

ЦАРИК Т.Є., В. В. ФАЙФУРА

Основи екології

Електронна версія

**Тернопіль
2009**

З М І С Т

<i>ВСТУП</i>	5
<i>1. ПРЕДМЕТ, МЕТОДИ І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ</i>	6
<i>1.1. Зміст поняття “екологія”</i>	6
<i>1.2. Історія розвитку екології як науки</i>	6
<i>1.3. Сучасний стан розвитку</i>	8
<i>1.4. Структура екології</i>	8
<i>1.5. Поняття про “загальну екологію” (біоекологію)</i>	9
<i>1.6. Методи екологічних досліджень</i>	11
<i>Питання і завдання для самоконтролю</i>	12
<i>2. НАУКОВІ ЗАСАДИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ Й ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</i>	12
<i>2.1. Поняття системи “природа – господарство – населення”</i>	12
<i>2.2. Ідеї В. Вернадського про “ноосферу”</i>	12
<i>2.3. Концепція сталого розвитку (Sustainable Development)</i>	13
<i>2.4. Екологічна безпека</i>	13
<i>2.5. Економічний аспект екологічної безпеки</i>	14
<i>2.6. Концепції регулювання взаємодії людини і природи</i>	16
<i>2.7. Основні екологічні закони</i>	17
<i>Питання і завдання для самоконтролю</i>	19
<i>3. ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ НАСЕЛЕННЯ</i>	19
<i>3.1. Екологічне мислення</i>	19
<i>3.2. Екологічна культура, освіта і виховання</i>	23
<i>Питання і завдання для самоконтролю</i>	24
<i>4. РОЗВИТОК ПРОДУКТИВНИХ СИЛ ТА АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ</i>	25
<i>4.1. Основні форми, обсяги і наслідки антропогенного впливу на навколишнє середовище</i>	25
<i>4.2. Екологічні проблеми народонаселення</i>	28
<i>4.3. Урбоекологічні проблеми</i>	29
<i>4.4. Проблеми утилізації відходів</i>	30
<i>4.5. Основи радіоекології. Екологія і космос</i>	31
<i>4.6. Екологічні особливості галузевого використання природних ресурсів та екотехнологій.</i>	
<i>Екологічні проблеми і шляхи їх вирішення в галузях промисловості</i>	33
<i>4.7. Агроекологічні проблеми розвитку і шляхи їх розв'язання</i>	36
<i>Питання і завдання для самоконтролю</i>	38
<i>5. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ І ЕКОЛОГО-СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ</i>	38
<i>5.1. Сучасний стан навколишнього природного середовища світу і України. Загальний стан природних ресурсів України, еколого-економічні проблеми їх використання</i>	38
<i>5.2. Причини розростання екологічної кризи</i>	42

5.3. Заповідна справа в Україні	43
5.4. Основні проблеми соціально-економічного розвитку України та їх екологічні наслідки	44
Питання і завдання для самоконтролю	45
6. РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ	45
6.1. Характеристика екологічних умов Полісся, Лісостепу і Степу	45
6.2. Характеристика екологічних умов Карпат і Криму	47
6.3. Характеристика екологічних умов Чорного і Азовського морів	48
6.4. Наслідки аварії на ЧАЕС. Великомасштабні територіальні природоохоронні проблеми України	49
6.5. Регіональні аспекти забруднення навколишнього природного середовища України	50
6.6. Шляхи виходу з екологічної кризи	51
Питання і завдання для самоконтролю	53
7. УПРАВЛІННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯМ ТА ПРАВОВИЙ ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	53
7.1. Екологічне право	54
7.2. Організація служби охорони природи в Україні	56
7.3. Система екологічних стандартів і норм	57
7.4. Екологічне ліцензування	64
7.5. Екологічна паспортизація	65
7.6. Екологічний менеджмент	65
7.7. Екологічний аудит	66
7.8. Екологічний маркетинг	67
Питання і завдання для самоконтролю	67
8. ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	68
8.1. Поняття про екологічний моніторинг	68
8.2. Методи моніторингу	68
8.3. Система екологічної інформації	69
8.4. Суть екологічного контролю (моніторингу)	70
8.5. Види екологічного моніторингу	72
8.6. Організація мережі моніторингу	74
Питання і завдання для самоконтролю	75
9. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ТА ПРОБЛЕМИ ЇЇ ОРГАНІЗАЦІЇ	75
9.1. Екологічна експертиза	75
9.2. Форми екологічної експертизи	76
9.3. Суть і етапи експертизи	77
9.4. Організація екологічної експертизи	79
Питання і завдання для самоконтролю	80
10. ПЛАНУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	80
10.1. Основні положення і пріоритети екологічної політики в Україні	80
10.2. Екологічне прогнозування	81
10.3 Форми екологічного прогнозування	83

<i>10.4. Екологічні програми</i>	83
<i>Питання і завдання для самоконтролю</i>	86
<i>11. ЕКОНОМІЧНИЙ (ГОСПРОЗРАХУНКОВИЙ) МЕХАНІЗМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ І ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</i>	86
<i>11.1. Поняття про еколого-економічні системи</i>	86
<i>11.2. Поняття про екологічну економіку</i>	87
<i>11.3. Економіка природокористування</i>	88
<i>11. 4. Економіка ресурсовикористання</i>	88
<i>11.5. Платежі (збори) за використання природних ресурсів</i>	92
<i>11.6. Економіка відшкодування збитків від забруднення та інших порушень стану навколишнього середовища</i>	96
<i>11.7. Платежі за забруднення та інші негативні впливи на навколишнє природне середовище</i>	100
<i>11.8. Інші методи економічного механізму природокористування</i>	104
<i>Питання і завдання для самоконтролю</i>	106
<i>12. ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗДІЙСНЕННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ</i>	107
<i>12.1. Оцінка ефективності природоохоронної діяльності</i>	107
<i>12.2. Методи оцінки ефективності природокористування в різних сферах діяльності</i>	109
<i>Питання і завдання для самоконтролю</i>	111
<i>13. НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ПРОГРЕС І ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ</i>	111
<i>Питання і завдання для самоконтролю</i>	117
<i>14. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД І СПІВРОБІТНИЦТВО В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА І РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ</i>	118
<i>14.1. Національна екологічна політика</i>	118
<i>14.2. Світові й регіональні екологічні організації</i>	120
<i>14.3. Громадські екологічні рухи</i>	123
<i>14.4. Екологічний імператив розвитку</i>	124
<i>Питання і завдання для самоконтролю</i>	125
<i>Література</i>	127

ВСТУП

Вирішення екологічних проблем людства залишається основним завданням сучасного розвитку. Екологізація економіки передбачає формування нового екологічно орієнтованого мислення. Екологічна освіта стає базовим знанням, необхідним для усіх спеціальностей економічних вузів. Автори даного посібника ставили перед собою мету в компактному і доступному вигляді охарактеризувати найактуальніші проблеми раціонального природокористування, охорони природи і забезпечення екологічної безпеки на глобальному і регіональних рівнях, а також в Україні; визначити найголовніші тенденції розвитку комплексу екологічних наук, змін понятійного апарату, нових ідей і концепцій щодо поглядів на гармонізацію взаємовідносин суспільства і природи. Найбільша увага приділена питанням, що пов'язані з майбутньою професійною діяльністю випускників економічних спеціальностей: економіки природокористування, управління і менеджменту природоохоронної діяльності, стандартизації і моніторингу стану природного середовища, експертизі й аудиту екологічних аспектів господарської діяльності та ін. Дуже коротко розглянуті основні аспекти традиційної “загальної екології” (біоекології), з якими студенти мають можливість ознайомитись з інших численних посібників, спрямованих значною мірою на біоекологічні дослідження.

Посібник складається з 14 розділів. У трьох перших розглядаються головні аспекти теорії комплексу екологічних наук і проблеми формування екологічної культури людства. Три наступних присвячені огляду актуальних екологічних проблем, впливу антропогенної діяльності на навколишнє природне середовище, проблемам екологічної безпеки в Україні та її регіонах. У трьох наступних розділах розглянуті питання організації, контролю, планування і прогнозування природоохоронної діяльності та наслідків негативного техногенного впливу на навколишнє середовище. Далі у двох розділах розглядаються практичні аспекти у сфері економіки природокористування. Передостанній розділ характеризує значення НТП, його вплив на довкілля і механізми його вдосконалення. В останньому розділі розглянуті основні напрямки міжнародного співробітництва і місце в ньому України в галузі охорони навколишнього середовища і раціонального природокористування. В цілому в посібнику найдетальніше розглянуті прикладні аспекти екології для засвоєння студентами конкретних знань, що потрібні в їх майбутньої практичної діяльності.

В роботі використаний багатий теоретичний і практичний матеріал відомих українських і російських спеціалістів-екологів, доступна сучасна статистична інформація, список джерел яких наведений в кінці посібника. Ці джерела також рекомендовані студентам економічних спеціальностей для подальшого поглиблення власних екологічних знань.

1. ПРЕДМЕТ, МЕТОДИ І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Зміст поняття “екологія”

Поняття “екологія” зобов’язано своїм виникненням німецькому вченому Е. Геккелю у 1866-1868 рр. Воно визначало частину біології яка досліджувала взаємодію живих організмів з навколишнім середовищем. Зараз цей напрямок прийнято називати “біоекологією”, або “загальною екологією”.

Поступовий розвиток біологічних знань призвів до появи більш складних понять біологічних структур (від мікроорганізмів до біосфери), а потім до виникнення поняття “екосистеми” (які включають в себе не тільки біологічні але і географічні елементи). Так сформувались такі наукові напрямки, як “біогеоценологія”, вчення про біосферу (“біосферологія”) і “геоекологія” (географічна екологія).

З часом в сферу екологічної науки були включені дослідження з екології людини (соціоекологія, медична екологія), вивчення питань природокористування, впливу господарської діяльності на природу, питання охорони природних об’єктів та інші.

