принципам сталого управління лісами. Відтепер повністю заборонено всі типи санітарних рубок на території природних заповідників, у заповідних зонах біосферних заповідників, національних природних і регіональних ландшафтних парків, пам'яток природи, заповідних урочищах. Заборонено також ліквідацію захаращеності та вирубування дуплястих, сухостійних, фаутних (з вадами стовбура) дерев, які є оселищем або їжею для мохів, лишайників, грибів і тварин (передусім, комах), багато з яких занесено до Червоної книги України.

У межах територій з нижчим рівнем охорони, тобто у зонах регульованої і стаціонарної рекреації національних природних парків, буферних зонах біосферних заповідників і на території заказників забороняється проведення суцільних санітарних рубок. Окрім того, у заказниках також забороняється ліквідація захаращеності. Враховуючи те, що заказники становлять близько 40% від площі всіх об'єктів ПЗФ, ця норма має суттєво посилити природоохоронні функції лісів. Наразі там дозволено проводити лише вибіркові санітарні рубки, а перелік підстав, за якими їх можна проводити, суттєво скорочено. Наприклад, не можна вирубувати дерева з плодовими тілами опеньків, дерев, вражених судинними і раковими хворобами. Якщо дерево уражене типовими для нього хворобами або грибами, які теж є компонентом лісової екосистеми, воно має залишатися у лісовій екосистемі, оскільки це не суперечить розвитку лісу як такого.

*І по-третє*, дія постанов поширюється в тому числі на ліси, які поки що не мають природоохоронного статусу, насамперед у Карпатах. Відтепер там повністю заборонено так звані лісовідновні рубки, які проводилися в тому числі й суцільно. Під їх виглядом часто вирубуються високогірні ліси віком 150-200 років, які мають величезне значення для збереження біорізноманіття та виконують водорегулювальну функцію. Нарешті заборонено проведення суцільних санітарних рубок у лісах, що зростають вище 1100 м над рівнем моря, у лавино- і селе-небезпечних басейнах, у смугах лісів уздовж берегів річок, навколо озер та інших водних об'єктів.

Суцільні санітарні рубки тепер можна проводити лише у лісах штучного походження і лише у випадках, коли всі дерева, відведені під рубку, належать до V-VI категорій стану – засохлі й повністю відмерлі дерева з рудою хвою, дерева зі зламаними стовбурами. Звісно, ці нововведення не розв'яжуть повністю всі геоекологічні проблеми у заповідних лісах. Але, за умови активного моніторингу на місцях, є великим кроком вперед.

***Пам'ятки природи.*** Як і природні заповідники, пам'ятки природи належать до найстаріших категорій ПОТ в Україні. Рух за збереження пам'яток природи почав активно розвиватися з 1908 року. Ідею вітчизняні класики заповідної справи запозичили з німецького руху охорони пам'яток природи, започаткованого піонером охорони природи Європи Гуго Конвенцом (Hugo Wilhelm Conwentz) (1855-1922). З 1906 року він очолював у Пруссії першу в Європі Державну комісію з охорони пам'яток природи. Пам'ятками природи Г. Конвенц називав об'єкти первинної природи, унікальні або рідкісні у певному регіоні.

Відповідно до українського законодавства, пам'ятками природи оголошуються окремі унікальні природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне, пізнавальне і культурне значення, з метою збереження їх у природному стані. Такий статус можуть мати як ділянки природи з визначеною площею, так і окремі об'єкти – водоспади, печери, мінеральні джерела, скелі, каміння, окремі дерева, місця історичних подій, а також природні об'єкти штучного походження (кар'єри, ставки тощо). Оголошення пам'яток природи провадиться без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів у їх власників або користувачів.

У міжнародній класифікації МСОП це категорія III – *пам'ятка природи* (*Natural Monument / Natural Landmark*) – природоохоронна територія, на якій розташований окремий унікальний природний об'єкт, що охороняється за своїм науковим, навчально-просвітницьким, історико-меморіальним або культурно-есте-



тичним значенням. Створюються пам'ятки природи передусім у місцях з унікальними витворами природи – водоспадами, печерами, кратерами, гейзерами, каньйонами.

На території пам'яток природи забороняються суцільні, поступові, лісовідновні й прохідні рубки, видалення захаращеності, полювання та будь-яка інша діяльність, що загрожує збереженню або призводить до деградації їх первісного стану. У межах пралісових пам'яток природи забороняються всі види рубок, у тому числі санітарні, рубки формування і оздоровлення лісів та видалення захаращеності, крім вирубування окремих дерев під час гасіння пожежі. Також заборонено будівництво споруд, прокладання шляхів та інших об'єктів транспорту і зв'язку, випасання худоби, промислова заготівля недеревинних лісових продуктів, проїзд транспортних засобів. Власники або користувачі земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів, оголошених пам'ятками природи, беруть на себе зобов'язання щодо забезпечення режиму їх охорони та збереження.

Пам'яткою природи може бути одне рідкісне дерево, наприклад, старовинна липа, що росте у Києві на Старокиївській горі, яку, ймовірно, посадив митрополит Петро Могила поблизу Десятинної церкви (Рис. 140). А також це можуть бути й території значних розмірів – ліси, гірські хребти, ділянки узбережжя і річкових долин (Рис. 141). Термін «пам'ятка природи» вперше запропонував відомий географ-мандрівник Олександр фон Гумбольдт ще у 1819 р. Він описав у Венесуелі одне велетенське дерево, назвавши його «пам'ятником природи».



Рис. 140. Ботанічна пам'ятка природи «Липа Петра Могили» у Києві



Рис. 141. Пам'ятка природи «Урицькі скелі» (Львівська область)

Пам'ятка природи є тією категорією ПЗФ, що може бути створена як у межах природних ландшафтів, так і на території населених пунктів. Оптимальним для збереження невеликих природних територій є створення пам'яток природи

місцевого значення за спрощеною процедурою їх оголошення на місцевому рівні. Через те, що пам'ятки природи зазвичай мають незначну площу, в Україні їх створено досить багато – згідно з даними Державного кадастру ПЗФ, на початку 2021 року нараховувалося 3580 пам'яток природи. Залежно від об'єкту охорони і поставлених цілей, пам'ятки природи поділяються на комплексні, ботанічні, зоологічні, гідрологічні й геологічні.

Комплексні пам'ятки природи охоплюють весь комплекс природних (а інколи й історико-культурних) об'єктів у своєму складі. Ними можуть бути ділянки природних ландшафтів, стародавні городища, вали і кургани, вкриті природною рослинністю. Охорона таких природно-історичних комплексів відіграє важливу роль для реалізації просвітницької функції ПЗФ. Ботанічні, зоологічні, гідрологічні й геологічні пам'ятки природи створюються для охорони окремих об'єктів: вікових і меморіальних дерев, скель, незвичних геологічних утворень, джерел, дерев з гніздами рідкісних птахів тощо.

Інколи до геологічних пам'яток природи включають геологічні об'єкти, оголені під час розробки родовищ корисних копалин, які по суті не є природною територією, проте мають освітню, наукову чи естетичну цінність. Наприклад, таким об'єктом є пам'ятка природи місцевого значення «Базальтові стовпи» на Рівненщині, де після затоплення кар'єрів з видобутку базальту залишилися мальовничі базальтові стіни (Рис. 142). В урочищі Янова Долина біля села Базальтового утворився острівець, який називають «Островом кохання».

Геологічною пам'яткою природи загальнодержавного значення є «Дружківські скам'янілі дерева» на Донеччині, створена 1975 р. на площі 1 га. Тут на схилі балки, приблизно за 150-200 м від кінцевої опори канатної дороги Дружківського машинобудівного заводу, взято під охорону відслонення скам'янілих дерев діаметром 1 м (Рис. 143). Деякі з уламків зберегли не тільки форму, але й внутрішню структуру рослини, за допомогою якої можна впізнати араукарію – рідкісне нині вічнозелене хвойне дерево.

**Заповідні урочища.** Це остання категорія природних територій і об'єктів ПЗФ України. Згідно законодавства, заповідними урочищами оголошуються лісові, степові, болотні та інші відокремлені цілісні ландшафти, що мають важливе наукове, природоохоронне і естетичне значення, з метою збереження їх у природному стані. Оголошення заповідних урочищ проводиться без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів у їх власників або користувачів. На території заповідних урочищ забороняються всі види рубок, у тому числі санітарні, рубки формування і оздоровлення лісів, видалення захаращеності



та будь-яка діяльність, що порушує природні процеси, відповідно до *вимог, встановлених для природних заповідників*.



Рис. 142. Пам'ятка природи  
«Базальтові стовпи»



Рис. 143. Пам'ятка природи  
«Дружківські скам'янілі  
дерева»

Українська категорія «заповідне урочище» не має відповідника у міжнародній класифікації МСОП, хоча з деякими застереженнями можна провести аналогію з категорією V *Охоронюваний ландшафт (Protected Landscape/Seascape)*. Якщо не брати до уваги суворий комплексний режим охорони, заповідні урочища загалом можна вважати об'єктами, подібними до заказників. Проектуючи створення заповідних урочищ, важливо виділяти їх таким чином, щоб їхні межі окреслювали природний обрис територіально цілісного урочища. Категорія «заповідне урочище» є оптимальною у випадках заповідання природних ділянок, для збереження яких необхідне невідкладне обмеження господарської діяльності на їх території.

Незважаючи на пряму заборону всіх видів рубок, в заповідних урочищах нерідко трапляються незаконні рубки, чим завдаються незворотні втрати біорізноманіттю. Наприклад, у Волинській області Цуманський лісгосп на початку 2018 року провів масові санітарні рубки дубових дерев, зокрема старовікових, у межах заповідного урочища «Цуманська Пуща». При цьому лісівники виправдували це порушення необхідністю «збереження лісів від короїда». Заповідне урочище «Цуманська Пуща», створене 2005 року на площі 8,9 тис га, входить до складу однойменного НПП. З огляду на це, Мінприроди при затвердженні лімітів на рубки викреслило всі ділянки, які входять у заповідне урочище «Цуманська Пуща». Однак, з іншого боку, не було вчинено жодних дій відносно адміністрації ПОТ. Незважаючи на те, що за її участі або бездіяльності було втрачено найцінніші природні ділянки.

### 9.2.5 Проблеми штучно створених ПОТ України

Національним законодавством передбачено створення чотирьох категорій об'єктів ПЗФ неприродного (штучного) походження: ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва. У процесі створення штучних об'єктів ПЗФ особлива увага має приділятися виявленню залишків стародавніх парків або парків у колишніх панських маєтках. Зазвичай вони мають у складі дендрофлори вікові дерева чи дерева-екзоти, що становлять особливу наукову, культурну, пізнавально-краєзнавчу цінність, а також є важливими для вивчення історії садівництва і паркової архітектури.

**Ботанічні сади** створюються з метою збереження, вивчення, акліматизації, розмноження в спеціально створених умовах та ефективного господарського використання рідкісних і типових видів місцевої і світової флори шляхом створення, поповнення та збереження ботанічних колекцій, ведення наукової, навчальної і освітньої роботи. Ботанічні сади загальнодержавного значення є науково-дослідними природоохоронними установами.

Ботанічним садам місцевого значення у встановленому порядку може бути надано статус науково-дослідної установи. Ділянки землі та водного простору з усіма природними ресурсами вилучаються з господарського використання і надаються ботанічним садам. На території ботанічних садів забороняється будь-яка діяльність, що не пов'язана з виконанням покладених на них завдань і загрожує збереженню колекцій флори. У межах ботанічних садів для забезпечення необхідного режиму охорони може бути виділено функціональні зони (Рис. 144).

Зонування території ботанічних садів проводиться відповідно до Положення про ботанічний сад та Проекту організації території ботанічного саду, що розробляється спеціалізованими науковими і проектними установами і затверджується органом, у підпорядкуванні якого перебуває ботанічний сад. За даними Державного кадастру ПЗФ, станом на початок 2021 року в Україні нараховувалося 28 ботанічних садів.

За різноманітністю колекцій живих рослин, масштабами території та рівнем наукових досліджень одне з провідних місць серед найбільших ботанічних садів Європи посідає *Національний ботанічний сад імені Миколи Гришка* НАН України у Києві. Ідея створення цього ботанічного саду зародилася 1918 року, коли була створена Національна академія наук, і серед її установ значився Ботанічний сад. Одним з його засновників був всесвітньо відомий флорист, знавець ботанічних садів світу, один з перших президентів Академії наук України – Во-

лодимир Липський. Він обґрунтував ідею ботанічного саду, намалював його структуру і напрямки діяльності, розробив детальний план будівництва. Рішення щодо будівництва ботанічного саду на земельній ділянці площею 117 га було затверджено восени 1935 року.



Рис. 144. Функціональні зони ботанічних садів

Нині головними завданнями ботанічного саду є проведення наукових досліджень, створення бази для збереження генофонду рослин і всього біологічного різноманіття, просвітницька діяльність. У Національному ботанічному саду на площі 129,86 га створено унікальні за якісним і кількісним складом колекції квітничково-декоративних, лікарських, плодових, овочевих, пряно-ароматичних, кормових і технічних рослин з усіх ботаніко-географічних регіонів світу, які нараховують понад 10 тисяч видів, форм і сортів. Усі колекції є особливо цінними з погляду збереження різноманітності рослин. У теплицях зростають деякі рідкісні тропічні види і навіть такі, що вже зникли в природних умовах.

**Дендрологічні парки** створюються з метою збереження і вивчення у спеціально створених умовах різноманітних видів дерев і чагарників та їх композицій для найбільш ефективного наукового, культурного, рекреаційного та іншого використання. Згідно чинного законодавства, дендрологічні парки загальнодержавного значення є науково-дослідними природоохоронними установами. Дендрологічним паркам місцевого значення у встановленому порядку може бути надано

статус науково-дослідної установи. Земельні ділянки з усіма природними ресурсами вилучаються з господарського використання і надаються у користування дендрологічним паркам.

На території дендрологічних парків забороняється діяльність, не пов'язана з виконанням покладених на них завдань, яка загрожує збереженню дендрологічних колекцій. Аналогічно ботанічним садам, у межах дендропарків може бути проведено функціональне зонування. Проект організації території дендрологічного парку розробляється спеціалізованими науковими і проектними установами та затверджується органом, у підпорядкуванні якого перебуває дендропарк. За даними Державного кадастру ПЗФ, станом на початок 2021 року в Україні функціонувало 62 дендропарки.

Серед них одним з найдавніших є дендрологічний парк загальнодержавного значення «Веселі Боковеньки», розташований у Долинському районі Кіровоградської області, біля села Веселі Боковеньки на площі 109 га. Парк закладено у 1893 р. садівником Миколою Давидовим за проектом українського художника Іполита Владиславського-Падалки. У будівництві дендропарку брав участь відомий паркознавець Едуард Регель, консультували академік Георгій Висоцький і дендролог Євген Вольф. Власник парку М.Л. Давидов працював над його створенням протягом 30 років. Парк облаштований у ландшафтному стилі, на берегах річки Боковенька висаджено близько 250 різних видів і форм деревно-чагарникових порід (Рис. 145). Створено також мальовничий став з острівком.

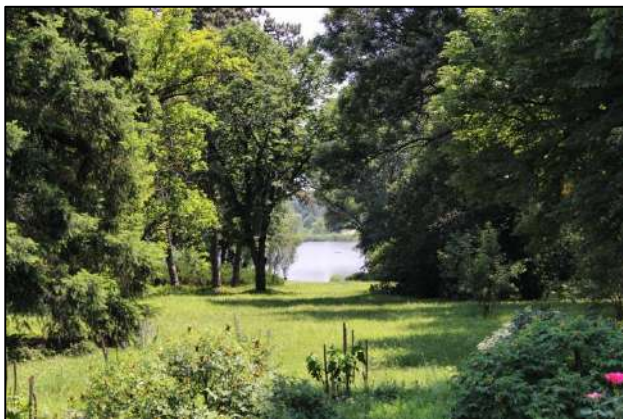


Рис. 145. Дендропарк загальнодержавного значення «Веселі Боковеньки»

У 1930 р. дендропарк було передано Українському НДІ агролісомеліорації, який розпочав випробовування екзотів у лісових культурах і полезахисних лісо-смугах та селекцію цінних порід – дубу, горіху, ліщини, тополі. Зокрема, було виведено зимостійкі, урожайні, швидкорослі гібриди горіхів і форми фундука з



тонкою шкаралупою. 1960 р. парк набув статусу пам'ятки садово-паркового мистецтва. У 1993 році, на честь століття з часу заснування, дендропарку надано ім'я його засновника – Миколи Давидова. З 2007 р. установа отримала назву Дослідно-селекційний дендрологічний лісовий центр «Веселі Боковеньки». Поруч розташований ботанічний заказник «Боковеньківська балка».

