

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет Державної податкової служби України  
Київський фінансово-економічний коледж

І.М. Кобилянська, О.В. Кобилянський, С.Л. Яблочников

# ЕКОЛОГІЯ

Вінниця 2008

УДК 502/.504(075.8)  
К 55

Рецензенти:

І.В. Сергета, доктор медичних наук, професор  
І.Й. Хаїмзон, доктор технічних наук, професор

Рекомендовано до друку педагогічною радою Київського фінансово-економічного коледжу Національного університету Державної податкової служби України

**К 55 Кобилянська І.М., Кобилянський О.В., Яблочников С.Л. Екологія:**  
Навчальний посібник. – Вінниця, 2008. – 99 с.

У посібнику розглядаються основні теоретичні і практичні аспекти сучасної екології. Висвітлюються основні поняття, пов'язані із закономірностями функціонування екосистем і біосфери в цілому. Проаналізовані особливості протікання біосферних процесів в умовах їх антропогенної трансформації. Наведена характеристика сучасного екологічного стану природних ресурсів.

Розглядаються екологічні проблеми України і її регіонів, економічні і еколого-правові аспекти раціонального природокористування та охорони навколишнього природного середовища, правові основи екологічної політики України, філософсько-екологічна методологія збереження і стабільного розвитку життя на Землі.

Посібник відповідає навчальній програмі нормативної дисципліни «Екологія» для вищих закладів освіти I-IV рівнів акредитації. Розрахований на студентів та викладачів.

## Зміст

ВСТУП .....	5
Розділ 1 Предмет, метод і завдання дисципліни .....	6
1.1 Екологія як наука та її роль у суспільстві .....	6
1.2. Зв'язок екології з іншими дисциплінами .....	9
Розділ 2 Наукові засади раціонального природокористування і охорони навколишнього середовища .....	12
2.1 Теорія і практика природокористування. Принципи раціонального природокористування .....	12
2.2 Теоретичні і методологічні основи охорони природи .....	14
2.3 Стандарти і нормативи якості навколишнього середовища .....	15
Розділ 3 Розвиток продуктивних сил та антропогенний вплив на навколишнє середовище ..	18
3.1 Взаємовідносини суспільства і природи .....	18
3.2 Забруднення навколишнього середовища .....	21
3.3 Хімічне забруднення. Класифікація і джерела забруднення .....	22
3.4 Забруднення земель важкими металами .....	23
3.5 Радіаційне забруднення .....	27
3.6 Перенесення і трансформація забруднювачів у біосфері .....	37
Розділ 4 Еколого-економічні проблеми використання природних ресурсів .....	39
4.1 Екологічні можливості навколишнього середовища .....	39
4.2 Обмеженість екологічних (природно-ресурсних) можливостей навколишнього середовища .....	40
4.3 Надра Землі, їх використання та охорона .....	41
4.4. Вплив господарської діяльності людини на водне середовище .....	42
4.5 Світові проблеми прісної води .....	45
Розділ 5 Економічний механізм та управління природокористуванням .....	48
5.1 Економічні механізми природокористування .....	48
5.2 Екологічний менеджмент .....	49
5.3 Екологічний маркетинг .....	49
5.4 Екологічна експертиза і аудит .....	50
5.5 Екологічний ризик та екологічна безпека .....	51
5.6 Державне управління в галузі природокористування .....	53
5.7 Екологічний моніторинг .....	54
Розділ 6 Планування раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища .....	56
6.1 Основні поняття .....	56
6.2 Безвідходні й маловідходні виробництва .....	56
6.3 Основні принципи організації безвідходних виробництв .....	58
6.4 Безвідходне споживання .....	59
6.5 Екологічно безпечні технології виробництва продуктів харчування .....	60
Розділ 7 Економічна та соціальна ефективність здійснення природоохоронних заходів .....	67
7.1 Оцінка економічної ефективності природоохоронних заходів .....	67
7.2 Розрахунок економічного збитку, що завдається навколишньому середовищу в результаті забруднення атмосфери .....	68
7.3 Укрупнена оцінка економічного збитку, що завдається навколишньому середовищу від забруднення водоймищ .....	68
7.4 Розрахунок збитку, що завдається навколишньому середовищу в результаті забруднення поверхні Землі .....	69
7.5 Застосування нормативів плати за забруднення природного середовища на території України .....	70
7.6 Розрахунок плати за забруднення земель хімічними речовинами і несанкціонованими звалищами відходів .....	71

Розділ 8 Правовий захист навколишнього середовища .....	73
8.1 Екологічна функція держави і права.....	73
8.2 Екологічне право і екологічне законодавство. Роль екологічного права в реалізації екологічної політики України.....	74
8.3 Законодавство про охорону навколишнього природного середовища .....	78
8.4 Екологічні права та обов'язки громадян .....	79
8.5 Перспективи удосконалення законодавства України про охорону навколишнього природного середовища .....	81
Розділ 9 Екологічне виховання населення .....	84
9.1 Форми і методи здійснення екологічної освіти і виховання .....	84
9.2 Екологічна етика .....	90
9.3 Екологічне виховання.....	90
9.4 Еколого-правове виховання .....	91
9.5 Екологічна культура .....	92
9.6 Екологічна освіта .....	93
Література.....	96

## ВСТУП

Сучасний період існування біосфери можна класифікувати як період її антропогенної трансформації. Багато екологічних проблем мають планетарний характер і створюють загрозу подальшому існуванню життя на Землі.

Загострення екологічних проблем в Україні пов'язане з техногенною переважаністю її території, негативними екологічними наслідками Чорнобильської катастрофи, оборонної і військової діяльності, застосуванням шкідливих для навколишнього природного середовища та недосконалих технологій, неконтрольованим ввезенням в Україну екологічно небезпечних технологій, речовин і матеріалів, нехтуванням екологічними законами в процесі природокористування, екологічно невихованістю населення.

Забезпечення раціонального і ефективного природокористування, відтворення природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки в сучасних умовах є важливою і невідкладною проблемою державної екологічної політики.

В умовах проведення економічної, екологічної і правової реформи, формування інституцій незалежної держави, створення умов для реалізації і захисту екологічних прав громадян, екологічної конверсії виробництва особливо важливого значення у підготовці спеціалістів нового покоління набуває екологічна освіта і виховання.

Реалізація екологічної освіти і виховання здійснюється через введення в освітні програми всіх вищих навчальних закладів курсу «Основи екології». Вивчення правових основ екологічної політики України передбачає запровадження в навчальний процес такої дисципліни, як «Екологічне право».

Опанування еколого-правових знань сприятиме формуванню в студентів сталої системи еколого-правових поглядів, підвищення рівня свідомості і еколого-правової культури, розуміння необхідності позитивної екологічно спрямованої поведінки.

Посібник охоплює теоретичні і прикладні розділи сучасної екології. Висвітлені основні екологічні поняття і закони функціонування екосистем, вчення В.І. Вернадського про біосферу. Розглядаються екологічні проблеми господарської діяльності людини, дається характеристика впливу різних антропогенних факторів на живу і неживу природу. Проаналізований екологічний стан природних ресурсів. Розгляд існуючих екологічних проблем і визначення шляхів їх подолання здійснено з природоохоронних позицій.

У посібнику розглядаються наукові основи раціонального природокористування та основні принципи охорони навколишнього природного середовища, поняття і система екологічного права, основні джерела екологічного законодавства, екологічні права й обов'язки громадян, юридична відповідальність за екологічні правопорушення, правове регулювання використання, охорони та відтворення найважливіших природних ресурсів.

# Розділ 1 Предмет, метод і завдання дисципліни

## 1.1 Екологія як наука та її роль у суспільстві

Планета Земля є унікальною серед планет Сонячної системи. В тонкому шарі, де зустрічаються і взаємодіють повітря, вода і земля, мешкають живі істоти, серед яких і ми з вами. Цей шар, що населений організмами і взаємодіє з повітрям (атмосферою), водою (гідросферою) і земною корою (літосферою), називається *біосферою*. Існування всіх живих істот, у т.ч. й людей, залежить від збереження її цілісності. Якщо дуже сильно змінити будь-який із компонентів біосфери, вона може зазнати повної руйнації. Не виключено, що атмосфера, гідросфера і літосфера при цьому збережуться, але в їхніх взаємовідносинах живе вже не братиме участі.

У центрі уваги сучасного людства знаходяться проблеми взаємодії людини з навколишнім природним середовищем та екологічної стійкості планети.

*Екологія* - наука, яка досліджує функціонування систем і структур надорганізмного рівня (екосистем або біогеоценозів) у їх взаємодії один з одним та сукупністю факторів навколишнього середовища. Екологія охоплює широке коло теоретичних і практичних питань: вивчення різних рівнів біологічної організації (від окремих організмів через популяції й угруповання до екосистем); принципи й закономірності їх структури, функціонування, розвитку, регуляторні й адаптивні механізми; досліджує сутність процесів обміну і перетворення речовин та енергії, здійснює пошук природних законів організації життя на нашій планеті. Термін «екологія» був запропонований видатним німецьким біологом Ернстом Геккелем у 1866 р. Буквально слово «екологія» означає науку про дім (від гр. *oikos* - житло, дім, місце існування). Перші екологічні дослідження були започатковані ще в далеку давнину, але як наука екологія почала розвиватися на початку ХХ століття. Особливо широковживаним це слово стало в 1960-х роках, коли заговорили про назрівання глобальної екологічної кризи.

Розширення предмета екології привело до появи в літературі ряду нових її визначень, зокрема, відомий американський еколог Ю. Одум дає таке трактування: «екологія - це міждисциплінарна галузь знання про будову і функціонування багаторівневих систем у природі й суспільстві в їх взаємозв'язку». Це досить широке визначення, але воно більше інших відповідає сьогodнішньому розумінню екології.

На сучасному етапі екологія перетворилася з окремого вузького розділу біології в цілий комплекс фундаментальних і прикладних дисциплін.

Зараз існує багато класифікаційних схем екології як науки. Найбільш вдалою нам здається *класифікація основних напрямів сучасної екології*, запропонована в 1995 р. відомими українськими екологами Г.О. Білявським і В.М. Бровдієм. У ній збережено класичне тлумачення даної науки, в центрі якої - живі організми та їх природні системи всіх рівнів організації. Виходячи з кола питань, які вирішує екологія сьогодні, автори поділяють її на теоретичну

(фундаментальну) і прикладну. Завданням *теоретичної екології* є вдосконалення й подальший розвиток фундаментальних досліджень на всіх рівнях організації живої матерії. *Прикладна екологія* охоплює своїми дослідженнями всі практичні аспекти діяльності людини, аналізує її результати, окреслює шляхи, напрямки і методи запобігання шкоди, яку завдає господарська діяльність людини і суспільства в цілому навколишньому природному середовищу і самій людині.

З теоретичними й прикладними основами сучасної екології студентів вищої школи знайомить курс *загальної екології*.

Ми змушені визнати, що тривожна екологічна ситуація в багатьох регіонах нашої країни склалася в результаті некомпетентного господарювання, споживацького ставлення до природних багатств, нещадної експлуатації природних ресурсів, а також превалюючого технократичного мислення.

Значення охорони навколишнього природного середовища як умови виживання людства і кожної людини зараз все більше усвідомлюється. Але, на жаль, суспільство ще не готове для послідовної і безумовної реалізації природоохоронних заходів, причому не тільки внаслідок нестачі необхідних для цього коштів, але й через відсутність екологічної грамотності і культури та несформованість екологічного мислення у населення.

Тому роль екології в освіті і вихованні людей нового покоління є надзвичайно важливою. Вже нинішня молодь повинна мати чітке уявлення про те, що природні ресурси обмежені, що технологія виробництва будь-якої продукції має задовольняти вимогам мінімального споживання матеріалів і енергії. Необхідно добре знати закони природи, розуміти взаємозв'язки природних явищ, уміти передбачати і оцінювати наслідки втручання в природний хід багатьох процесів. Кожний сучасний спеціаліст повинен мати екологічний світогляд, тобто усвідомлювати пріоритетність вирішення екологічних проблем при здійсненні будь-яких проектів, розробці нових технологій, створенні машин і механізмів, при всіх формах господарювання, а також бути твердо переконаним у тому, що будь-який захід не може реалізовуватися без упевненості в його нешкідливості для навколишнього середовища.

Виробнича діяльність людей має поступово змінюватися. Нова економічна модернізація буде орієнтуватися на створення виробництв, які не руйнують рівноважного стану біосфери і гармонійно вписуються в її біогеохімічні цикли. Подолання екологічної кризи самими лише технічними засобами неможливе. Тим більше неможливе підтримання стану рівноваги, якщо суспільство не змінюватиме себе, свою духовність, а спиратиметься тільки на технічний розвиток. Людство чекає тривалий і дуже складний процес створення нової життєвої філософії суспільства, фактично формування цивілізації, яка розглядатиме себе як органічну частину гармонійного світу й інтереси збереження довкілля ставитиме вище за власні потреби.

***Мета курсу:***

- оволодіння основами екологічних і природоохоронних знань;
- висвітлення сучасних глобальних і регіональних екологічних проблем;

- ознайомлення з основами раціонального природокористування;
- формування екологічного світогляду, розвиток екологічної свідомості.

***Завдання курсу:***

- ознайомлення з фундаментальними і концептуальними основами традиційної і сучасної екології;
- висвітлення сучасних глобальних і регіональних екологічних проблем та формування в кожного студента особистого ставлення до них;
- визначення ролі екологічної науки як основи раціонального природокористування та охорони природи;
- формування чітких і обґрунтованих уявлень про взаємодію і взаємозв'язок усіх компонентів у природі, соціальній і технологічній сферах, про стратегію і тактику збереження й стабільного розвитку життя на Землі.

***Студент повинен знати:***

- основні теоретичні положення сучасної екології;
- основні екологічні терміни, поняття, фактори, закони;
- особливості будови і закономірності функціонування біосфери;
- умови стабільності біосфери, її біогеохімічні цикли;
- причини, наслідки і шляхи усунення локальних, регіональних і глобальних екологічних криз;
- стан природних ресурсів та їх використання;
- основні форми й особливості антропогенного впливу на довкілля;
- основи раціонального природокористування і охорони компонентів біосфери;
- методи моделювання та прогнозу екологічних процесів і умов у біосфері;
- особливості екологічного стану України і її регіонів;
- нормативні документи і закони України про охорону довкілля;
- особливості й значення міжнародних зусиль у вирішенні екологічних проблем націй, регіонів і світу;
- міжнаціональний характер сучасних еколого-соціальних і екологічних криз та надзвичайних ситуацій;
- основні принципи національної та глобальної екополітики;
- роль і значення екологічної освіти і виховання в покращенні екологічного стану навколишнього середовища.

***Студент повинен уміти:***

- застосовувати базові фундаментальні екологічні знання при формуванні особистого ставлення до екологічних проблем світу, рідного краю;
- визначати приблизний ступінь екологічного ризику;
- ефективно користуватися екологічними довідниками, національними законодавчими і нормативними документами про охорону довкілля;
- формулювати практичні пропозиції щодо покращення екологічного стану довкілля;
- приймати практичні рішення з урахуванням реальної екологічної ситуації;
- виконувати функції членів громадських природоохоронних



організацій, брати участь у громадських екологічних експертизах;  
- вести природо-виховну роботу серед населення.

## 1.2. Зв'язок екології з іншими дисциплінами

Будучи за походженням біологічною наукою, екологія нині перетворилася на комплексну міждисциплінарну науку, що включає разом з біологічними також соціально-економічні, географічні, духовно-етичні, культурно-естетичні знання і покликана відіграти важливу роль у формуванні нового, екологічно орієнтованого світогляду сучасної людини. У зв'язку з цим сучасні екологічні знання нерозривно пов'язані з іншими сферами наукового знання.

В основі життя лежить обмін речовин між організмами і середовищем, що відбувається у вигляді як хімічних процесів в окремих організмах, так і складніших процесів, що протікають на рівні екологічних систем і біосфери в цілому, які розглядаються зазвичай як процеси кругообігу речовини й іменуються *біогеохімічними циклами*. Фундаментальні закони фізики – закони термодинаміки, збереження речовини і енергії та ін. – використовуються при формулюванні основних закономірностей біологічних і фізичних процесів перенесення і перетворення органічної речовини в харчових ланцюгах, процесів взаємодії організмів з неживими компонентами навколишнього середовища.

Як результат активного використання людиною природних ресурсів виник специфічний вид кругообігу речовини – антропогенний кругообіг, названий ресурсним циклом, який є складовою природних біогеохімічних циклів. Тому в хімічній науці сформувався новий екологічний науковий напрям – *хімія навколишнього середовища* (хімія води, хімія атмосфери, хімія ґрунтів), що ґрунтується на законах загальної, органічної і неорганічної, фізичної і колоїдної хімії та інших розділів хімічної науки.

Загальновідомо, що в результаті інтенсивної діяльності людини на Землі значно погіршилась якість навколишнього середовища, що означає невідповідність умов середовища існування фізіологічним потребам організму. Організм реагує на це різними захворюваннями, виявлення і лікування яких – це вже завдання медицини.

Медична наука і її галузі – *санітарія і гігієна* – досліджують наслідки хімічного, біологічного і фізичного (особливо радіаційного) забруднення навколишнього середовища в результаті виробничої діяльності людей. Одне з основних завдань цих досліджень – визначення норм радіаційної безпеки людей в умовах радіаційних випромінювань, що є предметом *радіології*. Важлива група завдань пов'язана з визначенням величин *граничнодопустимих концентрацій* різних речовин, за яких наявність цих речовин у воді, ґрунті, повітрі або продуктах харчування може розглядатись як відносно нешкідлива для людини та інших організмів. Цим займаються токсикологія і її розділ – *екотоксикологія*, орієнтована на розробку нормативів екологічної безпеки природного середовища в умовах хімічного забруднення. Розробка заходів боротьби з розповсюдженням інфекційних захворювань є предметом

*епідеміології.*

Вивчення будь-яких взаємодій між організмами і середовищем може ґрунтуватися тільки на аналізі кількісних показників стану організмів і середовища. Тому такі дослідження можливі лише із застосуванням *математичних методів*, зокрема, кореляційного, кластерного та інших видів аналізу. Кінцевою метою отримання кількісних оцінок є виявлення тенденцій у змінах процесів (біологічних, біохімічних та ін.), що вивчаються, які надалі можуть бути основою для прогнозування станів, змін різних процесів і їх можливих наслідків. Результати таких досліджень за допомогою математичних методів можуть бути представлені у формалізованому вигляді (наприклад, апроксимації емпіричних графічних залежностей, рівняння регресії та ін.), що може стати основою для прогнозування процесів, які вивчаються.

Нині великого поширення в екологічних дослідженнях набули методи математичного моделювання – аналітичні, імітаційні, емпірико-статистичні та ін. Вони, особливо імітаційне моделювання, знаходять широке застосування в *екологічному прогнозуванні* з використанням комп'ютерної техніки та інформаційних технологій. Щоб в умовах сучасного індустріального суспільства забезпечити людині прийнятну якість навколишнього середовища, дотримати нормативів забруднення в місцях мешкання і трудової діяльності, необхідно створити системи моніторингу і контролю якості середовища, комплекси очисних і природоохоронних споруд та екозахисної техніки тощо. Але такі системи і комплекси та інші заходи щодо захисту навколишнього середовища і реабілітації порушеного природного середовища вимагають значних матеріальних, людських і фінансових витрат, практично порівнянних з витратами на основне виробництво. Вибір оптимальних і екологічно прийнятних варіантів і стратегій природоохоронної діяльності на державному, регіональному або місцевому рівнях можливий тільки на основі застосування *економічних методів*.

Як показує міжнародний досвід, якість навколишнього середовища в будь-якій державі відповідає його економічному стану. Останнім часом стало очевидно, що якість навколишнього середовища неможливо підтримувати на прийнятному для безпеки життєдіяльності людини рівні, якщо кардинально не змінити стратегії природокористування. Зробити використання природних ресурсів економічним і таким, що не забруднює середовище, покликана нова галузь економічної науки – *економіка природокористування*.

Конституція України проголошує право громадян на сприятливе навколишнє середовище. Проте в процесі природокористування між громадянами, між галузевими відомствами різного рівня виникають суперечності, які зрештою призводять до порушення прав громадян на чисте середовище існування і до нераціонального, часто хижацького, використання природних ресурсів. Діяльність одних галузей народного господарства може завдавати шкоду іншим галузям і суспільству в цілому. Для регулювання цих відносин необхідно мати розвинене правове забезпечення природокористування, що ґрунтується на підпорядкуванні промислової, господарської, індивідуальної і суспільної діяльності правовим нормам –

законам, указам, ухвалам, інструкціям, які становлять галузь *екологічного права*.

Філософи всіх часів, починаючи з античності, намагалися осмислити взаємовідносини природи і людини. Організм людини не дає їй можливості на біологічному рівні конкурувати з іншими видами. Зате розум дає змогу організувати систему самозахисту, захистити себе і близьких від небезпек зовнішнього середовища. Історичний досвід взаємовідносин людини і природи відображається в *культурі* (від лат. *cultura* – обробка, виховання, освіта, розвиток), під якою розуміється специфічний спосіб організації і розвитку людської життєдіяльності, представлений у продуктах матеріальної і духовної праці, в системі соціальних норм і установок, у духовних цінностях, у ставленні людей до природи, інших людей і самих себе. У понятті культури фіксуються як загальна відмінність людської діяльності від біологічних форм життя, так і якісна своєрідність форм людської діяльності на різних етапах суспільного розвитку, в рамках певних суспільно-економічних формацій, етнічних і національних спільнот (наприклад, російська культура), а також особливості поведінки і діяльності людей у конкретних сферах суспільного життя (наприклад, культура природокористування або екологічна культура).

Глобальна екологічна криза стимулювала останніми роками роботу філософської думки у напрямі пошуку шляхів гармонізації відносин суспільства і природи. Актуальним філософським ученням у наші дні стає *екологічна етика*, пов'язана з екологічно коректним поведінням людини з природою, етичним усвідомленням того, що всі живі організми мають рівне з людиною право жити на планеті, що аморально позбавляти життя іншу істоту, принаймні якщо це не викликано життєвою необхідністю. Ці принципи ще багато століть тому були закладені в релігії певних народів (наприклад, індіанські племена або деякі північні народності), що дало змогу багатьом із них зберегти в майже незайманому стані навколишнє природне середовище. В основі *етики природокористування*, що формується в сучасному світі, має лежати принцип пошани до природи.

Викладене показує, що сучасна екологія перетворилася на комплексну наукову дисципліну, яка має закономірні зв'язки з багатьма науковими галузями. Необхідність вирішення глобальних проблем людства, кожна з яких пронизується екологічною складовою, вимагає розробки комплексних процедур і механізмів збереження та розвитку людської цивілізації шляхом оптимізації взаємодії суспільства і природи. Розв'язати ці проблеми неможливо без застосування міждисциплінарних підходів до використання знань з різних наукових галузей. У зв'язку з цим останнім часом формується особлива наукова галузь – *глобалістика*, що займається вивченням глобальних проблем, у тому числі проблеми подолання глобальної екологічної кризи.

## Розділ 2 Наукові засади раціонального природокористування і охорони навколишнього середовища

### 2.1 Теорія і практика природокористування. Принципи раціонального природокористування

Під поняттям «природокористування» розуміють науково-технічний напрям, який займається розробкою теоретичних проблем і практичних питань в галузі раціонального використання людиною природних ресурсів.

*Природокористування* – це сукупність усіх впливів людства на природу, до яких належать заходи з освоєння, перетворення й охорони природи. Необхідно розрізняти природокористування раціональне і нераціональне.

*Раціональне природокористування* спрямоване на забезпечення умов існування людства і отримання матеріальних благ, запобігання можливим шкідливим наслідкам людської діяльності, на підтримання високої продуктивності природи та охорону й економічне використання її ресурсів.

*Нераціональним природокористування* виявляється в тих випадках, коли впливи людини на природу призводять до підтримання її відновних властивостей, зниження якості й вичерпання природних ресурсів, забруднення навколишнього середовища. Воно може виникнути як наслідок не тільки прямих, але й опосередкованих впливів на природу.

На рис. 2.1 показані основні принципи раціонального природокористування.



Рис. 2.1 Основні принципи раціонального природокористування (за Ю.К. Єфремовим, 1981)

Природокористування набуває різних форм залежно від типів природних ресурсів: вичерпних (енергетичних, сировинних, харчових, генофонду) і ресурсів середовища (умов праці, відпочинку і здоров'я).

У поняття «раціональне освоєння природних ресурсів і умов» входить

більш повне використання переваг середовища й економічне отримання енергії, сировини. Цілеспрямоване перетворення розраховане на примноження і збагачення природних ресурсів і на поліпшення природних умов. Охорона ресурсів середовища означає підтримання якостей, сприятливих для ведення господарства.

При перетворення природи необхідно керуватися екологічними законами і правилами. Розглянемо деякі з них.

*Правило інтегрального ресурсу:* конкуруючі у сфері використання природних систем галузі господарства неминуче завдають збитків одне одному тим сильніше, чим більше вони змінюють спільно експлуатований екологічний компонент або всю екосистему в цілому.

*Правило міри перетворення природних систем:* у ході експлуатації природних систем не можна переходити деякі межі, які дозволяють цим системам зберігати здатність до само підтримання (самоорганізації та саморегуляції).

*Правило «м'якого» управління природою.* «М'яке» управління природними процесами, як правило, здатне викликати бажані природні ланцюгові реакції і тому з соціально – економічного погляду більш прийнятне, ніж «жорстке», техногенне.

*Правило ланцюгових реакцій «жорсткого» управління природою.* Як правило, «жорстке» техногенне управління природними процесами може викликати небажані ланцюгові природні реакції (наприклад, порушення динамічної рівноваги), значна частина яких є екологічною, соціально й економічно неприйнятним.

*Закон обмеженості природних ресурсів:* усі природні ресурси (і умови) Землі скінченні.

*Закон падіння природно-ресурсного потенціалу:* у рамках однієї суспільно-економічної формації (способу виробництва) і одного типу технологій природні ресурси стають усе менш доступними і потребують збільшення витрат праці й енергії на їх добування і транспортування.

*Закон зниження енергетичної ефективності природокористування:* з плином історичного часу при отриманні з природних систем корисної продукції на її одиницю в середньому витрачається все більше енергії.

*Закон відповідності між рівнем розвитку виробничих сил і природо – ресурсним потенціалом:* розвиток виробничих сил відбувається порівняно поступово до моменту різкого виснаження природо-ресурсного потенціалу, який характеризується як екологічна криза. Криза долається шляхом революційної зміни виробничих сил.

*Закон зменшення природної родючості:* у зв'язку з постійним вилученням урожаю і порушення природних процесів ґрунтоутворення, а також при тривалій монокультурі, в результаті накопичення токсичних речовин, що виділяються рослинами, на культивованих землях відбувається зниження природної родючості ґрунтів.

*Закон бумеранга* – все, що вилучено з біосфери людською працею, має бути повернено їй.

## 2.2 Теоретичні і методологічні основи охорони природи

Господарська діяльність людини обумовлює істотні зміни в природі. Якщо не вживаються запобіжні заходи, то відбувається виснаження і руйнація природи. Уникнути цього можна тільки тоді, коли використання природи стане засобом її охорони. Це означає, що наукове природокористування має забезпечити повне задоволення потреб суспільства і одночасно зберігати і збагачувати природне середовище як джерело всіх матеріальних благ.

Предметом вивчення охорони природи (созології) як науки є:

- а) природа як ресурс з соціально-політичного погляду та господарсько-економічної оцінки;
- б) природа з погляду управління її розвитком та розширеним відтворенням її багатств у процесі використання;
- в) природа як тонізуючий, рекреаційний та оздоровчий фактор;
- г) природа як джерело естетичного та екологічного виховання;
- д) природа як джерело наукового пізнання.

Охорона природи має розв'язувати проблему оптимізації взаємовідносин людини і природи: рекомендувати заходи, за яких буде завдано як найменшої шкоди природі. Кожній природній зоні має відповідати певний спосіб природокористування, який зберігатиме можливість постійного використання природи. У цьому полягає основне завдання охорони природи як науки.

Теоретичною основою охорони природи є закони і взаємозв'язки, що діють у природі та в системі «природа - суспільство».

Охорона природи – комплексна наука, споріднена з іншими природничими науками, тому в ній поєднуються різні методи і прийоми досліджень.

Існуючі в природі загальні взаємозв'язки і взаємозалежності визначають основні *правила і принципи охорони природи*:

Охорона природи є історичною необхідністю, нехтування якою може викликати екологічні катастрофи і погіршення умов існування людства.

Природоохоронна робота є практичною галуззю, яка забезпечує економічні, здоров'я зберігачі, естетичні і наукові потреби суспільства. Вона потребує глибокого наукового обґрунтування з філософських, соціальних, етичних і економічних позицій.

Природа охороняється в інтересах інших і наступних поколінь людей; сучасне покоління повинне моральну і юридичну відповідальність за стан природи, що передається в спадок наступному поколінню.

Охорона природи забезпечує можливість прогресивного розвитку суспільства; нехтування природоохоронними заходами об'єктивно спрямовано проти інтересів суспільства.

Ефективне використання завдань охорони природи потребує підкорення особистих і місцевих інтересів інтересам усього суспільства, а також інтересів однієї держави загальнолюдським інтересам.

Економічна ефективність заходів з охорони природи є важливим, але не

єдиним критерієм їх доцільності, оскільки природоохоронні заходи, що не мають прямого економічного ефекту, задовольняють потреби людей в здоровому середовищі життя.

Тільки комплексна охорона природи як взаємопов'язане ціле забезпечить виконання природоохоронних завдань.

Охорона природи має бути неперервною, розвиватися в повній відповідності з характером та інтенсивністю впливу суспільства на природу.

Організація ефективної охорони природи потребує чіткого перспективного планування, що передбачає необхідність гармонійного розвитку системи охорони здоров'я, науки і культури.

Заходи з охорони природи повинні бути невід'ємною частиною робіт з її використання, стати найпершим обов'язком усіх природо користувачів.

Виконання всіх завдань охорони природи можливе лише при централізованому адміністративному і науковому керівництві природоохоронною роботою, природоохоронній пропаганді і залучення широкої громадськості до проведення практичних заходів.

Пропаганда повинна охоплювати всі верстви населення, починаючи з дошкільного віку, але особливо важливо її вести в колективах підприємств і установ, від яких у першу чергу залежить стан природи.