Тобто, сучасне визначення категорії “екологія” включає в себе широкий комплекс різноманітних наукових напрямків екологічного характеру. Правильніше було б замінити термін “екологія” (який за своїм походженням є більш біологічним) на назву “метаекологія” (узагальнюючу науку над цілим рядом наук). Буквальний переклад слова “екологія” з давньогрецької мови означає “наука про дім”, тобто наука про навколишнє середовище (довкілля) будь-якого об’єкту (елементів природи, суспільства, господарства та ін.).

Таким чином, *предметом дослідження екології* є вивчення процесів взаємодії між об’єктом дослідження і довкіллям його існування (причини виникнення цих процесів, їх механізм, наслідки дії, їх зворотний взаємозв’язок). У зв’язку з тим, що існує дуже багато об’єктів дослідження – біологічні, біогеографічні структури, людина, соціальні структури, господарство і його елементи, відповідно існує багато різноманітних “екологій”.

Завдання екології мають такий же широкий спектр, як і різноманіття наукових напрямків з яких вона складається. Умовно можна виокремити такі узагальнюючі напрямки задач і завдань, які призначена вирішити екологічна наука:

– *науковий*: вивчення законів і закономірностей взаємодії суспільства і природи; розробка теоретико-методологічного і методичного апарату, з допомогою якого можна вирішувати конкретні практичні проблеми ліквідації негативних наслідків антропогенного впливу на природу;

– *освітній*: створення відповідного екологічного світозору і екологічної свідомості, виховання екологічної етики і культури людини, надбання конкретних екологічних знань у сфері своєї майбутньої професійної діяльності;

– *практичний (прикладний)*: збереження життя на Землі, вирішення глобальних екологічних проблем людства, розробка раціональних шляхів природокористування (у тому числі: в кожному напрямку діяльності людства – промисловості, сільському господарстві та інших галузях); розробка конкретних методів охорони природи і захисту людини від негативних антропогенних і природних явищ; пошук нових і удосконалення старих технологій, виробництво екологічно чистих товарів і продуктів, утилізація відходів; розробка методів контролю за станом навколишнього середовища, методів управління (у тому числі: прогнозування і планування) природозахисною діяльністю і т.п. Коло практичних завдань можна деталізувати їх практичною необхідністю.

Значення екології витікає з необхідності й можливостей вирішення завдань, які вона повинна вирішити.

1.2 Історія розвитку екології як науки

Історія розвитку екології, пов’язана з історією існування і розвитку суспільства.

Перший етап (донауковий) охоплює найбільший період історії людства (приблизно до середини-кінця XIX століття). Первісна людина з її містично-інтуїтивним підходом до вивчення світу і взаємозалежності природи і людини не мала серйозних наукових уявлень про екологічні процеси, але у своєї практичній діяльності, що була безпосередньо прив'язана до природних процесів, розуміла необхідність збереження і охорони найбільш цінних для її існування об'єктів. Так, виникли священні ліси, урочища, вводились табу на полювання за промисловими тваринами і рослинами і т. п.

У період існування наступних суспільних формацій (рабовласництво, феодалізм, капіталізм) екологічні знання (вірніше окремі її елементи) розвивались у рамках інших наук (філософії, географії, економіки, біології і т.п.). В практичній діяльності впроваджувались окремі напрямки заповідної справи: охорона мисливських, деяких значних лісових, земельних і пасовищних угідь, хоча негативний вплив людської діяльності на природу був вже відомий (сучасні науковці вважають, що загибель деяких великих цивілізацій, наприклад, шумерської, еллінської та інших, були спричинені деградацією довкілля внаслідок нерозумної сільськогосподарської експлуатації).

Другий етап (з середини XIX століття до 50-х років XX століття) характеризується бурхливим розвитком біоекології та дослідженням глобальних географічних процесів. Значний внесок в розвиток екології зробили біологи: Е. Геккель (ввів поняття “екологія”), К. Мебіус (розробив вчення про біоценоз), В. Сукачев (сформулював поняття про біогеоценоз), А. Тенслі (розвів поняття про екосистему), географ О. Гумбольдт (обґрунтував принцип зворотного зв'язку в взаємодії людини і природи), Х. Берроуз (визначив географію, як “екологію людини”), В. Вернадський (ввів поняття про біо- і ноосфери) та багато інших.

Практичний напрямок екології розвивався у сфері створення заповідних територій, заборон на використання і полювання рідкісних видів тварин. Розглядалися також й окремі питання негативного природокористування.

У цілому цей період розвитку екології можна назвати “природоохоронним”: в основному формувались нові знання у природничих науках, але в той же час актуальним стало питання необхідності вирішення окремих регіональних і локальних проблем забруднення, зведення лісів, руйнування сільськогосподарських угідь і т.п.

Подальший розвиток цього напрямку (вже на III етапі) пов'язаний з іменами К. Тролля (вчення про “ландшафтну екологію”), В. Сочави (поняття про геоекологію) та іншими.

Третій етап почався після другої світової війни (точніше з 60-х – 70-х років) і продовжується зараз.

Для нього характерний бурхливий розвиток різноманітних напрямів екологічної науки. Його основні риси:

- розвиток уявлення про глобальність природних і антропогенних процесів і неможливість вирішення екологічних проблем силами окремих країн (природні процеси не мають державних кордонів);
- пошук раціонального ресурсвикористання і зменшення рівнів забруднення, інших негативних впливів шляхом впровадження економічних методів регулювання природокористування, розробки нормативів і стандартів навколишнього середовища і гранично допустимих обсягів викидів забруднюючих речовин;
- бурхливий розвиток екотехнологій (ресурсозберігаючі, безвідходні, екологічно чисті та ін.), пошук альтернативних джерел енергії та інших ресурсів;
- розвиток екології людини (медичної екології та соціоекології) й її напрямків (урбоекотології, етноекотології та ін.), тобто гуманітаризація екологічної науки;
- формування регіональної і глобальної системи контролю за станом навколишнього середовища (моніторингу) з впровадженням найновіших інформаційних технологій;
- глобалізація екологічної наукової діяльності (формування мережі еталонів біосфери планети, наукові програми та їх реалізація з глобальних екологічних проблем, наприклад, дослідження світового океану, космосу, глобального клімату, Антарктиди та багато інших);

– спроби глобального регулювання (управління) природокористуванням і охорони довкілля (формування міжнародних інститутів екологічного напрямку діяльності, проведення міжнародних науково-практичних конференцій, прийняття глобальних стратегій розвитку людства з врахуванням екологічного аспекту, розробка міжнародного екологічного права) та інші.

1.3 Сучасний стан розвитку

Сучасний стан (а, можливо, що формується новий четвертий етап) розвитку екології характеризується, крім поглиблення вже наведених напрямків, також й специфічними рисами. Головні з них:

- інформаційний бум в розвитку екології;
- розвиток “геосистемного” (комплексного) напрямку вирішення соціально-економічних і екологічних проблем з використанням інформаційних технологічних систем на регіональному і глобальному рівнях (ПІС-технології);
- бурхливий розвиток біотехнологій і генної інженерії (наслідки цього напрямку поки ще малопрогнозуємі), що призводить до переходу від техногенного аспекту розвитку людства (“техносфери”) до біологізації науково-технічного прогресу (“біотехносфера”);
- виникнення поняття про екологічну безпеку розвитку цивілізації і пошуку нових шляхів її досягнення, формування поняття про екополітику;
- проблеми міжнародного тероризму та інших конфліктів воєнного характеру в світі можливих негативних екологічних наслідків та ін.

1.4 Структура екології

Структура екології постійно ускладнюється, поповнюючись найновішими науковими напрямками. Умовно всю екологію можна поділити на дві великі сфери:

- загальну (теоретичну, фундаментальну);
- прикладну (практичну).

До *загальної екології* належать:

- **біоекологія** (в біологічні науки її прийнято називати “загальною екологією”);
- **геоекологія** (географічна екологія: екологія довкіль – атмосфери, океану і т.п.; екологія природних зон (тундри, степу і т.п.), регіонів (високогір’я, крайньої півночі та інших географічних об’єктів);
- **теоретична екологія** – метаекологія (ця наука знаходиться у стадії становлення; по суті вона поки ще є конгломерат фундаментальних досліджень інших наук – географії, біології та ін.);
- **інформаційна екологія** (зовсім нова наука; визначити напрямки її майбутнього розвитку, крім геосистемного, поки що важко).

До *прикладної (практичної)* екології належать:

а) **екологія людини:**

- **медична екологія** (біологічні аспекти людини – медичні, психічні, географічні та ін.);
- **соціоекологія** (екологія соціальних груп; екологічна демографія; екологія поселень, у тому числі: урбоекологія; рекреаційна екологія та ін.);

б) **екологія господарства (природокористування):**

- **техноекологія:** екологічні аспекти галузей господарства, використання природних ресурсів і т.п.;
- **охорона природи** (навколишнього середовища, довкілля): досліджує ті самі аспекти, як і природокористування, але природокористування методологічно побудовано на дослідженні в напрямку від господарства до природи, а охорона довкілля навпаки – від природи до господарства. Часто природокористування і охорону природи розглядають разом, як одну науку. Окремий напрямок охорони природи – **заповідна справа;**
- **економіка природокористування та екологічний менеджмент:** економічні методи регулювання природокористування і охорони природи;

- **екологічний аудит**: контроль і екологічна оцінка діяльності підприємств, вдосконалення регулювання впливу на довкілля та його інвестиційної привабливості;
- **екологічний маркетинг**: управлінська діяльність у складі загального менеджменту підприємств, спрямована на вивчення та використання ринку екологічної продукції та послуг;
- **екологічне право**: юридичні (законодавчі) аспекти природокористування;
- **екологічна стандартизація**;
- **управління природокористуванням і охороною довкілля**: адміністративні методи природокористування; організація системи управління у сфері охорони довкілля; організація моніторингу, екологічної експертизи; організація екологічних аспектів діяльності окремих підприємств та організацій і т.п.;
- **екологічний моніторинг**: спостереження і оцінка стану навколишнього середовища;
- **екологічне прогнозування**: розробка прогнозів і програм розвитку регіонів, галузей та інших об'єктів, з точки зору, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище;
- **екологічна експертиза**: запобігання негативного впливу нововведень.
- в) **радіаційна екологія**: вивчає наслідки радіаційного забруднення й можливі наслідки експлуатації об'єктів, які використовують ядерну енергію і радіоактивні речовини;
- г) **екологія Космосу**: нова наука, яка досліджує забруднення найближчого космічного простору Землі, розробляє методи спостереження за станом довкілля в планетарному масштабі та інші.