**Зоологічні парки** створюються з метою організації екологічної освітньо-виховної роботи, створення експозицій рідкісних, екзотичних і місцевих видів тварин, збереження їхнього генофонду, вивчення дикої фауни і розробки наукових основ розведення диких тварин у неволі. Земельні ділянки з усіма природними ресурсами вилучаються з господарського використання і надаються зоологічним паркам у користування. Зоологічні парки загальнодержавного значення є природоохоронними культурно-освітніми та науково-дослідними установами. На території зоопарків забороняється діяльність, не пов'язана з виконанням покладених на них завдань, яка загрожує збереженню сприятливих умов для життя тварин. З метою забезпечення виконання поставлених завдань у межах зоологічних парків виділяються функціональні зони (Рис. 146).



Рис. 146. Функціональні зони зоологічних парків

Проект організації території зоологічного парку розробляється спеціалізованими науковими і проектними організаціями та затверджується органом, у підпорядкуванні якого перебуває парк. Зоопарки можуть організовувати пересувні

експозиції тварин, мати у своєму складі підсобні господарства, які створюються для забезпечення тварин кормами.

Одним з найкращих і знаних у Європі є *Миколаївський зоопарк*, розташований у м. Миколаїв. Історія зоопарку починається від 26 квітня 1901 року, коли міський голова Микола Леонтович у своєму будинку заснував приватну колекцію. 1925 року зоопарк було розширено, а 1978 року переміщено на нове місце – поряд з Центральним автовокзалом. Нині займає площу 23 га. Миколаївський зоопарк у 1993 р. першим серед зоопарків України був прийнятий до Європейської Асоціації зоопарків і акваріумів (EAZA). Бере участь у 18 Європейських програмах розведення рідкісних видів, входить до Євразійської регіональної Асоціації зоопарків і акваріумів, Міжнародної системи обліку тварин. У 2003 р. Миколаївський зоопарк першим в Україні було прийнято до Всесвітньої асоціації зоопарків і акваріумів (WAZA).

***Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва*** є найбільш цінними зразками паркового будівництва, які створюються з метою використання у естетичних, виховних, наукових, природоохоронних і оздоровчих цілях. Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення є природоохоронними рекреаційними установами. У їх межах можуть проводитися наукові дослідження. Проте забороняється будь-яка діяльність, що не пов'язана з покладеними на парки завданнями чи загрожує їх збереженню.

На території парків-пам'яток садово-паркового мистецтва забезпечується проведення екскурсій і масовий відпочинок населення, здійснюється догляд за насадженнями, включаючи санітарні рубки, рубки реконструкції і догляду з підсадкою дерев і чагарників ідентичного видового складу, вживаються заходи щодо запобігання самосіву, збереження композицій з дерев, чагарників, квітів і газонів. За необхідності в межах цих ПОТ може бути проведено функціональне зонування відповідно до вимог, встановлених для ботанічних садів.

Утримання і реконструкція парків-пам'яток садово-паркового мистецтва провадиться за проектами, що розробляються науковими і проектними установами і затверджуються органами, у підпорядкуванні яких перебувають парки. Власники і користувачі земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів, оголошених парками-пам'ятками садово-паркового мистецтва, зобов'язані забезпечувати режим їхньої охорони і збереження. Згідно з даними Державного кадастру ПЗФ, на початку 2021 року в Україні нараховувалося 588 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва.

Підсумовуючи, слід зазначити, що з усіх 11 категорій територій і об'єктів ПЗФ України загальнодержавного і місцевого значення за кількістю переважають

пам'ятки природи, заказники і заповідні урочища – разом близько 90% від кількості всіх об'єктів. Понад 80% площі ПЗФ припадає на заказники, національні природні й регіональні ландшафтні парки. Відсоток заповідності нині в країні незначний – всього 6,8%, але мережа заповідних територій потроху зростає. Також триває формування мережі міждержавних ПОТ, що наразі є дуже актуальним, оскільки чимало з них мають своє продовження на територіях сусідніх з Україною держав.

### **9.3 Державна екологічна політика України і заповідна справа**

Під державною екологічною політикою розуміють діяльність державних органів щодо забезпечення конституційного права кожного громадянина на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди. Екологічна політика, як складова частина політики держави, ґрунтується на сукупності міжнародних, державних і регіональних правових актів, інструкцій і стандартів. Метою державної екологічної політики є досягнення задовільного стану довкілля шляхом запровадження екосистемного підходу до всіх напрямів соціально-економічного розвитку України для забезпечення конституційного права кожного громадянина на чисте та безпечне довкілля, впровадження збалансованого природокористування, збереження та відновлення природних екосистем.

Регулювання природно-заповідних правовідносин в Україні базується на нормах Закону України «Про природно-заповідний фонд України» (1992), який було прийнято вперше в історії розвитку природоохоронного законодавства країни, хоча пропозиція щодо необхідності його розроблення і прийняття висувалася вченими ще за часів існування СРСР (пропонувалася назва «Про заповідну охорону природи»). Цей Закон вперше у незалежній Україні чітко визначив правові основи організації, охорони і ефективного використання ПЗФ, зокрема поділ заповідних територій і об'єктів на категорії, розглянутий у попередній главі; форми власності щодо кожної класифікаційної категорії, основні засоби збереження об'єктів охорони, види їх використання і заповідний режим.

Також у Законі визначено порядок проведення і організації наукових досліджень в установах ПЗФ України. Науково-дослідна робота на територіях і об'єктах ПЗФ проводиться з метою вивчення природних процесів, забезпечення постійного спостереження за їхніми змінами, екологічного прогнозування, розробки наукових основ охорони, відтворення і використання природних ресурсів та особливо цінних об'єктів. Для ведення наукових досліджень у складі адмініс-



трації природних заповідників, біосферних заповідників, національних природних парків, а також ботанічних садів, дендрологічних і зоологічних парків загальнодержавного значення створюються відповідні наукові підрозділи, структура, штати, кошторис витрат яких затверджуються органами, у підпорядкуванні яких перебувають зазначені об'єкти ПЗФ.

У разі необхідності наукові підрозділи можуть створюватися також у складі адміністрації регіональних ландшафтних парків, ботанічних садів, дендрологічних і зоологічних парків місцевого значення, а також парків-пам'яток садово-паркового мистецтва. Координацію наукових досліджень на територіях і об'єктах ПЗФ здійснює Національна академія наук України разом з центральним органом виконавчої влади (Міндовкілля). Для вирішення наукових і науково-технічних завдань у природних і біосферних заповідниках, національних природних парках, ботанічних садах створюються наукові або науково-технічні ради, до складу яких включаються провідні науковці й фахівці. Основною формою узагальнення результатів наукових досліджень у заповідниках і національних природних парках є Літописи природи, матеріали яких використовуються для оцінки стану довкілля, розроблення заходів щодо охорони та ефективного використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки.

Законом передбачено створення навколо територій і об'єктів ПЗФ охоронних зон, розміри яких визначаються відповідно до їх цільового призначення на основі спеціальних обстежень ландшафтів і господарської діяльності на прилеглих територіях. Режим охоронних зон визначається з урахуванням характеру господарської діяльності на прилеглих територіях, на основі оцінки її впливу на природне середовище. В охоронних зонах не допускається будівництво промислових та інших об'єктів, мисливство, ведення господарської діяльності, яка може призвести до негативного впливу на території чи об'єкти ПЗФ.

Визначено також економічне забезпечення організації і функціонування ПЗФ. Зокрема, для компенсації шкоди, заподіяної на територіях і об'єктах ПЗФ внаслідок стихійних природних явищ чи промислових аварій і катастроф, проводиться обов'язкове державне чи комерційне екологічне страхування заінтересованих підприємств, установ і організацій. Відповідно до законодавства України, можуть бути встановлені й інші види страхування ПЗФ.

Законом передбачено певний порядок створення і оголошення територій і об'єктів ПЗФ, зміни їхніх меж, категорій, скасування статусу, а також резервування цінних для заповідання природних територій чи об'єктів. Порушення за-

конодавства України про природно-заповідний фонд тягне за собою дисциплінарну, адміністративну, цивільну або кримінальну відповідальність. Відповідальність несуть особи, винні у таких порушеннях:

- нецільове використання територій і об'єктів ПЗФ;
- здійснення у межах ПЗФ та охоронних зонах забороненої господарської діяльності;
- організація на територіях ПЗФ та їх охоронних зонах господарської діяльності без попередньої оцінки впливу на довкілля або з її порушенням;
- невжиття заходів щодо ліквідації екологічних наслідків аварій та іншого шкідливого впливу на території і об'єкти ПЗФ;
- порушення строків розгляду клопотань про створення територій ПЗФ;
- перевищення допустимих хімічних, фізичних, біотичних та інших впливів, порушення вимог щодо спеціального використання природних ресурсів у межах територій і об'єктів ПЗФ;
- псування, пошкодження чи знищення природних комплексів ПЗФ і територій, зарезервованих для включення до його складу;
- самочинна зміна меж, відведення територій ПЗФ для інших потреб.

Може також бути встановлена відповідальність і за інші порушення законодавства про ПЗФ. Якщо Україна уклала міжнародний договір, і ним встановлено інші правила, ніж ті, що містяться у законодавстві України про природно-заповідний фонд, то *застосовуються правила міжнародного договору*.

У лютому 2019 року Верховна рада затвердила Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року (далі – Стратегія). У документі проаналізовано першопричини виникнення геоекологічних проблем України. Вперше в історії одним зі шляхів до сучасної системної екологічної політики названо упровадження *екосистемного підходу* в галузеву політику та удосконалення системи інтегрованого екологічного управління, з обов'язковим врахуванням екологічної складової під час розроблення документів державного планування, зокрема екологічна модернізація промислових підприємств.

Однією з найгостріших геоекологічних проблем у Стратегії визначено забруднення атмосферного повітря, яке, незважаючи на певний спад виробництва, у великих містах і промислових регіонах залишається стабільно високим. При цьому дві третини населення країни проживає на територіях, де стан атмосферного повітря не відповідає гігієнічним нормативам. Основними причинами незадовільної якості атмосферного повітря названо низькі темпи впровадження нові-

тніх технологій та недотримання суб'єктами господарювання норм природоохоронного законодавства. Не менш гострою проблемою є погіршення екологічного стану річкових басейнів, прибережних і територіальних вод Чорного і Азовського морів. Токсичне, мікробіологічне та біогенне забруднення водойм є наслідком нераціонального водокористування, низької неефективності застарілої системи моніторингу вод, яка не відповідає сучасним європейським стандартам.

Вимогам раціонального природокористування також не відповідає сучасне землекористування, унаслідок чого стан земельних ресурсів України близький до критичного. Водною та вітровою ерозією уражені близько 57% площі України, понад 12% території зазнають підтоплення. Забруднено близько 20% земель України. Щороку фіксується майже 23 тисячі зсувів. Унаслідок абразії руйнується до 60% узбережжя морів та 41% берегової лінії дніпровських водосховищ. Більш як 150 тис га земель порушено внаслідок гірничодобувної діяльності. Зафіксовано близько 27 тисяч підземних і поверхневих карстопроявів.

Вперше у Стратегії державної екологічної політики України зазначено, що для досягнення оптимальної лісистості у 20% території в країні необхідно створити більше 2 млн га нових лісів. І що найважливіше – це *не має відбуватися за рахунок заліснення унікальних степових ділянок*. Такий підхід, якщо його буде дотримано, дозволить зберегти залишки ділянок цілинного степу в умовах надзвичайно високої розораності території. Доволі детально у Стратегії окреслено головні загрози нецільового використання і втрати ПЗФ, яких і без того нині недостатньо для збереження рідкісних і зникаючих видів та середовищ їх існування (Рис. 147).

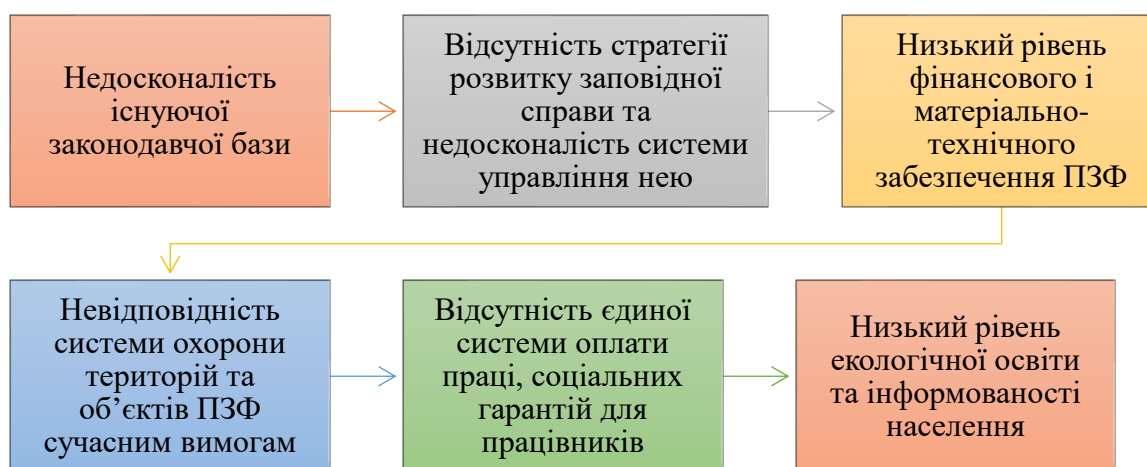


Рис. 147. Головні загрози нецільового використання і втрати ПЗФ України

Стратегічним завданням на шляху досягнення екологічної збалансованості території України проголошено збільшення площі національної екомережі. Що, на думку розробників Стратегії, має відбуватися насамперед в результаті розширення існуючих та створення нових територій та об'єктів ПЗФ. Останнє, до речі, не відповідає ключовим принципам створення Європейської екомережі. Але про це детальніше у наступному розділі.

Головними інструментами реалізації державної екологічної політики Стратегія визначає державне регулювання у сфері охорони довкілля, стратегічну екологічну оцінку та оцінку впливу на довкілля, системи екологічного управління, екологічний аудит, екологічну сертифікацію тощо (Рис. 148). У разі досягнення до 2030 року стратегічних цілей і завдань державної екологічної політики очікуються такі результати:

У Створення національної багаторівневої інфраструктури управління геоекологічними даними та загальнодержавної екологічної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи забезпечення доступу до екологічної інформації.