Для наукового обґрунтування заходів з охорони природи потрібні підготовлені кадри і спеціалізовані науково

## 2.3 Стандарти і нормативи якості навколишнього середовища

Стандарти якості навколишнього природного середовища складаються на основі сучасного стану технологій і є спробою узгодження екологічних і економічних інтересів суспільства. Існують міжнародні стандарти, державні, відомчі, стандарти підприємств. У них регламентуються гранично допустимі і тимчасово узгоджені викиди забруднюючих речовин у навколишнє середовище; гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у природних середовищах (воді, повітрі, ґрунтах, рослинних і тваринних організмах); орієнтовно-безпечні рівні впливів техногенних забруднювачів на природне середовище; правила і методи природокористування, які зводять до мінімуму збитки, що завдаються природному середовищу; організація природоохоронної служби.

Екологічні стандарти юридично закріплюються в спеціальних нормативно-технічних документах, затверджуються державними органами і мають обов'язковий характер.

Уся сфера екологічного нормування і стандартизації використовує встановлені *гранично допустимі концентрації (ГДК)* або *гранично допустимі дози (ГДЗ)* шкідливих агентів. ГДК -це та найбільша концентрація речовини в середовищі і джерелах біологічного споживання (повітрі, воді, ґрунті, продуктах харчування), яка при більш чи менш тривалому впливі на організм (контакті, вдихуванні, прийманні всередину) не впливає на здоров'я і не

викликає віддалених ефектів.

Розрізняють такі гранично допустимі концентрації:

- ГДК<sub>р з.</sub> - гранично допустима концентрація речовини в повітрі робочої зони, мг/м<sup>3</sup>;
- ГДК<sub>м р</sub> - гранично допустима максимальна разова концентрація речовини в повітрі населених місць, мг/м<sup>3</sup>;
- ГДК<sub>сд</sub> - гранично допустима середньодобова концентрація токсичної речовини в повітрі населених місць, мг/м<sup>3</sup>;
- ГДК<sub>а</sub> - гранично допустима концентрація речовини у воді водойми господарсько-питного і культурно-побутового водокористування, мг/л;
- ГДК<sub>вр</sub> - гранично допустима концентрація речовини у воді водойми, що використовується для рибогосподарських цілей, мг/л;
- ГДК<sub>г</sub> - гранично допустима концентрація речовини в орному шарі ґрунту, мг/кг;
- ГДК<sub>пр</sub> (ДЗК) - гранично допустима концентрація (допустима залишкова кількість) речовини в продуктах харчування, мг/кг.

Для більш повної оцінки якості середовища використовують інший критерій - ГДЕН - гранично допустиме екологічне навантаження: для води - це гранично допустимі скиди (ГДС), г/с; для повітря - гранично допустимий викид (ГДВ), г/с. Ці величини характеризують навантаження, яке спричиняє те чи інше підприємство на навколишнє середовище за одиницю часу.

При вмісті в середовищі кількох токсичних агентів враховують їх спільну дію, так званий ефект підсумовування негативного впливу.

Встановлюють також гранично допустимі рівні (ГДР) шумового та електромагнітного забруднення.

Найбільш дієвим із розроблених стандартів є екологічний паспорт промислового підприємства.

Екологічний паспорт - це нормативно-технічний документ, який містить дані про використання підприємством ресурсів і визначення впливу його виробництва на навколишнє середовище.

В екологічному паспорті міститься інформація:

- про підприємство і регіон його розміщення;
- про технології, що використовуються на підприємстві;
- кількісні і якісні характеристики використовуваних ресурсів (сировини, палива, енергії);
- кількісні характеристики продукції, що випускається;
- кількісні і якісні характеристики викидів забруднюючих навколишнє середовище речовин (нормативи ГДС і ГДВ), а також відходів виробництва.

На основі інформації, що міститься в екологічному паспорті, вирішуються такі екологічні завдання:

- оцінюється вплив викидів забруднюючих речовин і відходів на природне середовище та здоров'я населення;
- встановлюються нормативи викидів забруднюючих речовин і складування відходів;



- плануються і оцінюються природоохоронні заходи на підприємстві;
- аналізується дотримання підприємством законодавства, стандартів і нормативно-технічної документації з охорони навколишнього середовища;
- здійснюється експертиза проектів реконструкції підприємства;
- розробляються заходи з підвищення ефективності використання природних і мінеральних ресурсів, енергії і вторинної сировини.

Основними джерелами інформації для складання екологічного паспорта є показники виробництва, розрахункові і фактичні викиди, дозволи на природокористування, паспорти газо- і водоочисного обладнання і споруд, установок з утилізації і використання відходів, дані державної статистичної звітності, інвентаризація джерел забруднення, дані про діяльність підприємства і фонові показники стану природного середовища в регіоні. Щорічно паспорт коригується і уточнюється.

З позицій екологічної безпеки природні системи розглядаються у двох станах - у межах норми і за її межами. Нормою вважається відповідність державним стандартам стану різних середовищ біосфери (наприклад, гранично допустимої концентрації шкідливих речовин у повітрі, воді чи ґрунті). Недолік цього підходу полягає в тому, що не враховується ступінь відхилення від нормативу: в однаковому положенні опиняються системи, у яких норматив перевищений в одиниці, десятки і сотні разів.

Концепція «екологічного ризику» розглядає чотири можливих стани природних систем: нормальний, пригнічений (при такому зниженні потенціалу, яке піддається самовідновленню), сильно навантажений (коли відбувається істотне зниження продуктивності природних систем) і стан екологічного лиха (при якому відбувається прогресивне руйнування природних систем - втрата їх фонового якісного стану).

Межі переходу від одного стану до іншого можна розглядати як стандарти, а межу останнього стану - як граничний державний стандарт. Залежно від виділених ресурсів можуть прийматися різні конкретні значення параметрів цілей.

## Розділ 3 Розвиток продуктивних сил та антропогенний вплив на навколишнє середовище

### 3.1 Взаємовідносини суспільства і природи

На ранніх стадіях становлення суспільства соціальні якості нового біологічного виду – людини тільки починають оформлятися. Протягом найдовшого (первісного) етапу людської історії головною метою людей було пристосування до природи. Людина уважно, чуйно вловлювала біологічні ритми, підлаштовувалася до них, прагнула відповідати вимогам, які ставило навколишнє середовище. Поступово, забезпечивши свою захищеність від безпосередніх негативних дій, суспільство від оборони переходить до наступу на природу: збирання витісняється полюванням, добуванням, а потім виробництвом продуктів харчування – тваринництвом і рослинництвом.

Бурхливо розвиваються людські потреби, а також здібності. Виникають ремесла, зростають міста, ускладнюється політичне життя, накопичуються знання. Проте часто суспільство вчасно не помічає і не запобігає руйнівному впливу, який воно чинить на природу. В середні віки людина відобразила в культурі свідоме прагнення жити правильно, не порушуючи не тільки юридичні, а й етичні норми, які в цілому забезпечували стійкий, природопристосований розвиток суспільства.

Розвиток властивого тільки людям способу включення культури у взаємовідносини з природою приносить людині як величезні можливості, так і небувалі труднощі, пов'язані з відособленням культури від природи. Вже в епоху Відродження змінюється ієрархія соціальних цілей і цінностей. Культура переключається з проблеми відповідності людини світу (природному і соціальному середовищу) на проблему відповідності світу людині. Людина сама стає мірою досконалості, гуманізму і людяності – основною метою, а навколишнє природно-соціальне середовище – засобом досягнення мети. У Новий час (з XVI ст.) відносини суспільства і природи виходять на новий виток свого розвитку, ще динамічніший і драматичніший. Людина розглядає природу лише як засіб задоволення власних потреб, які зростають день-у-день. Суспільство культивує стосовно природи споживацьку, явно агресивну лінію поведінки.

Із середини XX ст. у світі розгортається науково-технічна революція, з використанням досягнень науки створюється нове покоління техніки, що забезпечує інтенсифікацію, посилення не тільки фізичної, а й розумової діяльності людей (комп'ютеризація, інформатизація). В результаті можливості суспільства впливати на природу і змінювати природні комплекси надзвичайно зросли. Зростання економічної і технічної могутності людства призводить до того, що конфлікт між суспільством і природою досягає небувалої раніше гостроти, що зумовило виникнення екологічної кризи, яка загрожує *екологічною катастрофою*, тобто ситуацією, коли природне середовище на

нашій планеті буде непридатним для існування на ній живих істот. Проте суспільство продовжує нарощувати темпи споживання, нав'язуючи всім своїм членам орієнтацію на максимальний "споживчий кошик", у якому містяться і їстівні делікатеси, і найновіша побутова техніка, і автомашина (обов'язково останньої марки), і величезний набір одягу, і престижне житло, і супутникове телебачення тощо.

*Екологічна криза* – напружений стан взаємовідносин між суспільством і природою, що характеризується невідповідністю (непомірністю) антропогенного навантаження на природне середовище екологічними можливостям біосфери. Екологічна криза характеризується не тільки посиленням впливу людини на природу, а й різким збільшенням впливу зміненої людськими природи на здоров'я населення і суспільний розвиток.

Протягом історичного часу виокремлюють кілька екологічних криз. Першою вважається криза збиральництва і примітивного промислу. Наступною була криза консументів, що виявилася в зубожінні мисливських ресурсів, коли стали зникати великі хребетні в результаті хижацької діяльності людини. Третя криза, пов'язана з появою землеробства і скотарства, виявилася в засоленні ґрунтів і деградації поливних земель. Четверту кризу, названу кризою продуцентів, пов'язують з масовим знищенням лісів як для звільнення земель під сільськогосподарські поля і пасовища, так і з метою використання дерева як будівельного матеріалу і палива. Цей процес почав інтенсивно розвиватися 3–4 тис. років тому в Китаї, на Близькому Сході та в Індії, пізніше охопив Європу, а після Великих географічних відкриттів набув планетарного масштабу. Проте аж до ХХ ст. його наслідки виявлялися на локальному та регіональному рівнях і ще не мали глобального характеру, оскільки біосфера справлялася з антропогенними навантаженнями і викликані ними зміни не мали істотного впливу на стан біосфери. Але в ХХ ст., особливо в другій його половині, вплив людини на природу різко посилювався, що призвело до виникнення глобальних екологічних проблем і загрози переростання екологічної кризи в глобальну екологічну катастрофу. У наш час вже є приклади локальних екологічних катастроф, наприклад Аральське море.

Сучасну екологічну кризу можна охарактеризувати такими кількісними показниками. Наростаючі темпи індустріалізації викликані безприкладним чисельним зростанням народонаселення Землі. Відомо, що за останнє століття чисельність населення збільшилася вчетверо і досягла 6 млрд. осіб, а щорічний приріст становить близько 80 млн. осіб. Але порівняно зі зростанням населення споживання людством природних ресурсів зростає ще стрімкішими темпами. Про це свідчить те, що споживання матеріалів у 2005 р. порівняно з 1900 р. зросло в 10 разів, а енергії – в 15 разів.

Такі високі темпи використання природних ресурсів призвели до того, що нині людина експлуатує більш як 55 % суші і близько 13 % річкових вод, а швидкість зведення лісів досягає 18 млн. га на рік. У результаті забудови територій, проведення гірських робіт, внаслідок спустошення і засолення ландшафтів людство щороку втрачає більше 50 тис. кв. км земель, придатних для сільськогосподарського використання, що посилює проблеми забезпечення

продовольством народонаселення планети, яке щорічно збільшується. Приклади негативного впливу людської діяльності на природу можна продовжувати довго.

Проте самі по собі досягнення науково-технічної революції не є шкідливими або небезпечними. Такими вони стають у руках людей з екологічно нерозвиненою свідомістю, які не в змозі передбачати наслідки своїх дій. Людство не відчуває себе нерозривно пов'язаним з рештою частин біосфери і не розглядає себе як частину біосфери, здатну істотно впливати на неї. Отже, основу сучасної екологічної кризи становить криза духовного життя суспільства.

З викладеного вище випливає, що подолання екологічної кризи пов'язується перш за все з духовним оздоровленням суспільства, з переходом до нових принципів взаємовідносин суспільства і природи, до нової системи людських цінностей і розумного обмеження різноманітних потреб людини до необхідного рівня.

Зрозуміло також, що використання людиною природи і перетворення природного середовища на користь суспільства неминучі й закономірні, оскільки здійснюються як у результаті законів природи, так і соціальних законів розвитку суспільства. Тому науково-технічний прогрес людства не є чимось чужим природі, не суперечить їй, а навпаки, він – один із послідовних і закономірних процесів еволюції. Отже, закономірними є й екологічні, ресурсні та інші глобальні проблеми людства.

Оскільки суспільство не в силах зупинити науково-технічний прогрес, людині нічого не залишається, як навчитися жити у згоді із законами природи і не переступати допустимі межі впливу на природне середовище. Це найважливіше завдання для майбутнього нашої цивілізації можна вирішити тільки в результаті переходу суспільства до концепції стійкого розвитку з використанням нових екологічних технологій, з урахуванням коригування стратегії природокористування, виховання у людей розумного обмеження людських потреб. Отже, розробкою стратегії раціонального природокористування, вирішенням інженерно-технічних і медико-біологічних проблем охорони природи, розробкою і реалізацією програм екологічного виховання і освіти, розробкою юридичних і соціально-економічних механізмів управління природокористуванням і т. ін. повинні займатися екологічно відповідальні професіонали на своїх робочих місцях.

Тому суспільство зацікавлене у формуванні у всіх своїх членів екологічного світогляду, що ґрунтується на усвідомленні необхідності збереження оптимального для життя середовища існування людства, тобто біосфери. *Екологічний світогляд* виражається в оптимізації взаємовідносин у системі "суспільство – природа" шляхом зниження або повного усунення впливу шкідливих дій на людину і середовище її існування: заміні багатовідхідних, ресурсоруйнівних технологій на маловідходні, природозберігаючі; створенні соціальних, правових і економічних механізмів існування окремих країн і всього людства в оптимальних для життя умовах.

Для реалізації екологічного підходу до розвитку взаємовідносин

суспільства і природи потрібно готувати спеціально навчених і екологічно вихованих професіоналів у різних сферах людської діяльності, створивши цілісну систему екологічної освіти, спрямованої на організацію процесу набуття знань, умінь і навичок у сфері екології, під керівництвом досвідчених професійно підготовлених фахівців. Такі системи екологічної освіти створені та створюються в багатьох країнах, особливо після Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992), що прийняла відповідні рекомендації до урядів всіх країн світу. На жаль, в Україні нині, незважаючи на наявність державної концепції екологічної освіти, є проблеми в екологічній освіті, що викликані такими причинами:

- 1) слабка матеріально-технічна база екологічної освіти;
- 2) у суспільстві не сформувався необхідний рівень екологічного світогляду, внаслідок чого треба виділяти значну частку національного продукту на вирішення екологічних проблем, зокрема проблем екологічної освіти;
- 3) внаслідок економічних труднощів пріоритети державної політики поки не спрямовані у бік екології, як цього вимагає все більш загрозливий стан навколишнього середовища в багатьох регіонах України.

### 3.2 Забруднення навколишнього середовища

**Основні поняття.** Поняття *забруднення навколишнього середовища досить широке*. З погляду екології це поняття найчастіше розглядається у двох аспектах:

- 1) як процес (дія) – надходження в навколишнє середовище або виникнення в ній під впливом різних чинників, шкідливих для людини і природного середовища агентів різної природи;
- 2) як агент, що забруднює навколишнє середовище (наприклад, хімічна речовина).

У рамках дисципліни, що вивчається, під забрудненням навколишнього середовища матимемо на увазі те, що привнесло в нього нових, не характерних фізичних, хімічних і біологічних агентів (забруднювачів), або перевищення в ньому природного багаторічного рівня цих агентів. Розрізняють біологічне, фізичне (зокрема радіаційне, світлове, електромагнітне, шумове та ін.) або хімічне забруднення. Забруднювачі навколишнього середовища – це невластиві (нові) середовищу фізичні, хімічні і біологічні агенти або характерні для нього агенти, що перебувають в обсягах, які перевищують багаторічний (фоновий) рівень їх присутності, що природно склався.

**Класифікація видів забруднення.** Розглядають звичайно два різних за походженням види забруднення:

- *природне забруднення*, що виникає в результаті дії природних явищ без участі людей;
- *антропогенне забруднення*, пов'язане з людською діяльністю, головною складовою якого є техногенне забруднення, зумовлене діяльністю промислових виробництв.

За природою забруднювачів розрізняють забруднення:

1) *біологічне* (привнесення в навколишнє середовище і розмноження в ньому небажаних для людини організмів або проникнення (природне або антропогенне) в екосистему організмів, чужих угрупованням екосистеми, яких звичайно там немає);

2) *фізичне* (радіаційне, теплове, світлове, електромагнітне, шумове та ін.);

3) *хімічне* (забруднення біосфери хімічними речовинами).

За способом утворення розрізняють первинне і вторинне забруднення. *Первинне забруднення* – надходження в середовище забруднювачів, що утворюються безпосередньо під час природних або антропогенних процесів у біосфері. *Вторинне забруднення* – утворення (синтез) шкідливих і небезпечних для навколишнього середовища і людини забруднювачів під час фізико-хімічних процесів у навколишньому середовищі, при цьому всі або деякі реагенти можуть бути самі по собі безпечними. Наприклад, вторинним забрудненням є утворення за певних умов отруйних хімічних речовин в атмосфері, що називається.

За просторовою ознакою розрізняють *глобальне* (що виявляється в будь-якій точці планети як завгодно далеко від його джерела), *регіональне* (що виявляється в межах значних територій, але не охоплює всієї планети) і *локальне* (що спостерігається на невеликій території, обмеженій межами населеного пункту, підприємства і т. ін.) забруднення.

За видами компонентів навколишнього середовища розглядають забруднення атмосфери, гідросфери або літосфери (на глобальному рівні) і забруднення атмосферного повітря, поверхневих і підземних водоймищ та ґрунту (на локальному рівні). Вважається, що із забруднюючих агентів, які регулярно потрапляють в організм людини, близько 70 % надходить з їжею, 20 % – з повітря і 10 % – з водою.

### 3.3 Хімічне забруднення. Класифікація і джерела забруднення

**Основні визначення.** *Хімічне забруднення* – надходження в навколишнє середовище забруднювачів у вигляді хімічних речовин, що утворюються безпосередньо під час природних, природно-антропогенних і антропогенних процесів (первинне забруднення), або утворення (синтез) шкідливих і небезпечних забруднювачів під час фізико-хімічних процесів у середовищі (вторинне забруднення). Необхідно зазначити, що в розвинених країнах завдяки вжитим в останні два-три десятиріччя заходам, спрямованим на скорочення техногенного впливу, хімічне забруднення відійшло на другий план, поступившись першим місцем радіаційному забрудненню. У нашій країні небезпека хімічного забруднення навколишнього середовища є на першому місці серед інших видів забруднення.

Хімікам відомо 4–5 млн. хімічних сполук, кількість яких щорічно зростає приблизно на 10 % . За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), людина в побуті або виробничій діяльності контактує з 60–70 тис. хімічних сполук, кількість яких щорічно збільшується на 200–1000 нових

речовин. Якщо тільки 1 % хімічних сполук, з якими людина вимушена контактувати, може шкідливо впливати на її здоров'я, то й тоді їх кількість надзвичайно велика (до 10 тис. і більше).

Обсяги хімічних речовин, що виробляються промисловим способом, величезні. За даними ВООЗ, у світі більше 50 хімічних сполук виробляються промисловістю в обсягах понад 1 млн. т. Наприклад, миючих засобів у колишньому СРСР вироблялося понад 1 млн. т, а мінеральних добрив – декілька десятків мільйонів тонн.

**Класифікація забруднювачів.** Хімічні забруднюючі речовини можуть бути властиві живим організмам, якщо вони в певних концентраціях знаходяться в тілі тварини, виконуючи важливі функції регулювання процесів метаболізму, травлення та ін., або бути чужорідними для нього – так звані ксенобіотики (від грец. *xenos* – чужий і *biote* – життя), які потрапляють в організм різними шляхами: через повітря, їжу або питну воду. Наприклад, властивими людському організму є мікроелементи, необхідні для нормального, збалансованого харчування, до яких належать залізо, марганець, цинк та ін.

За геосферами Землі (на глобальному рівні) виокремлюють хімічне забруднення атмосфери, гідросфери і літосфери. Щодо компонентів навколишнього середовища та об'єктів забруднення, що розглядаються на локальному рівні, розрізняють такі види хімічного забруднення:

- атмосферного повітря (наприклад, населених пунктів, робочої зони);
- житлових і виробничих приміщень;
- поверхневих і підземних вод (водоймищ);
- ґрунтів;
- продуктів харчування тощо.

**Джерела хімічного забруднення середовища.** Джерела техногенного хімічного забруднення можна умовно поділити на чотири великі групи:

- технічні установки і пристрої для викидання в навколишнє середовище газоподібних, рідких і твердих виробничих відходів;
- господарські об'єкти, що виробляють забруднюючі речовини або накопичують і зберігають відходи (полігони відходів);
- регіон, з якого надходять забруднюючі речовини (при транскордонному перенесенні):
- планетарне забруднення, забруднені атмосферні опади, побутові, промислові й сільськогосподарські стічні води.

За джерелами надходження в навколишнє середовище виокремлюють такі групи хімічних речовин: промислові, енергетичні, транспортні (наприклад від автомобілів), сільськогосподарські, побутові та ін.

### 3.4 Забруднення земель важкими металами

Промислові підприємства України викидають в атмосферу велику кількість шкідливих речовин, серед яких важливими негативними чинниками є важкі метали (ВМ). Значна їх кількість потрапляє у ґрунт від вихлопних газів

автотранспорту та від застосування в сільському господарстві мінеральних добрив і хімічних меліорантів.

Оскільки важка промисловість загалом зосереджена у великих містах, то й асортимент токсикантів, що надходять у їх навколишнє середовище, досить різноманітний, а рівень забруднення ґрунтів ВМ нерідко перевищує граничнодопустиму концентрацію (ГДК) у 5–10 і більше разів. Встановлено, що з віддаленням від промислово-міських конгломерацій рівень забруднення довкілля, зокрема ґрунтів, різко зменшується, і вже на відстані 10–20 км вміст ВМ у ґрунті наближається до фонових значень. Однак на розподіл токсикантів, зокрема ВМ, значно впливає "роза вітрів". З космосу видно, що в окремих випадках шлейфи великих промислових підприємств досягають відстані 100–150 км.

Обстеження земель навколо металургійних центрів, проведене Інститутом ґрунтознавства й агрохімії, засвідчило, що в радіусі 10 км вміст свинцю був майже однаковим і на порядок перевищував фонові значення. Найбільше перевищення спостерігалось в містах Дніпропетровську та Маріуполі. Значне перевищення ГДК вмісту ВМ у ґрунті було відмічено біля таких промислових центрів як Алчевськ, Краматорськ, Дніпропетровськ, Маріуполь, Кривий Ріг, Запоріжжя та Донецьк.

Вміст у ґрунтах окремих металів, зокрема кадмію на один – два порядки вищий від фонових рівнів, виявлено навколо Донецька, Запоріжжя, Лисичанська, Харкова, хрому – навколо Донецька та Запоріжжя.

Щодо окремих регіонів, то високий вміст нікелю (до 50 мг/кг ґрунту) відмічено в Житомирській, Київській, Черкаській, Чернівецькій, Херсонській, Донецькій і Луганській областях. Але рівень забруднення в цілому не перевищує ГДК, тобто 50 мг/кг. Це стосується таких елементів, як цинк, кобальт, хром.

Загалом, за даними Національного центру Інституту ґрунтознавства і агрохімії, нині близько 20 % території України забруднено ВМ. Зважаючи на значимість негативного впливу ВМ для екологічного стану та родючості ґрунтів, якості сільськогосподарської продукції, умов існування біоти і здоров'я людини, потрібно, з одного боку, поліпшувати контроль за їх надходженням в екосистеми, а з іншого – удосконалювати технології промислового виробництва з метою зменшення викидів у навколишнє середовище небезпечних речовин, зокрема важких металів.

Найбільш токсичні для ґрунту, біоти та людини ВМ I класу небезпечності. Більшість цих речовин сконцентровано в трофічних ланцюгах. Незважаючи на те, що самі собою ВМ не ксенобіотики, у підвищених концентраціях вони завдають шкоди всім живим організмам. У ґрунтах знижується біологічна активність, зменшуються врожай сільськогосподарських культур, його якісні показники, що негативно впливає і на здоров'я людей. Так, кадмій пошкоджує печінку, веде до розвитку гіпертонії, а в підвищеній концентрації має канцерогенну дію.

Екологічний стан ґрунтів за вмістом ВМ оцінюють, порівнюючи їх фактичний вміст у ґрунті з такими показниками, як граничнодопустимі



концентрації та геохімічний фон для певного типу ґрунтів окремого району – кларк (табл. 3.1 і 3.2).

**Таблиця 3.1. Фоновий вміст мікроелементів та важких металів у ґрунті, мг/кг**

Елемент	Фоновий вміст	Елемент	Фоновий вміст
Арсен	5	Молібден	2
Бор	10	Нікель	40
Кадмій	0,5	Плюмбум	10
Кобальт	10	Стацум	10
Купрум	20	Флуор	200
Манган	850	Хром	200
Меркурій	0,01	цинк	50

**Таблиця 3.2 Фоновий вміст і граничнодопустима концентрація важких металів у ґрунті.**

Елемент	Фоновий вміст	ГДК
Cd	0,5	3
Pb	10	32
Hg	0,02	2,1
Zn	50	100
Se	0,01	10
Ni	40	85
Co	8	50
Cu	20	55
Cr	75	100
As	-	2

ВМ у ґрунті можуть перебувати у різних за ступенем рухомості формах: у вигляді комплексних сполук з органічними та неорганічними речовинами, у складі первинних і вторинних мінералів, адсорбованими на ґрунтових колоїдах, у складі солей різного ступеня розчинності, в ґрунтовому розчині у вигляді іонів.

За ступенем рухомості всі сполуки металів у ґрунті можна поділити на нерухомі, потенційно рухомі та рухомі форми. Саме останні, тобто ВМ у рухомій формі, зумовлюють їх негативну дію стосовно біоти та людини. Властивості ґрунтів істотно позначаються на рухомості ВМ: у ґрунтах з низькою буферною здатністю їх кількість у рухомій формі буде більшою, ніж у високобуферних ґрунтах навіть за однакових інших умов – фонового вмісту, рівня антропогенного забруднення. Саме буферна здатність буде зумовлювати захисні властивості ґрунтів. Тому для визначення реальної небезпечності ВМ потрібно проводити контроль саме за вмістом їх рухомих сполук. Показник

валового вмісту ВМ доцільно використовувати для загальної характеристики стану забруднення ґрунтів і потенційної їх небезпечності. *Періодичність* контролю забруднення ґрунту ВМ залежить від:

- цільового використання сільськогосподарських угідь, зокрема виділення спеціальних сировинних зон для виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування, вирощування овочевих культур, упровадження органічних та альтернативних систем рільництва і земель оздоровчого призначення;

- визначення рівня інтенсивності забруднення (біля об'єктів промисловості, автошляхів, промислово-міських конгломерацій, звалищ, полів очищення міських комунальних вод).

Обстежуючи території, які не належать до спеціальних сировинних зон та зон локального забруднення, тобто на всіх інших землях сільськогосподарського призначення, контроль за вмістом валових форм важких металів у ґрунтах доцільно проводити з періодичністю один раз на 10 років, рухомих форм – один раз на 5 років. Під час обстеження сировинних зон для виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування контроль за вмістом рухомих форм проводять не рідше одного разу на 3 роки.

Вибір *пріоритетних металів*, вміст яких слід контролювати, базується на таких факторах:

- рівень токсичності металу, яка характеризується величиною ГДК;
- фізико-хімічні властивості металу, які визначають його поведінку в ґрунтах, міграцію у природні води та рослини;
- співвідношення між регіональним фоновим вмістом металу в ґрунті й надходженням його в ґрунт за рахунок антропогенної

І діяльності. У першу чергу контролюють вміст у ґрунті ВМ I класу небезпечності (As), (Cd), (Hg), (Se), (Pb), (Zn), у другу – за вмістом (B), (Co), (Ni), (Mo), (Cu), (Sb), (Cr) (II клас небезпечності), у третю чергу – (Ba), (V), (W), (Mn), (Sr) (III клас небезпечності). Класифікацію ґрунтів за ступенем забруднення ВМ проводять за ГДК, та за фоновим вмістом у ґрунті. За ступенем забруднення ґрунти поділяють на сильнозабруднені, середньо-забруднені, слабкозабруднені.

Оцінюючи ступінь забруднення ґрунтів ВМ користуються даними щодо граничнодопустимих концентрацій та їх фонового вмісту в ґрунтах основних природно-кліматичних зон України. До сильнозабруднених належать ґрунти, в яких вміст ВМ у декілька разів перевищує ГДК і які мають внаслідок забруднення низьку біологічну активність та продуктивність, зазнали істотних змін фізико-хімічних та біологічних характеристик. Вміст важких металів на цих ґрунтах зазвичай у рослинній продукції перевищує встановлені норми. До середньозабруднених належать ґрунти, у яких установлено перевищення ГДК без видимих змін властивостей, до слабкозабруднених – вміст ВМ у яких не перевищує ГДК, але вищий від природного фону.

Отже, під час оцінки ступеня забруднення ВМ використовують дані щодо ГДК та їх фонового вмісту в ґрунтах основних природно-кліматичних зон України. У разі виявлення в ґрунті підвищеного вмісту декількох металів

забруднення оцінюють за металом, вміст якого найбільше перевищує нормативи.

Вміст ВМ у ґрунтах на землях сільськогосподарського призначення контролює Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів Міністерства аграрної політики України.

### 3.5 Радіаційне забруднення

**Загальна характеристика.** Радіаційне забруднення – найбільш небезпечний вид фізичного забруднення навколишнього середовища, пов'язаний з впливом на людину та інші види організмів радіаційного випромінювання. У розвинених країнах нині радіаційне забруднення навколишнього середовища становить найбільшу небезпеку внаслідок того, що одне з основних джерел цього виду забруднення – ядерна енергетика останнім часом розвивається найшвидшими темпами. За оцінками експертів, цей вид забруднення середовища в нашій країні та інших державах СНД є на другому місці після хімічного забруднення. До радіаційного забруднення належать:

- власне радіаційне забруднення, під яким розуміється фізичне забруднення середовища, пов'язане з дією  $\alpha$ - і  $\beta$ -частинок і гамма-випромінювань, що виникають у результаті розпаду радіоактивних речовин;
- забруднення навколишнього середовища радіоактивними речовинами, тобто по суті хімічне забруднення середовища, пов'язане з перевищенням природного рівня вмісту (природного фону) радіоактивних речовин у навколишньому середовищі.