Окрему позицію займають нові науки **“екологія культури”** і **“філософська екологія”**, які тільки починають розвиватися і якими вони будуть поки ще важко визначити. Але ясно, що вони вивчають культурологічні і філософські аспекти існування системи **“суспільство-природа”**.

Безумовно, що існує багато інших класифікацій структури екологічної науки.

Екологія – наука, яка знаходиться на стику (перехресті) багатьох наукових напрямків. Вона тісно пов'язана з іншими науками. Правильніше було б сказати, що вона є конгломератом, а не системою, окремих наукових напрямків. Тобто, часто зв'язки між екологічним аспектом дослідження (напрямок екології) і базовою наукою (з якій він виник) тісніше, ніж між окремими галузями екологічної науки. Так, наприклад, біоекологія тісніше пов'язана з біологією, ніж, наприклад, з економікою природокористування.

Але в цілому екологія співпрацює з блоками:

- **природничих наук** (біологія, географія, геологія, фізика, хімія, математика та ін.);
- **суспільних наук** (соціологія, економіка, управління та ін.);
- **гуманітарних наук** (філософія, історія, культура, психологія, етика і т.п.).

В житті суспільства екологія тільки почала визначати своє місце. У західному суспільстві (розвинені країни), де рівень розвитку цивілізації у цілому вищий, ніж в відсталіх країнах, її роль набагато сильніша. Усі її напрями, практичне використання, екологічна культура населення розвинені краще. Держава приділяє більшу увагу щодо вирішення екологічних проблем; на їх розв'язання виділяються значні кошти. У вирішенні будь-яких соціально-економічних питань екологічним аспектам приділяється першочергова увага. Екологічний рух населення характеризується значним рівнем розвитку.

У відсталіх країнах, або країнах з перехідною економікою розвитку екології як науки, вирішенню екологічних проблем приділяється значно менша увага. Неможливість виділення великих коштів стримує екологізацію діяльності суспільства. Домінує першочерговість вирішення найгостріших економічних і соціальних питань. Екологія, у широкому розумінні цього поняття, в цілому розвивається більш формально, ніж фактично, тобто частіше всього – за остаточним принципом. Слабо розвинене **“екологічне мислення”**, у тому числі, й на державному рівні.

1.5 Поняття про **“загальну екологію”** (біоекологію)

Біоекологія вивчає відношення організмів та їх системних сукупностей (окремих істот, популяцій, біоценозів і т.п.) і навколишнього середовища. Вона складається з:

– **екології особистостей** (окремих живих організмів, істот одного біологічного виду), або **аутекологія**;

– **екології популяцій** (сукупностей істот одного виду з спільним генофондом), або **популяційна екологія, демекологія**;

– **екологія угруповань** (сукупностей взаємозв'язаних і взаємозалежних видів у межах певного життєвого простору), або **екологія біоценозів (біогеоценозів), синекологія**.

Сукупність живих організмів різних видів прийнято називати **біотою**, а середовище їх існування **біотопом**. Разом це створює **біогеоценоз** (сукупність організмів різних видів на певній території з її специфічними географічними умовами, які пов'язані між собою тісними зв'язками і залежать один від одного), або **екосистему**. Екосистеми можуть бути різними за розмірами – від макромолекули (з її середовищем проживання) до **біосфери** (екосистеми планетарного масштабу). Таким чином, загальну екологію визначають також як науку про біогеоценози (**біоценологію**), або вчення про екосистеми, у тому числі, біосферу (**біосферологію**).

У вивченні екосистем найважливішим є дослідження взаємозв'язків між елементами біосистеми і чинниками навколишнього середовища. Тому значна увага приділяється визначенню **біотичних факторів** (тобто впливу на живі організми інших живих істот) і **абіотичних факторів** (тобто впливу на живі організми та їх сукупності елементів неживої природи – географічних чинників: температурного режиму, вологості, якості ґрунтів і т.п.). Виділяють також **антропогенні (або техногенні) фактори** (вплив на живі організми господарської та іншої діяльності людей).

Найбільше теоретичне і методологічне значення для розвитку екології мало вчення про **біосферу**, головним дослідником якої вважають В. Вернадського. Сучасне поняття про біосферу, включає в себе такі аспекти (за М. Реймерсом):

– нижня частина атмосфери, уся гідросфера і верхня частина літосфери Землі, яка населена живими організмами – “область існування живої речовини” (В. Вернадський);

– активна оболонка землі, в якій сукупність діяльності живих організмів виявляється як геохімічний фактор планетарного масштабу;

– найбільша (глобальна) екосистема Землі – область системної взаємодії живої і неживої речовини на планеті;

– складна ієрархія екосистем.

В.І.Вернадський (1863-1945 рр.) за своєю освітою (закінчив природниче відділення фізико-математичного факультету Петербурзького університету) і науковими інтересами починав свої дослідження у сфері географії, геології, геохімії. Це дозволило йому виявити основний ланцюжок взаємозв'язку і взаємодії між елементами живої і неживої природи – **кругообіг речовин і енергії**, який є основою існування екосистем будь якого рангу (від мікро - до макрорівня). Це було головним кроком у пізнішому визначенні поняття біосфери. Одного цього було б достатньо для того, щоб ім'я В. Вернадського стало відомим всьому світові. Вернадський В. також вперше визначив людину з її господарською діяльністю, як геологічну силу планетарного розміру, тобто він показав що антропогенний вплив на природу не менш сильний, ніж глобальні природні процеси. Це підтверджують й сучасні данні, що наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1. 1

Співвідношення між окремими компонентами повітря природного і промислового походження (тон на рік)*

Компоненти	Походження	
	Природне	Індустріальне
Озон	2 10 ⁹	Незначне
Двоокис вуглецю	7 10 ⁹	1,5 10 ¹⁰
Окис вуглецю	–	2 10 ⁸
Сірчаний газ	1,42 10 ⁸	7,3 10 ⁷

Сполуки азоту	$1,4 \cdot 10^9$	$1,5 \cdot 10^7$
Завислі речовини	$(770-2200) \cdot 10^6$	$(960-2615) \cdot 10^6$

* Гопчиев А.Г. Геоэкология. – Одесса: Астропринт, 1996. – С.138.

Подібний науковий підхід показав, що локальні процеси можуть мати глобальне значення, і тим самим – неможливість вирішення екологічних проблем у межах одного регіону, країни, або групи сусідніх країн. Цей революційний внесок в екологічну науку став основою сучасної глобальної екологічної концепції розвитку людства. Він також дозволив виокремити нову сферу (оболонку) земної кулі, яку прийнято називати **антропосферою**, або **техносферою** і яка за своїми розмірами більша ніж біосфера (охоплює нижчі шари літосфери і ближній космос, які не входять в склад біосфери). Під техносферою розуміють усю сукупність об'єктів людської діяльності і змінені (антропогенні) ландшафти (природні комплекси).

Найважливішим результатом наукової діяльності В. Вернадського стало вчення про “**ноосферу**” – сферу людської діяльності, що охоплює географічну оболонку, біосферу і техносферу. Але суттєво значення ноосфери, за В. Вернадським, є ще більш глибоким. Він вважав “ноосферу” як нову гармонійну сферу взаємодії людини і природи. Тобто, подібним підходом він визначив сучасне і майбутнє завдання людства: необхідність переходу від техносфери (в якій антропогенний вплив має більш негативні, ніж позитивні наслідки) до ноосфери (в якій взаємовідносини між діяльністю людини і природними процесами стають більш ефективними, раціональними). Наукові розробки В. Вернадського є фундаментальними положеннями сучасної екологічної науки.

Прикладна екологічна наука у порівнянні з загальною екологією (біоекологією) ще не досягнула такої стадії розвитку, для якій характерна строга (структуризована і логічно побудована) система знань. По суті більшість прикладних екологічних наук знаходиться у стадії формування і є скупченням окремих наукових категорій і концепцій, що слабо пов'язані між собою. Особливо це характерно для найновіших екологічних наук, наприклад, соціоекології, економіки природокористування та інших. Але їх розвиток дозволяє знаходити більш-менш ефективні методи вирішення окремих конкретних проблем і завдань. Часто пошук шляхів вирішення має емпіричний характер, тобто здійснюється методом спроб і помилок, що в свою чергу призводить до зростання економічних витрат суспільства. Таким чином, головним напрямком розвитку сучасних прикладних аспектів екології є пошук більш надійних економічно ефективних, науково обґрунтованих методів вирішення конкретних завдань раціонального природокористування, охорони природи і забезпеченні екологічної безпеки.

1.6 Методи екологічних досліджень

В зв'язку з тим, що екологія складається з багатьох напрямків досліджень і знаходиться на стику (перехресті) різних наук, спектр **наукових методів дослідження** – найрізноманітніший. Серед них, слід виокремити:

– **загальні методи**: системний аналіз; методи формалізації, постановки гіпотез; емпіричний, порівняльний, історичний, метод експертних оцінок і т.п.;

– **картографічний** та інші **графічні методи**: найважливіші для визначення ступенів антропогенного впливу на навколишнє середовище у просторовому вимірі та для наочного його відображення;

– **нормативні методи**: найбільше значення має розробка нормативів і стандартів якості навколишнього середовища, викидів та інших негативних впливів;

– **математичні методи**: методи обробки статистичних даних (особливе значення мають в біоекології; в неї розвився окремий науковий напрямок – **біометрія**); методи математичного моделювання (найчастіше використовуються в моделюванні процесів забруднення повітря, ґрунтів, гідросфери, ерозійних процесів; у глобальному моделюванні природних процесів та ін.);

- **інформаційні методи:** найпоширеніші в дослідженнях геоінформаційних систем (ГІС-технології), у формуванні систем моніторингу, управління і т.п.;
- **економічні методи:** використовуються в економіці природокористування, екологічній експертизі;
- **методи прогнозування:** є головнішими в розробці територіальних комплексних програм охорони природи, в цільових комплексних програмах екологічного напрямку, в глобальних прогнозах розвитку людства з врахуванням екологічного аспекту та ін.;
- **соціологічні методи:** використовуються в соціоекології та багато інших.