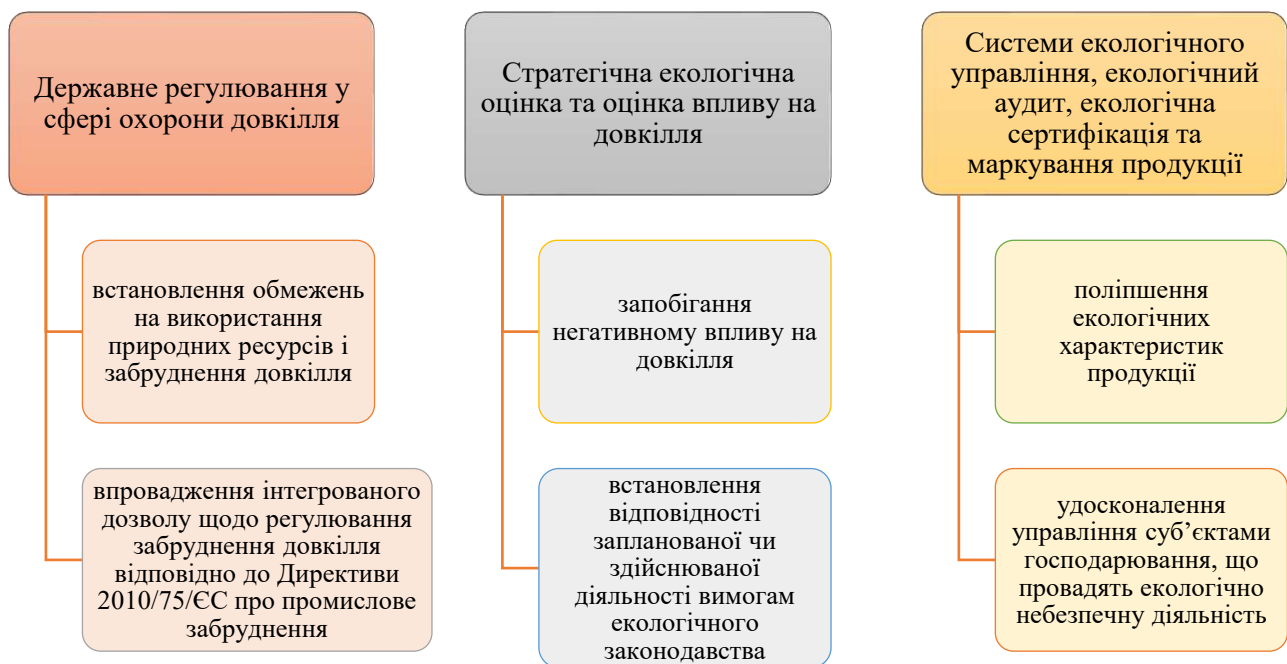


Рис. 148. Головні інструменти реалізації державної екологічної політики України

У Створення репрезентативної та ефективно керованої системи територій та об'єктів ПЗФ, в тому числі за рахунок екологічного відновлення порушених, засолених, деградованих і забруднених ґрунтів.

У Розширення заповідних територій для збереження в природному стані найбільш типових природних комплексів Полісся.

- У Розвиток екосистемних послуг, що дасть змогу створити можливості для сталого розвитку суспільства та екосистем.
- У Збереження, оцінка і відновлення до 2030 року біологічного різноманіття України, яке надає екосистемні послуги.

Серед показників оцінки реалізації державної екологічної політики України, представлених у Стратегії, варто звернути увагу на площу земель ПЗФ, яку заплановано збільшити до 12,5% у 2025 році й до 15% від території країни – у 2030 році. Лісистість передбачено збільшити значно скромніше – до 16,5% від території України у 2025 році й до 17,5% – у 2030 році. З'явився у переліку і новий показник – Індекс екологічної ефективності (Environmental Performance Index EPI). Це комплексний показник оцінки екологічної політики держави та її окремих суб'єктів. Індекс розраховується за показниками ефективності у декількох категоріях, що охоплюють стан здоров'я, навколишнє середовище та життєздатність екосистеми. Ці показники дають змогу оцінити, наскільки та чи інша країна досягла встановлених цілей екологічної політики. За базовий рік у Стратегії прийнято 2015, коли EPI становив 79,691, тож у 2025 році заплановано досягти значення 83, а у 2030 – 85.

Цікаво, що за підсумками 2020 року, Україна в рейтингу EPI посідала 60-те місце серед 180 країн світу із показником 49,5, що нижче, ніж навіть у Венесуели (50,3). Тоді рейтинг розраховувався за 32 показниками у 11 категоріях проблем. Перша п'ятірка країн виглядала так: Данія – EPI 82,5; Люксембург – 82,3; Швейцарія – 81,5; Великобританія – 81,3; Франція – 80. Тож очікуємо стрімкого зростання EPI України із 49,5 до 83 у 2025 році.

Підсумовуючи, зазначимо, що протягом тривалої історії розвитку заповідної справи в Україні, попри численні геоекологічні проблеми, природоохоронні території виконували свої головні функції – збереження біорізноманіття та розмаїття неживої природи, підтримання природної рівноваги довкілля, здійснення наукового моніторингу довкілля, збереження і відновлення здоров'я людини тощо. Для ефективнішого функціонування ПОТ, за останні п'ять років значно удосконалено нормативно-правову базу, чим повністю заборонено рубки головного користування та значно обмежено санітарні рубки у природоохоронних лісах. А також затверджено Стратегію державної екологічної політики України до 2030 року, де вперше з'явився термін «екосистемний підхід», що має застосовуватися до всієї системи інтегрованого екологічного управління.

### **Запитання і завдання для самоконтролю**

1. Коли в Україні розпочалося зародження справжньої охорони природи? Згадайте, як створювалися перші природні заповідники.
2. Проаналізуйте історію становлення і розвитку заповідної справи в Україні. Чому, на вашу думку, країна критично відстає від Євросоюзу в цій сфері?
3. Проаналізуйте підходи до створення природоохоронних територій, які переважали у різні історичні періоди в Україні.
4. Назвіть і охарактеризуйте основні категорії територій і об'єктів ПЗФ України.
5. З якою метою була створена міжнародна програма ЮНЕСКО «Людина і біосфера»? Обґрунтуйте.
6. Назвіть і охарактеризуйте основні функції біосферних резерватів.
7. Які транскордонні українські ПОТ належать до Всесвітньої мережі біосферних резерватів?
8. Назвіть і охарактеризуйте головні функції природоохоронних територій України.
9. Розкрийте головні геоекологічні проблеми територій та об'єктів ПЗФ різних категорій в Україні.
10. Які законодавчо-правові акти регулюють розвиток заповідної справи в Україні? Назвіть і охарактеризуйте їх.
11. На вашу думку, чи досяжним завданням є досягнення 15% заповідності території України до 2030 року? Поясніть.
12. Проаналізуйте Закони України, якими суттєво посилюють природоохоронні функції лісів у межах територій ПЗФ та поза ними.
13. Охарактеризуйте основні засади державної екологічної політики України, в тому числі щодо заповідної справи, та головні інструменти її реалізації.

## 10 ПРОБЛЕМИ РОЗБУДОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ

*Принцип збереження біорізноманіття  
на рівні природних оселищ (біотопів)  
не впроваджено у національне законодавство,  
а це один із ключових механізмів охорони природи в ЄС...*

Пояснювальна записка до проекту  
Закону України «Про території Смарагдової мережі»

**К**оли на початку 1990-х років стало очевидно, що просторова фрагментація природоохоронних територій призводить до їх деградації, виникла нагальна потреба створення екологічних мереж (екомереж), які б поєднували ізольовані ПОТ. Вони, як своєрідні острови, з часом втрачають біологічне, ландшафтне й історико-культурне різноманіття і не можуть забезпечити їх збереження у перспективі. Так з'явилася ідея створення екологічних коридорів, які мають зв'язувати ділянки збереженого біорізноманіття – природні ядра. Тобто перехід від класичних природоохоронних територій до цілісних екомереж був необхідний.

Екологічні коридори (екокоридори) мали б ліквідувати острівний ефект, забезпечити взаємну підтримку популяцій і генетичний обмін між розділеними аграрними і урбанізованими ландшафтами, дозволяючи зберегти біотичне різноманіття і об'єкти культурної спадщини на довгострокову перспективу. Оскільки у природі немає державних і адміністративних меж, питання щодо проектування і створення екомереж потребують прийняття міждержавних рішень і реалізовуватися у рамках міжнародного співробітництва.

### 10.1 Правові підстави і структура Всеєвропейської екомережі

Ідею створення Всеєвропейської екологічної мережі (European Ecological Network – EECONET) як системи взаємно поєднаних цінних природних територій було запропоновано у 1993 році на Міжнародній конференції «Охорона природної спадщини Європи через створення Європейської екологічної мережі» (м. Маастрихт, Нідерланди). Вона органічно інтегрується в концепцію сталого розвитку і одночасно є одним з потужних інструментів її втілення. Питання формування Всеєвропейської екомережі було включено до Всеєвропейської стратегії збереження біологічного і ландшафтного різноманіття (Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy – PEBLDS), схваленої на 3-й Всеєвропейській конференції міністрів охорони довкілля (Софія, 1995). Правовою підставою



створення Загальноєвропейської екологічної мережі як пріоритетного напрямку реалізації REBLDS є дві директиви Євросоюзу (Рис. 149).

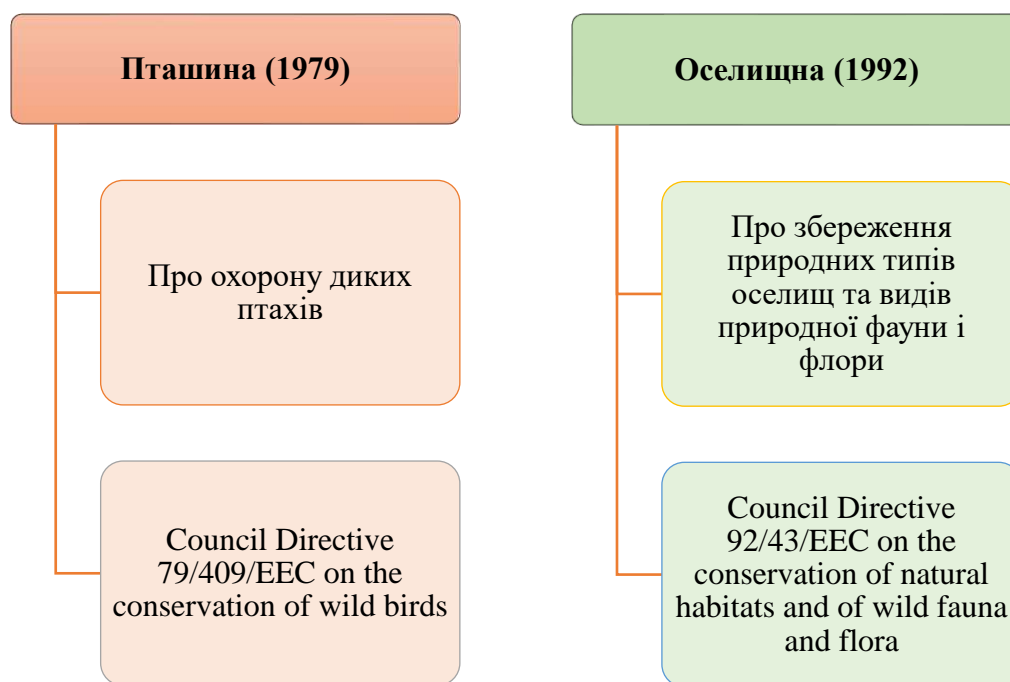


Рис. 149. Директиви Євросоюзу, що є правовою базою створення Загальноєвропейської екомережі

«Пташина» директива визначає території спеціальної охорони (Special Protection Areas), «Оселищна» – території, що резервуються для подальшого заповідання (Sites of Community Importance). Згідно ст. 3 Оселищної директиви, на території країн-членів Європейського союзу має бути створена єдина екологічна мережа особливих природоохоронних територій (Special Areas of Conservation) під назвою «Natura-2000». Мережа Natura-2000 спрямована на підтримку біорізноманіття шляхом збереження окремих типів біотопів (приблизно 250), а також окремих видів дикої флори (приблизно 430) і фауни (200) на території Європи.

Мережа Natura-2000 не обмежується ключовими ділянками, які мають виняткове значення для збереження біорізноманіття (Рис. 150). Вона також включає буферні зони і екологічні коридори, необхідні для збереження мігруючих видів. Господарське використання територій і природних ресурсів екомережі дозволяється, але за умови забезпечення загальної мети – збереження визначених структурних елементів. Програма Natura-2000 реалізується тільки у країнах-членах ЄС.

Для країн-членів Ради Європи, які не є членами Євросоюзу, Конвенцією про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі

(Бернська конвенція) передбачається визначення т. зв. територій спеціального інтересу збереження, або територій особливого природоохоронного значення (Areas of Special Conservation Interest). Ці рідкісні середовища існування (екотопи) перелічені у Резолюції Постійного комітету Бернської конвенції № 4 від 1996 р. під назвою «Перелік зникаючих природних середовищ існування, які потребують спеціальних заходів збереження». Такі території є основою *Смарагдової мережі* (Emerald Network), аналогічно мережі Natura-2000.

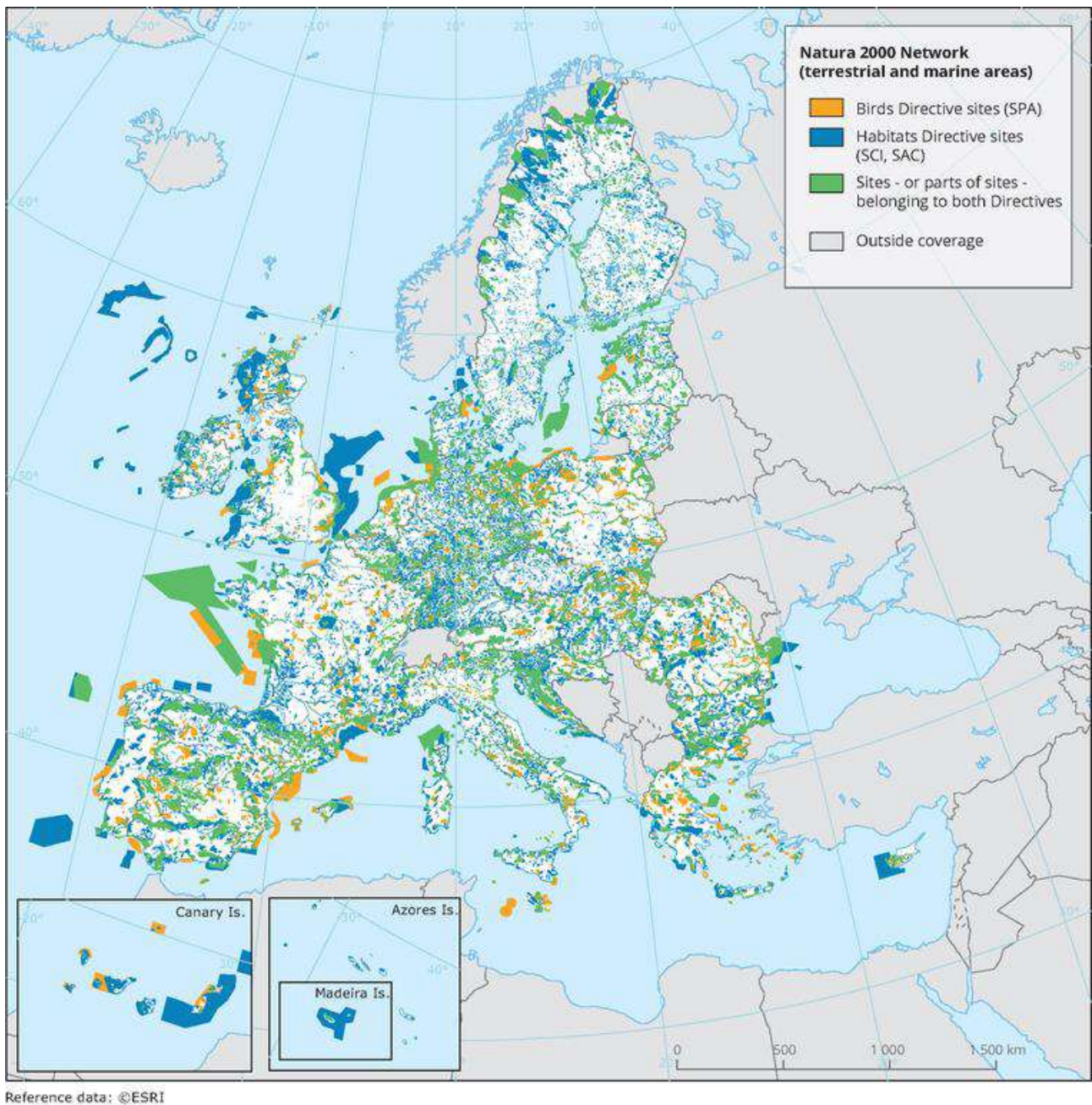


Рис. 150. Території Natura-2000 станом на 2018 рік

Смарагдова мережа і Natura-2000 мають однакові цілі, але остання має міцнішу правову основу – директиви ЄС є обов’язковими для застосування, і тому мережа «Natura-2000» уже функціонує. Створення ж Смарагдової мережі допомагає державам-кандидатам на вступ до Євросоюзу виконати заздалегідь частину підготовчих завдань, передбачених Пташиною і Оселищною директивами ЄС. Обидві мережі – Смарагдова і Natura-2000 – є основними складовими Загальноєвропейської екологічної мережі. Окрім цих двох директив, Європейська екомережа має й інші правові основи (Рис. 151).