Другий вид забруднення середовища виявляється в результаті дії випромінювань, що супроводжують радіоактивний розпад. Тому і контроль змісту радіоактивних речовин, і оцінка їх дії на живі організми проводяться шляхом реєстрації випромінювань. У зв'язку з цим прийнято об'єднувати ці два види забруднення і розглядати їх як радіаційне забруднення навколишнього середовища.

**Ризик радіаційної небезпеки.** Порівняльна оцінка індивідуального середнього ризику фатального результату в рік за даними, що стосуються всього населення США, показує, що індивідуальний ризик загинути в результаті катастрофи, пов'язаної з аварією ядерного реактора, у край малий порівняно з іншими чинниками техногенного ризику:

- автомобільний транспорт –  $3 \cdot 10^{-4}$ ;
- повітряний транспорт –  $9 \cdot 10^{-6}$ ;
- залізничний транспорт –  $4 \cdot 10^{-6}$ ;
- блискавка –  $5 \cdot 10^{-7}$ ;
- ядерна енергетика –  $2 \cdot 10^{-10}$ .

Тут середній ризик – кількісна оцінка ступеня небезпеки загибелі людини – визначається як відношення числа несприятливих наслідків (тобто смертельних результатів) до їх можливого числа за певний інтервал часу. Оцінки ризику для ядерної енергетики проведені з розрахунком на 100 американських ядерних реакторів. Порівнюючи наведені вище кількісні оцінки

ризик, можна зробити висновок, що ядерна енергетика (за даними США) створює ризик небезпеки для життя людини в мільйон разів менший, ніж ризик загинути в дорожньо-транспортних пригодах, і в 10 тисяч разів менший, ніж загинути в залізничних аваріях. Принципи конструювання і будівництва ядерних реакторів приблизно однакові у всіх країнах, що розвивають атомну енергетику, і рівень надійності та безпеки реакторів вважається достатнім, щоб ризик для населення був мінімальний.

Проте 26 квітня 1986 р. в Україні на 4-му блоці Чорнобильської АЕС сталася найбільша та найстрашніша у світі аварія. Зараз уже спеціалісти-атомники визнають, що її причиною стали недосконалість конструкції реактора типу РБМК та людська недбалість.

Служба безпеки України розсекретила матеріали КДБ, з яких видно, що неполадки на Чорнобильській АЕС почалися задовго до вибуху 4-го енергоблоку. Згідно з документами будівництво ЧАЕС під початку супроводжувалося численними проблемами. Ще до катастрофи було відомо, що 3-й та 4-й блоки АЕС мали серйозні недоліки, які почали виявлятися ще в 1982 р., коли на ЧАЕС сталася аварія, що призвела до незначних радіаційних викидів.

Проте ризик радіаційної небезпеки визначається не тільки безпекою ядерних реакторів, а й залежить від ступеня радіаційного забруднення територій, пов'язаних з виробництвом і випробуванням ядерної зброї, з роботою підприємств, що займаються видобутком, збагаченням і переробкою ядерних матеріалів, і т. ін. Більш того, ризик радіаційної небезпеки оцінюється не тільки вірогідністю фатальних результатів, а й вірогідністю отримання дози опромінювання і подальших різноманітних захворювань. Нині в літературі оцінки ризику названих чинників радіаційної небезпеки не розглядаються. Зрозуміло, що загалом ризик радіаційної небезпеки значно більший, ніж оцінений вище тільки за вірогідністю аварій в ядерній енергетиці. Тому не дивно, що інтуїтивно сприйнята суспільством радіаційна небезпека порівнянна з небезпекою хімічного забруднення середовища.

Радіаційне забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС поширилось не лише на територію України, а й захопило кілька областей Росії, Білорусь, Польщу, Скандинавські країни. Крім смертельних наслідків під час аварії та протягом кількох років після аварії серед її ліквідаторів, стан здоров'я населення, яке постійно проживає на територіях радіологічного контролю, став гіршим порівняно із середньостатистичним по країні. Найгірший стан здоров'я за рахунок збільшення соматичної захворюваності спостерігається в осіб, яким на момент аварії виповнилось 2–4 роки. Спостерігається підвищення показників інвалідності, смертності.

**Джерела радіаційного забруднення.** Чинники радіаційної небезпеки розділяються за походженням на природні й антропогенні. До *природних чинників* належать викопні руди, випромінювання при розпаді радіоактивних елементів у товщі землі тощо. *Антропогенні чинники* радіаційної небезпеки пов'язані з видобутком, переробкою і використанням радіоактивних речовин, виробництвом і використанням атомної енергії, розробкою і випробуванням

ядерної зброї і т. ін. Найнебезпечнішими для здоров'я людини є антропогенні чинники радіаційної небезпеки, пов'язані з такими видами і галузями людської діяльності:

- атомна промисловість;
- ядерні вибухи;
- ядерна енергетика;
- медицина і наука.

Вони мають свої основні джерела забруднення середовища як радіоактивними елементами, так і радіаційними випромінюваннями. Крім того, атомна промисловість і ядерна енергетика є основними джерелами радіоактивних відходів (РАВ), винятково небезпечних для всього живого на планеті, що створило порівняно нову проблему людства – поховання, утилізації, складування РАВ, яку дотепер не розв'язано. Інша нова проблема викликана реалізацією досягнутих між ядерними державами угод щодо ядерного роззброєння – це проблема ліквідації ядерної зброї, пов'язана в основному з демонтажем і безпечним транспортуванням, складуванням і зберіганням великої кількості ядерних боєголовок (до декількох десятків тисяч з двох сторін – російської і американської. Україна ще в 90-х роках задекларувала себе як без'ядерна держава і передала всі ядерні боєголовки ракет Росії в обмін на ядерне паливо для АЕС). Обидві проблеми вимагають колосальних економічних витрат, порівнянних з національним доходом розвинених країн. Найближчим часом до цих двох додасться і третя проблема, викликана закінченням терміну експлуатації десятків ядерних реакторів атомних електростанцій (АЕС) і атомного підводного флоту.

У табл. 3.3 наведено дані про величину періоду напіврозпаду деяких радіоактивних елементів (радіонуклідів), що мають важливе значення з погляду екології.

Найнебезпечнішими є стронцій і цезій, які важко виводяться з організму. Маючи період напіврозпаду, що приблизно дорівнює середній тривалості життя людини, вони створюють небезпеку онкологічних захворювань і генетичних порушень.

**Таблиця 3.3 Період напіврозпаду окремих радіонуклідів**

Радіонуклід	Період напіврозпаду
Тритій	12,4 роки
Калій-42	12,4 год.
Калій-40	1,3 млрд. роки
Йод-131	8 діб
Стронцій-90	27,7 року
Цезій-137	32 роки
Рутеній-106	1 рік
Плутоній-239	24 тис. років

**Атомна промисловість.** Підприємства атомної промисловості займаються видобутком, переробкою й збагаченням радіоактивної сировини, яка використовується далі або як паливо в ядерній енергетиці, або для створення систем ядерної зброї (ядерні боєголовки). Отже, підприємства атомної промисловості мають справу безпосередньо з радіоактивними речовинами, частина яких неминуче потрапляє в навколишнє середовище у вигляді відходів або розсіваються в ґрунті, атмосфері, водоймищах.

З 1938 по 1993 р. у світі було видобуто близько 1,7–1,8 млн т природного урану. Зараз сумарні запаси його оцінюються в 104–125 тис. т у західних країнах і 100–200 тис. т у колишньому СРСР. За експертними оцінками, у світі вироблено близько 1100 т плутонію (зокрема, 250–400 т збройового плутонію), з яких від 7 до 10 т розпорошено в навколишньому середовищі. Враховуючи дуже великий період напіврозпаду цього елемента, очевидно, що його шкідливий вплив на біосферу і здоров'я людини відчуватиметься багато сотень і навіть тисяч років. Зазначимо, що для людини смертельно небезпечно потрапляння всередину лише 2 мкг плутонію. Згідно з підрахунками відомого ученого-ядерника академіка А.Д.Сахарова, якого називають "батьком радянської водневої бомби", розсіяні в біосфері 7–10 т плутонію відповідальні за загибель від раку і лейкемії більше 5 млн. жителів планети.

Уранодобувна та переробна промисловість України сконцентрована на території трьох областей: Дніпропетровської, Кіровоградської та Миколаївської. Видобуток та переробку уранової руди в Україні здійснює виробниче об'єднання "Східний гірничозбагачувальний комбінат". Видобуток уранової руди здійснюється на трьох виробничих майданчиках – Інгульському, Смолінському та Новокостянтинівському рудниках. Переробка уранових руд здійснюється на Гідрометалургійному заводі, що знаходиться в промисловій зоні м. Жовті Води Дніпропетровської області.

Характерною для видобутку та переробки урану є робота з великими обсягами видобутої породи, внаслідок чого утворюється велика кількість відходів – відвали шахтних порід, шахтні води, склади і викиди (рідкі, газоподібні), які є джерелами радіоактивного забруднення довкілля. Для навколишнього середовища і населення основну небезпеку становлять великі за об'ємом та активністю хвостосховища. Розташовані на площі 542 га хвостосховища містять радіоактивні речовини, кількість яких становить близько 65,5 млн т і має сумарну активність до 120 000 Кі.

Ядерні вибухи. За офіційними даними, до початку 1993 р. на п'яти ядерних полігонах, що є у світі – Невада (США, Велика Британія), Нова земля (СРСР, нині Росія), Семипалатинськ (Казахстан), Муруроа (Франція), Лобнор (Китай) було проведено більше 2000 ядерних вибухів (табл. 3.4).

Як відомо, найбільша шкода біосфері й людству була завдана випробуваннями ядерної зброї в атмосфері, які продовжувалися до 1980 р. (Китай), хоча провідні ядерні держави завершили їх у 1962 (СРСР) і 1963 рр. (США). Особливо сприяв радіоактивному забрудненню Азіатського материка найпотужніший (до 3 мегатонн) повітряний ядерний вибух у Китаї, наслідки якого на територіях Середньої і Центральної Азії, Сибіру і Далекого Сходу про-

стежуються дотепер.

Таблиця 3.4 Ядерні випробування у світі

Країна	Загальна кількість вибухів	Кількість вибухів в атмосфері	Тротиловий еквівалент, Мт
СРСР	715	212	254
США	1085	200	141
Франція	182	45	-
Велика Британія	42	22	-
Китай	35	22	13

Випробування ядерної зброї призвели до розповсюдження радіоактивних продуктів по всій земній кулі. Ці продукти з опадами потрапляють з атмосфери в ґрунт, ґрунтові води і, отже, в їжу людини і живих істот. Згідно з деякими оцінками, на частку наземних ядерних вибухів припадає більше половини (до 5 т) розсіяного нині в біосфері плутонію. Як видно з наведеної таблиці, велика частина вибухів військового призначення належить до підземних випробувань, які також вносили свою, хоч і меншу, частку викидів радіоактивних речовин у навколишнє середовище. Разом з такими підземними ядерними вибухами (ПЯВ) у світі з кінця 50-х років проводилися підземні ядерні вибухи в мирних цілях, тобто для потреб народного господарства, наприклад для спорудження водосховищ, підземних сховищ шкідливих відходів, при видобутку корисних копалин і т. ін. Перший ПЯВ у мирних цілях було здійснено в США в 1957 р., а на території Росії – в 1965 р. Такі вибухи проводилися практично до початку 90-х років. За цей період на території СНД, тільки за офіційними даними, було проведено 116 вибухів, зокрема на території Росії 90 (у європейській частині – 59 вибухів, в Сибіру – 31). В Україні 10 липня 1972 р. біля с. Хрестища Красноградського району Харківської області з метою загашення вогнища газоконденсатної свердловини провели ядерний вибух еквівалентом -300 т тротилу. 16 вересня 1973 р. в шахті "Юнком" в Єнакієвому (Донбас) на глибині 1000 м проведено експериментальний ядерний вибух еквівалентом 338 т тротилу. У 50–60-х роках минулого століття на Черіковському полігоні під Ліменю на кордоні України і Білорусі випробовували артилерійські атомні снаряди.

Отже, до п'яти ядерних суперполігонів треба додати ще близько двох сотень полігонів на земній кулі, які також сприяли широкому розповсюдженню радіоактивного забруднення біосфери. До них належать полігони в Індії та Пакистані. Ці держави наприкінці 90-х років минулого століття випробовували на своїй території власну ядерну зброю.

**Ядерна енергетика.** Перша у світі АЕС була побудована в СРСР в 1954 р. у Обнінську під Москвою. Нині вже близько 30 країн виробляють електроенергію на АЕС, а темпи приросту цього виду електроенергії у світі у два рази перевищують темпи приросту всіх видів електроенергії, незважаючи на те, що ряд країн (Австрія, Росія, Швейцарія) заморозили свої ядерно-

енергетичні програми після Чорнобильської катастрофи. Частка ядерної електроенергетики у світі становить 17 %. Лідером у цій галузі нині є Франція, яка виробляє на АЕС 75 % електроенергії. У Росії на АЕС виробляється близько 12 % електроенергії, в Україні – більше 40 % . У списку країн, що мають АЕС, Росія щодо виробництва електроенергії на АЕС займає 18-те місце. Для порівняння зазначимо, що США зі своїми 19 % у цьому списку займають 11-те місце.

В Україні ядерна енергетика є важливою складовою енергетичного комплексу. Загальна встановлена потужність 14 енергоблоків атомних електростанцій України становить більше 13 000 МВт. Щороку на АЕС України виробляється близько 100 000 млн. кВт·год електроенергії, що становить близько 45 % загального виробництва електроенергії в країні.

Найбільша частка порушень у роботі АЕС, які призводять до аерозольних викидів в атмосферу з вентиляційних труб енергоблоків та скидів в охолоджуючі водойми, пов'язана з недостатньою надійністю устаткування, яка викликана:

- проектно-конструкторськими недоліками, оскільки всі енергоблоки АЕС України (крім введених у 2004 р. на Рівненській та Хмельницькій АЕС) та їх обладнання проектувалися та розроблялися на підставі норм і правил колишнього СРСР, які не відповідають сучасним вимогам щодо оцінки безпеки;
- старінням обладнання та неякісним проведенням ремонту та технічного обслуговування у 90-х роках минулого століття;
- впливом "людського фактора" (на помилки персоналу припадає 34 % усіх порушень в обладнанні АЕС за рік).

За даними радіаційного моніторингу довкілля, в санітарно-захисних зонах та зонах спостереження українських АЕС викиди інертних газів, довгоживучих радіонуклідів та йоду-131 з вентиляційних труб АЕС не перевищували декілька одиниць від контрольного рівня, а концентрація радіонуклідів, скинутих у водоймища АЕС для різних елементів, становить від 0,01 до 1–10,0 % ГДК (граничнодопустимої концентрації), але сумарна радіоактивність не перевищує 5–7 % від граничнодопустимих викидів і скидів.

Однією з екологічно важливих проблем розвитку ядерної енергетики є згадувана вище проблема зберігання й переробки радіоактивних відходів.

**Медицина і наука.** Використання ізотопів радіоактивних елементів у медицині для діагностики і в лікувальних процедурах також сприяє широкому територіальному розповсюдженню радіаційного забруднення. Якщо ядерні вибухи практично припинені, то медицина залишається діючим і тепер чинником радіаційної небезпеки. Іншим таким чинником радіаційного забруднення середовища є численні дослідницькі ядерні реактори, що існують в університетах і науково-дослідних центрах (лабораторіях, інститутах та ін.) у різних країнах світу. Дослідницькі реактори широко використовуються в експериментах, при отриманні ізотопів, проведенні нейтронно-активаційного аналізу матеріалів, створенні перспективних типів реакторів і т. ін. Такий широкий діапазон робіт привів до того, що до кінця 1991 р. в світі було близько 500 реакторів, зокрема в США – 94, у СНД – 66, у Німеччині – 25, у Франції і



Японії – по 19, у Канаді – 14, у Китаї – 12, в Україні – 2: в Києві – в Інституті ядерних досліджень НАН України (типу ВВР-М, потужністю 10 МВт) та в Севастополі – у Військово-морському інституті (потужністю 2 МВт).

**Забруднення земель радіонуклідами.** Джерелом штучного забруднення ґрунтів радіонуклідами донедавна були випробування ядерної зброї. Також велика кількість радіонуклідів випала на поверхню землі внаслідок техногенних аварій у Росії на Південному Уралі, у США та Англії. Але особливо велике забруднення спричинила катастрофа світового масштабу на Чорнобильській АЕС, внаслідок якої в навколишнє середовище потрапило близько 50 МБк таких небезпечних радіонуклідів, як стронцій, цезій, плутоній та йод. У результаті активність ґрунтів щодо стронцію і цезію збільшилась у середньому в 2–3 рази, а в окремих регіонах ще більше, порівняно з природним фоном. Тільки в Україні забруднено 8,4 млн. га сільськогосподарських угідь.

Насамперед дія радіоактивного забруднення виявляється в регіонах з переважанням ґрунтів легкого гранулометричного складу з низьким вмістом гумусу та кислою реакцією ґрунтового середовища. На цих низькобуферних та екологічно нестійких ґрунтах відмічаються підвищені коефіцієнти переходу радіонуклідів з ґрунту в рослини, які трофічними ланцюгами надходять в організм тварин і людини. За таких умов усі отримані продукти харчування, зокрема молоко, м'ясо, картопля, овочі, фрукти, зерно, забруднюються радіоактивними елементами і стають непридатними для вживання.

Одиниця радіоактивності – Бекерель (Бк). Це активність радіоактивного препарату, у якому відбувається  $3,7 \cdot 10^{10}$  розпадів за 1 с (спочатку це була активність 1 г радію). Дуже важливе хімічна природа радіонуклідів: цезій-137 рухливий, бо він – одновалентний катіон. Його аналоги – калій та натрій. Ці властивості використовують, щоб зменшити надходження цезію в рослини в результаті внесення в ґрунт високих доз калійних добрив.

Численні дослідження свідчать, що отримати екологічно чисту продукцію можна за щільності забруднення ґрунтів на рівні природного фону або якщо він не перевищує  $1,0 \text{ Бк/км}^2$  за цезієм-137 і  $0,02 \text{ Бк/км}^2$  за стронцієм-90. За умови більшої щільності забруднення слід застосовувати комплекс контрзаходів, щоб зменшити перехід радіонуклідів із ґрунту в рослини.

Здійснення сільськогосподарського виробництва заборонено на ґрунтах, щільність забруднення яких цезієм-137 перевищує  $15 \text{ Бк/км}^2$  і стронцієм-90 –  $3 \text{ Бк/км}^2$ .

За час, що минув після аварії, в результаті радіоактивного розпаду і природної дезактивації вміст радіонуклідів в орному шарі зменшився на 35 – 40 % . Упродовж того самого часу рівень забруднень сільськогосподарської продукції, що з 1987 р. зумовлювались практично кореневим надходженням радіонуклідів у рослини, зменшився у 2–4 рази залежно від типу ґрунту й особливостей рослин.

Головну роль у зміні радіаційного стану відіграють процеси фіксації радіонуклідів ґрунтово-поглинальним комплексом, що визначають їх рухливість і можливість засвоєння кореневими системами рослин. Чорноземи з високою здатністю поглинання зв'язують радіонукліди міцніше, ніж бідні на

органічну речовину легкі дерново-підзолисті ґрунти. Це впливає й на інтенсивність переходу радіонуклідів у рослини. Значна роль у цьому процесі належить агротехнічним контрзаходам, і насамперед вапнуванню кислих ґрунтів та внесенню підвищених доз калійних добрив. Ці заходи також значною мірою сприяли зменшенню надходження радіонуклідів у сільськогосподарську продукцію та водні джерела.

Слід зазначити, що нагромадження радіонуклідів у продукції, за даними Українського науково-дослідного інституту сільськогосподарської радіології (УНДІСГР) (Б.С. Пристер, П.П. Надточій, В.О. Кашпаров та ін., 1998), залежить від багатьох факторів, серед яких головні – рівень забруднення ґрунту і його фізико-хімічні властивості. Вплив цих факторів на інтенсивність міграції радіонуклідів у харчових ланцюгах кількісно оцінюють за допомогою коефіцієнтів переходу (КП) нагромадження радіонуклідів з ґрунту в рослини (Бк/кг : кБк/м<sup>2</sup>).

Маючи значення цих параметрів для кожного виду ґрунтів і культур, можна розрахувати очікувану концентрацію <sup>137</sup>Cs у продукті (Бк/кг), якщо культури вирощують на ґрунтах зі щільністю забруднення А (кБк/м<sup>2</sup>):  $C = A \cdot КП$ . Значення коефіцієнта переходу (КП) <sup>137</sup>Cs та <sup>90</sup>Sr, за даними УНДІСГР, для найпоширеніших продовольчих культур, вирощуваних на різних типах ґрунтів, наведено в табл. 3.5 і 3.6.

**Таблиця 3.5 Середні значення коефіцієнтів переходу (КП) <sup>137</sup>Cs в основних сільськогосподарських культурах, Бк/кг; Бк/м<sup>2</sup>**

Культура	Дерново-підзолисті ґрунти			Сірі лісові ґрунти	Чорнозем вилужений	Торфові, торфово-глейові ґрунти
	піщані і супіщані	легко- і середньо-суглинкові	важко-суглинкові			
Жито озиме (зерно)	0,1	0,03	0,02	0,02	0,02	2,0
Пшениця озима (зерно)	0,2	0,03	0,03	0,03	-	-
Овес (зерно)	0,2	0,08	0,05	0,03	0,03	1,5
Ячмінь (зерно)	0,1	0,05	0,02	0,03	0,03	1,0
Картопля	0,1	0,6	0,04	0,04	0,03	0,4
Буряки столові	0,5	0,4	0,1	0,08	0,05	1,5
Овочі (томати)	0,06	0,03	0,03	0,03	-	-

Зменшення рухливості радіонуклідів у ґрунтах з часом зумовлює поступове зниження КП. Цей процес добре описує експоненціальна функція, головний параметр якої – період напівзменшення – час, за який КП зменшується вдвічі. Рухливість радіонуклідів залежить від екологічних умов, тому цей параметр називають екологічним напівперіодом ( $T_e$ ). В умовах Полісся значення  $T_e$  для польових культур перебувають в інтервалі 4 – 16 років.

**Таблиця 3.6 Середні значення коефіцієнтів переходу (КП)  $^{90}\text{Sr}$  в основних сільськогосподарських культурах, Бк/кг; Бк/м<sup>2</sup>**

Культура	Дерново-підзолисті ґрунти			Сірі лісові ґрунти	Сіроземи, каштанові, лучні	Чорноземи
	супіщані	легко- і середньо-суглинкові	важко-суглинкові			
Пшениця озима (зерно)	1,0	0,6	0,3	0,4	0,2	0,1
Жито озиме (зерно)	1,0	0,6	0,3	0,4	0,2	0,1
Пшениця яра (зерно)	3,0	2,0	1,0	1,3	0,5	0,3
Овес (зерно)	6,0	3,0	1,0	2,0	1,0	0,4
Ячмінь (зерно)	5,0	3,0	1,5	1,8	0,8	0,4
Горох (зерно)	7	4,0	2,0	3,0	1,3	0,6
Картопля	2,6	1,7	0,8	1,0	0,3	0,1
Буряки столові	6	3,0	1,6	2,0	0,7	0,3
Капуста	1,2	0,6	0,3	0,4	0,2	0,1
Льон	5,0	3,0	1,5	1,8	-	-

Встановлено, що в продукції, отриманій в умовах присадибного господарювання, особливо в картоплі, молоці, м'ясі, вміст  $^{137}\text{Cs}$  значно вищий, ніж у продукції, отриманій у великих товарних господарствах. Ось чому для істотного зменшення колективної дози опромінення населення слід насамперед здійснювати агротехнічні контрзаходи щодо зменшення коефіцієнтів переходу радіонуклідів, насамперед у присадибних господарствах.

Вміст радіонуклідів у ґрунтах. Вміст радіонуклідів у навколишньому середовищі змінюється під впливом фізичного розпаду та екологічних факторів. Фізичний розпад  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  відбувається приблизно з однаковою

швидкістю – радіоактивність їх зменшується удвічі приблизно за 30 років.

Триває процес самодезактивації поверхневого шару ґрунтів, але швидкість його незначна. Змивання  $^{90}\text{Sr}$  з поверхневим стоком становить лише 0,1–1,0 % за рік його запасу на одиницю площі, а  $^{137}\text{Cs}$  не більше 0,1 % за рік.

За рахунок вертикальної міграції поверхневий шар ґрунтів очищається також повільно. Швидкість цього процесу більша на природних ландшафтах з непорушеною структурою ґрунтів. На органогенних торфових ґрунтах з невисоким вмістом фізичної глини значна частка  $^{137}\text{Cs}$  перебуває в рухомій формі, здатній пересуватися вниз за профілем ґрунтів. Екологічний період на півочищення кореневого шару ґрунту співмірний з періодом пів розпаду цезію або перевищує його, тому не слід сподіватися на швидке самоочищення ґрунту, а відтак зміну коефіцієнтів пере ходу радіонуклідів у рослини. Нині в навколишньому середовищі залишається близько 70 %  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ , що випало під час аварії.

**Фактори опромінення людини.** У зв'язку із забрудненням земель негативна дія радіонуклідів на здоров'я людини пов'язана з дозою опромінення, зумовленою передусім внутрішнім опромінюванням за рахунок надходження радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  до організму з продуктами харчування. Встановлено, що загальні дози від надходження радіоактивних аерозолів у легені, зовнішнього та контактного опромінення за рахунок забруднення шкіри та одягу не перевищують 20 % . Причому внесок зовнішнього опромінення на чорноземах більший, ніж на легких ґрунтах, що пов'язано з меншим нагромадженням нуклідів у рослинах і, як наслідок, меншим внутрішнім опромінюванням.

Отже, стан радіаційної небезпеки визначається насамперед інтенсивністю включення радіонуклідів у харчовий ланцюг ґрунт – рослини – продукція тваринництва. Доза, що отримується, значно різниться залежно від типу ґрунту й технологічних та екологічних умов виробництва. Оцінка дозових навантажень працівників сільського господарства та жителів села забруднених територій, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, свідчить, що у структурі загальної дози головною є доза внутрішнього опромінення, яка становить 80 % річної дози.

За час професійної діяльності працівник отримує близько 14 % сумарної річної дози, в підсобному господарстві – 6 % дози, а інгаляційна і контактна дози становлять відповідно 0,01 та 0,6 % річної дози опромінення (Б.С.Пристер, П.П. Надточій, В.О. Кашпаров та ін., 1998).

Отже, дозу внутрішнього опромінення загалом створюють радіонукліди, що надходять до організму людини з продуктами харчування. Основні продукти тваринництва: молоко, м'ясо, м'ясопродукти формують 80–90 % дози внутрішнього опромінення. Хліб, картопля, овочі та фрукти формують лише 8–16 % дози внутрішнього опромінення.

Істотний додаток до раціону харчування і водночас дози опромінення людини на забруднених територіях зони Полісся дає споживання грибів, лісових ягід, дичини. Так, на Рівненщині середня сім'я споживає 10–12 кг свіжих грибів та 3–5 кг лісових ягід на одного члена сім'ї за рік. У цьому разі 62

% дози формуються за рахунок вживання грибів і тільки 24 % – за рахунок забруднення молока та м'яса, 2,5 % – хлібопродуктів, овочів та фруктів. Тому дуже важливо мати і використовувати інформацію про радіаційну ситуацію та про екологічно чисті лісові масиви, що сприятиме зменшенню ризику споживання забруднених грибів та ягід.

Суцільний радіологічний контроль сільськогосподарських угідь виконує Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів Мінагрополітики України.

### **3.6 Перенесення і трансформація забруднювачів у біосфері**

**Загальна характеристика.** У біосфері відбувається безперервне перенесення різних видів забруднення як у просторі, так і з одного компонента навколишнього середовища в інші його компоненти. Є два види перенесень у біосфері: абіотичний і біотичний. Крім того, важливе екологічне значення має трансформація забруднюючих речовин, тобто утворення за рахунок фізико-хімічних процесів нових речовин, іноді значно шкідливіших, ніж початкові. Ці процеси є основною причиною вторинного забруднення навколишнього середовища. Як приклад такої трансформації можна навести утворення отруйного смогу в результаті фотохімічних процесів в атмосфері промислових центрів, які можуть відбуватися за деяких особливих метеорологічних умов.

**Абіотичне перенесення забруднення в навколишньому середовищі.** Абіотичне перенесення забруднення в просторі обумовлене дією фізичних механізмів у компонентах навколишнього середовища, наприклад атмосферне перенесення фтор- і хлорутворюючих вуглеводнів у верхні шари атмосфери, що розглядається як основна причина руйнування озонового екрану біосфери. Іншим прикладом може бути перенесення радіоактивного забруднення в результаті Чорнобильської катастрофи з атмосферними масами під дією вітру в Підмосков'я (Росія), Білорусь, Скандинавію. Як третій приклад можна назвати перенесення річковими водами хімічних забруднюючих речовин, що скидаються в річки промисловими підприємствами північних та центральних областей України, є однією з причин забруднення річкового басейну Дніпра і прибережних вод Чорного моря.

Абіотичне перенесення забруднення з одного компонента середовища в іншу також зумовлене дією фізичних чинників. Наприклад, забруднення гідросфери пестицидами відбувається в результаті їх змиву дощами з полів (перенесення забруднень з ґрунту у водне середовище). Кислотне забруднення ґрунту (сірчаною і азотною кислотами) може бути викликане шляхом вимивання опадами з атмосфери оксидів сірки й азоту (перенесення з атмосфери в ґрунт).

**Біотичне перенесення забруднення.** Цей вид перенесення забруднення пов'язаний з рухом їжі трофічними ланцюгами в екосистемах. Забруднюючі речовини, присутні в їжі, не засвоюються організмами згідно з принципом Ліндемана, а накопичуються в них, що призводить до акумуляції забруднення в організмах, розміщених на верхніх трофічних рівнях екосистем. Прикладом та-

кого біотичного перенесення пестицидів є трофічний ланцюг:

I	II	III	IV	V
ФІТОПЛАНКТОН	ЗООПЛАНКТОН	РАКОПОДІБНІ	РИБИ	БАКЛАНИ

Перший рівень тут представлений фітопланктоном у морській воді, забрудненій пестицидами, що змиваються з полів і доставляються річковою водою в прибережні моря. Цей трофічний ланцюг демонструє можливість акумуляції пестицидів у рибах і птахів, що знаходяться відповідно на 4-му і 5-му трофічних рівнях.