Питання і завдання для самоконтролю:

1. Визначте предмет, основні завдання і значення науки “екологія”.
2. Які етапи розвитку пережила екологічна наука і якими особливостями характеризується сучасний стан її розвитку?
3. Охарактеризуйте структуру всього комплексу екологічних наук. Сформулюйте специфіку предмету дослідження окремих напрямків (складових) екологічної науки.
4. З блоками яких інших наук про природу і суспільство тісно пов’язана екологія?
5. Дайте характеристику предмету дослідження, структури і основних наукових напрямків біоекології (“загальної екології”). Що досліджують аутоекологія, демекологія, синекологія, біосферологія?
6. Визначте суть основних понять біоекології – “біоти”, “біогеоценозу”, “екосистеми”, “біосфери”, “екологічних факторів”, “кругообігу речовин і енергії”.
7. З’ясуйте уявлення про “антропосферу”, “техносферу”, “ноосферу”.
8. Охарактеризуйте сучасний стан розвитку теоретичної і прикладної екологій.
9. Які методи дослідження використовуються всім комплексом екологічних наук?

2. НАУКОВІ ЗАСАДИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ Й ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1 Поняття системи “природа – господарство – населення”

В основі раціонального природокористування знаходиться **концептуальне вчення про триєдність системи “природа – господарство – населення”**. Всі елементи цієї системи пов’язані між собою і зміни в кожному з них обумовлюють трансформації як окремих її складових, так і всієї системи у цілому. Природа у цієї системі є першоосновою, у якій з’явилася людина, а потім сформований нею матеріальний світ. Людина є частиною природи і на неї розповсюджуються окремі закони природи. Зворотне співвідношення не є симетричним: людина діє на природу і змінює її, але соціальні закони не діють у природі (вони є вторинними по відношенню до неї). Взаємодія між іншими парами системи також не є рівноправними. Науково-технічний прогрес не є тождественним прогресу суспільства у цілому, а його сучасний рівень не відповідає не лише інтересам багатьох груп людей, а також й еволюції біосфери. Розвиток техносфери (за В. Легасовим, 1987) підкоряється власним закономірностям. Аварії у техносфері вбивають у 3,5 рази більше людей, ніж стихійні природні явища. Техносфера – це частина біосфери, яка змінена під впливом господарської (техногенної) діяльності людства. Швидкість НТП і природних (біотичних) процесів не порівняльні. Так, для природного виникнення нового біологічного виду потрібне біля 10 тис. років. Інноваційний цикл у передових галузях виробництва становить 10 років. Таким чином, існування і розвиток триєдиної системи “природа – господарство – населення” є дуже складний і суперечливий процес.

2.2 Ідеї В. Вернадського про “ноосферу”

Ідеї В. Вернадського про “ноосферу” стали першою спробою розробки концепції подолання протиріч взаємозалежного існування суспільства і природи. Вони в значній мірі

базувались на теософських поглядах французького вченого П'єра Тейяра де Шардена (наукова праця "Феномен людини: переджиття, життя, мислення, наджиття"), поглядах російських філософів-космістів М. Федорова, С. Булгакова, традиціях космізму природознавців В. Докучаєва, К. Ціолковського, О. Чижевського та ін. Для подібного підходу характерна надзвичайна ідеалізація людського розуму і етично-моральних установ людини, віра у високий рівень цивілізованості суспільства. Сам В. Вернадський в деякій мірі враховував цей аспект. Він вважав, що реалізація ідеї "ноосфери" можлива лише в майбутньому при найвищому етапі розвитку цивілізації. А для цього необхідне, щоби:

- людство стало єдиним в економічному та інформаційному аспектах;
- людство прийшло до певної рівності рас і народів;
- людство повинне позбавитись усіх війн і конфліктів (до цього можна додати й міжнародний тероризм).

Вся сучасна *філософсько-екологічна методологія збереження життя на Землі* базується в основному на прийнятті, або критиці ідеї "ноосфери". Критичні погляди на можливість створення ноосфери розвивають окремі сучасні російські та українські науковці: М. Реймерс, М. Моїсєєв, В. Межжерін, В. Данілов-Данільян, Е. Гірусов, В. Крисаченко та ін. З західних вчених до них близькі ідеї А. Ліберті, А.Печчеї.

Ідея "ноосфери" як гармонійного розвитку системи "природа–господарство–населення" в деякій мірі стала основою для пошуків шляхів "*сталого, або стійкого*", "*збалансованого*" розвитку людства у цілому.

2.3 Концепція сталого розвитку (Sustainable Development)

Концепція сталого розвитку (Sustainable Development) була висунута Комісією з охорони навколишнього середовища і ресурсів ООН на Міжнародному екологічному форумі в Ріо-де-Жанейро (1992 р.). Цей документ був ухвалений як програма вирішення еколого-економічних проблем людства на XXI століття. Основні позиції цієї програми:

- стримування й обмеження природного приросту населення і проведення відповідної спеціальної соціально-демографічної політики;
- більш швидкий ріст високотехнологічних виробництв, відмовлення від ресурсо- і енергоємних технологій. Структурна трансформація економіки на користь безвідходних, екологічно чистих і безпечних виробництв;
- нові підходи щодо раціонального природокористування, які ґрунтуються на максимальному збереженні природних ресурсів і навколишнього середовища;
- відмовлення від концепції "споживчого" суспільства; перехід до критерію екологічної безпеки розвитку суспільства;
- обов'язковість екологічної освіти і формування екологічної етики;
- розвиток міжнародного співробітництва в реалізації принципів стійкого розвитку та ін.

Але значна частка науковців вважає, що у документах програми використано багато старих догм, що містять загрозу існуванню людства. За час після конференції не жодна мета програми по суті не була виконана. Навпаки, продовжується погіршення екологічної ситуації у світі. Людство не в змозі відмовитися від нарощування матеріальних благ.

В умовах окремої країни до головної тези сталого розвитку людства додається необхідність врахування зовнішніх та внутрішніх загроз національним інтересам держави. Стратегія національної безпеки країни включає у себе поняття про її "екологічну безпеку" і "безпеку" життєдіяльності".

2.4 Екологічна безпека

2.4. Екологічна безпека – ступінь захищеності територіального комплексу, екосистеми, людини (*безпека життєдіяльності*) від можливих екологічних уражень. Визначається величиною екологічного ризику.

Екологічний ризик – усвідомлення небезпеки виникнення небажаних негативних змін екологічної ситуації у певному місці й часі з обрахованими величинами ймовірних збитків (за Г. Білявським, Л. Бутченко, В. Навроцьким). У зв'язку з тим, що у системі “природа–господарство–населення” первинною й найменш стійкою під впливом антропогенної діяльності є природна складова за основу розрахунків екологічного ризику визначають стан екосистем. Згідно ДСТУ 2156–93 (Держстандарт України), екологічний ризик – це ймовірність негативних наслідків від сукупності шкідливих впливів на навколишнє середовище, що спричиняють незворотну деградацію екосистем.

Узагальнену характеристику (параметри) екосистеми P_e можна записати у такому вигляді:

$$P_e = f(K_e K_a K_b K_c K_n K_k K_p),$$

де $K_e, K_a, K_b, K_c, K_n, K_k, K_p$ узагальненні характеристики, відповідно – енергії, атмосфери, води, субстрату ґрунту, продуцентів, консументів і редуцентів.*¹

Зміна енергетики системи до 1% може спричинити перехід системи з стаціонарного стану до кризових наслідків. При змінах більших від 1% матимуть місце катастрофічні явища в системі. Для більшості популяційних систем порогом якісних змін є 10%. Вилучення 70% маси або речовини – енергетичного приросту в популяційній системі – зумовлюють її деградацію або загибель (за В. Горшковим).

У цілому екологічний ризик системи (R) можна визначити за формулою:

$$R = Y(1 - r)^T,$$

де R – значення ризику; Y – обсяг фітомаси, що виробляється у цей час; r – норма дисконту; T – час дії; $(1 - r)^T$ – коефіцієнт дисконтування, за допомогою якого обсяг фітомаси, виробленої за T , приводять до умов базового року (за Є. Хлобистовим, 2000).

В. Горшков, російський вчений-еколог, визначив критерій – **рубіж сталості екосфери щодо антропогенного навантаження**. Ця величина становить 1% чистої первинної глобальної продукції біоти, що дорівнює приблизно $23 \cdot 10^{18}$ дж./рік, або $0,74 \cdot 10^{12}$ Вт/рік. За оцінками різних фахівців, сучасне пряме споживання людством біопродукції становить від 7% до 12%, тобто в 10 разів більше від рубежу стійкості біосфери.

Валова потужність енергетики світу становить біля $18 \cdot 10^{12}$ Вт/рік, що у 24 рази більше від енергетичної оцінки межі.

Т. Акімова і В. Хаскін пропонують таку формулу визначення екологічної безпеки суспільства:

$$F = \frac{IRP}{T},$$

де F – коефіцієнт майбутнього; I – індекс цивілізованості (рівень культури, освіти, виховання); R – ступінь ризику, ймовірність негативних наслідків; P – інтенсивність наслідків; T – час, ймовірна віддаленість наслідків.