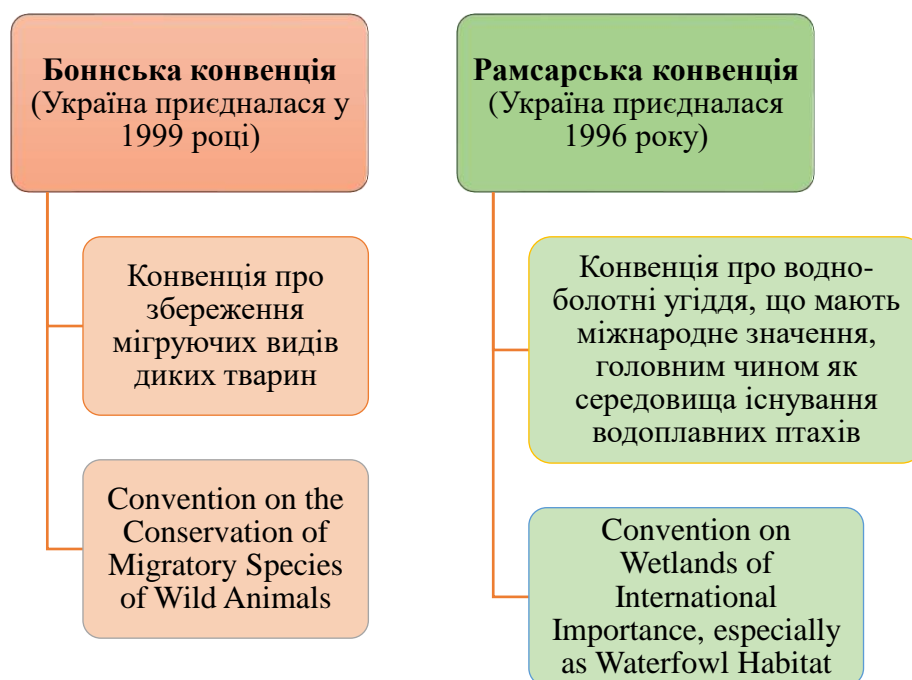


Рис. 151. Інші правові основи створення Загальноєвропейської екомережі

У 1998 р. у Кракові на конференції «Зелений каркас Центральної і Східної Європи» було прийнято Краківську декларацію «Реалізація Пан’європейської екологічної мережі (ПЄЕМ): створення «Зеленого каркасу Центральної і Східної Європи». Декларацією було закріплено необхідність розроблення критеріїв, методики та ефективного використання інформації для формування ПЄЕМ у Центральній і Східній Європі. У Києві на 5-й Міністерській конференції «Довкілля для Європи» (2003) урядами європейських країн було прийнято зобов’язання щодо створення Загальноєвропейської екомережі. У «Київській резолюції щодо біорізноманіття» міністри охорони довкілля Європи підтвердили свої наміри щодо скорочення втрат біологічного і ландшафтного різноманіття на всіх рівнях до 2010 року. Створення Загальноєвропейської екомережі переслідує декілька важливих цілей (Рис. 152).

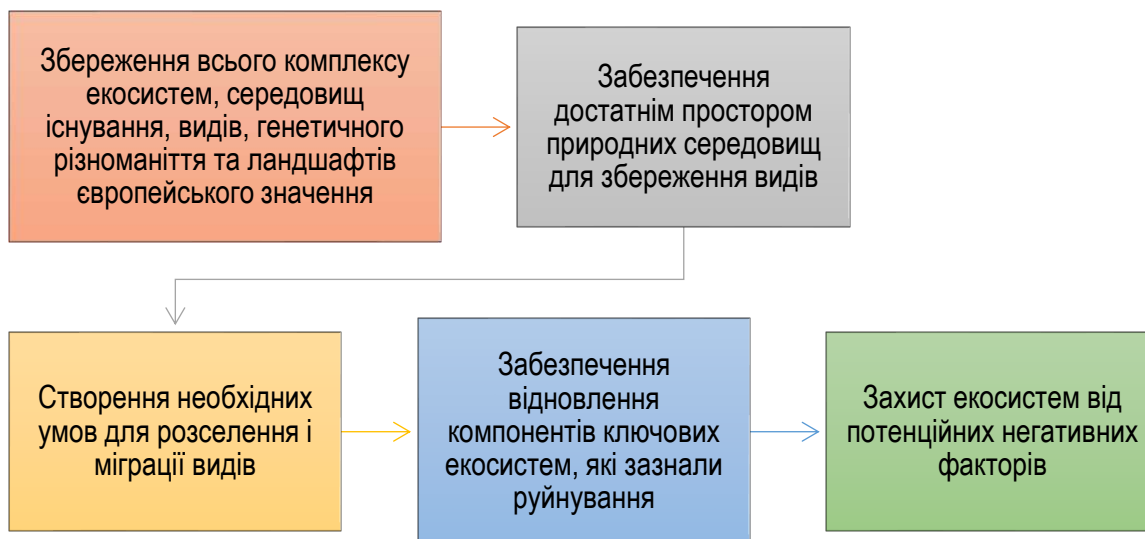


Рис. 152. Основні цілі створення Загальноєвропейської екомережі

Формування Загальноєвропейської екомережі передбачає наявність у її складі таких базових структурних елементів:

- У *Природні ядра* (ключові райони) для збереження екосистем, середовищ існування, видів і ландшафтів європейського значення. Природні ядра є основою екомережі, вони включають мінімально змінені екосистеми і слугують основою регіонального різноманіття. Їхня площа може бути різною залежно від збереженого різноманіття та поширення рідкісних видів, але не менше 500 га для локальних природних ядер.
- У *Екокоридори* призначені для забезпечення взаємозв'язків між природними ядрами та слугують елементами дефрагментації природних масивів і міграційними шляхами водночас. Екокоридори поєднують, захищають природні ядра, зв'язують для обміну генетичною інформацією між популяціями, здійснення міграцій тощо. Екокоридорами можуть бути долини річок, підніжжя височин, озера, болота, балки, лісові масиви та смуги, меліоративні канали тощо. Ширина всеєвропейських екокоридорів не має бути меншою, ніж 15-20 км, локальних – 500 м. Чим вузьчий екокоридор, тим гірше він виконує своє призначення.
- У *Відновлювальні райони* призначені для відновлення порушених елементів екосистем, середовищ існування і ландшафтів європейського значення або повного відновлення деяких районів.

- У *Буферні зони* сприяють зміцненню екомережі та її захисту від впливу негативних зовнішніх чинників. Зазвичай це території, які оточують природні ядра, з регульованим режимом заповідання і господарювання.
- У *Території природного розвитку* призначені для посилення ефективності екомережі. Ними можуть бути території з рідкісними видами, а також розірвані частини екокоридорів. Наприклад, лісові масиви або ділянки степу на значній відстані від екомережі.

Отже, екомережа – це об'єднана система природоохоронних і допоміжних територій різного статусу, які забезпечують функціональні зв'язки між біотою різних регіонів, а також збереження умов для природного (або наближеного до природного) перебігу процесів функціонування і розвитку екосистем різного рівня організації. Екомережа є організаційно-функціональною основою збереження біорізноманіття в умовах антропогенно трансформованого середовища.

## **10.2 Принципи і недоліки формування національної екомережі України**

Україна, як сторона багатьох міжнародних природоохоронних конвенцій та інших угод, є активним учасником формування Всеєвропейської екомережі. У цьому статусі Україна має зобов'язання інтегрувати свою національну екомережу до Всеєвропейської, включаючи процеси проектування, формування і управління екомережею.

Провідним принципом реалізації концепції екомережі є збереження певних типів оселищ (*habitats*) або біотопів як середовищ існування визначених видів та/або їх груп, що мають важливе значення для збереження біорізноманіття Європи. Методологія оселищної охорони – це своєрідний інструмент уніфікації підходів до охорони біотичного і ландшафтного різноманіття в країнах Європи. В основу програм Natura-2000 та Emerald, що базуються на цій концепції, покладено принцип виділення ділянок земної поверхні (*sites*), що визначаються за певними властивостями, які відповідають цінностям європейського природоохоронного значення (місце мешкання видів рослин і тварин, місцезнаходження рідкісних типів угруповань тощо).

З огляду на прийняті в країнах Європи критерії виділення оселищ, важливого значення набувають підходи до класифікації та оцінки природоохоронного статусу біотопів. Розроблено низку класифікаційних схем, зокрема EUNIS, CORDIS. Вибір територій того чи іншого призначення для включення до складу екомережі здійснюється на підставі аналізу детальної інформації про поширення видів рослин і тварин, їх міграційні шляхи тощо. Практично всі країни Європи-



юзу на час формування національних екомереж мали узагальнені хорологічні атласи флори і фауни, причому деякі з них – дуже детальні. Завдяки цьому реалізація вибору біотопів, цінних для збереження біотичного і ландшафтного різноманіття, в цих країнах здебільшого становила лише технічну проблему. Певних затрат потребувало їх подальше картування та визначення структурних елементів екомережі.

Якщо розглядати категорії «біотоп» та «екосистема» у контексті концепції оселищної охорони, вони не є тотожними. Оселище – договірна категорія, погоджена конвенціями, тобто типи ділянок, що потребують охорони за ознакою їх приналежності до тих чи інших типів екосистем. У складі певного типу оселища може бути представлено кілька типів екосистем. У такому розумінні категорія «оселище» (біотоп) є значно ширшою від її традиційного екосистемного тлумачення. Разом із тим, до певних типів оселищ, що потребують охорони, можуть бути зараховані екосистеми, які представлені певним типом середовища (іноді вторинного походження), наприклад, нори тварин, урвисті береги річок, складені глинистими породами, пні тощо.

Отже, категорія «оселище» (біотоп) у цьому контексті перетворюється на своєрідний інструмент виявлення важливих для збереження ділянок, у яких наявні відповідні умови для формування та існування об'єктів охорони – популяцій рослин і тварин, угруповань тощо. Тому класифікація екосистем та інвентаризація їх типів є лише передумовою виділення типів оселищ як об'єктів охорони з подальшою інвентаризацією їх просторового розташування.

В Україні було запроваджено дещо інші критерії формування екомережі, що значною мірою зробило схеми екомережі України несумісними з аналогічними схемами європейських країн. Особливо відчутно це проявляється на прикордонних територіях, де виникає необхідність узгодження структури регіональних екомереж України з європейськими. Принциповим є фактичне ігнорування в Україні «оселищних» (біотопних) критеріїв вибору складових елементів екомережі й абсолютизація значення територій та об'єктів ПЗФ як основи екомережі з подальшим, часто штучним, залученням ПОТ іншого статусу (водоохоронних, рекреаційних тощо) як елементів екомережі допоміжного рангу – буферних зон, відновлюваних територій, екокоридорів тощо.

Більше того, принципи оселищної охорони біотичного і ландшафтного різноманіття, визнані в усіх країнах Європи, фактично не згадуються в жодному правовому документі щодо розбудови національної екомережі України, що виводить цю концепцію за межі природоохоронного правового поля України. Це призводить до виникнення багатьох нерозв'язаних проблем.

У процесі формування національної екомережі Україна спирається на юридично-правовий підхід, не маючи достатньої наукової основи для обґрунтування її структури на оселищних засадах у вигляді відповідних баз даних щодо поширення видів і типів оселищ, оформлених із застосуванням сучасних ГІС-технологій. Негативним є те, що цілеспрямовані роботи з подолання цього недоліку проводяться в Україні лише на ініціативних засадах, здебільшого за кошти міжнародних фондів і у рамках діяльності громадських організацій. Причому офіційні державні інституції часто недостатньо обізнані щодо відповідності розбудови національної екомережі принципам оселищної методології. І це далеко не повний перелік «особливостей» розбудови екомережі в Україні (Рис. 153).



Рис. 153. Недоліки формування екомережі в Україні

Отже, в Україні порушено базовий принцип, за яким основою розбудови екомережі є біогеографічні засади – реальні дані про поширення видів і місць їхнього існування – оселищ (біотопів, habitats), на підставі яких визначають ділянки (sites) спеціального збереження. Разом з тим, наявність законодавчо закріпленої концептуальної схеми національної екомережі (надміру загальної за своєю біогеографічною суттю) сприймається як безпосередня вказівка до дії, і за її зразком розробляються регіональні схеми для областей.

Відсутність в Україні достатніх даних щодо поширення видів і типів оселищ для обґрунтування структурних елементів екомережі зумовило те, що схеми, розроблені для окремих регіонів або для екокоридорів національної екомережі, виявляються не більше як концептуальними моделями, які у подальшому



необхідно деталізувати на рівні реальних ділянок землекористування. Що ж стосується об'єктів ПЗФ як ядер екомережі, то у більшості випадків необхідно наукове обґрунтування спроможності виконувати ними ці функції. Крім того, поділ базових елементів екомережі, зокрема природних ядер, за рівнем значущості (локальні, регіональні, національні) суперечить самій ідеї виділення ділянок для охорони за оселищними критеріями. Згідно з Бернською конвенцією, такими ділянками апріорі є території, що мають європейське значення для збереження видів і місць їхнього існування.

В Україні досі бракує регіональних переліків типів оселищ європейського значення. Тому під час розроблення регіональних схем екомережі виникає низка специфічних проблем, які необхідно розв'язувати з урахуванням як вимог українського законодавства, так і критеріїв оселищної (біотопної) охорони. Намагання апріорі надати об'єктам ПЗФ статус ядер екомережі, а екокоридори признати за рахунок водоохоронних зон чи спеціальних лісів суперечить загальноприйнятим принципам розбудови екомережі на засадах збереження типів оселищ, що мають європейське значення. Невідомо, по-перше, чи дійсно на територіях ПЗФ, яким надано статус ядер екомережі, представлені такі типи оселищ; по-друге, яку вони займають площу; по-третє, чи водоохоронні зони дійсно спроможні виконувати роль екокоридорів, і, по-четверте, чи решта територій, які мають виконувати буферні й відновлювані функції, взагалі мають якусь природоохоронну цінність. Без спеціальних комплексних досліджень дати відповідь на такі питання практично неможливо.

Принципи оселищної концепції збереження біорізноманіття лише починають застосовуватися в Україні. Значні труднощі в цьому процесі створюють деякі традиції розвитку природоохоронної справи упродовж тривалого часу та проблеми наукового плану, зокрема недостатній розвиток еколого-флористичної класифікації рослинності, істотні розбіжності критеріїв щодо вибору територій для охорони біорізноманіття між країнами Західної Європи і Україною, значне відставання України від Євросоюзу в галузі картування поширення видів тощо. Це значно ускладнює застосування оселищних принципів у практиці формування національної екомережі та охорони природи в Україні.

### **10.3 Правова база створення екологічних мереж в Україні**

В українському законодавстві поняття типу оселища (біотопу) як об'єкта, що потребує охорони з погляду збереження біорізноманіття і середовища його існування, відсутнє. Україна катастрофічно відстала від європейських країн у

справі простої інвентаризації видової і ландшафтної різноманітності. Звісно, підходів і методів щодо виділення об'єктів охорони може й має бути багато, й усі вони мають право на існування у науковому середовищі. Але з практичного погляду, необхідність уніфікації підходів щодо визначення принципів територіальної охорони у межах Європи є очевидною. Протиставлення концепцій призводить лише до формування чергового бар'єру між Сходом і Заходом Європи.

Офіційно формування екологічної мережі на території України було розпочато з прийняттям *Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки* (далі – Програма), затвердженої Законом України від 21 вересня 2000 р. № 1989-III. Програму було розроблено відповідно до рекомендацій Всеєвропейської стратегії збереження біологічного та ландшафтного різноманіття щодо формування Всеєвропейської екологічної мережі як єдиної просторової системи територій країн Європи з природним або частково зміненим станом ландшафту. Основною метою Програми було збільшення площі земель з природними ландшафтами до рівня, достатнього для збереження їхнього різноманіття, близького до властивого їм природного стану. Крім того, площа територій і об'єктів ПЗФ у 2015 р. мала досягти 10,4% від площі України.