Іншим прикладом біотичного перенесення є накопичення радіоактивного цезію-137 в м'ясі ссавців по трофічному ланцюгу:

ЛИШАЙНИК – ОЛЕНЬ – ЛЮДИНА.

Біотичне перенесення, як зазначено вище, супроводжується накопиченням забруднення в організмах на верхніх трофічних рівнях. Для ілюстрації в табл. 3.7 наведено експериментальні дані про коефіцієнти накопичення деяких радіоактивних елементів в організмах, що мешкають у морській воді.

**Таблиця 3.7 Коефіцієнти накопичення радіоактивних елементів в організмах стосовно морської води.**

Види організмів	Рутеній-106	Цезій-137	Стронцій-90
Водорості	330-1800	100	1-6
Молюски	1200-2000	15-70	8-15
Ракоподібні (креветки)	600	100	-
Риби (камбала)	10	45	0,3

При цьому чим довший трофічний ланцюг, тим менші коефіцієнти накопичення реєструються, оскільки при міграції хімічних речовин по ланцюгах живлення вони піддаються процесам деструкції і трансформації.

## Розділ 4 Еколого-економічні проблеми використання природних ресурсів

### 4.1 Екологічні можливості навколишнього середовища

*Екологічні можливості навколишнього середовища* – це природно-ресурсні можливості; виокремлюються біологічні, рекреаційні, агрокліматичні, водні, ґрунтові ресурси, корисні копалини, енергія вітру, води, сонячна радіація, атмосферне повітря і т. ін.

*Природні ресурси:* в широкому значенні – це всі природні блага, що задовольняють екологічні, економічні, культурно-оздоровчі потреби людини і суспільства; у вузькому значенні – природні джерела задоволення потреб матеріального виробництва (земельні, водні, лісові, мінеральні ресурси). Є багато класифікацій природних ресурсів, що ґрунтуються на різних цільових підходах до їх експлуатації. Ресурси класифікують з погляду їх Доступності, походження, хімічної природи, за приналежністю до тих або інших компонентів природи, за призначенням, за сферою використання (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Класифікація природних ресурсів

Виокремлюють також *екологічні ресурси* – це якість навколишнього середовища, що відповідає вимогам людського організму.

Зведення економічних, екологічних, організаційних і технічних показників, що характеризують кількість і якість природного Ресурсу, склад і категорії природокористувачів, називається *Кадастром природного ресурсу*. Єдиного кадастру природних ресурсів немає. Кадастри представлені за видами природних ресурсів. Періодично кадастри оновлюються. Дані кадастрової оцінки застосовують при плануванні використання ресурсу, при визначенні платежів за ресурс і т. ін. (рис. 4.2).



**Рис. 4.2. Класифікація природно-ресурсних кадастрів**

У зв'язку із забрудненням вод, ґрунту, повітря промисловими, сільськогосподарськими, побутовими стоками і викидами різко погіршилася *якість природних ресурсів*; виснаження багатих родовищ призвело до експлуатації родовищ із низьким вмістом корисних продуктів, що збільшило забрудненість середовища.

#### **4.2 Обмеженість екологічних (природно-ресурсних) можливостей навколишнього середовища**

Негативні зміни екологічних можливостей навколишнього середовища виявляються у виснаженні біологічних ресурсів (скорчуються площі лісів, кількість біологічних видів тварин, рослин, Мікроорганізмів), рекреаційних ресурсів, водних ресурсів (рік, морів, океанів) та їх біологічної різноманітності.

Необхідність охорони екологічних (природно-ресурсних) можливостей навколишнього середовища визначається непоправністю і незамінністю багатьох із них для життя і діяльності людини.



Взаємовідносини людини і живих організмів складні й різноманітні. Людина скорочує чисельність і біомасу рослин і тварин, використовуючи їх як ресурс, отруюючи хімічними засобами, руйнуючи їх місця проживання. За останні 370 років, за деякими даними, на Землі зникло близько 130 видів птахів і ссавців, а сотні видів вписано в *Червону книгу* – перелік і опис видів, що перебувають під загрозою зникнення. Багато видів збереглися тільки в зоопарках.

Міжнародна спілка охорони природи (МСОП) видала п'ять томів Міжнародної Червоної книги, куди включено 1182 види тварин і 20 тис. видів рослин. Втрата будь-якого, навіть некорисного, на перший погляд, виду означає невідворотне збіднення генетичного фонду планети, зниження біорізноманітності – основи стійкості екосистем.

Обмеженість екологічних можливостей навколишнього середовища ставить перед людством завдання їх охорони і раціонального використання.

### 4.3 Надра Землі, їх використання та охорона

Нині у світі відбувається великомасштабне втручання людини в систему водоносних, нафтових і газоносних горизонтів літосфери, які розташовані на різних глибинах. При цьому вплив на літосферні флюїди здійснюється декількома шляхами.

Частина поверхневого стоку переводиться в підземний, особливо при зрошуванні. Під час зрошування в магістральних каналах і безпосередньо на полях даремно витрачається до 30% води. В результаті на більшій частині зрошувальної території відбувається піднімання рівня ґрунтових вод і навіть виникають заболочені площі. Площа, на якій підвищився рівень води внаслідок зрошування, досягає у світі декількох мільйонів гектарів.

Інший шлях переведення поверхневого стоку в товщу літосфери - це підтоплення земель у районах водосховищ, де також піднімається рівень ґрунтових вод. Таке піднімання ґрунтових вод і заповнення водою раніше ненасиченої зони змінюють механічні якості ґрунту, сприяють руйнуванню берегів водосховищ, розвитку *суфозії* (вимивання з ґрунту мінеральних часток, осідання верхніх шарів ґрунту та утворення понижень і порожнин) та ін.

Під великими водосховищами в місцях розломів земельної кори не виключене проникнення поверхневих вод у глибинні пласти і в глибокі водоносні горизонти. Це може породжувати сейсмічність, що добре відомо із практики будівництва великих водосховищ (див. п. 9.2).

Переведення частини поверхневого стоку в підземний виникає в усіх містах в результаті роботи водопровідної і каналізаційної систем. У містах у ненасичену зону літосфери і до вільних горизонтів ґрунтових вод надходить до 3 м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup> води, у тому числі гарячої із тепломережі. Результатом цього є затоплення підвалів будинків і підземних комунікацій. Виникають руйнування фундаментів, осідання ґрунтів, розвивається суфозія.

Ще один шлях втручання в літосферу – це закачування забруднених відпрацьованих вод у глибокі свердловини та закачування гарячої води і пари в

нафтові свердловини з метою збільшення нафтовіддачі пласту. Масштаби негативних наслідків таких закачувань величезні.

Потужним засобом впливу на літосферні флюїди є відкачування води із різних горизонтів підземних вод. Зокрема, відкачування шахтових вод і вод із кар'єрів і розрізів. При відкачуваннях, які обов'язково перевищують поповнення водою, виникає пониження рівня підземних вод і поява великих вирв депресії. Найбільше пониження рівня підземних вод спостерігається в районі великих міст, які використовують для водопостачання підземні води з глибини 50–60 м.

Вторгненням у флюїдні системи літосфери є також добування нафти і газу. За період розвитку нафтогазових родовищ пробурено багато десятків тисяч таких свердловин глибиною до 2 км. На їх місці виникли великі депресійні вирви, були розкриті і розгерметизовані всі глибокі водоносні, нафтоносні і газоносні горизонти.

Наслідки цього процесу виявляються по-різному, зокрема у виникненні землетрусів.

Крім розвідувальних і промислових свердловин, достатньо глибокі горизонти надр пронизують шахти по видобуванню корисних копалин: вугілля, поліметалічних руд, солей. Утворені підземні пустоти весь час збільшуються за об'ємами і площами. На більшості підприємств по видобуванню вугілля взагалі не прийнято заповнювати випрацьований простір. Усе це призводить до просідань ґрунту, а також порушення флюїдних систем. Найчастіше закриті шахти затопляються.

Є вагомими причини вважати, що райони видобутку нафти, газу та вугілля стають джерелами виділення в атмосферу метану – одного з парникових газів.

Учені неодноразово робили спроби підрахувати запаси і строки вичерпання природних копалин у цілому на земній кулі та в окремих регіонах. Звичайно, ці підрахунки приблизні і базуються на даних, які доступні сучасному рівню знань (див. табл. 4.1).

#### **4.4. Вплив господарської діяльності людини на водне середовище**

Розвиток цивілізації – це, крім іншого, історія швидкого споживання води промисловістю, енергетикою, сільським господарством. Людство щорічно витрачає 3000 км<sup>3</sup> води, і потреба в ній зростає щорічно на 3,1%. Глобальною екологічною проблемою сучасності стає забруднення і виснаження водних ресурсів. Вода після її використання скидається у водойми і річки, і з усього обсягу майже третина - без належного очищення. Велика частина води в результаті водоспоживання безповоротно втрачається. Такі втрати води можна умовно розділити на дві категорії: а) необхідні - у складі продукту та при приготуванні різних робочих розчинів тривалої дії. Так, на виробництво цукру з 1 т цукрового буряку витрачається 0,5-6 м<sup>3</sup> води, на виробництво 1 т паперу - 1,5-70 м<sup>3</sup>, 100 л пива - 5-21 м<sup>3</sup>, на виробництво 1 т пряжі - до 200 м<sup>3</sup> води. Ще більш вражають такі цифри: для виробництва 1 т сталі необхідно 25 тис. л води, а для випуску одного автомобіля - цілих 300 тис. л; б) невиправдані, пов'язані з природним випаровуванням (з поверхні водосховищ, відстійників, ставків-

охолоджувачів) та протіканням трубопроводів і каналів (у міських мережах водопостачання втрачається до 30-50% води. Близько 80% усієї води, яка витрачається в промисловості, йде в системи охолодження хімічних заводів і електростанцій).

**Таблиця 4.1 Ресурси і час вичерпання основних корисних копалин**

Рід корисних копалин	Запаси у світі		Запаси в Україні	
	ресурси (млрд. тонн)	час вичерпання (роки)	ресурси (млрд. тонн)	час вичерпання (роки)
Кам'яне вугілля	990	250	50,4	125
Нафта	90	25	дуже мало	-
Залізні руди	400	100-200	20	70
Мідні руди	-	50	-	60
Руди цинку і свинцю	-	25-28	-	45
Сірка	-	25-30	-	30

Щорічно безповоротне водопостачання становить приблизно 150 км<sup>3</sup>, тобто 1% стійкого стоку прісних вод.

Однією з найбільш серйозних проблем є скидання забруднених відпрацьованих промислових і комунальних стічних вод. Зараз вони забруднюють більше третини річкового стоку, щорічно в річки скидається до 450 млрд. м<sup>3</sup> стічних вод. За останні 70 років забрудненість річок зросла майже в 10 разів. Багато річок забруднені по всій своїй протяжності. Промислові стічні води містять різноманітні органічні речовини і сполуки важких металів.

Міжнародний комітет з використання водних ресурсів дійшов висновку, що більше половини великих річок у світі потерпають від надмірного забруднення або пересихають. З 500 найбільших річок тільки дві більш-менш «здорові» - Амазонка в Південній Америці і Конго в Африці. Це пояснюється тим, що по берегах обох річок розташовано мало промислових підприємств.

Джерелом забруднень є поверхневий і ливневий стік із територій сміттєзвалищ, сільськогосподарських об'єктів і угідь, що значною мірою впливає на сезонне - у період весняної повені - погіршення якості питної води.

Розкладання великої кількості органічних речовин у водоймах, занесених зі стічними водами (джерело - комунальне господарство, тваринницькі комплекси) зумовлює дефіцит кисню і накопичення сірководню, посилене розмноженням синьо-зелених водоростей («цвітіння» води), що спричинює масові замори водних організмів, особливо промислових видів риби. Така вода стає непридатною для господарського використання. Забруднення води органічними речовинами має назву *евтрофікації*.

Небезпечним є *теплове забруднення* води. Воно обумовлюється викиданням у відкриті водойми підігрітих вод від АЕС, ТЕС та інших

енергетичних установок. Тепла вода змінює термічний і біологічний режим водойм і негативно впливає на гідробіонтів. Побічний фактор теплового забруднення води - посилення токсичної дії більшості шкідливих домішок.

Країни, які мають вихід до моря, часто здійснюють морське поховання матеріалів і речовин (*дампінг*). Їх обсяг становить близько 10% усієї маси забруднюючих речовин, що надходять до Світового океану.

Особливу небезпеку становить *поховання радіоактивних відходів*. До 1983 року 11 країн практикували скидання твердих радіоактивних відходів у відкрите море. Такий метод почали використовувати одночасно з широким розвитком атомної промисловості і енергетики.

Сумарний обсяг твердих радіоактивних поховань, проведених в колишньому СРСР (далекосхідні і північні моря), складає 53376 м<sup>3</sup> з активністю 21614 Кюрі. Сумарне зливання рідких радіоактивних відходів у північних морях склало 190435 м<sup>3</sup> з активністю 23,753 Кюрі, у далекосхідні моря - 123497 м<sup>3</sup> з активністю 12337 Кюрі. Таким чином, російські моря, які прилягають до Нової Землі (північ) і Приморського краю (схід), являють потенційну небезпеку не тільки для нинішнього, але й для наступних поколінь. Радіоактивне забруднення Світового океану викликають також втрачені ядерні боєприпаси та інші джерела іонізуючого випромінювання, затоплені атомні підводні лодки і радіонукліди, які потрапили в океан в результаті підводних ядерних вибухів.

За даними ООН, щороку у Світовий океан потрапляє 50 тис. тонн пестицидів, 5 тис. тонн сполук ртуті, близько 10 млн. тонн нафти та інших забруднюючих речовин. Щорічне надходження з антропогенних джерел у води океанів і морів солей заліза, Марганця, міді, цинку, свинцю, олова, миш'яку перевищує обсяг цих речовин, занесених в результаті геологічних процесів.

Значну частку в забруднення води вносять *детергенти* (миючі засоби). До їх складу входять як активна основа поверхнево-активні речовини (ПАР) і різні добавки: лужні і нейтральні електроліти, перекисні сполуки, речовини, що запобігають ресорбції забруднювачів. Детергенти, потрапляючи у водні об'єкти, викликають спінювання, погіршують органолептичні властивості води, порушують процеси кисневого обміну, токсично впливають на фауну, утруднюють процеси біологічного окиснення органічних речовин, перешкоджають біологічному очищенню стічних вод.

До тяжких екологічних наслідків призводить *забруднення води сирою нафтою*, нафтопродуктами та неочищеними водами нафтопереробних заводів.

При розливах нафта утворює тонку поверхневу плівку (0,1 мм). Хвилі розривають плівку, утворюються краплі, які розсіюються у товщі води. Вони проникають на глибину від 1 до 5 м.

Під дією сонця та органічних речовин відбувається фотохімічне і біологічне окиснення нафтової плівки і розсіяних нафтових крапель. В результаті утворюються окиснені похідні з вихідних компонентів нафти - поліароматичні вуглеводні, розчинні у воді. Вони акумулюються в організмах гідробіонтів, переходять в донні відклади. Похідні нафти мають канцерогенні властивості, і їх потрапляння в організм людини може викликати ракові

захворювання.

Нафтове забруднення найбільш небезпечно для зоопланктону та зообентосу. Менше вражається фітопланктон (може швидко відновлюватися) та гідробіоти, що здатні до значних міграцій і є дуже мобільними.

Щорічно у води Світового океану потрапляє 12–15 млн. тонн нафти. Кожна тонна нафти вкриває тонкою плівкою приблизно 12 км<sup>2</sup> водної поверхні і забруднює близько мільйона тонн морської води. Забруднення води нафтою відбувається при добуванні нафти в шельфовій зоні, у результаті аварій нафтових танкерів та ін.

#### 4.5 Світові проблеми прісної води

На кожного жителя Землі припадає майже 9 тис. кубометрів води. Найбільш багаті водними ресурсами Канада і Норвегія. На одного жителя Канади припадає близько 123 тис. м<sup>3</sup>, Норвегії -107,8 м<sup>3</sup> питної води, тоді як в Індії і Франції постачання води досить обмежене - відповідно 2,8 і 3,4 тис. м<sup>3</sup> на людину (мова йде про доступну питну воду з річок і озер).

Прісна вода складає тільки 2% всіх водних ресурсів Землі. Запаси прісної води в гідросфері оцінюються в  $3 \cdot 10^{16}$  тонн, з них 86% - у сніжно-льодових утвореннях, 13% - у підземних водах і тільки 1% – в озерах, болотах і річках.

Нинішні запаси прісної води на одну душу населення у два рази менші, ніж були 50 років тому. Крім того, за прогнозами, світові запаси води будуть зменшуватися і в майбутньому. Таке різке скорочення водних ресурсів пояснюється тим, що в результаті зростання населення, а також розвитку сільського господарства і промисловості зростає потреба в прісній воді.

Приблизно 70% (в країнах, що розвиваються - 90%) водних запасів Землі використовується в сільському господарстві. Серед актуальних проблем – проблема втрати води внаслідок нераціональних методів зрошення і частого протікання труб (до 60%).

Однією з головних проблем є нерівномірність розподілення запасів прісної води. Наприклад, в Азії зосереджено 36% світового запасу річкових і озерних вод, але в цій частині планети проживає 60% світового населення. І навпаки, в річці Амазонці -15% світового запасу річкової води, а кількість людей, які живуть недалеко від річки і можуть користуватися її водою, складає всього 0,4% світового населення.

Нерівномірно розподіляється і дощова вода. У деяких районах Землі дощі майже не випадають, в інших регіонах, не зовсім сухих, іноді бувають сильні посухи.

Спеціалісти вважають, що на кількість опадів впливають антропогенні зміни клімату. Через вимирання і вирубування лісів, виснаження оброблюваних земель і пасовищ деградує ґрунт. Коли це відбувається, земля відбиває більше сонячного світла в атмосферу. В результаті атмосфера нагрівається, хмари розсіюються і опадів випадає менше. Крім того, значну частину дощової води, яка падає на ліси, випаровували самі ж рослини; зникає рослинність - зменшується і кількість опадів.

Учені, які досліджують розподілення запасів води на земній кулі, встановили, що в деяких районах стан катастрофічний. Сьогодні 35% (з 80 країн світу) населення Землі не має прямого доступу до питної води. Водна криза загрожує населенню, яке живе на півночі Африки і південніше Сахари, на Близькому Сході і в Угорщині. Надзвичайно критичні ситуації з водою можуть виникнути в цих регіонах при посухах.

Дефіцит води вже зараз може негативно позначитися на здоров'ї людей і економіці. У нинішньому столітті причиною війн може стати вода. Такі конфлікти вже відомі. 40% світового населення живе в басейнах 250 річок, за воду яких бореться більше ніж одна країна. Річки Брахмапутра, Інд, Меконг, Нігер, Ніл, Тигр протікають через багато країн, які намагаються викачати з них якнайбільше води. Через поділ води виникають конфлікти, які щодалі набувають характеру не економічної конкуренції, а боротьби за виживання.

Зараз настає той час, коли воду будуть цінити як нафту і перестануть вважати такою ж безплатною, яким вважають повітря.

Щоб забезпечити все людство чистою питною водою і каналізацією, яка б відповідала санітарним нормам, необхідно, за підрахунками вчених, більше 36 млрд. дол. на рік - а це приблизно 4% світових воєнних витрат.

Одним зі шляхів вирішення проблеми дефіциту води є використання підземних вод. Інтенсифікація відбору підземних вод може викликати низку серйозних екологічних проблем. *Підземні води* є не тільки корисною копалиною і частиною водних ресурсів, але й важливим компонентом навколишнього середовища. Будь-які зміни в режимі і балансі підземних вод призведуть до змін в інших компонентах навколишнього середовища.

Так, інтенсивна експлуатація підземних вод може спричинити такі негативні зміни навколишнього середовища, як неприпустиме скорочення річкового стоку, осідання поверхні землі, пригнічення і навіть загибель рослинності через пониження рівня ґрунтових вод. Інтенсивний відбір води може викликати підйом сильно мінералізованих глибоких підземних вод, не придатних для пиття, а в районах морських узбереж - проникнення солоних вод.

Наведемо кілька прикладів. Так, у Мехіко в результаті відкачування підземних вод відбулося осідання поверхні на 10,7 м за останні 70 років. У штаті Каліфорнія (США) загальна площа осідання земної поверхні досягає 16 тис. км<sup>2</sup>. В окремих місцях глибина осідання досягає 8-9 м. Це порушує роботу каналів, водопроводів і обумовлює значні витрати на ремонт і переобладнання свердловин.

Інтенсивна техногенна діяльність на водозборах (зрошення і осушення земель, цивільне і гідротехнічне будівництво, розорювання земель, вирубування лісів та ін.) часто викликають негативні зміни в балансі і режимі підземних вод. Так, величезний водоносний пласт Огаллала в США настільки виснажився, що через нестачу води площа зрошуваних земель на північному заході штату Техас скоротилася втричі. Дещо подібне відбувається в Китаї та Індії, які займають друге і третє місця з виробництва продуктів харчування. На півдні Індії, у штаті Тамілнад, через штучне зрошення рівень ґрунтових вод

за десять років знизився більше ніж на 23 метри.

Протікання водопроводів і каналізаційної мережі викликають підняття ґрунтових вод і, як наслідок, підтоплення споруд. Погіршення якості підземних вод пов'язане з випаданням кислотних дощів.

Велике значення має забруднення підземних вод. Основними причинами забруднення є діяльність промисловості (37%), сільського (16%) і житлово-комунального господарств (10%), підтягування некондиційних підземних вод при порушенні режиму експлуатації водозаборів (13%).

Зміна якості підземних вод під впливом господарської діяльності проявляється в зростанні їх загальної мінералізації і збільшенні окремих компонентів складу (хлоридів, сульфатів та ін.), у появі токсичних речовин штучного походження (пестицидів, нафтопродуктів, радіонуклідів), у зміні температури і кислотності. Деградація якості підземних вод найбільш яскраво проявляється в районах, де широко використовуються хімічні добрива. Слід підкреслити, що деградація якості підземних вод часто спричинює більші обмеження в їх використанні, ніж виснаження водоносного горизонту.

При плануванні використання підземних вод необхідно враховувати, що захищеність різних водоносних горизонтів від забруднення неоднакова. Практично повністю захищені від проникнення забруднюючих речовин з поверхні землі підземні води напірних водоносних горизонтів, перекриті витриманими слабо-проникними глинистими шарами. У цих умовах забруднення може бути пов'язане тільки з незадовільним технічним станом водозабірних свердловин. Надійно захищеними від забруднення бувають і джерельні води в передгірських і гірських районах, у випадках, коли в зонах їх живлення не ведеться господарська діяльність.

В узагальненому вигляді дія факторів антропогенного забруднення вод та їх наслідків наведені на рис. 4.3.



Рис. 4.3 Дія факторів антропогенного забруднення вод та їх наслідки

## **Розділ 5 Економічний механізм та управління природокористуванням**

### **5.1 Економічні механізми природокористування**

Економічний механізм природокористування і охорони навколишнього середовища - це система організаційних і економічних заходів з використання, відтворення, обміну і охорони природних ресурсів.

Метою економічного механізму є узгодження економічних і екологічних інтересів суспільного виробництва: як вертикальних - загальнодержавних, регіональних, локальних, так і горизонтальних - територіальних, відомчих та між підприємствами.

Суб'єктами управління природокористування є державні органи та спеціально уповноважені органи з охорони навколишнього середовища, а також органи місцевого самоуправління.

Об'єктами управління є всі природокористувачі - як юридичні, так і фізичні особи, незалежно від характеру їх діяльності.

Основними принципами економічного механізму є:

платність. Природні ресурси в процесі виробництва використовуються виключно за плату;

наукова обґрунтованість. Цей принцип означає розумне поєднання екологічних і економічних інтересів суспільства, які забезпечують реальні гарантії прав людини на здорове і сприятливе для життя навколишнє середовище;

економічна відповідальність. Природокористувачі мають відшкодувати збитки, завдані природному середовищу, здоров'ю людей і майна в результаті здійснення екологічних правопорушень;

господарський розрахунок. Цей принцип вимагає узгодження екологізації виробництва на кожному конкретному підприємстві з його економічною ефективністю, прибутковістю.

Елементами економічного механізму є облік природних ресурсів і контроль раціональності їх використання (складання їх кадастру), планування, регулювання (податки, платежі і фінансування), економічне стимулювання (пільгове оподаткування і кредитування, встановлення підвищених норм амортизації, встановлення заохочувальних цін і надбавок за екологічно чистою продукцією) і економічна відповідальність (адміністративна і цивільно-правова).

В останній час набуває розвитку ринкове регулювання природокористування, економічна основа якого - перехід до різноманітних форм власності, у тому числі й на природні ресурси. В Україні цей метод тільки починає розвиватися. Досвід країн з розвиненою ринковою економікою показує, що ринкові методи вирішення екологічних проблем мають втілюватися в поєднанні з державним регулюванням.

В нинішніх умовах загострення екологічної кризи необхідна структурна



перебудова економіки. Вона повинна проводитися в напрямі екологізації - це необхідна умова й одночасно головна складова частина екорозвитку. У цілому вона означає екологізацію всього соціально-економічного устрою і націлена на зниження природоємності виробництва.

## **5.2 Екологічний менеджмент**

Екологічним менеджментом називається безпечне управління природними процесами, яке визначається як біологічними особливостями об'єкта управління, так і соціально-економічними можливостями управляючого.

Предметом екологічного менеджменту є процес управління сучасним виробництвом, яке забезпечує поєднання ефективного виробництва з раціональним використанням природних ресурсів і охороною навколишнього середовища.

Екологічний менеджмент виконує такі функції:

- управління станом природних екосистем;
- управління станом соціоприродних систем;
- управління станом і використанням природних ресурсів;
- управління відновленням запасів природних ресурсів;
- управління процесами антропогенного тиску на природу.

Основними принципами екологічного менеджменту є:

- базування на екологічній свідомості і економічне мотивування;
- своєчасність вирішення проблем екологічного розвитку;
- відповідальність за екологічні наслідки всіх управлінських рішень;
- безперервність і послідовність вирішення проблем екологічного розвитку.

## **5.3 Екологічний маркетинг**

Завданням екологічного маркетингу є створення умов, які не впливають на навколишнє середовище, для пристосування виробництва до ринкових вимог, розробки екологічно чистої продукції, що має високу конкурентоспроможність, а також інтенсифікація її реалізації і отримання додаткових прибутків унаслідок екологізації виробництва і продукції.

Основними функціями екологічного маркетингу є вивчення попиту на екологічно чисту продукцію, ціноутворення, реклами і стимулювання; планування екологічно чистого асортименту, реалізації і торговельних операцій; діяльність, пов'язана із вибором екологічно чистого товароруху, організацією екологічно безпечного обслуговування споживачів.

Екологічний маркетинг заснований на використанні концепції соціально-етичного маркетингу і є його складовою частиною. За допомогою цієї концепції інтегруються інтереси виробника, суспільства і природного середовища.

## 5.4 Екологічна експертиза і аудит

Мета і завдання екологічної експертизи - запобігання негативного впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки проектів, планів, заходів господарського розвитку, будівельних норм і правил, стандартів, виробів, матеріалів, хімічних речовин тощо вимогам екологічної безпеки суспільства; оцінка ефективності заходів з охорони навколишнього середовища; підготовка об'єктивних і обґрунтованих висновків екологічної експертизи.

Основними принципами екологічної експертизи є гарантування безпечного для життя і здоров'я людей навколишнього середовища; збалансованість екологічних, економічних, медико-біологічних і соціальних інтересів; наукова обґрунтованість, об'єктивність і незалежність; комплексність, превентивність і оприлюднення результатів; державне регулювання і законність. Підготовка результатів екологічної експертизи і прийняття рішення відносно подальшої реалізації об'єкта екологічної експертизи здійснюється з урахуванням громадської думки.

Передбачається така процедура проведення державної екологічної експертизи: формування експертних груп і комісій; визначення етапів екологічної експертизи і їх тривалості.

Умови і порядок проведення екологічної експертизи визначаються Законом України «Про екологічну експертизу» (від 09.02.95).

Екологічна експертиза поширюється на об'єкти, які можуть спричинити негативний вплив на природне середовище:

- правову, нормативну та інструктивну документацію;
- проекти технічних систем, машин, механізмів і приладів;
- впроваджені відкриття і винаходи;
- діючі технічні системи й ті, що будуються, аграрні, біотехнічні та інформаційні системи, які спричиняють вплив на навколишнє природне середовище;
- унікальні антропогенні і природні системи і об'єкти (курорти, об'єкти історичної і культурної спадщини, природно-заповідні території);
- стан здоров'я населення і організація охорони здоров'я;
- відомі й нові речовини, енергоносії, сировина, матеріали, корми, продукти харчування, лікарські препарати, відходи;
- природоохоронні заходи, фонди, асигнування, системи стимулювання, ресурсозбереження;
- системи виховання, освіти і пропаганди.

В Україні можуть здійснюватися державна, громадська та інші форми екологічної експертизи.

Для об'єктів, що мають підвищений рівень екологічної небезпеки, проведення державної екологічної експертизи є обов'язковим.

Екологічний аудит - інструмент управління, який включає систематичне обстеження і об'єктивну оцінку природоохоронної діяльності на підприємстві і ступінь впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище з метою

забезпечення систем впровадження найкращих екологічно доцільних технологій виробництв.

Екологічний аудит є складовою частиною системи екологічного менеджменту, організується на підприємстві з ініціативи керівника і має характер екологічного самоконтролю. Для проведення екологічного аудиту залучають спеціалізовані аудиторські організації, які мають відповідний кваліфікаційний сертифікат.

Розрізняють такі типи екологічного аудиту (Запольський, Салюк, 2001):

- екологічна експрес-оцінка інвестиційних ризиків (інвестиційний, або фінансовий аудит);
- оцінка екологічного стану ділянки території, власником якої є підприємство або якщо власник змінюється в процесі приватизації;
- аудит продукції на стадії маркетингових досліджень;
- технічний аудит на стадії виробничої діяльності;
- аудит системи екоменеджменту підприємств;
- перевірка функціонування системи екологічного управління;
- перевірка виконання підприємством екологічних нормативів.