2.5 Економічний аспект екологічної безпеки

Економічний аспект екологічної безпеки включає оцінку:

* **Продуценти** – безпосередні споживачі енергії (в основному рослинний світ);

консументи – споживачі енергії як безпосередньо, так й опосередковано через продуцентів (в основному тваринний світ);

редуценти – перетворювачі живої речовини – продуцентів і консументів – у неживе (в основному мікроорганізми ґрунту).

1) **суспільних витрат**, які спричинені забрудненням; вони складаються з двох частин – економічних збитків від забруднення і додаткових та компенсаційних витрат на подолання забруднення;

2) **економічних збитків** – це вартість, яка не була вироблена у результаті забруднення (зниження продуктивності праці, якості природних ресурсів та ін.);

3) **додаткових та компенсаційних витрат** – це витрати суспільної праці на усунення або зменшення негативних наслідків від забруднення.

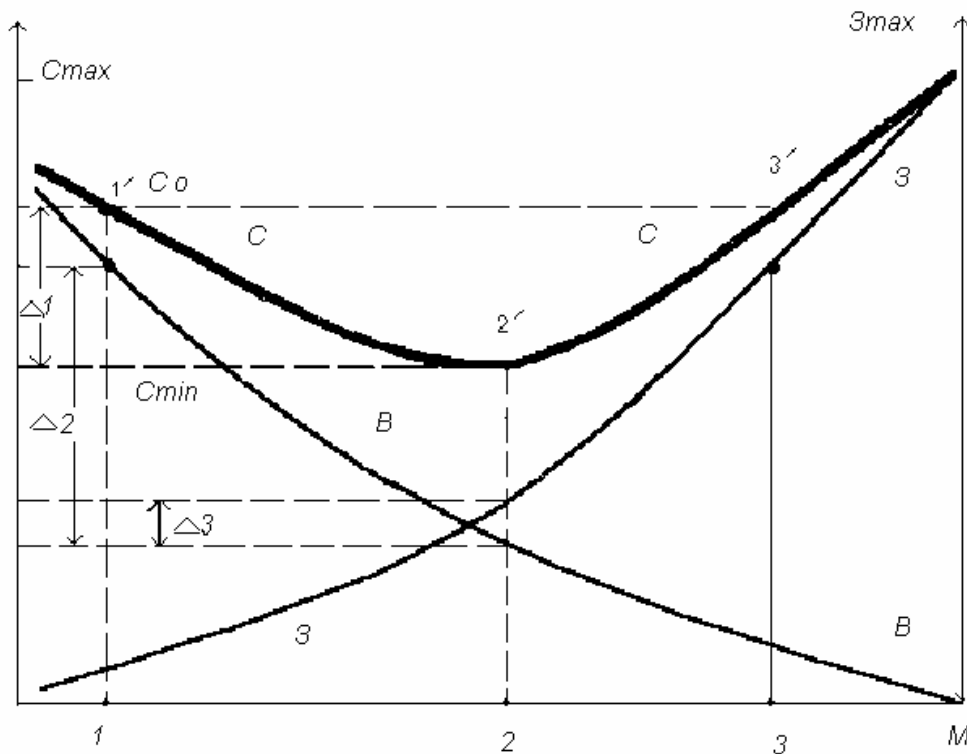


Рисунок 2.1. Співвідношення основних економічних категорій, що пов'язані з якістю навколишнього середовища за рівнем його забруднення та іншими негативними наслідками

M – максимально можливий рівень забруднення; B – витрати на боротьбу з забрудненням; Z – економічні збитки від забруднення; Z_{max} – максимально можливий рівень збитків; C – суспільні витрати, які пов'язані з забрудненням і охороною довкілля; C_0 – суспільно оптимальний рівень збитків і витрат; C_{min} – суспільне бажана якість довкілля з врахуванням економічних можливостей.

Залежність B і Z : чим менше витрати на боротьбу з забрудненням тим більше збитки від забруднення.

C – сума графіків B і Z . C – найбільше у першій фазі графіку за рахунок високих витрат на боротьбу з забрудненням (B) і в кінцевій фазі графіку за рахунок максимальних збитків (Z) від забруднення (коли з ними практично не борються: B – мінімальне). C – мінімальне у середній фазі графіку ($2'$) при відповідному співвідношенні B і Z (цей мінімум для суспільства є економічно найвигіднішим).

C_0 – відповідає 1 (суспільно бажана якість довкілля) і 2 (економічно оптимальна якість довкілля); їм відповідають суспільні витрати ($1'$) і ($2'$).

Δ_1 – збільшення суспільних витрат і збитків, що обумовлено рухом до суспільно бажаної якості довкілля; Δ_2 – збільшення витрат на боротьбу з забрудненням у зв'язку з забезпеченням суспільно бажаної якості довкілля; Δ_3 – зменшення економічних збитків від забруднення у зв'язку з забезпеченням бажаної якості довкілля.

(1) – величина “ненульового” ризику; (2) – економічний оптимум якості довкілля; (3) – допустимий (ГДК), але не бажаний рівень забруднення довкілля.

2.6 Концепції регулювання взаємовідносин людини і природи

Концепція біотичної регуляції навколишнього середовища. Багато екологів (В. Данілов-Данільян, К. Лосев, Т. Акімова, В. Хаскін, В. Горшков та ін.) вважають, що сталий розвиток не можливий поки в основу збереження природи не буде покладений біотичний принцип регулювання. За визначенням В. Данілова-Данільяна, сталий розвиток це процес, що вимагає безперервну підтримку і ця підтримка глобальної економіки повинна здійснюватися лише у межах несучої ємності екосистем планети. Це такий розвиток, який не виводить глобальну цивілізацію за межі господарської ємності біосфери, не викликає в неї процесів руйнування і деградації. Тобто “єдиним засобом збереження придатного для життя людини довкілля в глобальних масштабах є відновлення угруповань природної біоти не в межах мізерних площ заповідників, а на великих територіях земної поверхні” (Білявський, Бутченко, Навроцький, 2002, с. 153).

Слід додати, що з точки зору захисту інтересів біосфери, ці погляди є безумовно найреальнішими. Але, одне з основних правил існування біоти гласить, що без негативних наслідків з неї можна використати тільки 1% чистої первинної продукції. Це, в свою чергу, визначає: для того, щоб біосфера функціонувала як найкраще, необхідно 99% енергетичної потужності цивілізації та її праці витратити на стабілізацію довкілля і лише 1% можна витратити на підтримку існування власне людства та його техносфери. На нашу думку, подібний підхід ні як не може бути ймовірним і прийнятим людством за основу своєї життєдіяльності.

Ідея коеволуційного розвитку людини і природи. Відомий російський вчений-еколог М. Моїсєєв вважає, що гармонійні стосунки між людиною і природою неможливі. Головна ідея його концепції – коеволуційний розвиток суспільства і природи. Коеволюція – паралельний, спільний розвиток техно- й біосфери. В зв'язку з тим, що НТП нині в 100000 разів перевищує швидкість біоеволюції, слід вважати, що коеволуція не просто паралельний розвиток, а своєрідна адаптація один до одного різношвидкісних процесів біосфери й техносфери.

Концепції “неотехнооптимізму”. Протилежними песимістичним концепціям розвитку стосунків між людиною і природою є погляди, за якими основні надії людства в гармонізації взаємодії техносфери й біосфери полягають у кращому розвитку найновіших технологій. Головними ідеологами цього напрямку виступають Е. Вайцзеккер, Е. Ловінс, Х. Ловінс. Їх остання доповідь Римському клубові* “Чинник чотири: подвоєння продукції при використанні половини ресурсів” (1994 р.) аналізує можливості впровадження найновітніших екологічно чистих й мало ресурсномістких технологій. За їх розрахунками, вони дають можливість у 4 рази підвищити ефективність використання ресурсів (не видобування, а саме використання). Також в їх доповіді розглядаються проблеми нової організації екобізнесу, податкової бази, спрямованої на заохочування ефективного використання природних ресурсів. Але автори цієї концепції, яку ще називають концепцією “неорозкоші, або “необагатства” також підкреслюють, що ненаситне споживання може випередити “революцію ефективності”, звівши нанівець зусилля людства щодо поліпшення

* **Римський клуб** – спеціальна міжнародна науково-дослідна організація (існує з 1968 р.), яка розробляє футуристичні моделі розвитку людства. Найбільш відомі дослідження Д. Медоуза, М. Мессаровича, Е. Пестеля, Я. Тінбергена та ін.

екологічних умов. Таким чином, усе зводиться до можливостей і бажань сучасної цивілізації зрозуміти небезпечність сучасної екологічної політики і необхідність обмеження надмірного зростання власних матеріальних потреб.

На наш погляд, ні жодна з розглянутих наукових концепцій не може бути прийнятою повністю без деяких обмежень, особливе концепція біотичного регулювання. Людство ніколи не захоче повністю підпорядкувати власні інтереси потребам природи. Тобто шлях пошуку гармонізації відносин між людиною і природою знаходиться десь у посередині наведених позицій і поглядів науковців-екологів.

Також, слід зауважити, що сучасна НТР поступово отримує зовсім нові риси розвитку: з науково-технічної вона переростає в науково-біотехнічну. В останні роки найбурхливішими темпами розвиваються нові біотехнології, генна інженерія, клонування, випробування принципово нових біоматеріалів. Це все – ознаки нової революції. Спрогнозувати, які вона може мати наслідки, поки ще неможливе. При позитивному, контрольованому розвитку науково-біотехнічного прогресу (НТБП) ймовірно чекати у далекому майбутньому таку цікаву картину розвитку цивілізації: Населення й основне господарство існують практично ізолювано від природи в відносно невеликих локальних ареалах, де створені штучні умови життя закритого циклу за типом функціонування космічних станцій. Основний простір Землі займає “дика природа”, яка буде мати можливість самостійного відновлення і розвитку. З природного середовища використовуються тільки окремі об’єкти для створення живої біомаси (штучного виробництва), для наукових досліджень, для відпочинку (скоріше всього екстремального) людей. Також будуть використовуватися корисні копалини, вода, атмосфера з допомогою ощадливих технологій.