З огляду на те, що заходи Програми фінансувалися приблизно на 25% від планових обсягів фінансування, її було виконано лише частково. Причому з кожним наступним роком фінансування зменшувалося або взагалі було відсутнє. Крім недофінансування, процес формування національної екомережі гальмувала протидія землевласників, які боялися втратити свої ділянки через посилення вимог природоохоронного законодавства. За весь час реалізації Програми реальні заходи щодо забезпечення її виконання так і не призвели до суттєвих зрушень на шляху досягнення основної мети – формування екомережі як цілісної системи. Серед головних причин називають відсутність конкретних механізмів проектування екомережі, формування переліку територій та об'єктів екомережі, їх обліку і моніторингу.

З огляду на завершення строку дії Програми, Кабінетом Міністрів України у 2015 році було затверджено Порядок включення територій і об'єктів до переліків територій та об'єктів екологічної мережі. Ці переліки мали містити конкретну інформацію про складові структурних елементів екомережі, включаючи їх назву, місце розташування, межі та орієнтовну площу. Що мало б сприяти ефективному функціонуванню екомережі, визначенню правового статусу її елементів та забезпечувати використання земель у складі екомережі за їх цільовим призначенням.

Водночас, під керівництвом Ради Європи та секретаріату Бернської конвенції, не припинялася робота щодо визначення територій Смарагдової мережі України. Зокрема, проводилися інвентаризація і опис цінного біорізноманіття і середовищ існування, визначення потенційних Смарагдових об'єктів. Смарагдова мережа (Emerald Network) створюється задля збереження видів та оселищ, які потребують охорони на загальноєвропейському рівні, та є аналогічною до мережі Natura 2000, яка функціонує у країнах ЄС. Розроблення Смарагдової мережі України розпочалося у 2009 році й триває досі. Наразі Смарагдова мережа в Україні включає близько 12% території країни (Рис. 154).



Рис. 154. Території Смарагдової мережі в Україні

Метою Смарагдової мережі є забезпечення охорони оселищ та видів, наведених у Резолюціях 4 та 6 Бернської конвенції, відповідно. Передумовою створення Смарагдової мережі на тій чи іншій території є наявність у її межах видів та оселищ з цих двох Резолюцій. Збереження оселищ і видів у межах Смарагдової мережі реалізується через біогеографічний підхід. Тобто оцінка достатності визначених територій для довгострокового збереження видів і оселищ проводиться

в межах біогеографічних регіонів. Територія України розподіляється між континентальним біогеографічним регіоном (приблизно співпадає із Поліською та Лісостеповою кліматичними зонами), степовим (співпадає із Степовою кліматичною зоною та зоною субтропіків у Гірському Криму), альпійським (Українські Карпати) та паннонським біогеографічним регіоном, до якого входить рівнинна частина Закарпаття.

На практиці нові Смарагдові території створюються поетапно. На першому етапі країни визначають перелік присутніх у їх межах видів і оселищ із Резолюцій 4 та 6 Бернської конвенції та обирають потенційні території, які підходять для забезпечення їх довготривалого збереження. У подальшому надсилають до Секретаріату Бернської конвенції базу даних, що містить наукову інформацію про запропоновані території. Такі території набувають статусу територій-кандидатів до включення у Смарагдову мережу.

На другому етапі оцінюється ефективність визначених територій – за кожним видом і оселищем для кожного біогеографічного регіону. Коли цінність запропонованих територій науково підтверджується, вони подаються до Постійного комітету Бернської конвенції, який офіційно затверджує їх включення до Смарагдової мережі. На третьому етапі на національному рівні затверджується перелік територій, включених у Смарагдову мережу, та запроваджуються заходи щодо їх менеджменту і моніторингу під контролем національних органів влади.

Будь-яка територія Смарагдової мережі повинна мати план управління. Менеджмент-план має встановлювати заходи, необхідні для збереження видів і оселищ, які охороняються в межах Смарагдової території. Оскільки такі заходи є адресними, тобто спрямованими на усунення загроз стосовно конкретних видів чи оселищ, створення Смарагдових територій не означає встановлення режиму абсолютної заповідності. Наприклад, якщо Смарагдову територію створено для охорони популяції трипалого дятла (*Picoides tridactylus*), якому потрібні всихаючі хвойні ліси, то обмеження на господарську діяльність не стосуватимуться листяних лісів у межах цієї території.

Мережа Natura 2000 ідентична до мережі Emerald в усьому, окрім членства країн у Європейському Союзі. Наразі Смарагдова мережа ефективно працює у Швейцарії, Норвегії, Великобританії та інших країнах. У 2019 році на засіданні Постійного комітету Бернської конвенції до мережі було включено 106 нових українських територій площею майже 1,5 млн га. Також затверджено сучасну схему Смарагдової мережі України. Донедавна відсутність Смарагдових меж на державних онлайн ресурсах давала привід сумніватися в тому, чи дійсно створені ті чи інші смарагдові території. Інформацію про «смарагдовий» статус територій

навіть не включали до звітів з Оцінки впливу на довкілля (ОВД). Тепер Смарагдові межі розміщено на публічній кадастровій карті (Рис. 155), адже всі вони є частиною Державного земельного кадастру.



Рис. 155. Смарагдова мережа на публічній кадастровій карті України

Згідно положень Бернської конвенції, Україна має зобов'язання з охорони Смарагдових територій. Будь-хто має право надати інформацію про загрози Смарагдовим територіям до Бернської конвенції, а державні органи влади зобов'язані усунути такі загрози. Не зважаючи на те, що Бернська конвенція є обов'язковою для виконання в Україні, порядок розроблення планів управління Смарагдовими територіями поки не передбачений національним законодавством. Таким чином, якісне управління Смарагдовими територіями буде можливе після прийняття відповідного національного законодавства. У грудні 2020 року в українському парламенті було зареєстровано проект Закону України «Про території Смарагдової мережі». Однак станом на початок 2022 року проект так і не став Законом.

Як стверджують автори законопроекту, його метою є визначення територій Смарагдової мережі в Україні та управління ними для збереження природних оселищ і видів, що підлягають особливій охороні. Прийняття законопроекту сприятиме визначенню правових засад оцінки впливу на території Смарагдової мережі у процесі прийняття рішень щодо провадження господарської діяльності,

яка може мати значний вплив на довкілля. Проектом Закону нарешті передбачено запровадження оселищних підходів до створення екологічних мереж і природоохоронної діяльності в цілому (Рис. 156).

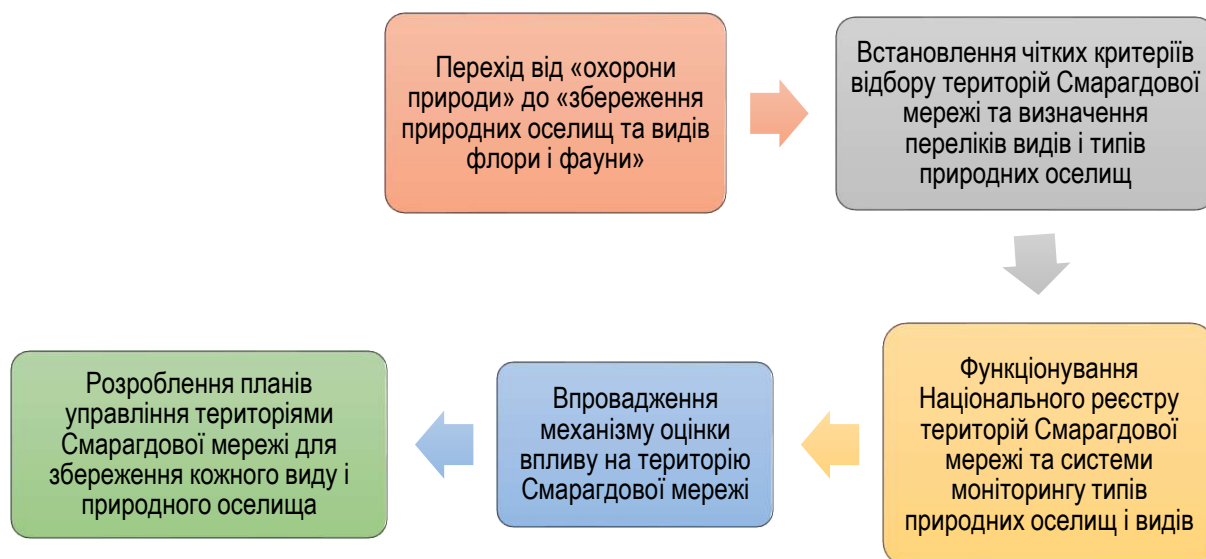


Рис. 156. Новації проекту Закону України «Про території Смарагдової мережі»

У 2004 році Кабінетом Міністрів України було схвалено *Концепцію Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005-2025 роки* (далі – Програма). Серед критичних факторів деградації екосистем названо, зокрема, приватизацію землі, яка обмежує створення територій та об’єктів ПЗФ, ускладнюючи збереження складових структурних елементів національної екологічної мережі. Наголошено, що біорізноманіття є природним капіталом, а отже, рівень його збереження у найближчому майбутньому визначатиме долю держави. Основними завданнями Програми визначено мінімізацію негативного впливу на біорізноманіття, збереження об’єктів рослинного і тваринного світу, їх угруповань, екосистем та структурних елементів екомережі. Формування цілісної екомережі є одним з головних очікуваних результатів реалізації Програми.

У тому ж 2004 році було ухвалено Закон України «*Про екологічну мережу України*». Документом чітко визначено поняття екомережі та складові її структурних елементів. Перелічено такі структурні елементи екомережі:

У *Ключові території* (аналог природних ядер) включають території і об’єкти ПЗФ, водно-болотні угіддя міжнародного значення, інші території, у межах



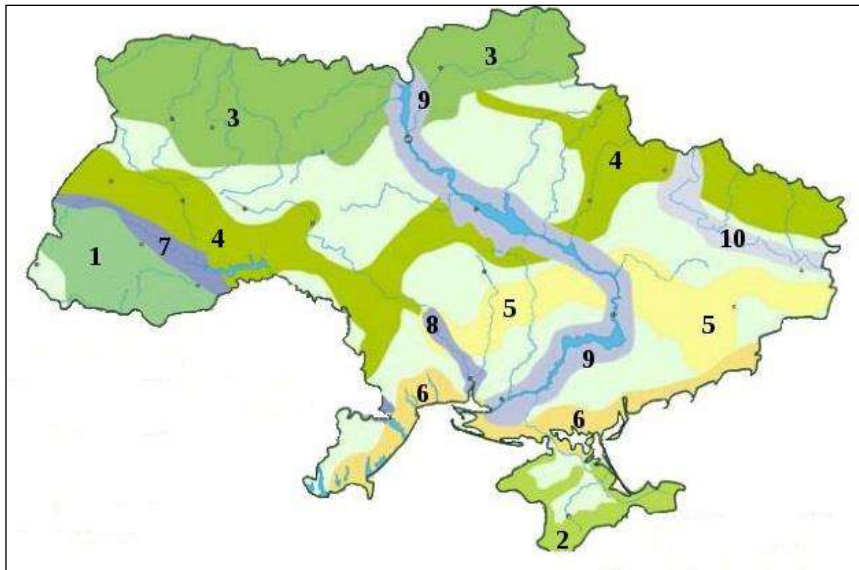
яких збереглися найцінніші природні комплекси. Головною функцією ключових територій є збереження найбільш цінних і типових для даного регіону компонентів ландшафтного і біологічного різноманіття.

- У *Сполучні території* (аналог екокоридорів) забезпечують зв'язки між ключовими територіями та цілісність екомережі. Це ділянки землі чи водної поверхні, які на різних рівнях просторової організації екологічної мережі забезпечують для природного середовища умови безперервності, цілісності, системної єдності та біокомунікації. Їхня головна функція – забезпечення міграції тварин та обмін генетичним матеріалом.
- У *Буферні зони* створюються навколо ключових територій екомережі для запобігання негативному впливу господарської діяльності на суміжних територіях.
- У *Відновлювані території* включають порушені, деградовані й малопродуктивні землі, а також землі, що зазнали впливу негативних процесів і стихійних явищ, інші території, важливі з точки зору формування просторової цілісності екомережі. Виділяються у межах природних комплексів, що можуть бути відновлені шляхом здійснення відповідних заходів.

Головні меридіональні (довготні) природні коридори національної екомережі України просторово обмежені долинами великих річок – Дніпра, Дунаю, Дністра, Західного Бугу, Південного Бугу, Сіверського Дінця. Вони об'єднують водні й заплавні ландшафти – шляхи міграції численних видів рослин і тварин. До широтних (зональних) природних коридорів належать такі (Рис. 157):

- У *Поліський (лісовий)* – охоплює основні болотні масиви, головний водозбір Дніпра з притоками і частково – водозбори Західного і Південного Бугу, Дністра, Сіверського Дінця.
- У *Галицько-Слобожанський (лісостеповий)* – охоплює басейни усіх річок першої величини, пралісові ділянки у Карпатах, діброви Поділля і Слобожанщини, грабові ліси Розточчя, лісостепові ділянки Опілля і Придніпров'я.
- У *Південноукраїнський (степовий)* – степові ділянки, літоральні й аквальні екосистеми, плавневі ценози, ендеми і релікти Побужжя, Приазов'я, степового Криму.
- У *Прибережно-морський* – окремий природний коридор, що має міжнародне значення, оточує територію України з півдня і формує ланцюг прибережно-морських ландшафтів Азовського і Чорного морів.





- 1 – Передкарпатський та Низькогірно-високогірний
- 2 – Кримський
- Широтні:*
- 3 – Поліський
- 4 – Галицько-Слобожанський
- 5 – Південноукраїнський,
- 6 – Прибережно-морський
- Меридіональні:*
- 7 – Дністровський
- 8 – Південно-Бузький
- 9 – Дніпровський
- 10 – Сіверсько-Донецький

Рис. 157. Головні природні коридори національної екомережі України

Аналізуючи норми Всеєвропейської стратегії REBLDS та Закону України «Про екологічну мережу України», які визначають базові (структурні) елементи екомережі, слід звернути увагу на певні відмінності щодо їх функціонального призначення. Наприклад, буферні зони Всеєвропейської екологічної мережі захищають в цілому всю мережу від шкідливих зовнішніх впливів, а буферні території національної екомережі України забезпечують захист окремих її елементів: ключових і сполучних територій. Хоча відновлювальні території у майбутньому мають увійти до ключових чи сполучних територій.

Крім цього, в Україні та в країнах Європи існує різний підхід до вибору складових елементів екомережі. В основі виділення територій, перспективних для включення до екомережі, за прийнятими в країнах Європи критеріями лежить виділення типів оселищ (біотопів). В Україні – до недавнього часу фактичне ігнорування оселищних критеріїв вибору і абсолютизація територій та об'єктів ПЗФ як основи екомережі. Фактично в Україні дотепер відсутній механізм забезпечення охорони території екомережі, якщо ця територія не є об'єктом ПЗФ. Виглядає, що національна екомережа вибудовується на правовій основі вже сформованого законодавства про природно-заповідний фонд України.

Зазначені розбіжності надалі негативно впливатимуть на об'єднання національної екомережі України у Всеєвропейську екологічну мережу. Забезпечити поєднання національної екомережі з екологічними мережами суміжних країн передбачено шляхом створення спільних транскордонних елементів екологічної мережі у межах природних регіонів та природних коридорів на прикордонних

ділянках. Створення спільних транскордонних елементів екомережі здійснюється у співробітництві з такими країнами: Республіка Польща – транскордонні біосферні резервати «Західне Полісся», «Східні Карпати», «Розточчя»; Республіка Білорусь – ТБР «Західне Полісся», Рівненський природний заповідник, НПП «Прип'ять-Стохід»; Румунія – Дунайський біосферний заповідник, Вижницький НПП; Республіка Молдова – Нижньодністровський НПП; Словацька Республіка – ТБР «Східні Карпати».

Протягом 2008-2010 в Україні виконувався проект «Реалізація транскордонного екологічного зв'язку в Українських Карпатах». Створено два транскордонні екокоридори у Львівській (Турківський екокоридор) та Чернівецькій (Буковинський екокоридор) областях. Вони поєднують українські НПП «Сколівські Бескиди», Ужанський НПП і РЛП «Надсянський» з національними парками «Бещадський», «Чісна-Ветліна» та «Долина Сяну» в Польщі, а також Вижницький НПП з національним парком «Ванаторі Нямц» у Румунії. Ці парки та екокоридори є дуже важливими для збереження популяцій зубра, бурого ведмедя, рисі, дикого кабана та інших видів флори і фауни у регіоні.