Екологічний аудит застосовують під час приватизації, в інвестиційному процесі, при ціноутворенні та впровадженні високо-екологічних технологій. Він дає змогу без додаткових бюджетних витрат підвищити ефективність управління охороною навколишнього природного середовища та поліпшити ефективність державного екологічного менеджменту.

## **5.5 Екологічний ризик та екологічна безпека**

Екологічний ризик - це оцінка на всіх рівнях (від локального до глобального) ймовірності появи в навколишньому природному середовищі негативних змін, спричинених антропогенним впливом. Під екологічними ризиком розуміють також імовірну небезпеку завдання шкоди природному середовищу у вигляді можливих втрат за певний час.

Шкода природному середовищу при різній господарській діяльності неминуча, але вона має бути зведена до мінімуму і економічно виправдана. Будь-яка діяльність повинна проводитися так, щоб не перевищувати шкідливого впливу на природне середовище.

Для ризику характерні несподіваність і швидкість назрівання небезпечної ситуації, що передбачає швидкі дії з усунення або ослаблення впливу джерела небезпеки.

В останній час приділяють багато уваги поняттю «допустимого» екологічного ризику. При антропогенному впливі враховують такі правила допустимого екологічного ризику (Петров, 1995):

- неминучість втрат у природному середовищі;
- мінімальність втрат у природному середовищі;
- реальна можливість відновлення втрат у природному середовищі;
- відсутність шкоди здоров'ю людини;
- співрозмірність екологічних збитків і економічного ефекту.

З метою управління екологічним ризиком проводять його оцінку в такій послідовності:

- 1) первинна ідентифікація небезпеки;
- 2) виявлення джерела небезпеки;
- 3) оцінка ризику в умовах нормальної роботи;
- 4) оцінка стану здоров'я і можливої кількості жертв;
- 5) оцінка стану біоти за біологічними інтегральними показниками;
- 6) оцінка впливу забруднюючих речовин на людину і навколишнє природне середовище;
- 7) спектр можливих сценаріїв розвитку аварії;
- 8) статистичні оцінки й імовірнісний аналіз ризику.

Виділяють такі фактори екологічної небезпеки - природні, соціально-економічні, техногенні, військові.

Екологічна безпека - це стан захищеності природного середовища і людського суспільства від загроз, що виникають в результаті антропогенних і природних впливів. Поняття екологічної безпеки передбачає систему регулювання і управління, яка дозволяє прогнозувати, не допускати, а у випадку виникнення - ліквідувати розвиток надзвичайних ситуацій.

Метою гарантування екологічної безпеки є досягнення максимально сприятливих показників здоров'я людини і високої якості природного середовища. Ці показники є одиницями вимірювання екологічної безпеки.

Здоров'я людини - це функціональний стан організму, який забезпечує тривалість життя, фізичну і розумову працездатність, самопочуття і функцію відтворення здорового потомства. Динамічна сукупність індивідуальних рівнів здоров'я членів суспільства визначає суспільне здоров'я.

Кількісний і якісний стан екосистем визначає ступінь їх стійкості. Для оцінки стійкості використовують показники самовідновлення систем. Для цього виділяють такі градації:

- 1) природний стан;
- 2) рівноважний стан;
- 3) кризовий стан; критичний стан;
- 4) катастрофічний стан;
- 5) стан колапсу.

За медико-соціальною шкалою, залежно від стану екосистем, виділяють такі зони:

- 1) благополучна;
- 2) хронічного забруднення природного середовища;
- 3) підвищеної екологічної небезпеки;
- 4) надзвичайної екологічної ситуації;
- 5) екологічного лиха.

Екологічна безпека реалізується на глобальному, регіональному і локальному рівнях.

Методи управління екологічною безпекою на глобальному рівні включають прийняття міжнародних актів по захисту навколишнього середовища в масштабах біосфери, реалізацію міждержавних екологічних

програм, створення міжурядових сил для ліквідації екологічних катастроф, що мають природний або антропогенний характер.

На регіональному і локальному рівні система управління екологічною безпекою включає: екологізацію економіки; нові екологічно безпечні технології; витримування темпів економічного розвитку, які не перешкоджають відновленню якості навколишнього середовища і сприяють раціональному використанню природних ресурсів.

Конституція України в ст. 13, 14, 16, 66, 92, 116, 119, 137, 138, 142 закріпила право кожного на безпечне життя і здоров'я довкілля та обов'язок держави гарантувати екологічну безпеку і підтримання екологічної рівноваги на території України. Тому пріоритетним напрямком діяльності органів державної влади та місцевого самоврядування є формування і впровадження в освітянську, наукову і практичну діяльність заходів економічного, соціального, технічного, організаційного та політичного характеру, серед яких першочергове значення в екологічній політиці держави має створення національної екологічно-правової системи безпеки (Малишко, 1999; Баб'як та ін., 2000).

## **5.6 Державне управління в галузі природокористування**

Реалізація екологічної функції держави безпосередньо пов'язана з управлінням природокористуванням і охороною довкілля. Зазначене управління є найважливішою складовою частиною управління суспільством і має за мету забезпечення раціонального використання природних ресурсів, проведення ефективних комплексних заходів щодо охорони довкілля, контроль за дотриманням вимог екологічної безпеки, досягнення узгодженості дій державних і громадських органів і організацій при проведенні екологічних заходів. Зазначена мета досягається шляхом виконання уповноваженими державними та іншими органами комплексу управлінських функцій. Такими функціями вважаються основні види діяльності відповідних органів, які необхідні з погляду оптимальної організації раціонального використання, охорони, відтворення та захисту природних об'єктів чи довкілля в цілому.

До складу функцій управління в галузі екології входять організаційні (облік природних ресурсів, екологічне планування і прогнозування та ін.), попереджувально-охоронні (екологічна експертиза, спостереження (моніторинг) за використанням природних ресурсів та охороною довкілля, екологічний контроль та ін.), інші функції (стандартизація і нормування у сфері природокористування і охорони довкілля, вирішення екологічних спорів та ін.).

Зазначені функції в галузі екології здійснюють органи державного управління, органи місцевого самоврядування, а також громадські об'єднання і організації. Серед державних органів, які в межах компетенції, визначеної законодавством, здійснюють управлінські функції у сфері екології, розрізняють органи загальної та спеціальної компетенції. Органами загальної компетенції вважаються ті, до компетенції яких входить здійснення всіх функцій управління незалежно від виду природного об'єкта та суб'єктів користування ним. Органами спеціальної компетенції визнаються державні органи, наділені

координаційними, організаційно-розпорядчими та контрольними функціями в галузі екології.

Провідним органом у сфері державного управління природокористуванням та охороною довкілля є Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. Воно здійснює комплексне управління та координацію державної діяльності в галузі охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення регулювання екологічної, ядерної та радіаційної безпеки (див. додаток 5).

## 5.7 Екологічний моніторинг

Одним із найважливіших елементів управління у сфері екології є екологічний моніторинг, який являє собою комплексний еколого-правовий інститут, що складається із сукупності державних відомостей про якісний стан навколишнього природного середовища і спостережень галузевих державних органів за змінами об'єктів природокористування, які узагальнюються на загальнодержавному рівні з метою одержання єдиної всебічної оцінки екологічного стану довкілля.

Державний моніторинг навколишнього природного середовища становить систему спостережень, збирання, опрацювання, передачі, збереження й аналізу інформації про стан навколишнього природного середовища та прогнозування його зміни.

Ведення моніторингу законодавчо закріплено в ст. 22 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», Положенні про державну систему моніторингу навколишнього середовища, затвердженому Постановою Кабінету Міністрів України № 391 від 30 березня 1998 р., і в спеціальних галузевих Положеннях про ведення державних моніторингових окремих об'єктів природокористування, затверджених Кабінетом Міністрів України.

Екологічний моніторинг природного середовища - це сучасна форма реалізації процесів екологічної діяльності за допомогою засобів інформатизації. Ця форма забезпечує регулярну оцінку і прогнозування стану середовища життєдіяльності суспільства й умов функціонування екосистем для прийняття управлінських рішень щодо екологічної безпеки, збереження природного середовища й раціонального природокористування. Моніторингу підлягають усі об'єкти навколишнього природного середовища в цілому, незалежно від їх цільового призначення, характеру, видів і правових форм природокористування.

Створення і функціонування Державної системи екологічного моніторингу довкілля має сприяти здійсненню державної екологічної політики, основними напрямками якої є:

- екологічно раціональне використання природного й соціально-економічного потенціалу держави, збереження сприятливого середовища життєдіяльності суспільства;
- соціально-екологічне й економічно раціональне вирішення проблем, що виникають у результаті забруднення навколишнього природного середовища,

небезпечних природних явищ, техногенних аварій і катастроф;

- розвиток міжнародного співробітництва щодо збереження біологічної і ландшафтної різноманітності, охорони озонового шару атмосфери, запобігання антропогенних змін клімату, захисту й відтворення лісів, забруднення навколишнього середовища, відновлення природного стану водних об'єктів (Дніпра, Дунаю, Чорного й Азовського морів).

Державна система екологічного моніторингу природного середовища є інтегрованою інформаційною системою, що здійснює збирання, зберігання й опрацювання екологічної інформації для відомчої й комплексної оцінки та прогнозування стану навколишнього природного середовища. Цей моніторинг здійснюється відповідно до державної довгострокової програми, що визначає загальні, узгоджені за цілями, завданнями, територіями й об'єктами, за періодами і способами виконання дії відомчих органів виконавчої державної влади, підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності.

Суб'єктами Державної системи екологічного моніторингу навколишнього середовища, відповідальними за обов'язкове здійснення Державної програми екомоніторингу довкілля, виступають міністерства та інші центральні органи виконавчої влади. Відповідно до своєї компетенції вони опрацьовують одержані дані про стан навколишнього середовища і виробляють відповідні рішення щодо нормалізації або поліпшення екологічної обстановки, раціонального використання й забезпечення якості природних ресурсів, а також охорони довкілля.

Державна політика у сфері охорони навколишнього середовища, використання природних ресурсів і гарантування екологічної безпеки реалізується через окремі міждержавні, державні, галузеві, регіональні й місцеві програми, спрямовані на втілення певних екологічних пріоритетів.

## Розділ 6 Планування раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища

### 6.1 Основні поняття

Природокористування – безпосередня або непряма дія людини на навколишнє середовище в процесі всієї її діяльності. Раціональне природокористування – планомірне, науково обґрунтоване перетворення довкілля у міру вдосконалення матеріального виробництва на основі комплексного використання невідновлюваних ресурсів у циклі: виробництво – споживання – вторинні ресурси за умови збереження та відтворення поновлюваних природних ресурсів. Вивчення процесів, що протікають у біосфері, і впливу на них господарської діяльності людини показує, що створення екологічно безвідходних і маловідходних виробництв може запобігти зубожінню природних ресурсів і деградації природного середовища. Господарська діяльність має будуватися за принципом природних екосистем, які економно витрачають речовину і енергію і в яких відходи одних організмів є середовищем існування для інших, тобто здійснюється замкнутий кругообіг.

Здавалося б, сьогодні всім зрозуміло, що час "підкорення природи" безповоротно минув і почався період глибокого, зацікавленого пізнання її законів. Однак на практиці обсяги відходів у країні зростають у два-три рази швидше, ніж обсяг виробництва і чисельність населення. Лавина відходів забруднює природу, їх шкідливі токсичні компоненти отруюють землю, повітря, ріки, моря і озера. Причина полягає в сьогочасній вигоді для виробництва. Але розумна людина не повинна вважати вигодою знищення всього живого, "безумне пропалювання" ресурсів не лише своїх, а й тих, що належать майбутнім поколінням. Отже, настав час докорінно змінити сам підхід до поняття вигідності, коли йдеться про природокористування.

На основі сказаного можна сформулювати загальне визначення раціонального природокористування – це система взаємодії суспільства і природи, що побудована на основі наукових законів і найбільшою мірою відповідає завданням як розвитку виробництва, так і збереження біосфери. Головний принцип раціонального природокористування: "Використовуй, охороняючи, і охороняй, використовуючи".

### 6.2 Безвідходні й маловідходні виробництва

Термін "безвідходна технологія" вперше запропонували російські вчені М.М. Семенов та І.В. Петрянов-Соколов у 1972 р. (у ряді країн Західної Європи замість термінів "мало- і безвідходна технологія" застосовуються "чиста або чистіша технологія" ("*pure or more pure technology*"). Безвідходна технологія – це практичне застосування знань, методів і засобів з тим, щоб у рамках потреб людини забезпечити найбільш раціональне використання природних ресурсів



та енергії і захистити навколишнє середовище.

У визначенні безвідходної технології мається на увазі не тільки виробничий процес. Це поняття стосується і кінцевої продукції, яка має характеризуватися:

- тривалим терміном служби виробів;
- можливістю багаторазового використання;
- простотою ремонту;
- легкістю повернення у виробничий цикл або переведення в екологічно нешкідливу форму після виходу з ладу.

Теорія безвідходних технологічних процесів у рамках основних законів природокористування базується на двох передумовах:

1) початкові природні ресурси мають добуватися один раз для всіх можливих продуктів;

2) створювані продукти після використання за прямим призначенням мають відносно легко перетворюватися на початкові елементи нового виробництва.

Схема такого процесу: попит – готовий продукт – сировина Але кожен етап такої схеми вимагає витрат енергії, виробництво якої пов'язане зі споживанням природних ресурсів поза замкнутою системою. Другою перешкодою повної замкнутості процесу і знос матеріалів, їх розсіювання в навколишньому середовищі. Наприклад, тривале, впродовж багатьох століть, використання таких металів, як срібло, свинець, цинк, мідь та ін., і їх розсіювання в процесі застосування призвели до того, що терміни їх добування із земних надр становлять, згідно зі зведеними міжнародними-прогнозами "Світ у 2000 р.", всього 10–20 років.

Поняття безвідходної технології умовне. Під ним розуміється теоретична межа або гранична модель виробництва, яка в більшості випадків може бути реалізована не повною мірою, а лише частково (звідси – маловідхідна технологія). Але з розвитком сучасних наукомістких технологій безвідходна технологія має бути реалізована все з більшим наближенням до ідеальної моделі. Критики концепції безвідходного виробництва, посилаючись на другий закон термодинаміки, стверджують, що як енергію не можна повністю перевести в роботу, так і сировину неможливо повністю переробити в продукти виробництва і споживання. З цим не можна погодитися, оскільки йдеться перш за все, про матерію і про Землю як відкриту систему, а матерію – продукцію – відповідно до закону збереження речовини і енергії завжди можна знову перетворити у відповідну продукцію. Прикладами служать безвідходні функціонуючі природні екосистеми.

Є й інша крайність, коли всі роботи, пов'язані з охороною навколишнього середовища від промислових забруднень, відносять до безвідходної і маловідходної технологій. Необхідно пам'ятати, що оцінка ступеня безвідходного виробництва – дуже складне завдання і єдиних критеріїв для всіх галузей промисловості немає.

Для точного визначення ступеня безвідходності необхідне введення поправки на токсичність відходів. Неможливо зіставляти тільки за масою,

наприклад, відходи рядового виробництва і відпрацьовані розчини гальванічних цехів. Для порівняльного аналізу різних технологічних схем однотипних виробництв, що випускають продукцію одного виду, на стадії їх проектування цілком може бути використаний поправковий коефіцієнт на токсичність відходів.

Для розрахунку енергетичних затрат слід розглядати енергоємність продукції з урахуванням коефіцієнтів безвідходності.

Лише так можна одержати об'єктивний показник безвідходності певного виробництва. Масштаби забруднення навколишнього середовища при виробництві електроенергії на ТЕС часто такі, що можуть звести до мінімуму ті екологічні переваги, яких вдається досягти при вдосконаленні основного виробництва.

### **6.3 Основні принципи організації безвідходних виробництв**

Основні принципи організації безвідходних виробництв полягають у комплексному використанні сировини, створенні принципово нових і вдосконаленні діючих технологій, формуванні замкнутих водо- і газооборотних циклів, кооперації підприємств і будівництві територіально-виробничих комплексів.

*Комплексне використання сировини.* Відходи виробництва – це невикористана або недовикористана з тих або інших причин частина сировини. Тому проблема комплексного застосування сировини має велике значення з погляду як екології, так і економіки.

Необхідність цього процесу продиктована, з одного боку, темпами зростання обсягів промислових виробництв, що забруднюють навколишнє середовище, які дедалі прискорюються, а з іншого – вимогою економного їх витрачання, оскільки запаси основної мінеральної сировини обмежені, а ціни на нього безперервно зростають. Так, з 1996 по 2000 р. ціни майже на всі сировинні матеріали зросли більш ніж у 2 рази. У свою чергу, зростання цін прискорює впровадження і розробку маловідходних і безвідходних виробництв, оскільки розширюються межі їх економічної рентабельності.

Джерелами відходів є: домішки в сировині, тобто компоненти, які не використовуються в певному процесі для отримання готового продукту; неповнота протікання процесу, залишок корисного продукту в сировині; побічні хімічні реакції, що призводять до утворення невживаних речовин.

Раціональне комплексне використання сировини дає змогу зменшити обсяг недовикористаних речовин, збільшити асортимент готових продуктів, випускати нові продукти з тієї частини сировини, яка раніше йшла у відходи.

Підвищення виходу продукту на кожній стадії процесу приводить до зменшення кількості відходів і збільшення комплексного використання сировини. Радикальний засіб проти протікання побічних реакцій – зміна технології.

*Створення принципово нових і вдосконалення діючих технологій.* У чорній металургії, наприклад, створена нова технологічна схема прямого

відновлення заліза, що дає змогу скоротити забруднення навколишнього середовища.

*Формування замкнутих водо- і газооборотних циклів.* На ВО "Хімпром" (м. Суми) при виробництві суперфосфатних добрив організований замкнутий газооборотний цикл, який запобігає забрудненню навколишнього середовища фторидами.

*Кооперація підприємств, створення територіально-виробничих комплексів.* У більшості випадків відходи одного виробництва є сировиною для іншого. У зв'язку з цим пропонується сам термін "відходи" замінити на "продукти незавершеного виробництва". Основне завдання полягає в дослідженні можливостей для застосування продуктів незавершеного виробництва в інших галузях народного господарства, які б могли будувати свою діяльність на них як на вторинних матеріальних ресурсах. Наприклад, у Бразилії з відходів виробництва цукрової тростини отримують спирт, використовуваний як паливо для двигунів внутрішнього згорання.

У різних країнах проводиться велика робота, спрямована на створення так званих банків відходів, тобто систематизація відходів різних галузей промисловості, наприклад, хімічної, нафтохімічної, металургії.

#### **6.4 Безвідходне споживання**

Зазвичай проблеми екології і ресурсозберігання пов'язують з діяльністю підприємств, забуваючи, що різного роду ресурси використовуються і в побуті. Обсяги матеріальних благ, які споживаються населенням, дуже значні. Наприклад, співвідношення між споживанням і накопиченням у національному доході становить приблизно  $3/4 : 1/4$ . Слід також виокремити тенденцію випереджального зростання обсягів відходів споживання порівняно з відходами промисловості.

Шляхи переходу до "безвідходного типу споживання" мають особливості. Одна з них полягає в тому, що галузі, які обслуговують населення, найменш "технологічні" щодо безвідходної технології. Крім того, що матеріальні цінності в цих галузях розосереджені відповідно до системи розселення, що склалася на території всієї країни, обсяги відходів, що утворюються, у конкретних споживачів матеріальних благ дуже незначні, а самі відходи дуже різноманітні й багатокомпонентні. Становище ускладнюється тим, що сфера споживання в набагато меншому ступені, ніж сфера виробництва, піддається економічному регулюванню. Вона завжди орієнтована на конкретних людей, що живуть відповідно до певних національних традицій, особливостей регіонів, рівня культури та ін.

Таким чином, раціональне використання ресурсів у сфері споживання – важке завдання, яке можна вирішити за допомогою заходів, що умовно поділяються на дві групи. До першої належать ті, які вживаються в галузях громадського обслуговування (економічне регулювання), до другої – заходи виховного характеру, спрямовані на вироблення у кожного громадянина свідомого ставлення до споживаних ресурсів (регулювання вихованням). На

практиці ці заходи мають комплексний характер, взаємно доповнюють один одного. Впровадження нових технічних рішень, за допомогою яких досягається економія ресурсів, має супроводжуватися їх рекламою і створенням умов для широкого використання.

Наприклад, один із найбільш використовуваних ресурсів для побутових потреб – питна вода. Житлово-комунальне господарство, разом з промисловістю і сільським господарством, – найбільший споживач води. Фахівці підраховали, що водоспоживання з розрахунку на одного жителя, що користується водопроводом, становить 200–240 л/добу, а того, що ним не користується, – лише 20–40 л. Найчастіше втрати води викликані технічними неполадками, порушеннями експлуатації водопроводів. Крім того, багато питної води витрачається не за призначенням, наприклад, на полив зелених насаджень і т. ін.

Для раціонального водокористування необхідно налагодити строгий облік усієї води, що витрачається, і оперативно усувати технічні неполадки в системах водозабезпечення. Все це повною мірою стосується і споживання інших видів ресурсів, зокрема паливно-енергетичних. Наприклад, споживання електроенергії на побутові потреби останнім часом щорічно збільшується на 10 % , і, як показує досвід, воно не завжди виправдане. Одним із напрямів економії

електричної енергії є масовий випуск побутової техніки, що забезпечує раціональне споживання електроенергії. Наприклад, заміна парку побутових холодильників на економічні моделі (з удосконаленою теплоізоляцією, автоматичним відтаванням) дала можливість знизити споживання електроенергії. Перехід на "зимовий" і "літній" час, що дає змогу ефективніше використовувати "світлі" години доби, в цілому по народному господарству забезпечує економію близько 3 млрд. кВт • год. електроенергії на рік, на 3–4 млн. кВт • год. знижує пікові навантаження енергосистем.

У прийнятій ООН "Всесвітній стратегії охорони природи", зокрема, записано: "Ми не успадкували Землю наших батьків. Ми узяли її у борг у наглих дітей". Тому саме принцип не брати "у позику у нащадків" повинен стати визначальним при прийнятті всіх без винятку рішень з питань використання природних ресурсів.

## **6.5 Екологічно безпечні технології виробництва продуктів харчування**

Інтенсивні методи виробництва продуктів харчування супроводжуються зростанням хіміко-техногенного навантаження на агроєкосистеми, підвищеними витратами енергії та невідновлюваних промислових ресурсів. У результаті зростає небезпека забруднення ґрунтів і водних джерел токсичними речовинами, а також надходження їх у продукти харчування.

Все це зумовило усвідомлення суспільством, перш за все розвинених країн, потреби пошуку альтернативних систем сільськогосподарського виробництва, як із метою отримання безпечних продуктів харчування, так і збереження якості земель, водних джерел та загалом всього природного середовища.

**Запровадження екобезпечних систем сільськогосподарського виробництва, сприятливих для природного середовища.** Насамперед це стосується технологій, які ґрунтуються на максимальному використанні відновлюваних ресурсів і нормованому безпечному застосуванні невідновлюваних промислових ресурсів, зокрема паливно-мастильних матеріалів, мінеральних добрив, пестицидів. Ще один напрям зменшення негативного впливу сільськогосподарського виробництва на природне середовище, біоту, дику фауну – удосконалення системи землекористування у напрямі його локалізації на значно менших площах, але з вищою продуктивністю, що дає змогу знизити антропогенний тиск на ландшафти. Безумовно, це також сприятиме гармонізації умов проживання всього населення.

Основу заходів екологічно збалансованого землекористування мають становити:

- застосування адаптованих до ґрунтово-ландшафтних умов сівозмін;
- використання сучасних агробіотехнологій, наприклад, із високим використанням біологічного азоту, застосування біопрепаратів для захисту рослин від хвороб і шкідників, що дасть можливість зменшити кількість пестицидів;
- підвищення рівня рециркуляції біогенних елементів, тобто повторного їх використання, в агроєкосистемах;
- упровадження високопродуктивних та адаптованих до місцевих умов сортів рослин та порід тварин;
- застосування ресурсо- та енергоощадних систем ведення господарської діяльності та агротехнологій;
- реалізація заходів з охорони та відтворення родючості ґрунтів, запобігання їх деградації;
- виведення з інтенсивного використання малопродуктивних та деградованих земель під природні угіддя, що дасть можливість оптимізувати структуру агроландшафтів і, у свою чергу, поліпшить умови для відтворення біоти.

Останнім часом, реагуючи на вимоги громадськості, почали ширше застосовувати розроблені в різні часи такі системи альтернативного землеробства, як біодинамічне, відновлювальне, біологічне, ґрунтозахисне, органічне.

*Біодинамічне* землеробство пов'язане з виконанням усіх технологічних операцій у сільськогосподарському виробництві, узгоджене з космічними циклами, зокрема знаків зодіаку, фаз місяця. Підготовка органічних добрив здійснюється з дотриманням спеціальних процедур із додаванням лікарських рослин та мінералів. Забороняється використання розчинних мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин від хвороб і шкідників.

*Відновлювальне* землеробство застосовується в США. Його особливістю є те, що воно дає змогу використовувати сучасні методи ведення сільськогосподарського виробництва, але при цьому не допускається погіршення стану навколишнього середовища.

*Біологічне* землеробство пов'язане з частковою заміною хіміко-техногенних ресурсів біологічними факторами. Наприклад, збільшення питомої ваги в агрокосистемах біологічного азоту. Застосування різноманітних біопрепаратів, зокрема для захисту рослин, збільшення площ багаторічних трав, особливо бобових, і, навпаки, зменшення площ таких культур, як цукрові буряки, соняшник, кукурудза.

*Грунтозахисне* землеробство застосовується на ерозійнонебезпечних територіях і включає протиерозійну організацію сівозмін, заміну оранки, на мінімальний обробіток зі збереженням на поверхні ниви рослинних решток, створення залужених водотоків, луко- і лісомеліоративних заходів. У зоні дії вітрової ерозії застосовують комплекс лісомеліоративних заходів та технології обробітку ґрунту зі збереженням рослинних решток на поверхні ґрунту.

Найбільшого поширення у світі набуло органічне рільництво, яке включає окремі елементи всіх зазначених вище систем землеробства.

За *органічного* землеробства заборонено або значною мірою обмежено використання системних комбінованих добрив, пестицидів, регуляторів росту та харчових добавок до кормів тварин. У 1995 р. колегія з національних стандартів органічної продукції США сформулювала його як систему екологічного управління сільськогосподарським виробництвом, що підтримує й поліпшує біорізноманіття та біологічну активність ґрунтів. Вона базується на мінімальному використанні промислових ресурсів та застосуванні агротехнічних прийомів, які максимально залучають відновлювані ресурси. Головна умова органічного землеробства – оптимізація біологічного стану ґрунтової фауни, рослинного й тваринного світу.

За визначенням Міжнародної федерації з розвитку органічного землеробства (IFOAM), "органічне землеробство об'єднує всі сільськогосподарські системи, які підтримують екологічно, соціально та економічно доцільне виробництво сільськогосподарської продукції". Їх базисна основа – підтримання родючості ґрунтів як головного елемента ефективного виробництва. Такі системи мають використовувати природний потенціал сільськогосподарських культур, тварин і ландшафтів та бути спрямовані на гармонізацію сільськогосподарської практики, навколишнього середовища та умов проживання населення. Завдяки органічному землеробству істотно зменшується використання промислових ресурсів, особливо синтезованих хімічних добрив, пестицидів і фармпрепаратів. Як альтернативу для підвищення врожаїв та захисту рослин використовують агробіотехнологічні заходи, при цьому активізуються саморегулювальні природні чинники. Органічне землеробство спрямоване також на збереження національних традицій, урахування соціально-економічних умов, кліматичних та історико-культурних особливостей.

Сертифікацію органічної продукції та міжнародну акредитацію виробників виконує IFOAM. Ще в 1980 р. ця федерація органічного сільськогосподарства сформулювала перші "Базові стандарти IFOAM щодо органічного виробництва і переробки", а згодом почала оцінювати сертифікаційні установи стосовно врахування ними зазначених базових стандартів, використовуючи для

цього розроблений нею "Акредитаційний критерій IFOAM". В Європейському Союзі державне регулювання у сфері органічної продукції відбувається відповідно до Директиви ЄС 2092/91, яка, зокрема, визначила загальні рамки і принципи органічного сільського господарства, вимоги до процесу виробництва сільськогосподарської продукції, її переробки та виготовлення харчових продуктів, ознаки і маркування органічної продукції. Ця директива скасувала національне регулювання і створила єдиний ринок органічної продукції, започаткувала систему інспекції/контролю органічної продукції, зокрема імпортованої в країни ЄС, відкрила ринок органічної продукції в ЄС для імпорту з "третьох країн".

Виробництво органічної продукції ґрунтується на багатьох принципах, основні з яких такі:

- узгодження виконання технологічних процесів із природними циклами та живими біосистемами ґрунтів, а також рослинного і тваринного світів;
- збереження та поліпшення родючості та біологічної активності ґрунтів за допомогою природних факторів;
- збереження агро- та біорізноманіття в ландшафтах завдяки використанню екологічно безпечних агротехнологій і заходів з охорони природи;
- сприяння збереженню водних ресурсів з усіма їх живими організмами;
- максимальне використання в системах виробництва відновлюваних ресурсів, запобігання їх втратам і забрудненню довкілля;
- створення оптимального співвідношення між рослинницькою і тваринницькою галузями;
- урахування та вивчення національного та місцевого досвіду традиційних методів господарювання;
- заборона використання генетично модифікованих організмів.

Отже, систему органічного землеробства можна подати як систему сільськогосподарського менеджменту агроєкосистем, що ґрунтується на максимальному використанні біологічних факторів підтримання родючості ґрунтів, агробіотехнологічних заходів захисту рослин від хвороб і шкідників, а також на виконанні комплексу заходів, які забезпечують екологічно та економічно доцільне виробництво сільськогосподарської продукції.

Базисна основа органічного землеробства – охорона і відтворення родючості ґрунтів, поліпшення їх біологічного стану, оптимізація просторового розміщення з урахуванням ґрунтово-ландшафтних умов, максимальне залучення місцевих ресурсів добрив, розширення площ багаторічних трав, дотримання науково обґрунтованих сівозмін, мінімізації обробки ґрунту, вдосконалення внутрішньогосподарської організації території з урахуванням рельєфу, характеру ґрунтів та охорони водних джерел.