При негативному варіанті розвитку людство чекає повна деградація як біосфери, так й самої людини (як біологічного виду): розповсюдження раніше невідомих рослинних та тваринних, а можливо й людських, монстрів. Тобто може бути створена зовсім нова, нікому поки ще невідома біосфера. Хоча цей нарис майбутнього можна вважати фантастичним, але, на наш погляд, людству вже зараз слід задуматися над ймовірними наслідками біотехнічної революції.

2.7 Основні екологічні закони

У теорії екологічної науки розроблено також багато нових більш конкретних положень (законів, принципів, аксіом), які часто ще нечітко сформульовані, слабо пов’язані між собою, але є на даному етапі розвитку основним діючим понятійним апаратом науки. Найбільша їх частина належить до здобутків біоекології. Але існує частина фундаментальних положень, що визначають в тій чи іншій мірі **закономірності взаємодії природи і суспільства**. Головні з них (за Г. Білявським, Л. Бутченко, В. Навроцьким):

1) **закон максимізації енергії та інформації в еволюції**: найліпші можливості самозбереження мають системи, які найефективніше отримують, виробляють і використовують енергію та інформацію;

2) **закон розвитку системи за рахунок довкілля**: будь-яка система може розвиватися лише за рахунок матеріально-енергетичних та інформаційних можливостей навколишнього середовища – абсолютно ізолюваний саморозвиток неможливий;

3) **закон максимуму продуктивності**: для біосфери кількісні зміни екологічних умов не можуть збільшити біологічну продуктивність екосистеми чи господарчу продуктивність агросистеми понад речовинно-енергетичні ліміти, що визначаються еволюційними властивостями біологічних об’єктів та їх сукупностей;

4) **закон фізико-хімічної єдності живої речовини В. Вернадського**: вся жива речовина Землі фізико-хімічно єдина. То, що шкідливе для однієї частини живої речовини, негативно впливає і на інші елементи живої природи;

5) **екологічні аксіоми Б. Коммонера**:

– “**все пов’язане з усім**” (всі об’єкти і явища природи та суспільства пов’язані й взаємозалежні між собою);

– **“все повинно кудись подітися”** (в природі не буває відходів: в біосфері підтримується баланс синтезу та розкладання живої речовини; діяльність людини породжує **ксенобіотики** – чужорідні природі синтетичні, токсичні сполуки, які природа не в змозі утилізувати і що є загрозою існування людства і самої природи);

– **“ніщо не дається задарма”**, або **“за будь-які втручання і збитки природі треба платити”**, або **“природа за все віддячить”** (в природі, як і в економіці, не існує безкоштовних ресурсів; все, що взято з природи, або пошкоджене, повинне бути компенсовано. Тобто споживач (використовувач) ресурсів, а також забруднювач (руйнівник) повинен оплачувати власні потреби. Виконання останнього принципу в економіці може призвести до того, що дуже багато видів господарської діяльності будуть виглядати не такими ефективними, як ми вважаємо зараз);

– **“природа знає краще”** (все, що створено природою, пройшло жорсткій еволюційний відбір і воно є набагато ліпшим, надійнішим, ніж все те, що збудоване людством);

6) **закон обмеженості ресурсів**: збільшення чисельності й маси одних організмів у глобальному масштабі може відбуватися лише за рахунок зменшення кількості й маси інших організмів. Суперечливість між швидкістю розмноження багатьох організмів і обмеженістю ресурсів харчування є природним регулятором, що запобігає “біологічному вибуху” космічного масштабу. Тому виживання людства можливе лише за умов реалізації обґрунтованих і жорстко контрольованих самообмежень;

7) **правило 1%**: для біосфери (відповідно, й людства) частка можливого споживання чистої первинної продукції (на рівні консументів вищих порядків) не перевищує 1%;

8) **принцип збалансованого природокористування**: розвиток і розміщення об’єктів матеріального виробництва на певній території мають здійснюватися відповідно до її екологічної витривалості до техногенних навантажень;

9) **закон шагренової шкіри**: планетарний початковий природно-ресурсний потенціал безперервно виснажується у процесі розвитку людства і це вимагає науково-технічного вдосконалення природокористування;

10) **закон неусунення відходів і побічних впливів виробництва**: в принципі у будь-якому господарстві відходи і побічні впливи виробництва цілком ліквідувати неможливо, вони можуть бути лише переведені з однієї фізико-хімічної форми в іншу, або переміщені у просторі. Тобто людство може лише шукати й використовувати найменш шкідливі з таких форм;

11) **правило “екологічне – економічне”**: економічно ефективною може бути лише така діяльність, яка має найменші екологічно негативні наслідки;

12) **закон компонентної і територіальної екологічної рівноваги**: неправильне використання в господарстві хоча б одного з компонентів природних територіальних комплексів призводить до природних й, відповідно, соціально-економічних дисбалансів;

13) **закони охорони природи П. Ерліха**:

– в охороні природи можливі лише успішна оборона, або відступ; наступ неможливий, бо знищені види чи екосистеми не можуть бути відновлені;

– зростання населення й охорона природи принципово суперечать одне одному;

– економічна система, охоплена манією зростання, й охорона природи також принципово суперечать одне одному;

– брати до уваги при прийнятті рішень щодо використання Землі лише найближчі цілі і негайне благо людини є смертельно небезпечним не лише для людей, а й для біосфери загалом;

– охорона природи має бути не тільки заклик (який мало хто чує), а й пріоритетом державної та міжнародної політики;

14) **правило економіко-екологічного сприйняття Дж. Стайка** – проблеми довкілля сприймаються в чотири етапи, яким відповідають певні фази еколого-економічних суспільних відносин:

– ні розмови, ні дії (економічний розвиток за цілковитого ігнорування екологічних законів);

– розмови, але бездіяльність (виникнення екологічних обмежень у природокористуванні);

– розмови і початок діяльності (розвиток суспільства з переважним дотриманням екологічного імперативу);

– припинення розмов, рішучі природоохоронні дії (максимальна екологізація всіх сфер людської діяльності заради виживання);

15) **принцип віддаленості події**: явища, віддалені від нас у часі й просторі, психологічно здаються менш істотними, неважливими, що зовсім не відповідає реаліям.

Питання і завдання для самоконтролю:

1. В чому суть концептуального вчення про триєдність системи “природа-господарство-населення”?
2. Охарактеризуйте ідею В. Вернадського про “ноосферу” і суть філософсько-екологічної методології збереження життя на Землі.
3. Суттєвість концепції сталого (стійкого) розвитку.
4. Що визначають поняття “екологічна безпека” і “екологічний ризик” і як їх можна обчислити?
5. Визначите суть концепції “біотичного регулювання” навколишнього середовища?
6. Хто заснував і з чого складається наукова ідея “коеволюції” розвитку суспільства і природи?
7. Визначите специфіку концепції “неотехнооптимізму” (неорозкоші). В чому її слабкі сторони?
8. Намовите основні закони і закономірності взаємодії суспільства і природи.
9. В чому суть екологічних аксіом Б. Коммонера?
10. Що гласить правило 1 % біоти (біосфери) (за В. Горшковим?)
11. Про що стверджують закони охорони природи П. Ерліха?
12. Дайте характеристику правила економіко-екологічного сприйняття Дж. Стайкаса.

3. ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ НАСЕЛЕННЯ

3.1 Екологічне мислення

Основним напрямом осмислення філософією екології стало розуміння необхідності формування у людства нового **екологічного мислення**. Його відсутність призводить до глобалізації способу життя і стереотипу поведінки, який спрямований на нарощування матеріальних благ на збиток природі, що не сумісне зі сталим розвитком. Це підтверджують всі реалії сучасного життя. Більшість науковців визнає крах концепції сталого розвитку (Рюде-Жанейро, 1992) завдяки відсутності нового екологічного способу мислення людей. Питаннями пошуку шляхів формування такого нового мислення, а в більш широкому розумінні – розробкою найзагальнішої теорії єдності природи й людської цивілізації та культури, повинна займатися особлива наука. Пропонуються такі її назви, як **ноогеніка** (М. Камшилов), **созологія** (польські вчені) та ін. Подібний предмет дослідження (частково, або повністю), на думку багатьох спеціалістів-екологів, має і **соціальна екологія**, або **екологія людини**.

Вперше термін “**соціальна екологія**” використали американські вчені Р. Парк і Е. Берджес (1921 р.) для визначення внутрішнього механізму розвитку “капіталістичного міста”. Зараз цей напрямок трансформувався у нову науку “**урбоекологію**”, де місто розглядається як епіцентр взаємодії суспільства і природи. Видатний представник класичної екологій Р. Маккензі першим визначив екологію людини як науку про просторові й часові відносини людей, на яких діють селективні (вибіркові), дистрибутивні (фактори середовища) й акомодатійні (адаптивні фактори) сили середовища (1925-1927 рр.). Поступовий розвиток соціоекології призвів до включення у її предмет дослідження більш широкого кола питань, які так чи інакше охоплюють різноманітні сторони взаємовідносин між людиною та

природою. Сучасні екологи, наприклад, Е. Гірусов, Ю. Марков вважають, що соціоекологія досліджує специфічні соціально-екологічні відносини та закони; А. Мамзін, В. Смірнов, В. Комаров – закони розвитку інтегрованої системи “суспільство – людина – техніка – природа”; С. Соломіна – глобальні проблеми спільного розвитку людства; Н. Тіхонович, А. Горелов стверджують про існування трьох напрямків екології людства: *глобальної екології* (досліджує взаємодію людини і природи у планетарному масштабі), *соціальної екології* (вивчає взаємовідносини людини зі своїм природним і соціальним довкіллям), *екології людини* (вивчає вплив на здоров'я людини змін у навколишньому середовищі). Слід додати, що більшість науковців вважають поняття “екологія людини” і “соціальна екологія” однозначними.