Підсумовуючи, зауважимо, що важливою умовою створення екологічних мереж є урахування речовинно-енергетичних зв'язків ландшафтів, які визначаються водно-повітряними потоками. Основними магістралями цього речовинно-енергетичного обміну є структурні елементи екомережі. Нині формування екомережі України не завершено. Однією з головних причин невиконання всіх заходів, передбачених Загальнодержавною програмою формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки, є зосередження основної уваги на національному і регіональному рівнях, де розроблялися відповідні схеми формування екомережі. Проте місцевий рівень – територіальні громади, де переважно створюються структурні елементи екомережі, не було задіяно у цьому важливому процесі. Тому заплановане охоплення 41% території країни структурними елементами екомережі поки що виконано приблизно на чверть. Що безумовно свідчить про необхідність розроблення нової програми формування екомережі та внесення відповідних законодавчих новацій.

### **Запитання і завдання для самоконтролю**

1. Коли і чому виникла нагальна потреба створення Загальноєвропейської екомережі? Обґрунтуйте.
2. Які директиви Євросоюзу є правовою підставою створення Загальноєвропейської екологічної мережі? Проаналізуйте їх.

3. Назвіть і охарактеризуйте базові структурні елементи Загальноєвропейської екомережі.
4. Що робить схеми екомережі України несумісними з аналогічними схемами європейських країн? Поясніть.
5. Назвіть головні чинники, які гальмують і ускладнюють процес формування національної екомережі в Україні.
6. Назвіть і охарактеризуйте базові структурні елементи національної екомережі України. Чим вони відрізняються від європейських?
7. Охарактеризуйте сучасний стан розроблення Смарагдової мережі України. За яким підходом реалізується збереження оселищ і видів у межах Смарагдової мережі?
8. У чому полягає головний недолік українського законодавства щодо створення екологічних мереж і природоохоронної діяльності в цілому?

## ПІСЛЯМОВА

*Якщо ми хочемо вижити,  
ми маємо зрозуміти причину катастрофи, що наближається.*

Баррі Коммонер, американський еколог

**Ч**исленні геоекологічні проблеми, які сформували сучасну кризову ситуацію в Україні, є наслідком тривалих структурних деформацій вкрай нераціонального природокористування, де значну питому вагу мають потенційно небезпечні сировинні галузі виробництва, енерго- і ресурсоемні. Не зважаючи на забезпеченість багатьма природними ресурсами, величезні площі родючих ґрунтів і багатства надр, сприятливе географічне розташування у центрі Європи та освічене працездатне населення, соціально-економічний розвиток України відбувається надто повільно, а енергоефективність природокористування удесятеро нижча, ніж у провідних країнах світу. Переважна більшість проблем зумовлена порушенням геоекологічних функцій компонентів довкілля – геологічного, ґрунтового, водного і повітряного середовища. Безумовно, головною серед цих функцій є ресурсна.

Унаслідок розвитку небезпечних геологічних процесів та масштабного порушення ресурсної та інших геоекологічних функцій літосфери, стан більшості гірничодобувних регіонів України нині є критичним. Під час закриття шахт відбувається підтоплення навколишніх населених пунктів, шахтними водами забруднюються водоносні горизонти, утворюються підземні порожнини тощо. Гірничодобувним підприємствам, що потребують ліквідації та усунення негативних для довкілля наслідків своєї діяльності, хронічно бракує фінансування. Рекультивація земель, порушених гірничими розробками, у багатьох випадках не призводить до повного відновлення продуктивності й реконструкції ландшафтів.

Порушення геоекологічних функцій ґрунтового середовища (педосфери), особливо через надзвичайно високий ступінь розораності земельного фонду України, призвело до активізації ерозійних процесів, вторинного засолення, підтоплення, висушування і забруднення ґрунтів. Ґрунти забруднюються відпрацьованими газами і паливом від сільськогосподарської техніки, викидами промислових підприємств і радіонуклідами. Безконтрольне використання добрив і пестицидів зумовило збільшення кислотності ґрунтів та суттєве зменшення потужності їх гумусового шару. Унаслідок чого ґрунти стрімко втрачають родючість та невпинно деградують. Не зважаючи на світове лідерство України за якістю і складом родючих чорноземів, ефективність використання земельно-ресурсного

потенціалу є значно нижчою порівняно з багатьма країнами, які мають ґрунти гіршої якості.

Найгострішими геоекологічними проблемами водного середовища України є забруднення поверхневих і підземних вод, погіршення якості та виснаження запасів питної води. Через нерівномірний розподіл річкового стоку територією країни, у східних та південних промислових регіонах існує постійний дефіцит води. Найбрудніші промислові виробництва, потужні енергетичні об'єкти і великі масиви зрошуваних земель сконцентровано у басейні Дніпра. Погіршення якості води у Дніпрі та його багатьох притоках зумовлено уповільненням водообміну і самоочищення вод унаслідок створення каскаду водосховищ.

Геоекологічні проблеми інших українських водойм також є наслідком впливу на них антропогенних факторів. Історії занепаду Куяльницького лиману та озера-лиману Сасик (Кундук) слугують типовими прикладами свідомого нищення людиною цінних об'єктів гідросфери. Унаслідок масштабного осушення боліт зруйновано найважливіші геоекологічні функції водно-болотних угідь Українського Полісся. Це призвело до зниження рівнів ґрунтових вод та появи малородючих пісків, непридатних до сільськогосподарського обробітку. Колись потужні «сховища вуглецю», торфовища перетворилися на джерело його викидів. Величезна кількість стічних вод, нафтопродуктів, залишків добрив і пестицидів надходить до акваторій Азовського і Чорного морів, де найбільш забрудненими є прибережні частини морів поблизу населених пунктів і гирлових ділянок річок.

Головними геоекологічними проблемами повітряного середовища України є техногенне забруднення і зменшення вмісту кисню у атмосфері. За викидами забруднювальних речовин у повітря тепла генерація України посідає одне з провідних місць у Європі. Глобальними геоекологічними наслідками забруднення атмосфери є посилення парникового ефекту, руйнування озонового шару, випадіння кислотних опадів, виникнення смогу і димки. Парниковий ефект атмосфери посилюється дисбалансом енергетичної системи біосфери, що зумовлено порушенням природного співвідношення парникових компонентів у повітрі. Ключовими секторами економіки України, які викидають у атмосферу найбільші обсяги парникових газів, є промислові підприємства, паливно-енергетичний комплекс, автотранспорт і житлово-комунальне господарство. Унаслідок виробництва азотних добрив, викидів хімічних підприємств, використання фреонів у кліматичних і холодильних установках потужність озонового шару над Україною протягом останніх 20 років зменшилася на 5,6%.

Україна, як і багато країн світу, відчуває наслідки глобальної зміни клімату: зростають середньорічні й максимальні температури повітря, частішають посухи, знижується водність річок, зменшується тривалість зимового періоду із стійким сніговим покривом. Також збільшується кількість стихійних метеорологічних явищ: сильні дощі, ожеледі й тумани повторюються частіше, посухи стають тривалішими, смерчі й пилові бурі – більш руйнівними. Унаслідок різких перепадів температур, збільшення частоти й інтенсивності стихійних явищ, втрати доступу до питної води погіршується здоров'я населення.

Однією з найгостріших геоекологічних проблем України є нагромадження величезних обсягів промислових, побутових і небезпечних відходів. Надзвичайно низьким залишається рівень їхньої переробки (не більше 4-5%), а фактично тверді побутові відходи лише вивозяться на полігони. З огляду на щорічне зростання кількості відходів, навантаження на полігони збільшується відповідно. Переважна більшість функціонуючих в Україні полігонів не відповідають європейським вимогам. Водночас зростає кількість стихійних несанкціонованих звалищ. Поки що жодного сучасного сміттєпереробного заводу в Україні не побудовано, працює лише застарілий сміттєспалювальний завод «Енергія» в Києві. Однак його потужностей для мегаполісу замало.

В Україні катастрофічно зменшуються площі лісів, що є наслідком масштабного вирубування і непрофесійного управління лісокористуванням. Геоекологічні наслідки знеліснення, розпочатого у 30-х роках XVIII ст., найбільш інтенсивно проявляються у Карпатах: гірські схили втрачають здатність затримувати вологу, що створює небезпеку сходження снігових лавин та селів. Через постійне виникнення повеней на річках погіршується якість ґрунтів, знищуються оселища рідкісних видів флори і фауни, деградують цінні природні екосистеми, змінюється клімат.

Геоекологічні проблеми недеревної рослинності України зумовлено тривалим неощадливим її використанням людиною. Значно скоротилися площі лучних угідь, що спричинило зниження продуктивності кормових ресурсів природних лучних пасовищ. Найбільшого антропогенного впливу зазнала природна рослинність степів, де цілинний травостій знищувався надмірним випасом худоби, регулярним сінокосінням, тотальним розорюванням, промисловим і цивільним будівництвом. Геоекологічними наслідками зникнення природного рослинного покриву стало передусім висушування ґрунтів, різке зменшення поверхневого і підземного стоку. Під потужним антропогенним пресингом опинилися представники тваринного світу України, багато з яких нині або зниклі, або належать до

зникаючих і потребують негайної охорони. Потерпає фауна також від розповсюдження чужорідних видів, що часто призводить до втрати біорізноманіття.

Природоохоронні території України, попри численні геоекологічні проблеми, протягом тривалої історії розвитку заповідної справи виконували свої головні функції – збереження біорізноманіття та розмаїття неживої природи, підтримання природної рівноваги, здійснення наукового моніторингу довкілля. Останніми роками удосконалено нормативно-правову базу, чим повністю заборонено рубки головного користування та значно обмежено санітарні рубки у природоохоронних лісах. А також затверджено Стратегію екологічної політики України до 2030 року, у якій вперше застосовано термін «екосистемний підхід» до всієї системи інтегрованого екологічного управління. Крім цього, Стратегією заплановано збільшити частку земель ПЗФ України до 12,5% у 2025 році й до 15% від території країни – у 2030 році.

Геоекологічні проблеми створення екологічної мережі в Україні зумовлено переважно застосуванням критеріїв її формування, відмінних від критеріїв Євросоюзу. Що й зробило схеми екомережі України несумісними з аналогічними схемами європейських країн. Проблеми виникають на прикордонних територіях, де необхідно узгоджувати структури регіональних екомереж України з європейськими. При цьому в Україні фактично ігноруються «оселищні» критерії вибору складових елементів екомережі й водночас абсолютизується значення територій ПЗФ як основи екомережі. Крім того, поділ базових елементів екомережі за рівнем значущості на локальні, регіональні й національні суперечить самій ідеї оселищної охорони. За Бернською конвенцією, такі ділянки апріорі мають мати європейське значення для збереження видів і їх оселищ.

Отже, стрімкі темпи незбалансованої експлуатації і споживання природних ресурсів супроводжується виникненням низки геоекологічних проблем в Україні. Пошук шляхів розв'язання цих проблем є головною метою геоекологічних досліджень з подальшим упровадження їх результатів практично у всі сфери життєдіяльності суспільства. Одним із найважливіших завдань застосування геоекологічного підходу до розв'язання проблем природокористування є розробка конструктивних пропозицій щодо такого господарювання, яке не призводить до різких змін природно-ресурсного потенціалу території та, головне, до несприятливих змін довкілля, що оточує людину.



## ГЛОСАРІЙ

**Абразія** – процес механічного руйнування берегів морів, озер, річок чи великих водосховищ під дією хвиль і прибою.

**Агроекологічний потенціал ґрунтів** – здатність ґрунтів виконувати функцію сільськогосподарських угідь, створювати оптимальні умови для росту і розвитку сільськогосподарських рослин, а також підтримувати екологічну рівновагу в агроландшафтах і природному середовищі.

**Агрохімікати** – органічні, мінеральні й бактеріальні добрива, хімічні меліоранти, хімічні засоби захисту рослин, регулятори росту рослин та інші речовини, що застосовуються для підвищення родючості ґрунтів, урожайності сільськогосподарських культур і поліпшення якості рослинницької продукції.

**Акліматизація** – пристосування організмів до нових умов, у які вони потрапили природним шляхом або перенесені людиною з метою збагачення флори і фауни цінними видами; частковий випадок адаптації організмів до комплексу зовнішніх природно-кліматичних чинників.

**Активність сонячна** – сукупність циклічних і нециклічних фізичних змін на Сонці, обумовлених взаємодією сонячного магнітного поля й плазми, що впливає на клімат, біосферні процеси, зміну чисельності тварин, стан здоров'я людей.

**Акумуляція** – процес накопичення твердого матеріалу і органічних решток у водному чи наземному об'єкті під дією екзогенних та ендегенних чинників; процес накопичення на земній поверхні, на дні природних і штучних водойм продуктів ерозії чи абразії, води, солей і різноманітних забруднювачів.

**Антропогенне навантаження на ландшафт** – ступінь прямого і опосередкованого впливу господарської діяльності людини на ландшафт в цілому та його окремі компоненти, коли відбувається зміна властивостей і функцій ландшафту.

**Біорізноманіття** – різноманіття живих організмів Землі на всіх рівнях організації живого і в усіх просторово обмежених оселищах (наземних, прісноводних, морських), що складається з видового, популяційного, ценотичного, генетичного різноманіття.

**Біосфера** – загальнопланетна оболонка, до складу якої належать нижні шари атмосфери, ціла гідросфера і верхні шари літосфери; склад і будова біосфери зумовлені сучасною та минулою життєдіяльністю всієї сукупності живих організмів (живої речовини).

**Біосферний заповідник** – природоохоронна, науково-дослідна установа міжнародного значення, що створюються з метою збереження у природному стані

найбільш типових природних комплексів біосфери, здійснення фонового екологічного моніторингу, вивчення змін навколишнього середовища під дією антропогенних факторів.

**Біосферний резерват** – категорія IX ПОТ (Biosphere Reserve) згідно з класифікацією МСОП, яка призначається Міжнародною координаційною радою Програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» на прохання зацікавленої держави. Створюється на базі національних парків для сприяння і демонстрації збалансованих взаємовідносин людини і біосфери.

**Біотичні ресурси** – ресурси рослинного і тваринного світу: генетичні ресурси, організми або їхні частини, популяції і будь-які інші біотичні компоненти геоекосистем, які мають фактичну чи потенційну користь, а також цінність для людства.

**Біошлам** – продукт біоконверсії органічних відходів шляхом анаеробного бродіння у біогазових установках, у якому міститься багато цінних речовин, зокрема амінокислоти, амонійний азот і фосфор, а також вироблені мікроорганізмами вітаміни групи В.

**Болото** – надмірно зволожена ділянка земної поверхні, де зростає специфічна вологолюбна рослинність, розвивається болотний тип ґрунтоутворення, і, як правило, присутній шар торфу потужністю понад 30 см.

**Ботанічний сад** – природоохоронна, науково-дослідна установа, що створюються з метою збереження, вивчення, акліматизації, розмноження у спеціально створених умовах та ефективного господарського використання рідкісних і типових видів місцевої і світової флори шляхом створення, поповнення та збереження ботанічних колекцій, ведення наукової, навчальної і освітньої роботи.

**Буферна зона** – район, облаштування якого має на меті збереження двох або більше інших районів на відстані один від одного, з тієї чи іншої причини. В екомережі – місцевість навколо її найцінніших ділянок, яка захищає їх від дії зовнішніх негативних чинників природного чи антропогенного походження.

**Вивітрювання** – сполучення процесів руйнування гірських порід і мінералів на земній поверхні під дією фізичних і хімічних факторів.

**Висушування земель** – процес появи у літологічному профілі повітряно-сухих ґрунтів і зниження їхньої природної вологості до показника менше 60% повної вологоємності, що призводить до зниження родючості ґрунту, сприяє розвитку ерозійних процесів.

**Відходи** – речовини, матеріали і предмети, що утворюються у процесі людської діяльності й не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та негативно впливають на природні об'єкти і тому потребують видалення чи знешкодження.

**Води стічні** – будь-які води (включаючи атмосферні опади), що відводяться у водні об'єкти з територій промислових підприємств і поселень через систему каналізації або самопливом, властивості яких виявилися погіршеними внаслідок діяльності людини; також рідкі відходи, утворені в результаті побутової, сільськогосподарської чи промислової діяльності людини.