Споживання органічної сільськогосподарської продукції та харчових продуктів розширюється в багатьох країнах світу, передусім у США та ЄС, де успішно функціонує відповідна інфраструктура сертифікації, маркетингу та реалізації органічних продуктів. Перевага органічної продукції пов'язана насамперед з їх екологічною безпекою, високою якістю, збереженням

природного середовища у процесі виробництва, поліпшенням умов проживання та здоров'я людини.

В Україні в сільськогосподарському виробництві застосовують багато елементів органічного землеробства, є навіть господарства, які в повному обсязі застосовують ці принципи, наприклад, "Обрій" на Полтавщині. Але значного поширення це ще не набуло, що пов'язано як із соціально-економічними факторами, так і з недостатнім застосуванням економічних стимулів до впровадження таких систем землеробства.

**Придатність ґрунтів для виробництва екологічно чистої продукції** оцінюють за результатами аналізу інформації відносно агрокліматичних умов, ґрунтового покриву, його родючості, еродованості, наявності в межах території екологічно небезпечних промислових підприємств, рівнів забруднення атмосферного повітря та поверхневих вод. На основі цих матеріалів роблять попередній висновок про екологічний стан земель з поділом на три класи:

*перший* – територія придатна для отримання екологічно чистої продукції всіх культур; екологічна ситуація загалом благополучна; ґрунти – високого або підвищеного рівня родючості, екологічно стійкі, шкідливих речовин немає або кількість їх незначна і не перешкоджає отриманню чистих високоякісних продуктів харчування;

*другий* – територія обмежено придатна для виробництва екологічно чистої сировини; загальноекологічний стан дещо погіршений, показники ґрунтової родючості і вмісту токсичних речовин дають змогу отримати екологічно чисту продукцію лише деяких культур, толерантних до токсичних речовин;

*третій* – територія непридатна для одержання екологічно чистої продукції; екологічний стан зазвичай несприятливий, ґрунтовий покрив екологічно нестійкий, забруднений і з низьким рівнем родючості; високоякісну продукцію за таких умов отримати неможливо.

Проводячи класифікацію територій за придатністю, слід враховувати аномальні випадки, коли навіть за сприятливих екологічних умов не вдається отримати врожай, який би за якісними показниками відповідав високим вимогам стандарту. Саме тому остаточний висновок про придатність територій для отримання екологічно чистої продукції слід робити на підставі як результатів ґрунтово-агрохімічного та еколого-токсикологічного обстеження земельних угідь, так і за даними якісних показників отриманої продукції. Навіть якщо ґрунт та інші компоненти обстежуваних агроєкосистем задовольняють екологічні вимоги, але вміст шкідливих речовин у продукції перевищує ГДК, таку територію не можна класифікувати як придатну для отримання високоякісної продовольчої сировини.

Агроєкологічний стан ґрунтів визначається їх екологічною стійкістю, родючістю, санітарно-гігієнічним станом, рівнем забруднення радіонуклідами, важкими металами, пестицидами, нафтопродуктами, патогенними мікроорганізмами, зокрема вірусами (табл. 6.1). У методичних рекомендаціях "Оцінка придатності сільськогосподарських земель України для створення екологічно чистих зон і господарств по виробництву продуктів дитячого та



**Таблиця 6.1 Усереднені нормативні показники придатності сільськогосподарських земель для створення екологічно чистих сировинних зон з виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування**

Показник	Ступінь придатності земель		
	придатні	обмежено придатні	непридатні
<i>1. Основні показники екологічної стійкості ґрунтів</i>			
Потужність гумусованого шару, см	> 50	50-25	< 25
Вміст гумусу в орному шарі, %	6-4	4-2	< 2
Гранулометричний склад	Св; Сс; Сл	Гл; С	Пз; Пр; Гв
Реакція ґрунтового розчину, рН <sub>KCL</sub>	> 5,5	5,5-4,6	< 4,6
Сума увібраних основ, мг-екв/100 г	> 20	20-10	< 10
Ступінь насичення обмінними основами, %	> 70	70-50	< 50
Протиерозійна стійкій кість за вмістом агрегатів 0,25-10 мм, % : водотривких повітряно-сухих	> 45	45-25	< 25
	> 75	75-50	< 50
<i>2. Агрохімічні показники родючості</i>			
Нітрифікацій на здатність, мг/кг ґрунту	< 15	15-8	< 8
Вміст азотних сполук, що легко гідролізуються, мг/кг	< 200	200-10	< 150
Рівень вмісту рухомого фосфору та обмінного калію*, мг/кг	П; В; Дв	Ср	Н; Дн
Рівень вмісту рухомих форм мікроелементів, мг/кг	П; В;	Ср	Н; Дн
<i>3. Параметри санітарно-гігієнічного стану (забруднення)</i>			
Вміст валових форм важких металів: Кларки ГДК	1,0-2,0	2,0-3,0	3,0-4,0
	< 0,5	0,5-1,0	1,0-1,5
Щільність забруднення радіонуклідами, Бк/км <sup>2</sup> :цезієм-137,134 стронцієм-90	< 0,2	0,2-1,0	>1,0
	< 0,02	0,02-0,05	> 0,05
Вміст залишків пестицидів, ГДК	<0,5	1-1,5	>1,5
Кількість патогенних мікроорганізмів в 1 г ґрунту: забрудненого фекаліями забрудненого відходами тварин	<10	10 <sup>2</sup> -10 <sup>3</sup>	>10
	< 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> -10 <sup>4</sup>	> 10
Вміст бітумізованих речовин, %	<1	1-2	>2

\*П – підвищений; В – високий; Дв – дуже високий; Ср – середній; Н – низький; Дн – дуже низький; Св – суглинок важкий; Сс – суглинок середній; Сл – суглинок легкий; С – супісок; Пз – пісок зв'язаний; Пр – пісок рихлий; Гв – глина важка.

дієтичного харчування" (Українська академія аграрних наук, 1998 р.) екологічна стійкість ґрунтів визначається як їх здатність протистояти змінам під дією зовнішніх факторів. Для визначення цього показника використовують параметри, які впродовж тривалого часу змінюються дуже повільно: гранулометричний склад, вміст гумусу та потужність гумусованого шару, сума ввібраних основ, ступінь насичення ґрунтовбірного комплексу обмінними основами, реакція ґрунтового середовища, агрофізичні параметри, протиерозійна стійкість ґрунту.

Високоякісну продукцію отримують у спеціальних сировинних зонах. Такими вважають сільськогосподарські угіддя, що за агроекологічним станом придатні для отримання продукції рослинного і тваринного походження, яка відповідає медико-біологічним нормам дитячого та дієтичного харчування (табл. 6.1).

Загальні вимоги до спеціальних сировинних зон такі:

- розміщення в екологічно чистих регіонах;
- віддаленість (не ближче 10 км) від промислових підприємств та об'єктів, що можуть забруднювати природне середовище токсичними і небезпечними викидами;
- відповідність установленим нормативам вмісту токсичних речовин та радіонуклідів у ґрунті, воді та інших середовищах, що беруть участь у формуванні урожаю;
- висока природна родючість ґрунтів, яка дає можливість провадити виробничу діяльність з невисоким хіміко-техногенним навантаженням;
- застосування агротехнологій без застосування спеціальних заходів для зниження переходу шкідливих речовин у системі ґрунт – рослина.

У господарствах, які виробляють продукцію тваринництва, має бути благополучною ситуація щодо інфекційних хвороб тварин. Застосовувати можна лише біологічні та агротехнічні заходи боротьби зі шкідниками, хворобами і бур'янами. Заборонено застосовувати регулятори росту, антибіотики, препарати гормонального походження.

На території України ще є значні площі земель, придатних для вирощування сільськогосподарської продукції, яка може відповідати якісним нормативам, зокрема і щодо дитячого та дієтичного харчування. Найбільш перспективні в цьому плані сільськогосподарські угіддя Полтавської (крім Полтавського і Кременчуцького районів), Сумської (крім Сумського і Шосткинського), Тернопільської, Хмельницької (крім Кам'янець-Подільського, Новоушинського та Дунаєвського), Вінницької (крім Томашпільського, Крижопільського, Тульчинського, Ладизинського районів), Одеської, Миколаївської та Кіровоградської областей.

Підсумовуючи, слід зазначити, що інтенсивні технології виробництва сільськогосподарської продукції потребують досить значної кількості хіміко-техногенних ресурсів і витрат антропогенної енергії, а це, у свою чергу, призводить до зростання ризиків забруднення навколишнього середовища й навіть продуктів харчування.

## Розділ 7 Економічна та соціальна ефективність здійснення природоохоронних заходів

### 7.1 Оцінка економічної ефективності природоохоронних заходів

Для раціонального природокористування необхідні економічні "важелі": стимули і система покарань, які зацікавили б конкретного виробника перейти на ресурсозберігаючу і маловідхідну технологію. Розглянемо методи оцінки економічної ефективності природоохоронних заходів.

Економічна ефективність двох варіантів одного процесу визначається за різницею їх приведених витрат:

$$E = B_1 - B_2,$$

які обчислюють за рівнянням

$$B = C + B_k + K_e,$$

де  $C$  – собівартість;

$B_k$  – капітальні вкладення;

$K_e$  – коефіцієнт ефективності.

Для оцінки природоохоронних заходів двох основних складових приведених витрат недостатньо, тому їх необхідно доповнити величиною збитку  $Z$ . У цьому випадку ефективність заходу визначається формулою

$$E = (B_1 + Z_1) - (B_2 + Z_2).$$

Збиток охоплює три аспекти: соціальний, моральний та економічний. Нас цікавитиме лише *економічний збиток*. Це практичні (або можливі) втрати або негативні зміни в навколишньому природному середовищі, зумовлені антропогенними причинами і виражені в грошовій формі. Нині затверджена тимчасова типова методика визначення ефективності природоохоронних заходів і оцінки економічного збитку, що заподіюється народному господарству внаслідок забруднення навколишнього середовища.

Вирізняють три види економічного збитку:

— *фактичний* – збиток, завданий народному господарству в результаті забруднення навколишнього середовища;

— *можливий* – збиток народному господарству, який міг би бути завданий у разі відсутності природоохоронних заходів. Він залежить від масштабів виробництва і продуктивності суспільної праці, зміни структури забруднюваного району;

— *запобіжний* – різниця між можливим і фактичним збитками.

Збиток визначається з урахуванням моментів:

— технічний, пов'язаний з організацією контролю за станом навколишнього середовища;

— дослідження медичного, біологічного, хімічного характерів із залученням фахівців інших галузей народного господарства;

— економічна і теоретична оцінки збитку.

## 7.2 Розрахунок економічного збитку, що завдається навколишньому середовищу в результаті забруднення атмосфери

Економічний збиток від забруднення атмосфери розраховується за рівнянням

$$Z = Z_{\text{с.г.}} + Z_{\text{к.г.}} + Z_{\text{пр.}}$$

де  $Z$  – збиток, що заподіюється унаслідок підвищеної захворюваності персоналу (оплата бюлетенів, витрати на медичні послуги та ін.);

$Z_{\text{с.г.}}$  – збиток, завданий сільському і лісовому господарству (втрати врожайності, тваринництва, лісового господарства та ін.);

$Z_{\text{к.г.}}$  – збиток, що заподіюється комунальному господарству (додаткові витрати на утримання житлового і комунального господарства, побутові послуги);

$Z_{\text{пр.}}$  – збиток, завданий промисловим об'єктам (додаткові витрати на ремонт, втрати сировини, палива, плинність кадрів та ін.).

Є два методи розрахунку економічного збитку: прямий і емпіричний. *Прямий* вимагає при кожному підрахунку збирати й обробляти безліч даних. Цей метод дуже складний і через свою трудомісткість непридатний для широкого застосування в економічних розрахунках. Частіше використовують *емпіричний* метод, один з його варіантів називається *розрахунок з додаванням питомих збитків*. Він, у свою чергу, здійснюється двома шляхами: *методика концентрацій* – розрахунок проводиться на основі концентрації шкідливих речовин, і *методика валових викидів* – в основі лежать валові викиди. Обидва методи детально розглянуто в підручнику І.Г. Рекус та О.С. Шоріної.

## 7.3 Укрупнена оцінка економічного збитку, що завдається навколишньому середовищу від забруднення водоймищ

Економічну оцінку річного збитку в ум. од./рік від скидів забруднюючих домішок роблять за рівнянням

$$Z = g \cdot S \cdot M,$$

де  $g$  – коефіцієнт, чисельне значення якого приймають таким, що дорівнює 120 за розрахунками збитку від скидів, які надійдуть після 1985 р. (ум. од./ум. т);

$S$  – коефіцієнт, різний для водогосподарських ділянок;

$M$  – приведена маса річного викиду стічних вод (ум. т/рік):

$$M = eA_i \cdot m_i,$$

де  $eA_i$  – показник відносної небезпеки скиду  $i$ -ї речовини у водоймища (ум. т/т);

$m_i$  – маса річного викиду домішки  $i$ -го виду (т/рік).

Тут  $A + 1 = ГДК$ .  $ГДК_r$  – граничнодопустима концентрація  $i$ -ї речовини у водних об'єктах, використовуваних для рибогосподарських цілей. Якщо  $ГДК_r$  немає у довідниках, то можна використовувати  $ГДК$  для об'єктів господарсько-

питного і культурно-побутового призначення. Якщо ГДК взагалі невідома, то умовно приймають  $A = 5 \cdot 10^4$  (ум. т/т).

#### 7.4 Розрахунок збитку, що завдається навколишньому середовищу в результаті забруднення поверхні Землі

Укрупнену оцінку збитку, завданого навколишньому середовищу в результаті забруднення поверхні Землі твердими відходами, проводять за рівнянням

$$Z = Z_n \cdot m,$$

де  $Z$  – збиток, що завдається навколишньому середовищу в результаті забруднення поверхні Землі твердими відходами (грн);

$m$  – маса твердих відходів (т/рік);

$Z_n$  – питомий збиток від надходження в навколишнє середовище 1 т твердих відходів (грн/т).

Питомий збиток від надходження в навколишнє середовище твердих відходів виробництва і споживання (без урахування вторинного забруднення) можна відобразити через витрати на видалення, знешкодження і захоронення твердих відходів, а також через вартість відчужуваної для цих цілей землі й витрати на її санітарно-гігієнічну рекультивацію:

$$Z_n = Z_{\text{вид.}} + Z_{\text{н.г.}}$$

Де  $Z_{\text{вид.}}$  – витрати на видалення, знешкодження і захоронення 1 т твердих відходів (грн/т);

$Z_{\text{н.г.}}$  – збиток, що завдається народному господарству при вилученні території під складування, створення відвалів, захоронення 1 т твердих відходів з подальшою їх санітарно-гігієнічною рекультивацією (грн/т).

Для розрахунку  $Z_{\text{вид.}}$  використовують рівняння:

$$Z_{\text{вид.}} = B_1 + B_e + B_{\text{п.к.}} \cdot E_n,$$

де  $B_1$  – поточні витрати на видалення 1 т твердих відходів (транспортування відходів, вантажно-розвантажувальні роботи) (грн/т);

$B_e$  – експлуатаційні витрати, пов'язані з утриманням 1 т твердих відходів на звалищах або у відвалах, а також зі знешкодженням або знищенням твердих відходів у спеціальних установках (грн/т);

$B_{\text{п.к.}}$  – питомі капітальні витрати на спорудження систем видалення, знешкодження, складування або знищення твердих відходів (грн/т);

$E_n$  – нормативний коефіцієнт економічної ефективності питомих капітальних витрат.

Величину  $B_1$  розраховують за формулою

$$B_1 = (B_s + B_p) \cdot S,$$

де  $B_s$  – економічна оцінка 1 га землі за нормативами витрат на відшкодування втрат сільськогосподарського виробництва (грн/га);

$B_p$  – усереднені витрати на санітарно-гігієнічну рекультивацію 1 га землі;

$S$  – площа, використувана для складування 1 т твердих відходів. Величини коефіцієнтів можна знайти в спеціальних довідниках.

## 7.5 Застосування нормативів плати за забруднення природного середовища на території України

Порядок застосування нормативів плати за забруднення природного середовища передбачає стягування з природокористувачів (підприємств, установ та організацій) коштів незалежно від їх відомчої підлеглості, видів і форм власності за такі шкідливі дії: викид в атмосферу забруднюючих речовин від стаціонарних і нестаціонарних джерел, скидання забруднюючих речовин у поверхневі й підземні водні об'єкти, розміщення відходів, а також інші види шкідливої дії.

Плату природокористувачів за забруднення навколишнього середовища в розмірах, що не перевищують встановлені граничнодопустимі нормативи, визначають за формулою

$$П = K_{\text{екол}} \cdot m_{\text{гд}} \cdot H_{\text{гд}},$$

де  $П$  – плата за забруднення навколишнього середовища (грн.);

$m_{\text{гд}}$  – фактична маса забруднюючих речовин, що не перевищує встановлені граничнодопустимі нормативи (т);

$H_{\text{гд}}$  – норматив плати за 1 т забруднюючої речовини, якщо фактична маса забруднюючих речовин не перевищує встановлені граничнодопустимі нормативи (грн./т);

$K_{\text{екол}}$  – коефіцієнт екологічної ситуації та екологічної значущості.

Плату природокористувачів за забруднення навколишнього середовища в межах установлених лімітів (тимчасово узгоджені нормативи) розраховують за формулою

$$П = K_{\text{екол}} \cdot (m_{\text{гд}} \cdot H_{\text{гд}} + [m_{\text{ту}} - m_{\text{гд}}] \cdot H_{\text{ту}}),$$

де  $m_{\text{ту}}$  – фактична маса забруднюючих речовин, що не перевищує встановлені тимчасово узгоджені нормативи (т);

$H_{\text{ту}}$  – норматив плати за 1 т забруднюючої речовини, якщо фактична маса забруднюючих речовин не перевищує тимчасово узгоджені нормативи (грн./т).

Плату природокористувачів за понадлімітне забруднення навколишнього середовища визначають за формулою

$$П = K_{\text{екол}} \cdot (m_{\text{гд}} \cdot H_{\text{гд}} + [m_{\text{ту}} - m_{\text{гд}}] \cdot H_{\text{ту}} + 5[m - m_{\text{гд}}] \cdot H_{\text{ту}}),$$

де  $m$  – фактична маса забруднюючих речовин, що перевищує встановлені тимчасово узгоджені нормативи (т);

5 – підвищувальний коефіцієнт за понадлімітне забруднення навколишнього середовища.

Таким чином, оплата понадлімітних викидів у 25 разів перевищує оплату викидів у межах установлених нормативів. У разі забруднення навколишнього середовища без оформлення дозволу в установленому порядку вся маса забруднюючих речовин розглядається як понадлімітна.

Плата за граничнодопустимі викиди, скиди забруднюючих речовин, розміщення відходів, рівень шкідливої дії здійснюється за рахунок собівартості продукції, а плата за перевищення їх – за рахунок прибутку, що залишається у розпорядженні природо-користувача.

## 7.6 Розрахунок плати за забруднення земель хімічними речовинами і несанкціонованими звалищами відходів

Порядок визначення плати за збиток, що завдається навколишньому середовищу унаслідок забруднення земель хімічними речовинами і несанкціонованими звалищами відходів, розроблений і затверджений Міністерством екології та Держкомземом. Він міститься також у Земельному кодексі України та в Інструкції про порядок обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища (затв. наказом Мінекобезпеки та Державної податкової адміністрації від 19 липня 1999 р.) № 162/379.

Ступінь забруднення земель характеризується п'ятьма рівнями: допустимим, слабким, середнім, сильним, дуже сильним. Під допустимим рівнем забруднення розуміють вміст у ґрунті хімічних речовин, що не перевищує ГДК.

Розмір плати за збиток від забруднення земель визначають з урахуванням витрат на проведення повного обсягу робіт по очищенню. У разі неможливості оцінити вказані витрати розмір плати за збиток, що завдається навколишньому середовищу внаслідок забруднення земель, розраховують відповідно до формули

$$П = З \cdot H_{\text{в}} \cdot S \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{з}(i)} \cdot K_{\text{е}(i)} \cdot K_{\text{г}},$$

де  $P$  – розмір плати за збиток, завданий навколишньому середовищу внаслідок забруднення земель хімічними речовинами (тис. грн);

$H_{\text{в}}$  – норматив вартості сільськогосподарських земель (тис. грн/га);

$K_{\text{в}}$  – коефіцієнт перерахунку, що залежить від тривалості періоду відновлення забруднених сільськогосподарських земель;

$K_{\text{з}(i)}$ , – коефіцієнт для розрахунку збитку залежно від ступеня забруднення земель  $i$ -ю речовиною (за допустимого рівня забруднення коефіцієнт прирівнюють до нуля, отже, в такому випадку плата за завданий збиток не стягується);

$K_{\text{е}(i)}$  – коефіцієнт екологічної ситуації та екологічної значущості території  $i$ -го економічного району;

$K_{\text{г}}$  – коефіцієнт для розрахунку збитку залежно від глибини забруднення земель.

Величини коефіцієнтів можна знайти у спеціальних таблицях. За відсутності в них даних щодо фонового вмісту в ґрунтах неорганічної хімічної речовини за фон беруть його середньорегіональний вміст для незабрудненої території. Для органічних сполук їх фоновий вміст у ґрунтах прирівнюють до 0,1 ГДК.

Розмір плати за збиток, що завдається навколишньому середовищу внаслідок забруднення земель несанкціонованими звалищами відходів, визначають за формулою

$$П = \sum 25 H_{\text{п}(i)} \cdot M_{(i)} \cdot K_{\text{е}(i)} \cdot K_{\text{в}},$$

де  $P$  – плата за збиток, завданий навколишньому середовищу внаслідок

забруднення земель несанкціонованими звалищами (тис. грн.);

25 – підвищувальний коефіцієнт за забруднення земель відходами несанкціонованих звалищ;

$H_{п(i)}$  – норматив плати за захаращення земель 1 т або 1 м<sup>3</sup> і-х відходів (грн/т, грн/м<sup>3</sup>);

$M_{(i)}$  – маса або обсяг і-х відходів (т, м<sup>3</sup>);

$K_{e(i)}$  – коефіцієнт екологічної ситуації та екологічної значущості території і-го економічного району;

$K_v$  – коефіцієнт перерахунку, що залежить від тривалості періоду відновлення забруднених сільськогосподарських земель.

Клас небезпеки токсичних відходів визначають згідно з "Класифікатором токсичних промислових відходів" і "Методичними вказівками по визначенню класу небезпеки токсичних промислових відходів".



## Розділ 8 Правовий захист навколишнього середовища

### 8.1 Екологічна функція держави і права

Серед основних функцій держави як головних напрямків і видів здійснення діяльності, обумовлених її завданнями й цілями, окреме місце посідає екологічна функція. Вона сформувалася нещодавно і отримала своє конституційне закріплення. Її виникнення прийнято пов'язувати із загостренням сучасної екологічної ситуації, зростанням ролі і значимості сфери взаємодії суспільства і природи, коли проблеми співвідношення останніх зажадали окремого, специфічного підходу і вже не могли вирішуватися в рамках здійснення економічної функції.

Призначення екологічної функції виражається в забезпеченні науково обґрунтованого співвідношення екологічних та економічних інтересів, а також у створенні комплексу необхідних гарантій для реалізації й захисту прав людини на здорове і сприятливе навколишнє середовище. Вона спрямована на гармонізацію відносин суспільства і природи, забезпечення оптимального врахування економічних та екологічних інтересів суспільства. Сутність екологічної функції полягає в гарантуванні екологічної безпеки й підтриманні екологічної рівноваги на території держави; в охороні й раціональному використанні як окремих природних ресурсів, так і навколишнього природного середовища в цілому; у збереженні генофонду.

Основними цілями цієї функції держави є охорона оточуючого людину середовища, гарантування екологічної безпеки її життя і здоров'я.

Реалізується ця функція за допомогою економічних, організаційних, ідеологічних і правових механізмів. Правовий механізм реалізації екологічної функції держави пов'язаний в основному з функціонуванням права.

*Екологічна функція права* – основний напрямок впливу еколого-правових норм на суспільні відносини з метою їх упорядкування. Як інструмент управління суспільством вона властива праву і спочатку реалізовувалася в процесі здійснення економічної функції держави.

Виникнення і функціонування екологічної функції права є результатом розвитку й поглиблення протиріч у взаємодії суспільства і природи. Саме це привело до усвідомлення потреби і необхідності розширення правової регламентації у сфері охорони довкілля і всебічного наукового дослідження природних ресурсів. Мета цієї функції полягає в забезпеченні якості навколишнього природного середовища в умовах розвитку суспільства за допомогою належного правового регулювання відповідних відносин. Зазначена мета досягається шляхом опрацювання, прийняття і застосування еколого-правових норм, які не тільки відбивають закономірності взаємодії суспільства і природи, а й закріплюють науково обґрунтовані нормативи антропогенного впливу на довкілля.

Екологічна функція має певну специфіку і зумовлена особливостями сфери суспільних відносин, яка є предметом правової регламентації - сфери взаємодії

суспільства і природи. Регулювання цих відносин здійснюється нормами екологічного права.

У сучасних умовах прийнято розрізняти загально-правові і спеціальні (галузеві) функції екологічного права. До загально-правових належать такі з них, як регулятивна, превентивна, виховна, охоронна, до спеціальних - природна й антропоохоронна функції.

Важлива роль у регулюванні екологічних відносин належить принципам екологічного права.

*Принципи екологічного права* - це виражені в нормах права основоположні й системоутворюючі ідеї, положення, риси, відповідно до яких здійснюється регламентація екологічних відносин і які спрямовані на досягнення цілей екологічної політики держави. Ці принципи або офіційно закріплені в загально-правовій та екологічній доктринах держави чи нормах екологічного законодавства, або випливають зі змісту останнього.

Класифікація еколого-правових принципів можлива за різноманітними ознаками. Вирізняються, зокрема, загально-правові і спеціальні принципи екологічного права. Загально-правовими виступають міжнародне співробітництво у сферах використання природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища й гарантування екологічної безпеки; демократизм і гласність у процесі прийняття екологічно значимих рішень та ін.

Провідним спеціальним (галузевим) принципом екологічного права, що складає підґрунтя для виникнення і формування інших принципів, виступає правове забезпечення досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи. Крім того, до спеціальних принципів належать правове забезпечення цільового, раціонального й ефективного використання природних ресурсів; стимулювання власників природних ресурсів і природокористувачів до належного використання природних ресурсів, їх відтворення й охорони; пріоритетність екологічних вимог перед іншими в підтриманні екологічної рівноваги тощо.

## **8.2 Екологічне право і екологічне законодавство. Роль екологічного права в реалізації екологічної політики України**

Пізнання предмета будь-якої галузі права можливе лише за допомогою чіткого виявлення кола тих суспільних відносин, що його становлять. Предмет є основним критерієм вирізнення сукупності правових норм як самостійної галузі права. Щоб виявити коло суспільних відносин, які регулюються екологічним правом, необхідно визначити предмет цієї галузі права.

Взаємодія суспільства і природи - особлива сфера суспільних відносин. У процесі такої взаємодії як об'єктивно існуючого явища виникають суспільні відносини, що потребують правового регулювання. Спираючись на досвід формування й розвитку національної системи права, у якому за основу самостійності галузі права приймається предметна сфера відповідної категорії правовідносин, слід підкреслити, які предметом екологічного права виступають суспільні *екологічні відносини*, що виникають між різноманітними суб'єктами з приводу належності, використання й відтворення природних ресурсів, охорони

довкілля й гарантування екологічної безпеки для задоволення екологічних та інших інтересів як окремого індивіда, так і суспільства в цілому.

Ці відносини ґрунтуються на множинності форм права власності на природні ресурси, права природокористування та права громадян на безпечне для життя і здоров'я довкілля. Зазначені відносини, що становлять предмет екологічного права, єдині і складні за своїм змістом. Їх єдність обумовлена взаємозв'язком і взаємозалежністю всіх природних об'єктів екосистеми в цілому, які функціонують за законами природи. У той же час екологічні відносини диференціюються з урахуванням того, що вони можуть виникати з приводу окремих природних ресурсів. Оскільки земля, надра, води, тваринний і рослинний світ, а також інші об'єкти природи за своїми природними характеристиками відрізняються одне від одного, можна розмежовувати екологічні відносини – земельні, гірські, водні та ін. Їх диференціація можлива й з урахуванням основних сфер діяльності в царині довкілля. Різновидами таких відносин можна назвати ті, що виникають з приводу належності природних ресурсів (на праві користування або власності), експлуатації об'єктів природи конкретними суб'єктами з певною метою, відтворення природних ресурсів і поліпшення їх якості, охорони навколишнього природного середовища.

Можливий і більш узагальнений поділ екологічних відносин на природноресурсні й охоронні. Перші формуються стосовно використання конкретних природних ресурсів (земель, вод, надр, рослинного і тваринного світу тощо), інші - з приводу охорони навколишнього природного середовища.

За сучасних умов переходу економіки України до ринкових відносин у зв'язку з перебудовою соціально-економічної системи, денационалізацією природних ресурсів екологічні відносини та їх різновиди зазнають відчутних змін. Наприклад, законодавче закріплення багатосуб'єктності права власності на окремі природні ресурси свідчить про роздержавлення цього виключного права держави на зазначені об'єкти. Відносини ж у сфері використання природних ресурсів теж змінюються у зв'язку з тим, що вводиться, наприклад, платність за використання й забруднення довкілля та ін.

Екологічні відносини мають не тільки подібні риси з майновими, адміністративними і деякими іншими суспільними відносинами, а й відмінні від них. Головною відмінною рисою екологічних відносин є екологічний чинник, що розглядається в різних аспектах.

*Екологічне право* як юридична форма екологічних відносин становить систему правових норм, якими регулюються суспільні відносини в царині охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів, гарантування екологічної безпеки. До складу системи входять такі підгалузі, як земельне, водне, лісове, гірниче право та деякі інші, нормами яких теж регулюються екологічні відносини.

Основні ознаки, якими характеризуються норми екологічного права:

- сукупність еколого-правових норм, що утворюють інтегровану екологічну правову спільність;
- правові норми, які регулюють або забезпечують реалізацію прав

суб'єктів екологічних відносин;

- правові норми, що виконують екологічну функцію або забезпечують реалізацію зовнішньої і внутрішньої функції держави;
- еколого-правові норми, які поділяються на природно-ресурсні, природоохоронні й антропоохоронні.