Але питання екології людини включають у себе, безумовно, *два аспекти дослідження* – *біологічний* (людина як біологічний продукт природи, як тваринна істота) і *соціальний* (людина як продукт функціонування суспільства, як суспільна істота). Проблемами охорони здоров'я людей, у тому числі, й з екологічної точки зору, займаються спеціальні науки – *екологічна гігієна, медична екологія, медична географія, валеологія, екологічна токсикологія* та ін.

Таким чином, в соціоекології (екології людини) домінує вивчення соціального, суспільного аспекту взаємодії людства і природи. Так, відомий соціоеколог Д. Маркович відмічає, що “соціальну екологію можна визначити як галузеву соціологію, предметом дослідження якої є специфічні зв'язки між людством і навколишнім середовищем; вплив останнього як сукупності природних і суспільних факторів на людину, а також її (людини) вплив на навколишнє середовище з позиції його збереження для власного життя, як природно-суспільної істоти” (Маркович, 1996, С.61-62).

В соціоекології відокремлюють (за Г. Бачинським) дві сторони предмета науки – теоретичний і прикладний. *Теоретична соціоекологія* досліджує закономірності взаємодії суспільства і навколишнього середовища, розробляє основи її оптимізації й гармонізації. *Прикладна соціоекологія* вивчає, моделює і прогнозує розвиток конкретних соціоекосистем з метою раціонального їх управління і функціонування.

В останні роки відроджується інтерес щодо питання співвідношення соціального та біологічного начал людини, початок якому поклала публікація О. Уілсона “Соціобіологія: новий синтез” (1975 р.), а ще раніше роботи соціал-дарвіністів. Йде пошук нових закономірностей соціального, екологічного та біологічного аспектів розвитку людства. Це своєрідна гуманізація та гуманітаризація екологічних знань призводить до необхідності врахування загальнокультурних сторін розвитку людства. Таким чином, можна сказати, що зараз формується новий напрямок розвитку екологічної науки – “*екологічна культура*”, а ще у більш широкому розумінні “*екологічна філософія*”. Основними положеннями цієї науки стають ідеї М. Данилевського, К. Леонтєва, які розглядали типи культур як живі природні організми; етнологічна філософія історії Л. Гумільова та ін. Так, наприклад, основна категорія вчення Л. Гумільова – поняття про *пасіонарність* (від грецької – пристрасть). За його думкою, це є нездоланне прагнення людей (свідоме, але частіше несвідоме) до діяльності, яке відрізняється в різних етносах і різних середовищах їх існування. Він вважав розподіл людства на етноси найважливішим фактором його існування, тому що кожний з них (етносів) має своєрідну, сформовану віками специфіку ставлення до довкілля і свою пасіонарність, яка не підкірна людині і яка нею керує, змінює Землю. І відповідно кожному народові (етносу) властиві своя *екологічна психологія*, екологічне мислення. Це можна підтвердити простим, можливо не зовсім науковим, прикладом. Зараз серед широкого кола населення України панує своєрідна психологічна установка, що основним чинником збільшення смертності в країні є нездорова екологічна ситуація, наслідки Чорнобильської аварії (побутова радіофобія прийняла епідемічний характер – будь-яке пирхання у горлі сприймається як результат “чергових негарздів на АЕС”). Й мало хто бачить, що поряд з негативними екологічними чинниками, що безумовно існують, на здоров'я людей впливають, на наш погляд, більш дієві фактори – низький рівень доходів населення, якій ніяк

не сприяє покращенню умов життя; традиційна модель харчування, яка ґрунтується на вживанні великої кількості жирів та вуглеводів; зловживання алкоголем та багато інших. Сам спосіб життя основної частки українського населення (його можна назвати протилежним стандартам життя у високорозвинених країнах) свідчить про низький рівень культури збереження власного здоров'я, неповноцінну державну соціальну політику, низький економічний рівень розвитку країни.

Таким чином, для вирішення екологічних проблем окремих народів, етносів, груп населення все більш актуальним стає необхідність врахування не тільки екологічних, соціальних, економічних, а також й етнічних, етичних, психологічних та інших аспектів. Хоча це питання в цілому торкається будь-яких народів світу, особливо важливим воно є для етносів, які в силу специфічних історичних і географічних умов розвивались відносно ізольовано від загальних шляхів розвитку цивілізації. До них можна віднести окремі народи і племена північних регіонів світу, Африки, Амазонії, островів Океанії та ін. Сам спосіб їх існування настільки сильно залежить від природного середовища їх мешкання, що будь-яке втручання в нього, будь-які спроби “цивілізувати” подібні народи призводить до катастрофічних наслідків – або повної втрати їх специфічної культури, або повного, деколи часткового, їх знищення. Про це свідчить історія освоєння Північної Америки (індіанці), Півночі Росії (малочисельні народи Сибіру і Далекого Сходу), багатьох островних держав, Африки та ін. Наступ техноцивілізації на периферійні ділянки земної кулі призводить до деградації природи, а пристосування до “цінностей сучасної цивілізації” все більш зменшує різноманіття не тільки природних систем, але й різнобарв'я людської культури. Значна частка науковців вважає, що ці народи приречені на вмирання, тому що сучасне людство поки ще не знає ефективних шляхів вирішення *етноекоекологічних проблем*.

Один з способів можливого збереження рідкісних етносів – це створення по суті справи резерватів у районах їх проживання. Але такий підхід є в деякій мірі проявами расизму і фашизму, що не відповідає етично-моральним принципам сучасної цивілізації. Таким чином, процеси економічної і екологічної глобалізації, глобалізації узагальнюючого способу життя людства стають перешкодою щодо збереження своєрідності і різноманіття окремих елементів антропосфери (цей процес характерний в цілому і для біосфери: збереження дикої природи зараз можливе тільки в резерватах – заповідниках; в цьому аспекті особливості трансформації суспільних і природних процесів мають подібні риси).

Відомий російський вчений-еколог М. Реймерс сформулював *п'ять законів соціальної екології*:

- правила соціально-екологічної рівноваги;
- принципи культурного управління розвитком;
- правила соціально-екологічного заміщення;
- закон історичної (соціально-екологічної) неповерненості;
- закон ноосфери В. Вернадського.

Правило соціально-екологічної рівноваги: суспільство розвивається доки зберігається рівновага між його тиском на середовище і відновленням цього середовища природним і штучним шляхом. У зв'язку з значним ступенем руйнування цього середовища відновлення природних ресурсів і підтримка соціально-екологічної рівноваги вимагають значних матеріальних, трудових і грошових ресурсів. Етап екстенсивного прогресу суспільства повинен закінчитися.

Принципи культурного управління розвитком: релігія, традиції та юридичні закони завжди формували правила поведінки людей в їх взаємовідносинах з природою і в нутрі суспільства. Культура і мораль змінюються відповідне різним етапам існування людства. Морально-релігійні канони поділяли людство на групи. Зростання престижу, як правило, відповідало кількості грошей, релігійної і політичної могутності, ступеню суспільної агресивності. Це все було спрямоване в кінцевому результаті на підтримку рівноваги між суспільством і його середовищем існування. Відставання принципів культурного розвитку від сучасних умов трансформації людства призводить до негативних наслідків, що можуть

загрожувати майбутньому існуванню цивілізації взагалі. Український еколог Ю. Злобін вважає, що наша епоха – час великої дисгармонії між зовнішньою культурою, що проявляється в здатності людини створювати великі твори, та внутрішньою культурою, дефіцит якої й викликав глобальну екологічну кризу.

Правила соціально-екологічного заміщення: потреби людини частково є замінними, крім основних потреб фізіолого-психологічного характеру. Способи такого заміщення можуть бути різними. Так, наприклад, на протязі історії існування людства його потреби задовольнялися збиранням і полюванням, скотарством, землеробством, промислом, промисловістю і т. п. Всі ці способи по різному діють на природу і обумовлюються її ж умовами. Кожна домінуюча культура має свій тип господарювання і спроможна змінювати його. Після кожної фази взаємодії з природою суспільство, як правило, не може повернутися на попередню ступінь господарювання, за виключенням катастроф, що призводять до суспільної деградації. Але й така деградація не є поверненням до історичного минулого, а скоріше всього, це є угасання власної, а потім сприйняття нової “імпортової” культури. Таким чином, ці правила стверджують про можливість розвитку нових способів задоволення потреб людства і відповідні нові способи взаємодії людини і природи, серед яких можна знайти і ліпші, ніж зараз існуючі.

Закон історичного неповернення: суспільно-економічні формації з їх специфічними взаємовідносинами з природою не можуть змінюватися у зворотньому напрямку, тобто від найвищих стадій розвитку до попередніх, нижчих, хоча окремі елементи соціальних відносин (а також типів господарювання) можуть деколи й повертатися. Наприклад, своєрідне рабство у сталінські часи. Але в цілому загальний процес розвитку суспільства, як й сама еволюція природи, є незворотними. Це свідчить про неможливість повернення “назад у природу”, що часто панує серед радикальних екологів.

Закон ноосфери В. Вернадського: біосфера неминуче перетвориться у ноосферу, тобто сферу, де розум людини буде грати домінуючу роль. Хаотичний саморозвиток взаємостосунків людства й природи буде замінений розумною стратегією, яка базується на прогнозно-планувальних началах регулювання процесів природного розвитку. Тільки певна гуманізація суспільства, відносно безконфліктне його включення в систему біосфери, яке засноване на використанні лише приросту ресурсів, може спасти людство. *Управляти люди будуть не природою, а у першу чергу собою.*

Головний висновок, який слідує з законів соціальної екології, свідчить про необхідність вдосконалення екологічної культури людства, її адаптації до інтересів природи. **Екологічна культура** – це внутрішня суть людини та взагалі суспільства, що знаходиться “всередині нас” і проявляється в певних діях щодо природи. Екологічна культура виступає регулятором людської діяльності. Вона є своєрідним “кодексом поведінки” людей і всього суспільства по відношенню до природи, тобто екологічна культура є сукупністю **екологічної етики, моралі й поведінки** кожної окремої людини, соціальних груп людей і суспільства в цілому.