**Водна ерозія** – руйнування ґрунту або гірських порід водними потоками, що проявляється у змиванні верхнього шару ґрунту або розмиванні його у глибину під впливом талих, дощових і поливних (іригаційних) вод, внаслідок чого утворюються яри, балки, річкові долини тощо..

**Водно-болотні угіддя** – райони маршів, боліт, драговин, торфовищ, природних або штучних водойм, постійних чи тимчасових, стоячих або проточних, прісних, солонкуватих або солоних, глибина яких під час відпливу не перевищує 6 м і станом яких у глобальному масштабі опікується міжнародна організація «Wetlands International».

**Водосховище** – штучна водойма місткістю понад 1 млн м<sup>3</sup>, створена водопідпірною спорудою на водотоці для зберігання води та регулювання стоку, що дозволяє використовувати водні ресурси для гідроенергетики, водного транспорту, промислового і комунального водопостачання, зрошення сільськогосподарських земель, розведення риби та качок, рекреації тощо.

**Вторинна сировина** – матеріали і вироби, які після первісного повного використання (зношування) можна використовувати у виробництві повторно як сировину. Наприклад, лом, відходи чорних, кольорових і благородних металів, різні машини, устаткування та їхні деталі, які вийшли з ужитку, спрацьовані мастила, зношені автопокришки, макулатура тощо.

**Вторинне засолення ґрунтів** – процес накопичення солей у ґрунті внаслідок штучних змін водного режиму, що зазвичай відбувається внаслідок переміщення до земної поверхні водно-розчинених солей з глибинних шарів підстильних порід або за умови притоку мінералізованих зрошувальних вод.

**Географічне середовище** – освоєна людиною частина ландшафтної оболонки; частина географічної оболонки Землі, безпосередньо пов'язана з життям і діяльністю людини, що є необхідною і постійно діючою матеріальною основою розвитку суспільства.

**Геоекологічна проблема** – який-небудь невивчений або слабо вивчений аспект взаємодії людини і навколишнього середовища, який потребує подальшого дослідження і вирішення.

**Геоекологічна ситуація** – сукупність станів екологічних об'єктів в межах певної території (ландшафту, річкового басейну, адміністративного району, міста, адміністративної області або країни в цілому) у певний проміжок часу.

**Геоекологія** – наука про геоекосистеми, яка досліджує взаємозв'язки між природними умовами і ресурсами, людськими спільнотами та господарською діяльністю; комплексна природнича наука, яка досліджує геоекосистеми з метою оптимізації довкілля людини.

**Геоекосистеми** – ділянки ландшафтної сфери Землі, які управляються або контролюються людиною, мають характерні процеси тепло- і вологообміну, біогеохімічні кругообіги, певні види господарської діяльності й соціокультурні відносини.

**Геологічне середовище** – верхня частина літосфери (гірські породи, ґрунти, донні відклади, підземні води), на яку безпосередньо впливає господарська діяльність людей.

**Гідротехнічні споруди** – споруди, призначені для використання водних ресурсів, а також для боротьби із шкідливим впливом вод: греблі й дамби різного призначення; водоскиди, водоспуски, споруди водовідведення (тунелі, канали, труби, лотки); регуляційні споруди, накопичувачі промислових відходів, ставки, відкриті водозабори, гідромеханічне і механічне обладнання для нормального функціонування споруд.

**Гірничопромислові ландшафти** – специфічні антропогенні утворення, які формуються у процесі добування мінеральної сировини і характеризуються величезними масштабами впливу на природу.

**Глобальне потепління** – прогресуюче поступове підвищення температури поверхні Землі, що є наслідком посилення парникового ефекту і призводить до зміни клімату в глобальних масштабах, підвищення рівня Світового океану, зміни кількості й розподілу атмосферних опадів.

**Гранично допустимі дози (ГДД)** – така кількість шкідливих речовин, дія яких не викликає згубних наслідків у організмі людини.

**Гранично допустимі концентрації (ГДК)** – максимальна кількість шкідливих речовин у одиниці об'єму чи маси водного, повітряного і ґрунтового середовища, яка практично не впливає на здоров'я людини.

**Гранично допустимі навантаження (ГДН)** – граничні значення господарського навантаження на природне середовище, які встановлюються з урахуванням ємності середовища, його рекреаційного потенціалу, здатності до відновлення.

**Гранично допустимі скиди (ГДС)** – маса забруднювальних речовин, яку дозволяється скидати у водні об'єкти зі стічними водами за одиниці часу з метою дотримання норм якості води.

**Дендропарк** (арборетум) – територія, на якій на відкритому ґрунті культивуються деревні рослини; створюється з метою збереження і вивчення у спеціально створених умовах різноманітних видів дерев і чагарників та їхніх композицій для найбільш ефективного наукового, культурного, рекреаційного та іншого використання.

**Дефляція** (видування, вітрова ерозія) – процес руйнування вітром гірських порід та розвіювання продуктів їхнього вивітрювання, що виникає за умови сильних вітрів, які видувають ґрунт.

**Дренажний комплекс** (дренажна система) – сукупність споруд (штреки, свердловини, колодязі, шурфи, канали), призначених для відводу підземних і поверхневих вод.

**Евтрофікація** – підвищення біологічної продуктивності водних об'єктів у результаті накопичення у воді біогенних елементів (азоту, фосфору, кремнію у різних сполуках) під впливом антропогенних чи природних факторів.

**Екокоридор** – один з базових елементів екомережі, що пов'язує між собою природні ядра і має витягнуту конфігурацію, призначений для забезпечення взаємозв'язків між природними екосистемами: підтримання процесів розмноження, обміну генофондом, міграції видів, поширення видів на суміжні території, переживання ними несприятливих умов, переховування, підтримання екологічної рівноваги.

**Екологічна криза** – напружений стан взаємин людини і природи, що характеризується невідповідністю розвитку продуктивних сил ресурсним можливостями біосфери.

**Екологічна мережа України** – єдина територіальна система, яка включає ділянки природних ландшафтів, території та об'єкти ПЗФ, курортні й лікувально-оздоровчі, рекреаційні, водозахисні, полезахисні території та об'єкти інших типів, що є частиною структурних територіальних елементів екомережі – природних регіонів, природних коридорів, буферних зон.

**Екологічна політика** – система дій і заходів, спрямованих на забезпечення екологічних потреб населення, підтримку екологічної безпеки та раціональне використання, охорону і відтворення природних ресурсів, запровадження безвідходних і маловідходних, екологічно чистих технологій з метою забезпечення оптимальних умов природокористування.

**Екологічний потенціал** – здатність природного середовища відтворювати певний рівень якості помешкання протягом досить тривалого часу.

**Екологічний ризик** – імовірність виникнення негативних змін у навколишньому середовищі, або віддалених несприятливих наслідків цих змін, які виникають у результаті впливу на природне середовище.

**Енергоефективність** – корисна, ефективна витрата енергії для досягнення результату з використанням меншої кількості енергії; показник ефективності економіки країни – співвідношення загальних запасів основних видів енергії до ВВП.

**Ерозія ґрунту** – процес руйнування верхніх, найродючіших, шарів ґрунту і підстильних порід під впливом природних і антропогенних чинників; природний процес, який різко активізується через низьку культуру землеробства, використання застарілих методів обробітку ґрунту тощо.

**Забруднення** – надходження до природного середовища або утворення в ньому твердих, рідких, газоподібних речовин, мікроорганізмів або енергії у кількості, що зумовлює зміну складу і властивостей компонентів природи і є шкідливою для людини, флори і фауни; збільшення концентрації фізичних, хімічних чи біотичних агентів у навколишньому середовищі, що може спричинювати негативні наслідки.

**Забруднювальні речовини** – природні чи антропогенні фізичні агенти, хімічні речовини, які потрапляють у природне середовище або виникають у ньому в кількостях, що перевищують межі звичайних граничних коливань чи середнього природного фону за певний відрізок часу, або перебувають у ньому в кількостях, що перевищують показники, допустимі для конкретних цілей.

**Заказник** – природна територія (акваторія), створена з метою збереження і відтворення природних комплексів або їхніх окремих компонентів.

**Заповідне урочище** – лісові, степові, болотні та інші природні комплекси, що мають наукове, природоохоронне і естетичне значення, виділені з метою їхнього збереження у природному стані.

**Заповідник природний** – територія, вилучена з будь-якого господарського використання і призначена для збереження інформації про незайману природу, наукових цілей, стеження за станом природного середовища планети, а також підтримки екологічної рівноваги в особливо уразливих місцях, які мають важливе значення для збереження природи крупних регіонів.

**Захоронення відходів** – остаточне розміщення відходів у спеціально відведених місцях чи на об'єктах таким чином, щоб довгостроковий шкідливий вплив відходів на природне середовище і здоров'я людини не перевищував установлених нормативів.

**Зелена книга України** – державний документ, у якому зведено відомості про сучасний стан рідкісних, зникаючих і типових природних рослинних угруповань, що потребують охорони і мають важливе значення як складова частина біологічного різноманіття.

**Земельні ресурси** – частина земельного фонду, що використовується або може бути використана у господарстві; сукупний природний ресурс поверхні суші як просторового базису розселення і господарської діяльності, основний засіб виробництва у сільському і лісовому господарстві.

**Знеліснення** – повне знищення лісової рослинності та переведення земель у інший тип господарського використання внаслідок лісових пожеж, ураганів, повеней, кислотних дощів, зміни гідрологічного режиму територій, зниження стійкості лісових фітоценозів до шкідників і хвороб тощо.

**Знешкодження відходів** – зменшення чи усунення небезпечності відходів шляхом механічного, фізико-хімічного чи біологічного оброблення з метою одержання речовин, що можуть увійти до природних біогеохімічних циклів або не впливатимуть шкідливо на довколишнє середовище.

**Зоопарк** – установа, що створюється з метою організації екологічної освітньо-виховної роботи, створення експозицій рідкісних, екзотичних і місцевих видів тварин, збереження їхнього генофонду, вивчення дикої фауни і розробки наукових основ її розведення у неволі.

**Зсув** – зміщення мас гірських порід униз схилом через порушення природної рівноваги залягання та ослаблення міцності гірських порід, які мають швидкість руху від 0,06 м/рік до 3 м/с.

**Інтродукція** – навмисне або випадкове переселення окремих видів живих організмів за межі їхнього природного ареалу в місця, де вони раніше не мешкали.

**Канал** – штучне русло (водовід) з безнапірним рухом, що створюється для дренажу, іригації або навігації.

**Кар'єр** – відкрита гірничавиробка для розробки родовищ корисних копалин; гірничепідприємство з видобутку корисних копалин відкритим способом.

**Карст** – процес розчинення чи вилуговування гірських порід, переважно вапняків, гіпсів, доломітів, кам'яної солі, поверхневими і підземними водами, що спричиняє розвиток карстових форм рельєфу – печер, безстічних улоговин, карстових лійок, шахт, понор, підземних річок та джерел.

**Кислотні дощі** – опади, показник рН яких є меншим, ніж 5,6, до випадіння яких призводить накопичення у атмосфері двоокисів сірки і азоту, утворення там сірчаної і азотної кислот та їхніх солей.



**Клімат** – характерний для конкретної території багаторічний режим погоди, зумовлений сонячною радіацією, її перетвореннями у діяльному шарі земної поверхні та пов'язаною з нею циркуляцією атмосфери і океанів.

**Лиман** – витягнута мілководна затока, що утворюється через затоплення морем пригирлової частини річкової долини або балки внаслідок незначного опускання суходолу; бувають відкриті й закриті та використовується для лікувальних цілей, добування кухонної солі та іншої мінеральної сировини.

**Лісистість** – частка вкритих лісовою рослинністю земель у загальній площі країни чи іншої території, виражена у відсотках.

**Лісистість оптимальна** – ступінь заліснення території, за якого найбільш ефективно використовуються земельні ресурси, формується екологічно стабільне середовище і найповніше проявляється комплекс корисних властивостей лісу.

**Меліорація земель** – комплекс гідротехнічних, культуртехнічних, хімічних, агротехнічних, агролісотехнічних, інших меліоративних заходів, що здійснюються з метою регулювання водного, теплового, повітряного і поживного режиму ґрунтів, збереження і підвищення їх родючості та формування екологічно збалансованої раціональної структури угідь.

**Меліоративна система** – технологічно цілісна інженерна інфраструктура, що включає такі окремі об'єкти, як меліоративна мережа каналів і трубопроводів з гідротехнічними спорудами і насосними станціями, захисні дамби, спостережна мережа, дороги і споруди на них, взаємодію яких забезпечує управління водним, тепловим, повітряним і поживним режимом ґрунтів на меліорованих землях.

**Методи прогнозування** – сукупність операцій і прийомів, які на основі ретроспективних даних, екзогенних і ендегенних зв'язків об'єкта прогнозування, а також їхніх змін дають можливість передбачати майбутній його розвиток.

**Мінеральні води** – підземні (іноді поверхневі) води з підвищеним вмістом деяких хімічних елементів і сполук, а також газів, зі специфічними фізико-хімічними властивостями, що мають цілющий вплив на організм людини.

**Моніторинг геоекологічний** – комплексна система спостережень, збору, обробки, систематизації та аналізу інформації про стан навколишнього середовища, яка дає оцінку і прогнозує його зміни, розробляє обґрунтовані рекомендації для прийняття управлінських рішень.

**Навантаження на геоекосистему** – величина постійного узагальненого впливу людської діяльності на зональні, гірські, океанічні та інші геоекосистеми і біосферу загалом, які зумовлюють зміни у їхній структурно-функціональній організації.

**Навантаження рекреаційне** – максимально можлива кількість осіб, які одночасно можуть перебувати на даній території, не викликаючи деградації природних геоекосистем.

**Національний парк (National Park)** – категорія II у класифікації МСОП. Це велика природоохоронна територія, яка відводиться з метою охорони цілісності екосистем, а також забезпечення можливостей для здійснення рекреаційної діяльності, але за умови, що вона буде сумісною з природним оточенням.

**Нераціональне природокористування** – система діяльності, що не забезпечує збереження природо-ресурсного потенціалу, коли суспільство і ПРП перебувають у стані негативного зворотного зв'язку.

**Нормування екологічне** – встановлення допустимих меж змін природного стану навколишнього середовища без порушення умов його саморегулювання і самоочищення на базі екологічних стандартів.

**Обвал** – відрив і катастрофічне падіння великих мас гірських порід, їхнє дроблення і скачування з круч, урвищ та схилів.

**Озеро** – природна водойма повільного водообміну, розташована у западині на поверхні суші (котловині), заповнена різнорідними водними масами і не пов'язана протоками з морями чи океанами.

**Озон** – проста речовина, алотропна модифікація кисню ( $O_3$ ), хімічно активний газ синього кольору з різким запахом, сильний окиснювач, що утворюється з кисню при електричному розряді (наприклад, під час грози).

**Озонова діра** – локальне падіння концентрації озону в стратосфері на 10-40%; явище різкого зниження зонального вмісту озону над певною територією.

**Озоновий екран** – шар озону в стратосфері на висоті близько 25 км від земної поверхні, де поглинається більша частка (99%) ультрафіолетового випромінювання Сонця.

**Озоновий шар (озоносфера)** – шар атмосфери (стратосфери), у межах якого концентрація молекул озону ( $O_3$ ) удесятеро вища, ніж біля поверхні Землі; там поглинаються майже всі ультрафіолетові промені, а метан та інші вуглеводні швидко окислюються.

**Озонування** – один з найкращих способів знезараження питної води, що забезпечує її високі органолептичні показники, відсутність високотоксичних і канцерогенних продуктів.

**Оптимізація** – отримання максимуму можливого за мінімуму витрат, зазвичай у відносно коротких інтервалах часу; прагнення до стану, найбільш наближеного до динамічної рівноваги (квазістаціонарного стану); прихід до стану, найбільш бажаному з погляду людини для збереження свого здоров'я.