Правове регулювання охорони довкілля та забезпечення екологічної безпеки становить систему державних заходів, закріплених у праві і спрямованих на раціональне використання і відтворення природних ресурсів, а також охорону довкілля. Воно здійснюється за допомогою еколого-правових приписів, які видаються у формі нормативно-правових актів. Весь комплекс нормативно-правових актів з питань екології становить основу екологічного законодавства, тобто законодавства про охорону навколишнього природного середовища. Отже, екологічним законодавством слід вважати сукупність нормативно-правових актів, які містять еколого-правові норми та розроблені і прийняті з дотриманням належної процедури відповідними компетентними органами.

Екологічне право переважно виявляється в екологічному законодавстві, але може відбиватися і в різноманітних формах суспільної свідомості: в екологічних звичаях, моралі, соціальних уявленнях про природні об'єкти як естетичні цінності тощо.

Якщо система екологічного законодавства - категорія юридична, то система екологічного права як його структура, внутрішня форма організації і розміщення у певній логічній послідовності структурних елементів - необхідна умова зберігання і розвитку природи, тобто система належного буття останньої. Проблема співвідношення між екологічним законодавством і екологічним правом має завжди вирішуватися на науковій основі. Йдеться про взаємодію зовсім різних галузей наукового знання - гуманітарного і природного.

Система екологічного права обумовлена змістом екологічних відносин, що виступають предметом екологічного права. Вона визначається системою об'єктів природи, розвитком суспільства і рівнем впливу на неї, а система екологічного законодавства, свідомо створювана людьми, - розвитком юридичної думки в її співвідношенні з розвитком суспільства. Обидві системи знаходяться в постійному русі, зазнаючи певних змін.

Система екологічного законодавства має більш-менш стабільний характер порівняно з екологічним правом, що пояснюється тим, що її належить розглядати як співвідношення змісту і форми, яка зазвичай консервативна.

Основоположним елементом системи екологічного права потрібно вважати її природний зміст. У системі екологічного законодавства таким елементом виступає юридична норма.

Системою екологічного законодавства необхідно вважати певну цілісність, що складається з окремих законодавчих актів, які містять еколого-правові норми і знаходяться між собою у взаємодії. Як правило, екологічний закон діє не сам по собі, а у взаємовідносинах і на підставі інших законів, причому не лише екологічного змісту.

Екологічні акти юридичного значення мають різну юридичну силу

залежно від того, яким державним органом вони прийняті або затверджені. Їх юридична чинність багато в чому зумовлюється тим, що природний об'єкт приймається державою під охорону, тобто сила юридичного захисту цього об'єкта залежить від його екологічної цінності, поширеності або, навпаки, помітного зникнення, наслідком чого є занесення того чи іншого об'єкта в Червону книгу. Проте системний аналіз сучасного екологічного законодавства дає підстави для висновку, що юридична сила захисту природних об'єктів залежить від місця цих об'єктів у системі навколишнього природного середовища та їх якісного стану.

Система екологічного законодавства України має відповідати системі екологічного права. Право того чи іншого об'єкта природи визначається його місцем у ній. Від системи природи залежить система екологічного права, а отже, і система екологічного законодавства.

Необхідно також враховувати, що екологічне законодавство, як і будь-яке інше, становить ієрархічну структуру, де нормативні акти нижчого рівня за своїм змістом мають відповідати нормативним актам вищого рівня, а останні - більш узагальненим екологічним потребам, таким, що охоплюють досить значну територію.

*Екологічне законодавство* являє собою структуру, яка об'єднує екологічні юридичні норми різного рівня й різної спрямованості. Ними можуть бути норми конституційні, звичайні, норми, орієнтовані на соціальні відносини будь-якого змісту, що стосуються дослідження й охорони найпоширеніших і рідкісних природних об'єктів. Маючи постійний характер при реалізації, зазначене законодавство породжує досить стабільні правові відносини.

Держава, здійснюючи екологічну функцію, формує та реалізує державну екологічну політику.

*Екологічна політика* - це суспільні відносини щодо збалансування екологічних та пов'язаних з ними інтересів учасників суспільних відносин. З огляду на кризову екологічну ситуацію, що склалася в Україні, та важливість сучасних суспільних еколого значимих відносин роль збалансування та урівноваження екологічних і пов'язаних з ними інтересів виконує держава.

Політика та екологія пов'язуються шляхом застосування не тільки політичних механізмів, але й державного примусу для впорядкування еколого значимих суспільних відносин та узгодження екологічних інтересів.

Екологічна політика, що здійснюється державою, виступає фактично складовою державної політики.

У реалізації екологічної політики вирішальна роль належить екологічному праву, яке являє собою сукупність правових норм, що регулюють екологічні відносини з метою реалізації інтересів відповідних суб'єктів та забезпечення сталого екологічного розвитку в країні та окремих її регіонах.

Основні напрямки державної політики України в царині охорони довкілля, використання природних ресурсів і гарантування екологічної безпеки розроблені відповідно до Конституції України. Прийняття Основного закону держави стало важливим кроком до зміцнення природоохоронної сфери. У Конституції зазначено, що гарантування екологічної безпеки і підтримання

екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи - катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави (ст. 16).

Державна політика у сфері екології, як і в будь-якій іншій, має ґрунтуватися на стабільній системі законодавства, яка, у свою чергу, особливо в перехідний період, повинна бути еластичною, тобто вміти швидко реагувати на зміни навколишніх компонентів, пристосовуватися до таких змін занадто складного оточуючого людину природного середовища. Ця обставина є досить ефективним способом подолання екологічної кризи і забезпечення природоохоронної функції держави.

### **8.3 Законодавство про охорону навколишнього природного середовища**

Крону «екологічного дерева» становлять нормативно-правові акти, що, як і «листя дерева», покликані відігравати «фільтруючу» роль, запобігати негативному впливу людської діяльності на навколишнє природне середовище в цілому та на його окремі компоненти.

Правова охорона навколишнього середовища - складна й багатогранна царина. Її забезпечує обширне законодавство, що регулює питання не тільки охорони навколишнього природного середовища, а й раціонального використання й відтворення природних ресурсів.

Найважливіші суспільні екологічні відносини врегульовані в Конституції України, яка будучи Основним Законом країни, є нормативно-правовим актом найвищої юридичної сили. У ній, зокрема, визначено, що земля, її надра, атмосферне повітря, водні та інші природні ресурси, які знаходяться в межах території України, природні ресурси її континентального шельфу, виключної (морської) економічної зони є об'єктами права власності українського народу. Забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи - катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду українського народу є відповідно до ст. 16 Конституції обов'язком держави. Крім того, Основний Закон держави містить і інші принципові положення, що регулюють суспільні екологічні відносини.

Сучасними головними нормативно-правовими актами, які визначають основи організації охорони довкілля, є Закони України:

- «Про охорону навколишнього природного середовища» (від 25 червня 1991 р.);
- «Про природно-заповідний фонд України» (від 16 червня 1992 р.);
- «Про охорону атмосферного повітря» (від 16 жовтня 1992 р.);
- «Про тваринний світ» (від 13 грудня 2001 р.);
- «Про рослинний світ» (від 9 квітня 1999 р.) та ін.

Поресурсні відносини у сфері використання й охорони як окремих природних компонентів, так і навколишнього природного середовища в цілому регулюються, крім того, відповідними кодексами: земельним, водним, лісовим,

про надра та ін.

Сьогодні можна говорити, що в Україні вже виросло «екологічне дерево» і в державі вже склалася національна система екологічного права як самостійної галузі права. Саме вона об'єднує правові норми, що регулюють суспільні відносини, які виникають у процесі взаємодії суспільства й природи.

Характер екологічного права виражається не тільки в тому, що воно об'єднує земельну, водну, лісову, гірничу та інші підгалузі екологічного права. Кожна з цих підгалузей включає як норми, що регулюють відносини щодо охорони й використання конкретного природного ресурсу, так і правові приписи, спрямовані на охорону навколишнього середовища в цілому. Наприклад, норми земельного права, що регулюють, скажімо, порядок вибору конкретної земельної ділянки, яка буде надана в користування, є нормами більш широкої дії і мають регулятивний характер. Поряд із цим екологічне право включає певну групу правових приписів, що, по-перше, регулюють відносини в галузі охорони навколишнього природного середовища (зокрема, вже згадуваний Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» та ін.), по-друге, визначають можливість самого носія суб'єктивного права діяти певним способом і примусово забезпечувати виконання юридичних обов'язків.

До законодавства про охорону навколишнього природного середовища належать й інші закони України, постанови Верховної Ради України, укази Президента України, постанови Кабінету Міністрів України, нормативні документи Міністерства екології і природних ресурсів (як прийняті ним самостійно, так і разом з іншими міністерствами й відомствами), рішення місцевих органів державної виконавчої влади й органів місцевого самоврядування.

На даний момент ще не сформувався умови для розробки комплексного законодавчого акта, який би охопив усі напрямки правового регулювання суспільних відносин. Але в перспективі прийняття Екологічного кодексу України не лише доцільне, а й необхідне, тим більше що це прямо передбачено Основними напрямками державної політики України в галузі екології.

#### **8.4 Екологічні права та обов'язки громадян**

*Екологічні права й обов'язки громадян України становлять систему юридично закріплених за громадянами прав та обов'язків в екологічній сфері.*

Стаття 50 Конституції України проголошує: «Кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди.

Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на їх поширення. Така інформація ніким не може бути засекречена».

Правовою основою екологічних прав та обов'язків громадян є припис Конституції України, в якому закріплено, що комплекс таких прав передбачено Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища»

(статті 9-12). Відповідно до цього закону громадяни України мають право на безпечне для життя і здоров'я довкілля; об'єднання в громадські природоохоронні формування, одержання у встановленому порядку повної й достовірної екологічної інформації тощо.

Сутність екологічних прав громадян полягає в юридичній можливості, спрямованій на задоволення потреб громадян у галузі використання природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища й забезпечення екологічної безпеки. Ці права характеризуються певними особливостями: вони являють собою комплексну правову категорію; формування системи цих прав знаходиться у стані становлення й розвитку, причому її підґрунтя - це докорінні, загальнолюдські і природні права людини. Обумовленість екологічних прав, які характеризуються належністю до конституційних прав людини, визначається її соціальною цінністю.

Серед екологічних прав громадян можна розрізнити ті, що реалізуються переважно на галузевому, а також на міжгалузевому рівнях. У першому випадку йдеться про право громадян на безпечне для життя і здоров'я довкілля, участь у проведенні громадської екологічної експертизи, здійснення загального й спеціального використання природних ресурсів, на одержання повної й достовірної інформації про стан навколишнього природного середовища та його вплив на здоров'я людей тощо. До другого різновиду екологічних прав належить право на отримання екологічної освіти, об'єднання в громадські природоохоронні формування, подання до суду позовів про відшкодування шкоди, заподіяної здоров'ю громадян, їхньому майну в результаті негативного впливу на довкілля.

Реалізація екологічних прав громадян забезпечена юридичними гарантіями, що становлять систему юридичних засобів забезпечення здійснення екологічних прав у сфері екологічної безпеки, раціонального природокористування й охорони навколишнього природного середовища.

Чинним законодавством визначено, що узагальнена комплексна інформація про екологічну, радіаційну ситуацію і стан захворюваності населення повинна оприлюднюватися на території України за поданням Міністерства екології та природних ресурсів, МОЗ України через Укрінформ двічі на рік: за перше півріччя - до 15 вересня, за весь рік - до першого квітня наступного року.

Екологічні права громадян охороняються законом. Порушені права підлягають відновленню. Поновлення в правах здійснюється місцевими радами згідно з їх компетенцією, а також судами. Форми захисту екологічних прав громадян різноманітні і застосовуються залежно від конкретних обставин.

Поряд із правами Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» покладає на громадян і певні обов'язки. Так, громадяни зобов'язані берегти, охороняти й раціонально використовувати природні багатства; не порушувати екологічних прав інших суб'єктів; компенсувати завдані ними збитки і т.д. Серед обов'язків громадян у сфері екології розрізняються і спеціальні екологічні обов'язки, передбачені цим Законом, системою екологічного законодавства, обумовлені правом природокористування,



власності на природні ресурси, а також ті, що впливають із реалізації громадянами екологічно небезпечної діяльності.

Останні, у свою чергу, можуть поділятися на обов'язки майнового і немайнового характеру. Майновими обов'язками є, наприклад, внесення плати за забруднення довкілля і понадлімітне використання природних ресурсів, ефективне використання природних ресурсів, здійснення комплексу заходів щодо відтворення природних ресурсів та ін. До немайнових належать: дотримання висновків державної екологічної експертизи, передача екологічно небезпечних об'єктів на екологічну експертизу тощо.

## **8.5 Перспективи удосконалення законодавства України про охорону навколишнього природного середовища**

На сьогодні законодавство України про охорону навколишнього середовища вже сформувалося в певну систему і містить низку дуже важливих нормативно-правових актів. Проте воно не позбавлене деяких недоліків.

Одним із них є той факт, що формувалося чинне екологічне законодавство за ресурсними ознаками, причому окремому правовому регулюванню піддавалися земельні, водні, гірничі, лісові, атмосферно-повітряні та інші відносини. Такий підхід не забезпечував комплексності в регламентації відносин, що стосуються природного середовища як єдиного організму, єдиної екосистеми. Чинне законодавство ще не має принципів і науково обґрунтованих способів визначення шкоди, заподіяної землям, надрам, тваринному й рослинному світу, ландшафтам, атмосфері. Не встановлено і юридичних нормативів на комплексні екологічні порушення, є досить відчутні похибки у правовому регулюванні відносин стосовно комплексного визначення збитків, завданих природі (ТЕЦ, АЕС, ГРЕС, військовими об'єктами, ЛЕП).

Удосконалення екологічного законодавства - об'єктивний процес, передумовами якого є істотні зміни суспільних відносин соціального, економічного й екологічного характеру. Що ж стосується правової передумови вдосконалення екологічного законодавства, то вона полягає в тому, що до цього часу накопичилося дуже багато нормативних актів різного рівня, які мають неоднакову юридичну силу.

Перспективи вдосконалення вітчизняного екологічного законодавства багато в чому залежать від того, наскільки повно й послідовно будуть реалізовані Основні напрямки державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки, затверджені Постановою Верховної Ради України 5 березня 1998 р. Цей документ розроблено відповідно до ст. 16 Конституції України, у якій записано, що забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи - катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави.

Реалізація Основних напрямків передбачалася в три етапи. Уже на першому (1997-2000 роки) планувалося завершити і здійснити невідкладні

заходи з обмеження шкідливого впливу на навколишнє природне середовище найбільш небезпечних джерел забруднення. Основними завданнями на цьому етапі було визначено:

- удосконалення законодавчо-правової бази з питань охорони довкілля та раціонального використання природних ресурсів;
- розробка і введення економічного механізму охорони навколишнього природного середовища й раціонального використання природних ресурсів;
- розробка і введення програм екологічної освіти, виховання й екоінформування населення, а також деякі інші.

Два наступні етапи реалізації Основних напрямків теж характеризуються своїми цілями й відповідними завданнями. Як бачимо, уже на першому етапі основним визначено завдання з удосконалення відповідних еколого-правових приписів.

Основними напрямками вдосконалення правового регулювання екологічних відносин мають стати:

- а) систематизація екологічного законодавства;
- б) удосконалення правових основ управління й контролю у сфері використання природних ресурсів, охорони довкілля, поліпшення еколого-правової освіти.

Серед головних пріоритетів розвитку екологічного законодавства варто відзначити:

- а) усунення прогалин і суперечностей у системі нормативних приписів;
- б) гармонізацію національного екологічного законодавства з між народним законодавством у зазначеній галузі;
- в) кодифікацію відповідних еколого-правових норм.

Систематизація екологічного законодавства - це проведена уповноваженими органами держави діяльність щодо його впорядкування, приведення в певну систему шляхом здійснення інкорпорації, кодифікації та консолідації.

Кодифікація, будучи самостійною формою систематизації, передбачає опрацювання нормативного матеріалу і видання єдиного, логічно і юридично суцільного нормативного акта. При цьому кодифікованим найчастіше виступає кодекс. Не виключаються й інші форми кодифікованих актів.

Кодифікація першочергових актів екологічного законодавства потребує прийняття нових законів. Цей напрямок передбачає підготовку проектів законів про рекреаційні, лікувально-оздоровчі зони та зони з особливими умовами природокористування, а також розробку проектів інших нормативно-правових актів. Кодифікація перспективних актів екологічного законодавства передбачає наукове обґрунтування, розробку і прийняття Екологічного кодексу України, законів про континентальний шельф, про екологічну інформацію, про екологічну освіту. Вона передбачає підготовку й опрацювання нових нормативно-правових актів, що приймаються Кабінетом Міністрів України. До цього напрямку варто віднести також нормативно-правові акти, які розробляються й затверджуються Міністерством екології та природних ресурсів. Кодифікація, спрямована на екологізацію комплексних нормативно-

правових актів, включає першочергове опрацювання і прийняття нових законів та інших нормативно-правових актів.

Інкорпорація означає об'єднання чинних правових актів, що стосуються екології, у відповідних збірниках у певному порядку. Вона передбачає систематизацію законів, нормативно-правових актів з екологічного законодавства або окремих розділів чи витягів із них для використання в навчальних, наукових і практичних цілях. Інкорпорацію актів екологічного змісту доцільно здійснювати періодично у формі підготовки до видання коментарів до екологічного законодавства.

Консолідація - фактично проміжна ланка, щось середнє між кодифікацією та інкорпорацією. Систематизація екологічного законодавства з використанням даної форми передбачає об'єднання декількох нормативних актів в один.

Чинне екологічне законодавство охоплює значний правовий масив: воно представлене кодексами й поресурсовими законами, законами з окремих питань, Указами Президента України й постановами Кабінету Міністрів України, відомчим нормативним матеріалом.

Як уже зазначалося, основоположним нормативним актом у системі екологічного законодавства є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Він містить 16 розділів, присвячених основним правоохоронним напрямкам. Але правове підґрунтя екологічних охоронних відносин не завершується названим Законом. У поресурсових нормативних актах України (в Земельному, Водному, Лісовому кодексах, в Кодексі про надра та інших законах) містяться правові приписи, що регулюють певні особливості охорони відповідного природного об'єкта. Це фактично означає, що норми, які регулюють охорону навколишнього природного середовища, знайшли своє закріплення в різноманітних нормативних актах.

Одним із можливих і найбільш оптимальних варіантів кодифікації екологічного законодавства може бути створення на другому етапі кодифікаційної роботи Екологічного кодексу України як основи екологічного права. Такий Кодекс міг би в Загальній частині містити завдання національного законодавства щодо правового регулювання, об'єкти і принципи правової охорони навколишнього природного середовища, правове регулювання відносин власності та ін., а в спеціальній - Особливій частині – правовий режим охорони й використання конкретних природних ресурсів. Цілком очевидно, що не слід боятися обсягу цього законодавчого екологічного акта. Такий Кодекс був би вигідним і зручним для користування й використання його у сфері застосування еколого-правових відносин.

Прийняття цього кодифікованого акта - єдиного комплексного Екологічного кодексу України – дозволить у кінцевому підсумку поліпшити правозастосовчу діяльність у багатьох галузях господарства. Крім того, він вбере у себе всю сукупність чинних нормативно-правових актів, систематизує й узагальнить значний нормативно-правовий масив екологічного законодавства, дозволить усунути логічну суперечливість деяких правових приписів або ж взагалі виявить їх непотрібність.

## **Розділ 9 Екологічне виховання населення**

Наприкінці ХХ та на початку ХХІ ст. у всьому світі велика увага приділяється екологічній культурі та свідомості, інформованості людей про екологічну ситуацію у світі, регіоні, місці проживання, їх обізнаності з можливими шляхами вирішення різних екологічних проблем, з концептуальними підходами до збереження біосфери і цивілізації.

Шлях до високої культури лежить через екологічну освіту, яка на порозі третього тисячоліття стала необхідною складовою гармонійного, екологічно безпечного розвитку. Екологічне виховання й інформування населення, підготовка висококваліфікованих фахівців названі у програмних документах найвизначнішого міжнародного форуму ХХ ст. у Ріо-де-Жанейро (1992), присвяченого навколишньому середовищу і сталому розвитку, одним з найважливіших і необхідних засобів здійснення переходу до гармонійного розвитку всіх країн світу. Це положення зазначається і в останніх міжнародних документах (міжнародний звіт "Ріо + 5"» "Керівництво з підготовки національних доповідей про виконання країнами "Порядку денного на ХХІ століття", "Стан світу 2002" (Йоганнесбург), документи V Всеєвропейської конференції "Довкілля для Європи–2003" (Київ)), та ін.

Підготовка громадян із високим рівнем екологічних знань, екологічної свідомості та культури на основі критеріїв оцінки взаємовідносин людського суспільства та природи (не насильство, а гармонійне співіснування з нею!), має стати одним із головних важелів у вирішенні надзвичайно гострих екологічних і соціально-економічних проблем сучасної України.

Екологічна освіта як цілісне культурологічне явище, що включає процеси навчання, виховання, розвитку особистості, має спрямовуватися на формування екологічної культури як складової системи національного і громадського виховання всіх верств населення України (у тому числі шляхом екологічного просвітництва за допомогою громадських екологічних організацій), екологізацію навчальних дисциплін та програм підготовки, а також на професійну екологічну підготовку і перепідготовку та підвищення кваліфікації шляхом надання базових екологічних знань.

Вирішення цих питань має забезпечити формування цілісного екологічного знання і мислення, необхідних для прийняття екологічно обґрунтованих народногосподарських рішень на рівні підприємств, галузей, регіонів, країни загалом.

### **9.1 Форми і методи здійснення екологічної освіти і виховання**

Філософське розуміння істини недосягне першокласнику, підлітку і навіть юнаку. Але чекати, поки людина сама досягне високого рівня інтелектуального культурного розвитку - означає допускати серйозну, навіть непоправну педагогічну помилку. Отже, завдання педагога стосовно екологічної освіти

полягає в тому, щоб уже з перших кроків навчання привернути увагу студентів до явищ природи і популярно пояснювати їх взаємозв'язки. Водночас необхідно формувати у студентів прагнення зрозуміти характер зв'язків і відносин між Людиною та Природою. Знання про такі взаємозв'язки і відносини розкриваються в практичній діяльності, складають початки наукового світогляду і потребу поглибленого пізнання властивостей природи, потяг студентів до екологічних знань як стержневої частини духовного становлення особистості. Надання пріоритету екологічному вихованню обґрунтовується такими причинами:

1. Змістовна сторона екологічного виховання певною мірою розкривається в процесі вивчення основ наук, а процесуальна сторона - краще в процесі всієї навчально-трудової діяльності дітей та молоді.

2. В основу змісту екологічної освіти покладена концепція біосфери, що є науковою основою планування стійкого розвитку, визначеною Програмою ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) як глобальною проблемою світового співтовариства.

3. Актуальність екологічної освіти в глобальному масштабі спонукає викладацький корпус в усьому світі оволодівати біосферним мисленням і примушує переглянути економічні, соціальні, політичні критерії та гасла. Це об'єднує навчальні та виховні заклади будь-якої країни до дії на паритетних партнерських засадах.

4. Мотиваційною основою природоохоронної діяльності як результату екологічного виховання є гуманістичні, патріотичні, естетичні, економічні, еколого-валеологічні та пізнавальні мотиви.

Таким чином, екологічне виховання виступає стержневим засобом духовного формування особистості. Поштовхом до розвитку екологічної освіти в Україні, як і в усьому колишньому Радянському Союзі, стала Міжурядова конференція з просвітництва стосовно навколишнього середовища, що відбулась у Тбілісі в 1977 р. Вона визначила сутність екологічної освіти в сучасних умовах. У Декларації конференції записано: «Правильно зрозуміла освіта в галузі навколишнього середовища повинна являти собою всебічний, триваючий впродовж усього життя процес освіти, який враховує переміни у світі, що швидко змінюється. Вона має підготувати людину до життя, озброївши її розумінням основних проблем сучасного світу і давши їй навички і засоби, необхідні для того, щоб вона могла відігравати за належної поваги до етичних цінностей плідотворну роль у поліпшенні життя і захисті навколишнього середовища».

Разом з тим були визначені основні принципи і провідні напрями просвітництва в галузі охорони навколишнього середовища.

Екологічна освіта повинна:

- розглядати навколишнє середовище в усій його повноті - природним і створеним людиною, технологічним і соціально-екологічним, політичним, культурно-історичним, моральним, естетичним;

- бути тривалим процесом, тобто починатися в дошкільному віці і продовжуватися на всіх стадіях формальної і неформальної освіти;

- бути міждисциплінарною за своєю суттю, включати спеціальний зміст у кожний навчальний предмет, створюючи можливість цілісної збалансованої перспективи;

- вивчати головні проблеми навколишнього середовища з урахуванням місцевих, національних, регіональних і міжнародних точок зору, щоб отримати знання про умови навколишнього середовища в інших географічних регіонах;

- зосередитися на поточних і можливих ситуаціях навколишнього середовища, одночасно беручи до уваги історичну перспективу;

- роз'яснювати значення та необхідність місцевого, національного і міжнародного співробітництва в запобіганні і вирішенні проблем довкілля;

- докладно висвітлювати різні аспекти навколишнього середовища в процесі соціально-економічного планування і розвитку;

- надати можливість населенню застосовувати свої знання і досвід у плануванні, прийнятті рішень і визначенні наслідків;

- надавати знання про аспекти вразливості навколишнього середовища, формувати навички вирішення проблем і роз'яснювати ціннісні пріоритети відповідно до вікових особливостей, але найбільшого значення надавати вихованню відчуття вразливості довкілля в молодших учнів, використовуючи місцеві приклади;

- допомагати учням визначати ознаки виникнення проблем навколишнього середовища, а також вивчати окремі реальні проблеми довкілля;

- надавати особливого значення умінню оцінювати гостроту проблем навколишнього середовища і в цьому зв'язку – необхідності розвитку критичного мислення і набуття навичок розв'язання проблем, що з'являються;

- використовувати різноманітність навколишнього середовища, що вивчається, і широкий набір методичних прийомів для навчання, засвоєння знань про довкілля, приділяючи належну увагу практичній діяльності і вивченню досвіду з перших рук.

На основі провідних принципів екологічної освіти визначено її цілі. Це, передусім, – дати можливість людині зрозуміти складний характер навколишнього середовища, яке є результатом взаємодії біологічних, фізичних, соціальних, економічних і культурних чинників, сприяти усвідомленню важливості навколишнього середовища для економічного, соціального і культурного розвитку.

Роль освіти в забезпеченні стійкого розвитку була обґрунтована у двох основних доповідях ООН – матеріалах ЮНЕП «Перспективи навколишнього середовища на період до 2000 р. і надалі» (травень 1987 р.) і матеріалах Брундландської комісії «Наше спільне майбутнє» (квітень 1987 р.). У цих документах підкреслюється, що для досягнення стійкого розвитку освіта в галузі навколишнього середовища потребує здійснення довготривалих заходів, оскільки проблеми та якість навколишнього середовища не належать до тих, які можна раз і назавжди вирішити: вони викликають постійну турботу і тривогу.

Екологічна освіта здійснюється в межах формальної і неформальної освіти. Формальна освіта охоплює своїм впливом вихованців дошкільних закладів, учнів загальноосвітніх шкіл усіх типів, студентів середніх спеціальних і вищих

навчальних закладів, а також слухачів різних курсів підвищення кваліфікації, спеціалістів. Неформальна освіта передбачає надання природоохоронних відомостей індивідуально, через джерела масової інформації чи в процесі масових заходів молоді і дорослим з усіх верств населення. Екологічний аспект повинен органічно включатись у процес освіти населення всіх вікових категорій, що відповідає концепції «неперервної освіти».

Питання екологічної освіти активно розробляються сучасними філософами (О. Галєєва, В. Липицький, М. Кисельов, В. Крисаченко, М. Курок, Г. Платонов, О. Салтовський та ін.) і спеціалістами з педагогіки (А. Захлебний, І. Зверев, О. Плахотник, Є. Сластеніна, І. Суравегіна, Н. Пустовіт, А. Степанюк, Г. Тарасенко та ін.).

З метою удосконалення екологічної освіти часто звертаються до концепції «виховання на природі» як джерела натхнення, пізнання і майстерності (Демокрит, Арістотель, А. Дюрер, Л. Альберті, А. Баумгартен, І. Вінкельман, Й. Гердер), до педагогічних шкіл «натуралістичного виховання» (Я. Коменського, Ж. Руссо, Й. Песталоцці, А. Дістервега, К. Ушинського, В. Сухомлинського).

Розуміння суті екологічного виховання учнів шкільного віку залежить значною мірою від підходу до визначення поняття «екологічна культура». Ми дотримуємось погляду, що екологічна культура - це міра і спосіб розвитку, реалізація соціальних сил у процесі матеріально-практичного і духовно-теоретичного засвоєння природи. З'ясування суті екологічної культури дозволяє нам розглядати виховання як систему управління формуванням тих якостей особистості, що виступають основними складовими і рівнями виховання екологічної культури. Тому процес екологічного виховання визначається нами як послідовність етапів навчально-виховної діяльності, направлених на засвоєння особистістю знань про наукові основи природокористування, формування певних якостей, напрацювання ціннісних орієнтацій, практичних навичок та готовності до охорони природи. У загальному плані ці етапи умовно можна визначити так:

Інтелектуальний (екологічні потреби) - формування потреб у глибоких і міцних знаннях екологічного змісту як важливої якості особистості, тобто вибір певної екологічної позиції (погляди, ідеї).

Операційний (екологічні інтереси) - виховання інтересу до високоефективної трудової діяльності на об'єктах природи, формування умінь і навичок з охорони природи. Установка на трудову (пошукову) діяльність екологічного змісту. Виховання ціннісних орієнтацій (системи цінностей).

Мотиваційний (готовність до екологічної діяльності) - вияв та закріплення домінуючих мотивів серед сукупності збуджуючих почуттів, формування навичок творчої екологічної діяльності і на цій основі - готовності до екологічно значущої поведінки в природі.

Кожний з етапів передбачає певні рівні формування якостей екологічно вихованої особистості: екологічні потреби, екологічні інтереси, готовність до екологічно значущої поведінки в довкіллі. Зміст реалізації екологічно значущої поведінки в природі залежить від характеру дій учнів: активні дії, спрямовані

на досягнення певних результатів, чи пасивне утримання від дій за власним бажанням. Утримання від дій, що засуджуються моральною етикою чи забороняються екологічним законодавством, тобто пасивна форма реалізації, називається дотриманням еколого-етичних норм. Активні ж дії учнів по виконанню покладених на них обов'язків екологічно вихованої особистості складають активну форму реалізації, що називається виконанням. Учень зобов'язаний виконувати вимоги еколого-етичних норм незалежно від внутрішнього ставлення до них. У разі реалізації екологічно значущої поведінки у формі використання здійснюється прояв сформованих якостей екологічно вихованої особистості. Особливою, специфічною формою реалізації екологічно значущої поведінки є застосування, тобто примусова форма діяльності, що організується за потребою педагогічним колективом.

Таким чином, дієвість і ефективність екологічно значущої поведінки в першу чергу залежить від вибору форм виховання якостей екологічно вихованої особи.

Не менш важливим чинником при цьому є умови реалізації формування якостей екологічно вихованої особистості.

Формування цінностей екологічної культури особистості забезпечується поєднанням екологічної освіти, практичної діяльності і спілкуванням у процесі такої діяльності. Але першочергове значення має саме те, яка концепція лежить в основі екологічної освіти. Концепція біосфери не є альтернативною, але виступає науковою основою концепції стійкого розвитку. Ось чому обов'язково запроваджувати обидві концепції в зміст екологічної освіти. Це перша методологічна умова успішного вирішення проблеми формування цінностей екологічної культури. Друга, не менш важлива, - які якості екологічно вихованої особистості будуть взяті за основу виховання. На наш погляд, головними якостями мають бути екологічні потреби, екологічні інтереси і готовність до екологічно значущої діяльності та поведінки в навколишньому природному середовищі.

Тому однією з найважливіших умов забезпечення реалізації цінностей екологічної культури є високий рівень екологічної свідомості, зміст екологічних знань та постійний і безперервний процес формування зазначених якостей екологічно вихованої особистості.

Екологізація громадської свідомості – одна з характерних рис духовного життя сучасного суспільства. Цей процес розгортається в усіх сферах суспільної свідомості і на всіх рівнях. Найважливішою умовою успішної його реалізації є неперервність екологічної освіти і виховання - від дитячого садка до вузу і далі на виробництві. Знання творів літератури, музики і мистецтва, у змісті яких є екологічний напрямок, також стануть умовою реалізації формування цінностей екологічної культури особистості. Вони забезпечують можливість вибору правильної екологічної позиції, правильної екологічної орієнтації в різних обставинах при спілкуванні з природою, у прийнятті рішень з урахуванням передумов і наслідків екологічно значущої поведінки, оцінювання і реакції на свої вчинки з боку громадськості.

При підготовці кадрів у середніх спеціальних та вищих освітніх закладах



слід виходити з того, що молоді спеціалісти мають свідомо оцінювати всі багатосторонні зв'язки між природою і суспільством, враховувати і прогнозувати віддалені наслідки порушення цих зв'язків. Робота з підготовки спеціаліста також має спрямовуватись на те, щоб набуті природоохоронні і екологічні знання переростали в переконання і стали невід'ємною частиною його світогляду та майбутньої професійної діяльності.

Істотною особливістю вузівського етапу екологічної і природоохоронної підготовки є професійна спрямованість. Оскільки екологічно значущі характеристики спеціальностей вищої школи варіюють в широкому діапазоні, то здійснюється диференційований підхід з урахуванням профілю конкретного вузу, факультету, спеціальності.

Процес екологічної освіти і виховання студентської молоді

- комплексний і має охоплювати різноманітні аспекти: науковий, техніко-виробничий, економічний, соціально-політичний, правовий та ін. Структурно-логічна схема цього процесу будується на принципах неперервності, міждисциплінарності, професійної спрямованості, єдності теоретичної підготовки і практичної діяльності.

Необхідною складовою екологічної освіти і виховання є оволодіння екологічною етикою, об'єктом дослідження якої є екологічна мораль як форма суспільної свідомості, яка регулює поведінку людей. В основу екологічної етики покладено принцип великого гуманіста і філософа ХХ століття Альберта Швейцера:

«Принцип благоговіння перед життям, центральною думкою якого є постулат «все живе достойне жити», який недостатньо засвоєний, як ми вже говорили, сучасним суспільством. Великий гуманіст писав: «Чим більше ми вдивляємося в природу, тим більше усвідомлюємо.., що ми зв'язані з усім живим у природі. Людина не може жити тільки для себе - ми повинні усвідомити, що будь-яке життя - цінність».

У культурному спадку українців є своєрідний пласт - народна екологічна культура, глибоко гуманістична за своєю сутністю. Тому при формуванні екологічної культури важливим є оволодіння гуманістичною народною екологічною культурою, національними традиціями дбайливого ставлення до природи рідного краю.

Для підвищення загального рівня екологічної культури важливим є збирання, аналіз і поширення екологічної інформації про вплив факторів навколишнього природного середовища та рекомендацій щодо виживання в зонах екологічного лиха.

Таким чином, становлення екологічно культурної особистості можна досягти шляхом екологізації і гуманізації освіти. Екологізація і гуманізація освіти - не тільки насичення освіти екологічними, гуманітарними і соціальними предметами, а глибоке усвідомлення взаємозв'язку і взаємозалежності людини, суспільства і природи (коеволюції суспільства, людини, техносфери і природи).

Гуманізація освіти - це не просто відмова від авторитарності і оволодіння знаннями, а й апеляція до глибинних горизонтів свідомості особистості, установка її на вільне самовираження, на розкриття її творчого потенціалу.

В екологічній педагогіці може використовуватися мінімальний виховний принцип у вигляді вироблення цільової мотивації такої поведінки, яка б дозволяла зберегти цілісність суспільного устрою при максимальному розкритті властивостей особистості. Цей принцип отримав назву «не руйнуючої поведінки» (Самсонов, 2001). «Не руйнуюча поведінка» - це один із підходів до того, щоб навчитися створювати сталість в душі людини, надавши їй змогу жити, не руйнуючи природу, а отже, не руйнуючи й суспільство.

Виховання екологічно культурної особистості в контексті нової екологічної парадигми ґрунтується на створенні умов для розвитку особистості вільної і відповідальної за своє існування у світі. Свобода і відповідальність - це ті два регулятиви, які мають бути покладені в основу еколого-освітньої педагогічної системи, здатної допомогти в становленні особистості, готової втілювати в життя ідеї сталого розвитку.

## 9.2 Екологічна етика

Учені вважають, що сучасне людське суспільство змушене змінювати психологію світогляду індивідуума та сприйняття ним довкілля шляхом:

дослідження екологічної свідомості, з'ясування особливостей сприйняття людиною навколишнього середовища та визначення чинників, які мають суттєве значення для його негативного розвитку;

з'ясування мотивації екологічної поведінки, яка розкриває причини вчинків, що завдають збитків природі, а також дає можливість убезпечитись від них;

аналізу закономірностей наслідків екологічної кризи;

розробки психолого-педагогічних засобів пропаганди, які відповідали б суті екологічного процесу та формували про нього адекватне уявлення, дії та поведінку.

Отже, у процесі виховання та навчання необхідно формувати екологічну культуру особистості, характерною рисою якої є екологічна етика, яку Альберт Швейцер визначив як "безмежну відповідальність людини за все живе". Об'єктивний показник екологічної культури людини – це рівень її спілкування з природою. А рівень сучасного спілкування з природою дуже низький. За висловом видатного вченого Льва Канторовича, "низька культура природокористування не є наслідком низького рівня науково-технічної думки, а є наслідком відсутності у нас етики". Неетичне ставлення до природи та самого себе є показником бездуховності людини.

## 9.3 Екологічне виховання

Питання екологічного виховання поки що не сприймаються більшістю людей як особисті, що перехрещуються безпосередньо з життєвим шляхом окремої людини, і часто навіть визначають її долю. Причиною цього є, перш за все, відсутність елементарної екологічної культури у вихователів – батьків та

педагогів. Переконання людей формуються з дитинства. Одним із базових моральних завдань, що стоять перед вихователями та викладачами всіх рівнів, є виховання любові дитини до Вітчизни, та, як наслідок, бережливого ставлення до рідної природи. Сприйняття природи допомагає розвивати такі якості людини, як життєрадісність, емоційність, чуйність та поважне ставлення до всього живого. Якщо дитину привчати милуватися яскравими барвами неба, просторами ланів, формою сніжинки, польотом ластівки, у неї розвинесться художній смак, потяг до творчості та одночасно глибше сприйняття навколишнього світу.

Дитина полюбить природу, себе у природі та, можливо, ніколи не завдасть їй шкоди та збитків. Дуже гарно сказав російський письменник Леонід Леонов: "Створювати творців та захисників лісу більш важливо, ніж вирощувати сам ліс". Цими рядками він не хотів принизити практичний аспект справи, а підкреслив велику провідну роль екологічної культури та екологічного виховання для охорони природи.

#### **9.4 Еколого-правове виховання**

Право відіграє провідну роль у забезпеченні сприятливого навколишнього середовища для людини. В умовах правової держави воно надає відносинам у системі «природа - суспільство» обов'язкового нормативного характеру. У регулюванні еколого-економічних суспільних відносин право є дійовим засобом співіснування науково-технічного прогресу з одного боку та реалізації природоохоронної політики - з іншого.

Розгалужена система екологічної освіти включає невід'ємну підсистему - правову. Охорона навколишнього природного середовища є однією з функцій держави. Право закріплює норми поведінки людей стосовно природи, визначає сукупність еколого-правових норм, устанавлює відповідальність за порушення екологічного законодавства.

Саме така специфічна риса правових норм, як їх загальна обов'язковість, означає необхідність їх дотримання всіма: і спеціалістами, які в силу своєї професійної діяльності впливають на природу і охорона природи входить до їхніх службових обов'язків, і громадянами, обов'язок яких охороняти природу та її багатства закріплений конституційно.

Ефективність дії еколого-правових норм залежить від рівня еколого-правової культури виконавців. Остання визначається рівнем знання норм екологічного законодавства, їх усвідомленням, перетворенням в особистісні установки і переконання, готовністю дотримуватися в повсякденній діяльності.

Еколого-правове виховання передбачає еколого-правове навчання та пропаганду екологічного законодавства.

У школі еколого-правова освіта і виховання здійснюється при вивченні екологічної проблематики в курсах біології, географії, хімії, фізики та курсу «Основи правознавства». Еколого-правова освіта у вищих закладах освіти може здійснюватися як шляхом включення тем з правової охорони природи у викладання базового курсу «Основи екології», так і шляхом розробки окремих

програм еколого-правових курсів та спецкурсів.

Ступінь інформованості про вимоги екологічного законодавства, зміст і обсяг професійних знань з екологічного права можуть бути різними і мають враховувати особливості підготовки спеціалістів різного фаху та профілю. Спеціалісти, зайняті безпосередньо вивченням проблем довкілля (біологи, географи, геологи, спеціалісти сільськогосподарських вузів, інженерно-технічних вузів, пов'язані з використанням лісових ресурсів і корисних копалин), повинні мати чітке уявлення про систему екологічного законодавства і більш поглиблені знання його підгалузевих структур, які мають безпосереднє відношення до даної спеціальності (наприклад, інженерні спеціальності лісотехнічних вузів - лісове законодавство, спеціалісти сільського господарств» – земельне законодавство).

Студенти інженерних спеціальностей, пов'язані зі шкідливими для навколишнього природного середовища виробництвом (хімічні, металургійні, енергетичні, будівельні, технологічні), повинні отримувати знання про правове регулювання суспільних відносин щодо викидів забруднюючих речовин, про встановлені законом гранично допустимі концентрації шкідливих речовин і гранично допустимі викиди, заборону діяльності, яка завдає шкоди навколишньому природному середовищу та здоров'ю населення, моніторинг навколишнього середовища. Вони повинні добре знати про заходи та порядок притягнення до юридичної відповідальності за подібні екологічні правопорушення.

Студенти гуманітарних і соціальних спеціальностей (філологи, історики, журналісти, педагоги, філософи, соціологи) повинні отримувати загальні еколого-правові знання з метою їх подальшого поширення серед населення, особливо підростаючого покоління, для забезпечення виховання бережного, заснованого на законі ставлення до природи.

Окремий правознавчий курс «Екологічне право» разом із базовим курсом «Основи екології» складає основу екологічної освіти студентів юридичних спеціальностей, їх еколого-правового мислення, закріплення необхідних юридичних знань з метою вирішення конкретних питань захисту екологічних прав людини, забезпечення правопорядку в процесі реалізації екологічної політики держави.

## **9.5 Екологічна культура**

Екологічна культура характеризується такими базовими показниками:  
знанням загальних закономірностей розвитку природи та суспільства;  
розумінням взаємозв'язку їх існування і того, що природа є першоосновою виникнення еволюції людини;  
визначенням соціальної обумовленості взаємовідносин людини і природи;  
подоланням споживацького ставлення до природи як до джерела матеріальних благ;  
вмінням передбачати вплив діяльності людини на біосферу Землі;  
підпорядкуванням своєї діяльності умовам раціонального

природокористування і турботи про довкілля;

умінням зберігати сприятливі природні умови та максимальну допустиму норму вилучення біологічної продукції з природного фонду для задоволення потреб людини.

Сучасне людство переживає етап розуміння своєї залежності від відповідних чи неадекватних форм використання природних ресурсів. Таким чином, зростає соціальна роль екологічних знань.

Завдання екології як науки про можливості збереження середовища існування людей та всього, без чого неможливим стає подальше існування цивілізації на Землі, не тільки біолого-географічні й природно-технічні, а й педагогічні. Вони мають поповнюватися й освітянськими питаннями. Збереження географічного і біологічного середовища, підтримання певного клімату значною мірою залежить від рівня індивідуальної, особистої культури. Культура поведінки, побуту та спілкування, культура праці, як і будь якого іншого аспекту існування окремого індивідуума, – це Результат навчання, освіти та виховання. Оскільки фундамент екологічної культури закладається з раннього віку, тут першорядну роль відіграє родина, хоч особливе місце у формуванні цього Фундаменту відводиться загальноосвітній школі та вищим навальним закладам.

## **9.6 Екологічна освіта**

Нині великого значення набуває екологічна освіта. З одного боку, ми бачимо, що на базі вже набутих екологічних знань людина створює та підтримує стійкі високопродуктивні екосистеми (біогеоценози), які ефективно функціонують за вітру, посухи, зливи та інших чинників. Але разом з тим, з іншого боку, людство вже усвідомлює особливу значущість негативних наслідків хижацького використання природних ресурсів та порушень екологічних законів у своїй господарській діяльності. Це явище, як бумеранг, завдає відповідні удари по сучасному та майбутньому поколіннях. Таким чином, необхідно підняти екологічну освіту до нової висоти, домогтися поліпшення якості екологічної освіти, щоб зробити все можливе з метою запобігання екологічній катастрофі на Землі. Відповідно до "Концепції безперервної екологічної освіти та виховання в Україні" зміст екологічної освіти передбачає засвоєння системи наукових знань, які відображають філософські, природничо-наукові, соціально-економічні, технічні, правові та морально-етичні аспекти екології як комплексної науки.

Важливим елементом будь-якого навчання є формування вміння думати, здійснювати такі розумові операції, як аналіз, синтез, абстрагування, класифікація даних, наукове прогнозування. На цій основі виробляється вміння приймати екологічно доцільні рішення, формувати дослідницькі навички.

Практичні вміння спрямовані передусім на додержання норм екологічно грамотної поведінки людей під час їх перебування "на природі" та виконання практичних дій, спрямованих на захист довкілля й особистого здоров'я.

Загальноосвітні вміння спрямовані на формування здібностей вчитися,

підвищення екологічної компетентності, роботу з літературними джерелами, аудіовізуальними засобами, складанням планів, програм, проектів, здійснення самоосвіти, роботу як індивідуально, так і в колективі, створюючи мікроклімат взаєморозуміння, взаємоповаги, терпимість (толерантність) у колективі.

Екологічна освіта у ВНЗ є продовженням попередніх етапів екологічної освіти (дитячий садок, середня школа, родина) і наступним, вищим рівнем у системі безперервної багатоступневої екологічної освіти. Вища екологічна освіта має бути організована так, щоб задовольняти потреби України в екологічних кадрах.

Спеціалісти-екологи повинні вміти самостійно аналізувати та моделювати типові екологічні ситуації з орієнтацією на їх управління, якісно використовувати нескладні комплексні екологічні експертизи, приймати рішення на майбутнє, виконувати екологічну паспортизацію об'єктів та ін.

Необхідно врахувати, що екологічна освіта не може орієнтуватися тільки на розум, потрібно впливати також на емоції та почуття людей. При цьому слід використовувати такі засоби, як кіно- та телевізійні передачі, виставки картин і фотографій, літературу, музеї та інші засоби. Першоджерелами для студентів, які вивчають екологічну педагогіку, екологію людини, валеологію та інші екологічні дисципліни, мають бути такі книги про зв'язок людини з Космосом, як "Самопізнання" М. Бердяєва, "Умови абсолютного добра" М. Лосського та інші цікаві й оригінальні матеріали. Вивчивши ці джерела, студенти краще сприйматимуть педагогічну концепцію, в основу якої покладена біблійна істина про те, що ставитися до іншої людини треба так, як ти хочеш, щоб ставилися до тебе, а природа, яка є колискою людини, потребує теж її турботи. У цій концепції поєднується вивчення зв'язків між людиною і природою, а також є взаємозалежність між окремими особами і суспільством, між суспільством і природою. Виховання у людини гідного ставлення до природи і довкілля має включати не тільки знання та почуття, а й ідеї. А це потребує екологізації професійного мислення на різних рівнях виробничої та побутової діяльності особистості, наслідком чого є формування нового типу екологічної свідомості. Екологічна свідомість, що базується на теоретичному усвідомленні всієї сукупності взаємодій у системі "нооценоз – природа та середовище навколо людини" та спирається на експериментальні дані, дає змогу проаналізувати екологічну ситуацію, що склалася на конкретному підприємстві, ділянці землі, у місті, окремому географічному регіоні, державі та, врешті-решт, у цілому на планеті Земля. Це дає можливість визначити екологічну стратегію в господарській діяльності людини.

Що може дати екологічна освіта всіх людей, які мешкають на Землі, для яких "навчальним класом" є весь світ? По-перше, люди навчаються на практиці зберігати середовище, в якому вони мешкають в умовах сучасної напруженої екологічної ситуації, зберігаючи природні основи життєдіяльності сучасної людини та її нащадків. По-друге, людина, що має екологічну освіту та виховання, буде сформована як гармонійно розвинена особистість із гуманістичним світовідчуттям природного середовища, нообіогеоценозів та планети в цілому. По-третє, кожен школяр, студент, а з часом узагалі кожний

громадянин буде переконаний у необхідності зберігати, відновлювати та розширювати земні простори, що збагачують киснем повітря, охороняти тварин. По-четверте, промислові підприємства перейдуть на технології з більш м'яким екологічним впливом на довкілля, всюди, де є необхідність, будуть встановлені очисні споруди та обладнання для шкідливих газонебезпечних та рідких відходів. Ресурси, що використовуються при виробництві товарної продукції, будуть використовуватись комплексно, за постійного вдосконалення технологій, спрямованих на зменшення введення шкідливих речовин у біологічний кругообіг. При плануванні будівництва підприємств, їх функціонуванні, розширенні та реконструкції враховуватимуться баланс природних ресурсів, порушення та забруднення природного середовища, а також можливі наслідки цього шкідливого впливу.

Коли можна визнати особистість сформованою в екологічному аспекті?

Екологічна підготовка, що має на увазі здатність людини займати активну життєву позицію у сфері поліпшення екологічної ситуації на Землі та охорони природного середовища й довкілля, раціонального природокористування, може вважатися завершеною у разі набуття та розвитку людиною таких складних компонентів:

оволодіння науковою системою знань у галузі екології, чітке теоретичне усвідомлення взаємодії в системі "ноотропне (психоемоційне) середовище – природне середовище та довкілля", причин наслідків порушень та забруднень природного середовища та довкілля, негативний вплив різних чинників та їх сукупності на організм і здоров'я людини;

гуманістичне світовідчування, широкий діапазон емоційно-чутливого світу з любов'ю до природного середовища і людини як частини природи, що є необхідними компонентами самовдосконалення духовного світу людини;

вольовий чинник, без якого неможливе реалізування знань та почуттів людини при практичних діях, як у побуті, так і у виробничій сфері.

Екологічна підготовка, що включає всі три названі компоненти, утворює з цих основних частин у процесі виховання особистості одне ціле, що безперервно розвивається та збагачується новими міждисциплінарними знаннями, які здобуває студент, а також новими фактами, що безперервно осмислюються за їх значущістю та раціональністю використання у своїй діяльності. ВНЗ має виховувати у студентів відчуття високої відповідальності за збереження та примноження природних багатств, бережливе їх використання, охорону природного середовища та довкілля, що є основою повноцінного харчування, гідних умов життя та праці, культурних та духовних потреб, здоров'я і довголіття людини.

Основне завдання екологічної освіти та виховання – необхідність закріпити в суспільстві усвідомлення того, що природні багатства не безмежні. Сучасне суспільство не має права жити за рахунок майбутніх поколінь. Антуан де Сент-Екзюпері казав: "Ми не отримуємо у спадщину Землю від пращурів, ми отримуємо її в борг від наших дітей!".

"Екологізація" суспільної свідомості засобами виховання та освіти створює сприятливі передумови для успішної програми стійкого розвитку людства.

## Література

1. Конституція України // Відомості Верховної ради України. –1996. – №30.
2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26.06.91, зі змінами і доповненнями, N 1268-XII // Відомості Верховної ради України. –1991. – № 41.
3. Закон України «Про екологічну експертизу» від 09.02.95, зі змінами і доповненнями, N 254-IV // Відомості Верховної ради України. – 1995. –N 8.
4. Закон України «Про відходи» від 23.12.2004, зі змінами і доповненнями, N 2290-IV // Відомості Верховної ради України. – 2002. – № 31.
5. Закон України «Про цивільну оборону України» від 03.02.2004, зі змінами і доповненнями, N 1419-IV // Відомості Верховної ради України. – 2004. – № 19.
6. Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» від 03.02.2004, зі змінами і доповненнями, N 1419-IV // Відомості Верховної ради України. – 2000. – № 40.
7. Закон України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» від 26.04.2001, зі змінами і доповненнями, N 2397-III // Відомості Верховної ради України. – 2001. – № 30.
8. Екологічне законодавство України: Зб. нормативних актів та судової практики / Погрібний О.О. – Харків: ТОВ «Одисей», 2002. – 467 с.
9. Екологічна експертиза: право і практика / Адрейцев В.І., Пустовойт М.А. – К.: Урожай, 1992.
10. Екологічне право України / Попов В.К., Гетьман А.П. – Харків: Право, 2001.
11. Экологическое законодательство Украины: Сб. законов и нормативно-правовых актов экологического законодательства / Шульга М.В. – Харьков: Консум, 2000.
12. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. – М.: ЮНИТИ, 1996. – 455 с.
13. Алексеенко И.Р., Кейсевич И.Р. Последняя цивилизация. – К.: Наук. думка, 1997. – 409 с.
14. Бедрій Я.І., Джигирій В.С., Кидисюк А.І. та ін. Основи екології та охорона навколишнього середовища. – Л., 1999. – 238 с.
15. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.В. Основи екології. – 2-ге вид. – К.: Либідь, 2005. – 408 с.
16. Бобра Т.В. Экологический аудит. – Симферополь: Тавр. нац. ун-т, 2004. – 100 с.
17. Бондар О.І., Горох М.П., Корінько І.В., Ткач В.М., Федоренко О.І. Утилізація і рекуперація. – К.; Х.: Планета-Прінт, 2005. – 460 с.
18. Бондар О.І., Коваленко О.М., Пономарьова С.В., Ткач В.М., Федоренко О.І. Основи антропогенезу. – К.; Х.: Планета-Прінт, 2005. – 86 с.
19. Бондар О.І., Коваленко О.М., Ткач В.М., Федоренко О.І. Вплив



- довкілля на людину і імунологія. – К.; Х.: Планета-Прінт, 2005. – 95 с.
20. Бондар О.І., Корінько І.В., Ткач В.М., Федоренко О.І. Екологія людини. – К., Х.: Планета-Прінт, 2005. – 116 с.
  21. Бондар О.І., Корінько І.В., Ткач В.М., Федоренко О.І. Моніторинг навколишнього середовища. – К.; Х.: Планета-Прінт, 2005. – 1216 с.
  22. Бондар О.І., Корінько І.В., Ткач В.М., Федоренко О.І. Основи екології. – К.; Х.: Планета-Прінт, 2005. – 235 с.
  23. Вернадский В.И. Биосфера. – М.: Наука, 1967.
  24. Вернадский В.И. Живое вещество биосферы. – М.: Наука, 1994. – 672с.
  25. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / За ред. М.К. Шикули. – К.: Оранта, 1998. – 680 с.
  26. Вороновский Г.К., Переверзев Н.П. Экология и энергетика. – Х.: Курсор, 1998. – 274 с.
  27. Городний Н.М., Городня М.И., Быкин А.В., Олійниченко В.Г. Биологически ценная овощная продукция на страже здоровья. – К.: Нац. агр. ун-т, 1997. – 388 с.
  28. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. – Л.: Афіша, 2004. – 272 с.
  29. Добровольський В.В. Екологічні знання. – К.: ВД "Професіонал", 2005. – 304 с.
  30. Дорогунцов С.І., Коценко К.Ф., Хвесик МД. та ін. Екологія. – К.: КНЕУ, 2005. – 371 с.
  31. Екологічна енциклопедія: У 3 т. – К.: ТОВ "Центр екологічної освіти та інформації", 2006. – Т. 1: А – ЕК. – 432 с.
  32. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини. – К.: Академія, 2005. – 288 с.
  33. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології. – К.: Вища шк., 2005. – 382 с.
  34. Зербіно Д.Д., Гжегоцький М.В. Екологічні катастрофи у світі та в Україні. – Л.: БАК, 2005. – 280 с.
  35. Канило П.М., Бей И.С., Ровенский А.И. Автомобиль и окружающая среда. – Харьков: Прапор, 2000. – 304 с.
  36. Кисіль В.І. Біологічне землеробство в Україні: проблеми і перспективи. – Х.: Штрих, 2000. – 161 с.
  37. Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. – К.: Академія, 2006. – 360 с.
  38. Козуля Т.В., Романовський О.О. Стандартизація. Екологічна стандартизація і метрологія. – Х.: НТУ "ХП", 2005. – 228 с.
  39. Конюхов В.Ю. Экология. Глобальные проблемы окружающей среды и природопользования. – М.: СГУ, 2001. – 92 с.
  40. Кузовкин ТЛ. Основы экологии. – М.: СГУ, 2001. – 68 с.
  41. Лычак А.И., Бобра Т.В. Новые компьютерные технологии в экологии. – Симферополь: Таврия, 2004. – 156 с.
  42. Мамедов Н.М., Суравегина И.Т., Глазачев С.Н. Основы общей экологии. – М.: Устойчивый мир, 2000. – 272 с.

43. Микитюк О.М., Злотін О.З., Брондїй В.М. та ін. Екологія людини. – Х.: Оригінал, 1997. – 224 с.
44. Міщенко В., Горлицький Б. Еколого-економічні пріоритети у вирішенні проблеми відходів // Економічна Україна. – 1995. – № 3. – С. 55–61.
45. Некос В.Ю. Вступ до фаху "Екологія та охорона навколишнього середовища". – Х.: ХНУ, 2000. – 133 с.
46. Некос В.Ю. Основи загальної екології та неоекології. – Ч. 2: Основи загальної екології та неоекології. – 2-ге вид. – Х.: Прапор, 2001. – 287 с.
47. Некос В.Ю. Основи общей экологии и неоекологии. – Ч. 1: Основи общей и глобальной традиционной экологии. – 2-е изд. – Харьков: Торнадо, 1999. – 192 с.
48. Некос В.Ю., Максименко Н.В., Владимірова О.Г. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. – Х.: ХНУ, 2005. – 184 с.
49. Новая угроза. Потепление климата. – М.: РР9Ц, 2003. – 19 с.
50. Одум Ю. Экология: В 2 т. – М.: Мир, 1986.
51. Полищук Ю.М. Экология. Биосфера и человек. – М.: СГУ, 2004. – Юс.
52. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: Словарь-справочник. – М., 1992.
53. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Россия молодая, 1994. – 272 с.
54. Сетенов В.Ф., Михайлюк О.Л., Галушкіна Т.П. та ін. Екологічний менеджмент. – К.: Центр навч. літ., 2004. – 407 с.
55. Стадницкий Г.В., Радионова А.И. Экология. – СПб.: Химия, 1997. – 272с.
56. Толстоухов А.В., Хилько М.І. Екобезпечний розвиток. Пошук стратегії. – К.: Знання України, 2001. – 322 с.
57. Федоренко О.І. Екоменеджмент – важлива компонента сталого та екологічно безпечного розвитку в Україні // Екол. вісн. – К., 2004.
58. Федоров Л., Яблоков А. Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку. – М., 2003.
59. Циганенко О.І., Матпасар І.Ф., Торбін В.Ф. Основи загальної, екологічної та харчової токсикології. – К.: Чорнобиль-інтерінформ, 1998. – 172с.
60. Цыбанов А.В. Экологические основы мониторинга. – М., 1999. – 440 с.
61. Шевчук В.Я., Іваненко Н.П., Кублаков С.Х. та ін. Глобальні зміни клімату: економіко-правові механізми імплементації Кіотського протоколу в Україні. – К.: Геопрінт, 2005. – 150 с.
62. Шевчук ВЛ., Саталкін Ю.М., Білявський Г.О. та ін. Екологічне управління. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.
63. Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М. та ін. Екологічний аудит: Підручник. – К.: Вища школа., 2000. – 344 с.
64. Экология города / Под ред. Ф.В. Стольберга. – К.: Лібра, 2000. – 468 с.

*Навчальне видання*

Кобилянська Ірина Миколаївна  
Кобилянський Олександр Володимирович  
Яблочников Сергій Леонтійович

# ЕКОЛОГІЯ

Навчальний посібник

Оригінал-макет підготовлено авторами

Підписано до друку 24.03.08  
Формат 29,7 × 42 ¼  
Друк різнографічний  
Тираж 300 прим.  
Видруковано з оригіналів  
замовника

Гарнітура Times New Roman  
Папір офсетний  
Ум. друк. арк. 7,5