- Оптимізація геоекосистем** – дії, спрямовані на переведення геоекосистем у стани, за яких вони здатні максимально ефективно виконувати задані функції, не зазнаючи при цьому небажаних змін протягом невизначено тривалого часу.
- Осип** – нагромадження щебню чи ґрунту біля підніжжя схилів внаслідок тривалого, безперервного і повільного руху накопичених на схилі уламкових продуктів вивітрювання.
- Осушення** – комплекс організаційно-технічних, меліоративних і гідротехнічних заходів, спрямованих на усунення надлишку води з ґрунту, запобігання або зменшення несприятливого впливу води на життєдіяльність людини.
- Оцінювальні методи досліджень** – оцінка ступеня придатності властивостей ландшафту або його окремих компонентів для конкретного виду природоко-ристування.
- Очисні споруди** – комплекс інженерних споруд у системі каналізації населеного пункту або промислового підприємства, призначений для очищення, знешкодження і знезараження стічних вод від забруднень.
- Паводок** – раптове значне підвищення водності річки у межах річного циклу, викликане випаданням сильних дощів або інтенсивним таненням снігу, яке, на відміну від повені, виникає нерегулярно, але може викликати повінь.
- Пам'ятка природи** (категорія III у класифікації МСОП) – природоохоронна територія, на якій розташований окремий унікальний природний об'єкт, що охороняється за своїм науковим, навчально-просвітницьким, історико-меморіальним або культурно-естетичним значенням.
- Парк пам'ятка садово-паркового мистецтва** – об'єкт ПЗФ України загальнодержавного або місцевого значення, в межах якого охоронний режим встановлюють для найцінніших зразків паркового будівництва з метою їхньої охорони і використання у естетичних, наукових, природоохоронних і оздоровчих цілях.
- Парниковий ефект** – здатність атмосфери пропускати короткохвильове електромагнітне випромінювання від Сонця і затримувати (частково чи повністю) тепловий потік від земної поверхні, повертаючи його до Землі у вигляді зустрічного випромінювання.
- Парникові гази** – присутні у атмосфері гази (вуглекислий газ, метан, водяна пара, закис азоту тощо), прозорі для видимих променів, але здатні активно поглинати інфрачервоні, завдяки чому утримують в атмосфері частину тепла, яку мали б віддавати у Космос.
- Пестициди** – речовини хімічного чи біологічного походження, які використовують проти шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень, для

знищення небажаної рослинності, збудників хвороб і переносників захворювань тварин чи рослин, для регулювання розвитку організмів.

**Підтоплення** – підвищення рівня підземних вод внаслідок порушення водного режиму і балансу територій, який відбувається під дією природних і техногенних чинників і спричиняє небезпечні процеси (зсуви, карст, суфозію), вторинне засолення ґрунтів, заболочування територій, забруднення поверхневих і підземних вод, погіршує водно-фізичні властивості верхньої зони підстильних порід.

**Побутові відходи** – відходи, які утворюються внаслідок життєдіяльності людини у сферах житлово-комунальній, обслуговування і торгівлі, а також подібні до них за фракційним складом і структурою відходи установ, підприємств і дрібних виробництв.

**Повінь** (водопілля) – фаза водного режиму річки, яка щороку повторюється у даних кліматичних умовах в один і той самий сезон року, характеризується найбільшою водністю, високим і тривалим підйомом та спадом рівнів води у річках, озерах, водосховищах.

**Природне середовище** – частина географічної оболонки, яка оточує людину і є сукупністю абіотичних і біотичних факторів, природних та змінених у результаті діяльності людини, які впливають на живий світ планети; сфера взаємопроникнення елементів чотирьох геосфер – атмосфери, літосфери, гідросфери і біосфери – під впливом екзогенних (зокрема космічних) і ендегенних факторів та діяльності людини.

**Природно-заповідний фонд (ПЗФ)** – сукупність ділянок суходолу і водного простору, виділених з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу, що відрізняються завданнями, режимом охорони, рівнем підпорядкування, наявністю або відсутністю статусу юридичної особи чи спеціальної адміністрації та залежно від цього поділяються в Україні на категорії.

**Природно-ресурсний потенціал** – сукупність природних ресурсів і природних умов, які знаходяться в певних географічних межах і забезпечують задоволення економічних, екологічних, соціальних та інших потреб суспільства, є територіальною і ресурсною базою життєдіяльності суспільства та об'єктом антропогенного впливу.

**Природокористування** – людська діяльність щодо використання сил і ресурсів природи з метою виробництва матеріальних благ і різних послуг; безпосереднє освоєння, експлуатація, відтворення та охорона природних ресурсів і умов конкретної території; синтетична прикладна наука, що розробляє загальні принципи будь-якої діяльності, пов'язаної з користуванням природою.

**Природокористування раціональне** – вискоєфективне господарювання, що не призводить до різких змін природно-ресурсного потенціалу і не викликає глибоких змін в оточуючому людину середовищі; збалансована взаємодія суспільства і природи, що забезпечує досягнення компромісу між соціально-економічними потребами суспільства і здатністю природи задовольняти їх без суттєвої шкоди для свого нормального функціонування.

**Реакліматизація** – штучне повернення організмів у місцевість, де вони мешкали раніше; відновлення на певній території місцевих видів, що зникають або вже зникли внаслідок різкої зміни довколишнього середовища або діяльності людини.

**Регіональний ландшафтний парк** – природоохоронна рекреаційна установа місцевого чи регіонального значення, що створюється з метою збереження у природному стані типових або унікальних природних комплексів та об'єктів і забезпечення умов для організованого відпочинку населення.

**Рекультивация порушених земель** – оптимізація та відновлення техногенно порушених земель з метою створення на їхньому місці продуктивніших, раціонально організованих культурних антропогенних ландшафтів.

**Родовища техногенні** – відходи видобутку, збагачення і переробки мінеральної сировини, які містять цінні корисні компоненти і мають промислове значення.

**Ропа лікувальна** – насичена солями вода соляних озер (лиманів), морських заток, порожнин і пор донних відкладів, яка має лікувальні властивості.

**Сель** – раптово сформований грязьовий потік, що виникає внаслідок різкого підйому води в руслах гірських річок.

**Сертифікація лісів** – маркетинговий механізм, який передбачає незалежну оцінку з метою визначення відповідності ведення лісового господарства встановленим стандартам, що засвідчується у письмовому документі – сертифікаті.

**Смарагдова мережа (Emerald network)** – рідкісні середовища існування (екотопи), які потребують спеціальних заходів збереження; є аналогом програми Євросоюзу «Natura 2000».

**Сміттєзвалище** – земельна ділянка, яку за погодженням з відповідними службами і у встановленому порядку вибирають та відводять для зберігання твердих побутових відходів (ТПВ).

**Стихійні явища метеорологічні** – атмосферні явища, які за інтенсивністю, періодами виникнення, тривалістю і площею поширення завдають або можуть завдавати збитків господарству і населенню (сильні дощі, хуртовини і снігопади, вітер зі швидкістю понад 25 м/с, шквали, смерчі, сильні тумани, спека, сильні морози, урагани, пилові бурі, тайфуни, тривала посуха тощо).

**Терасування схилів** – штучна зміна поверхні схилів з метою їхнього оптимального використання у аграрному виробництві (для рисосіяння, під чайні плантації, виноградники тощо); дозволяє застосовувати сільськогосподарську техніку та захищати схили від водної ерозії.

**Терикон** – конічний відвал, штучний насип з порожніх порід, витягнутих за підземної розробки корисних копалин, схильний до самозаймання.

**Техногенна аварія** – вихід з ладу машин, механізмів, пристроїв, комунікацій, споруд внаслідок порушення технології виробництва, правил експлуатації, правил безпеки, помилок, допущених при проектуванні чи будівництві, а також внаслідок стихійних лих.

**Утилізація відходів** – вторинне використання цінних речовин і ресурсів, вилучення корисних компонентів з побутових і промислових відходів, стічних вод, викидів у атмосферу; передбачає здійснення будь-яких технологічних операцій, пов'язаних зі зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів, з метою їхньої підготовки до екологічно безпечного зберігання, перевезення чи видалення.

**Фреони** – група галогеномістких речовин, фторохлорні похідні метану, які киплять за кімнатної температури, дуже леткі й інертні біля поверхні Землі та використовуються як холодоагенти у холодильних установках, як розпилювачі в аерозольних упаковках; є однією з імовірних причин виникнення озонових дір.

**Функціональна зона** – спеціалізований простір, призначений для виконання певного виду чи комплексу подібних видів діяльності.

**Функціонування геоекосистем** – сукупність усіх процесів переміщення, обміну і трансформації речовини та енергії всередині ПТК (вертикальні потоки) або між різними ПТК (горизонтальна міграція).

**Хвостосховище** – комплекс гідротехнічних спеціальних споруд і обладнання, призначених для складування або захоронення радіоактивних, токсичних та інших відвальних відходів процесу збагачення корисних копалин.

**Хлорфторвуглеці** – синтетичні сполуки виключно промислового походження, що використовуються у деяких технологічних процесах, викиди яких в атмосферу призводять до руйнування озонового шару.

**Червона книга України** – офіційний державний документ, який містить перелік рідкісних і зникаючих видів тваринного і рослинного світу в межах території України, її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони, а також узагальнені відомості про сучасний стан цих видів та заходи щодо їхнього збереження і відтворення.

**Червоний список МСОП (IUCN Red List of Threatened Species)** – найповніший список видів тварин і рослин, які мають охоронний статус у всьому світі; видається з 1963 р.

**Швидкотоки** – водоскидні протиерозійні споруди, призначені для скиду талих і дощових вод на дно ярів, балок, улоговин, а також для зміцнення вершин ярів.

**Шламосховище** – природний чи штучно створений резервуар для тимчасового або постійного збереження концентрованого водного осаду (шламу).

**Шлюз** – гідротехнічна споруда на судноплавних і водних шляхах для забезпечення переходу суден з одного водного басейну (б'єфа) на інший з різними рівнями води в них.



## ВИКОРИСТАНІ Й РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Адаменко О.М., Рудько Г.І. Екологічна геологія: підручник. Київ: Манускрипт, 1998. 348 с.
2. Андронов В.А., Варивода Є.О., Тітенко Г.В. Заповідна справа: навч. посіб. Харків : НУЦЗУ, 2013. 204 с.
3. Барановський В.А. Екологічна географія і екологічна картографія. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 250 с.
4. Бейдик О.О. Рекреаційно-туристські ресурси України: методологія та методика аналізу, термінологія, районування: монографія. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2001. 395 с.
5. Білецький В. С., Гайко Г. І., Орловський В. М. Історія та перспективи нафтогазовидобування: навч. посіб. Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2019. 302 с.
6. Войціховська А., Кравченко О., Мелень-Забрамна О., Панькевич М. Кращі європейські практики управління відходами: навч. посіб. [за заг. ред. О. Кравченко]. Львів: «Манускрипт», 2019. 64 с.
7. Волеваха М.М., Гойса М.І. Енергетичні ресурси клімату України. Київ: Наукова думка, 1967. 132 с.
8. Гавриленко О.П. Екогеографія України: навч. посіб. Київ: Знання, 2008. 646 с.
9. Гавриленко О.П. Геоекологія і природокористування: монографія. Київ: Видавець Бихун В.Ю., 2018. 393 с.
10. Гавриленко О.П., Шищенко П.Г. Прикладна геоекологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.
11. Гавриленко О.П. Екологія з основами геоекології: підручник. Riga: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. 462 с.
12. Гродзинський М.Д., Стеценко М.П. Заповідна справа в Україні: навч. посіб. Київ: Географіка, 2003. 306 с.
13. Гродзинський М.Д. Ландшафтна екологія: підручник. Київ: Знання, 2014. 550 с.
14. Гудзевич А.В. Просторово-часова організація сучасних ландшафтів: теорія і практика: монографія. Вінниця: Віндрук, 2012. 432 с.
15. Денисик Г.І. Лісополе України. Вінниця: «Тезис», 2001. 284 с.
16. Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи / ред. Д.В. Дубина, Я.І. Мовчан. Київ: LAT&K, 2013. 409 с.

17. Клімат України / за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ: Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
18. Лісовський С.А. Суспільство і природа: баланс інтересів на теренах України: монографія. Київ: Інститут географії НАН України, 2009. 300 с.
19. Маринич О.М., Шищенко П.Г. Фізична географія України: підручник. Київ: Знання, 2005. 511 с.
20. Мельник А.В. Основи регіонального еколого-ландшафтознавчого аналізу. Львів: Літопис, 1997. 229 с.
21. Олійник Я.Б., Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Основи екології: підручник. Київ: «Знання», 2012. 560 с.
22. Петлін В.М., Міщенко О.В. Прикладне ландшафтознавство: підручник. Луцьк: Вежа-друк, 2021. 328 с.
23. Самойленко В.М., Корогода Н.П. Геоінформаційне моделювання екомережі. Київ: Ніка-Центр, 2006. 224 с.
24. Сивий М., Паранько І., Іванов Є. Географія мінеральних ресурсів України: монографія. Львів: Простір М, 2013. 684 с.
25. Стецюк В.В., Рудько Г.І., Ткаченко Т.І. Екологічна геоморфологія України: навч. посіб. Київ: Вища школа, 2009. 307 с.
26. Хільчевський В.К., Забокрицька М.Р., Кравчинський Р.Л., Чунарьов О.В. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона: навч. посіб. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015. 155 с.
27. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Геоекологічне обґрунтування проектів природокористування: підручник. Київ: Альтерпрес, 2014. 414 с.
28. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П., Муніч Н.В. Геоекологія: теоретичні та практичні аспекти: монографія. Київ: Альтерпрес, 2014. 468 с.
29. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Конструктивно-географічні основи раціонального природокористування: підручник. Київ: ДП «Прінт Сервіс», 2015. 395 с.
30. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Основи екології: підручник. Київ: ДП «Прінт Сервіс», 2015. 517 с.
31. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Геоекологія: Термінологічно-тлумачний словник. Київ: ПП «ДІРЕКТ ЛАЙН», 2016. 412 с.
32. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Геоекологія України: підручник. Київ: ДП «Прінт Сервіс», 2017. 494 с.

## ПЕРЕЛІК УЖИВАНИХ СКОРОЧЕНЬ

БЗ	Біосферний заповідник
БР	Біосферний резерват
ВМО	Всесвітня метеорологічна організація
ВООЗ	Всесвітня Організація Охорони Здоров'я
ГДК	Гранично допустима концентрація
ГДН	Гранично допустиме навантаження
ГЕС	Гідроелектростанція
ДБЗ	Дунайський біосферний заповідник
МАБ (МАВ)	«Людина і біосфера» (Man and Biosphere)
МСОП	Міжнародний союз охорони природи
НПП	Національний природний парк
ОРР	Озоноруйнуючі речовини
ПАР	Поверхнево-активні речовини
ПГ	Парникові гази
ПЄЕМ	Панєвропейська екологічна мережа
ПЕК	Паливно-енергетичний комплекс
ПЕР	Паливно-енергетичні ресурси
ПЗФ	Природно-заповідний фонд
ПЗ	Природний заповідник
ПОТ	Природоохоронна територія
ПРП	Природно-ресурсний потенціал
ПРООН	Програма розвитку ООН
РКЗК ООН	Рамкова конвенція ООН про зміну клімату
РЛП	Регіональний ландшафтний парк
РНОЛ	Регіональні нормативи оптимальної лісистості
СДОР	Сильнодіючі отруйні речовини
ТПВ	Тверді побутові відходи
ТБР	Транскордонний біосферний резерват
ФПЗ	Філофорне поле Зернова
ХФВ	Хлорфторвуглеці
ЧАЕС	Чорнобильська атомна електростанція
ЮНЕП	Програма ООН з проблем навколишнього середовища
ЮНЕСКО	Програма ООН з питань освіти, науки та культури
FSC	Forest Stewardship Council®
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification
TACIS	Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States

Навчальне видання

ГАВРИЛЕНКО Олена Петрівна

ШИЩЕНКО Петро Григорович

# ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ

Підручник

Видавництво «ЛІАТ & К»

Приватне виробничо-торгове підприємство «ЛІАТ & К / LAT & K»

вул. Леонтовича, 9, к. 18, м. Київ, 01601

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи

до Державного реєстру видавців, виготівників

і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК № 181 від 15.09.2000 р.

тел./ факс: +38 044 235 000 9

моб.: +38 050 3102204

e-mail: lk@ukr.net

*В авторській редакції*

Віддруковано у поліграфії «VRM».

Підписано до друку 18.06.2022. Формат 297x210/10.

Друк цифровий. Наклад 100 прим.