Екологічна етика базується на основах *екологічного гуманізму*, який включає в себе любов і відповідальність до природи. Російський еколог А. Горелов сформулював **“золоте правило екології”**: “стався до всієї природи так, як хочеш щоб ставилися до тебе”. Один із засновників екологічної етики, яку ще називають **“етикою Землі”**, О. Леопольд, розумів її як обмеження свободи дії у боротьбі за існування. Відомий гуманіст А.Швейцар визначав екологічну етику, як “безмежну відповідальність за все живе на Землі”.

Екологічна культура та її складова – етика – не можуть виникнути стихійно. Їх потрібне формувати шляхом спеціальних видів діяльності – **екологічної освіти і виховання**. Завдання екологічного виховання – формування **екологічної свідомості** людини. Російський соціоеколог Е. Гірусов зазначає, що екологічна свідомість – це сукупність поглядів, теорій та емоцій, що відображають проблему співвідношення суспільства і природи у напрямку їх оптимального вирішення відповідно до конкретних потреб суспільства та можливостей природи. Екологічна свідомість повинна виконувати *пізнавальну, регулятивну, нормативну, прогностичну і виховну* функції в життєдіяльності суспільства. У матеріалах *всесвітньої*

конференції в Ріо-де-Жанейро (1992) зазначається, що формування екологічної культури населення планети має стати пріоритетним завданням людства.

3.2 Екологічна культура, освіта і виховання

Екологічна культура, освіта і виховання є триединою категорією поетапності формування людської особистості.

Екологічна освіта – система знань, спрямованих на засвоєння теорії і практики загальної екології, спеціальних екологічних знань у конкретних сферах професійної діяльності, включно елементи географічних, біолого-медичних, геохімічних, соціально-економічних і технічних галузей знань.

Екологічне виховання – вплив на свідомість у процесі формування особистості з метою становлення соціально-психологічних установок і активної громадянської позиції.

Екологічна культура – складова загальноосвітньої культури, яка характеризується глибоким і узагальнюючим осмисленням важливості екологічних проблем для майбутнього розвитку людства.

Екологічна освіта озброює людину необхідними знаннями про особливості взаємодії суспільства і природи, а екологічне виховання формує навички поведінки людини у природному середовищі. Екологічна культура як цілісна система об'єднує: екологічні знання, екологічне мислення, культуру вчинків, культуру екологічно виправданої поведінки. Остання характеризується ступенем перетворення екологічних знань, мислення, культури почуттів у щоденну норму вчинків.

Проявом екологічної культури є екологічно обумовлена діяльність у будь-якій сфері. Специфіка екологічної освіти базується на принципі “випереджуючого відображення”, тобто розвитку у людини здібності прогнозувати можливі наслідки втручання у природу.

Екологічна освіта і виховання засновуються на:

– *багаторівневої організації екологічної безперервної освіти*, яка включає в себе формування екологічної свідомості людей від дошкільного (дитячі садки), шкільного, після шкільного (вузи та інші навчальні заклади) віку до спеціальної професійної підготовки кожної людини в усіх сферах діяльності з постійним оновленням екологічних знань на протязі усього життя;

– *екологізації навчальних предметів*, яка включає в себе необхідність виділення екологічного аспекту знань у будь яких галузях людської діяльності, особливо тих, що безпосередньо пов'язані з використанням природних ресурсів і природного середовища.

Для підтримки нового типа екологічної культури потрібні також спеціальні соціальні інститути (різні структури управління, підприємства екологічного профілю, екологічні фонди і організації, громадські рухи і партії і т.п.). Велику роль грають також засоби масової інформації.

Особливе значення екологічна освіта має у підготовці висококваліфікованих спеціалістів. Так, в економічних вузах навчання у кожній спеціальності повинне враховувати свій аспект екологічної діяльності. Наприклад, підготовка працівників фінансових структур (банківської, податкової, страхової та ін.) повинна включати в себе знання у сфері *екологічного фінансування (інвестування, кредитування і т.п.), екологічного оподаткування і екологічного страхування*. Підготовка спеціалістів з обліку та аудиту – знання з основ “*екологічного аудиту*” і *екологічної експертизи*, менеджерів і управлінців – основи “*екологічного менеджменту*” і *управління*; господарського права – основи “*екологічного права і законодавства*”, спеціалістів з маркетингу – знання “*екологічного маркетингу*” і т.п.

Необхідність високоякісної екологічної підготовки професіоналів різних спеціальностей вимагають й світові стандарти сучасної господарської діяльності. Так, наприклад, Всесвітня федерація інженерних організацій розробила для інженерів Кодекс екологічної етики. Сім заповідей, що входять до нього, мають стати своєрідною “клятвою Гіппократа” для інженерів. Їх суть полягає в обов'язковому врахуванні екологічних проблем

в будь якій інженерній діяльності (детальніше див. в підручнику А.К. Запольського, А.І. Салюка “Основи екології”, 2001, С. 20–21).

Для підприємницької діяльності Хартія Міжнародної Торгової палати (ІСС) розробила **16 підприємницьких принципів** сталого розвитку:

- про екологічні показники діяльності організації, проведення регулярних екологічних аудитів і оцінок. Тобто, зараз у світі починає формуватися новий корпоративний пріоритет – визнання принципу екологічного управління одним з найвищих корпоративних пріоритетів і вирішальним чинником сталого розвитку;

- комплексне управління – інтегрування політики, програми й технічних правил діяльності;

- процес удосконалення – неперервне поліпшення політики, програми та екологічних характеристик з урахуванням науково-технічних досягнень;

- навчання працівників – навчання, підготовка і спонукання працівників здійснювати свою діяльність з відповідальністю за навколишнє середовище;

- попереднє оцінювання – оцінювання впливів на навколишнє середовище до початку діяльності;

- продукція чи послуги – виробництво і постачання продукції чи надання послуг, що не справляють шкідливого впливу на навколишнє середовище, є безпечними у використанні за призначенням, економлять енергію та ресурси;

- консультування замовників – консультування і навчання замовників, дистриб'юторів та населення безпечного використання, транспортування, зберігання та утилізації продукції і послуг;

- обладнання і роботи – розробка, проектування, експлуатація, виробнича діяльність передбачають економне використання ресурсів, мінімізацію негативного впливу на середовище, зменшення відходів, їх зберігання, переробку чи знешкодження;

- дослідження – проведення і сприяння проведенню досліджень впливів на навколишнє середовище матеріалів, сировини, продукції, виробничих процесів, відходів;

- запобіжний підхід – модифікація відповідно до науково-технічних досягнень виробничих процесів, маркетингу, використання продукції чи послуг;

- аварійна готовність – розробка спільно з аварійними службами плану аварійної готовності з врахуванням можливого негативного екологічного впливу;

- підрядники і постачальники – сприяння дотриманню перелічених вище принципів підрядниками і постачальниками;

- передача технологій – сприяння поширенню екологічно безпечних технологій та методів управління;

- внесок у спільний результат – участь у розвитку державної екологічної політики та різних екологічних програмах;

- відкритість та сприйнятливість – створення сприятливих умов ведення відкритого діалогу з представниками інших організацій і громадськістю з приводу вирішення екологічних питань;

- відповідність і звітність – регулярне подання інформації екологічного характеру.

Таким чином, в світі поступово формується *екологічна бізнес-етика*, що є прогресивним кроком в становленні нової екологічної свідомості людства.

Питання і завдання для самоконтролю:

1. Що досліджують соціальна екологія, екологія людини, урбоекологія? У зв'язку з чим вперше виникло поняття “соціоекології”?
2. Охарактеризуйте сучасні проблеми і труднощі розвитку соціальної екології.
3. В чому суть етноекологічних проблем людства і окремих народів?
4. Визначте суть понять “екологічне мислення”, “екологічна етика, мораль та поведінка”, “екологічна культура”, “екологічна свідомість”, “етика Землі”, “золоте правило екології”.

5. Що таке “екологічна психологія” і в чому особливості вчення про етноси Л. Гумільова?
6. Про що гласять п'ять законів соціальної екології М. Реймерса і, в тому числі, правило соціально-екологічної рівноваги?
7. Що включають у себе принципи культурного управління розвитком, правила соціально-екологічного заміщення і закон історичного неповернення? Визначите гуманістичну суть ідеї В. Вернадського про ноосферу.
8. Що представляє собою екологічна освіта і виховання, їх основні елементи і безперервний характер?
9. Для чого потрібна екологічна підготовка спеціалістів різної профорієнтації, у тому числі, економічних спеціальностей?
10. Назвіть міжнародні підприємницькі принципи сталого розвитку (1б).

4. РОЗВИТОК ПРОДУКТИВНИХ СИЛ ТА АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

4.1 Основні форми, обсяги і наслідки антропогенного впливу на навколишнє середовище

В останні півстоліття все більше і більше загострюється негативний вплив суспільства на природне навколишнє середовище. Всі його прояви можна звести до чотирьох головних форм.

Зміна компонентного складу біосфери, кругообігу речовин у природі (видобуток мінеральної сировини, нагромадження відходів, викиди та скиди забруднюючих речовин у повітряне та водне середовища). Основним у цьому відношенні є викиди забруднюючих речовин у природне середовище. Під ним розуміють **Під забрудненням навколишнього середовища** розуміють надходження у біосферу твердих, рідких і газоподібних речовин або енергії (тепла, шуму, радіоактивних речовин) у кількостях, що безпосередньо чи опосередковано шкідливо впливають на людину, тварин і рослини. Прямими об'єктами забруднення (акцепторами) є основні компоненти природного середовища – атмосфера, вода, ґрунти, надра, тваринний і рослинний світ.

Розрізняють такі види забруднень:

- **інгредієнтне забруднення** – пов'язане з надходженням у природне середовище речовин ворожих природним біогеоценозам;
- **параметричне забруднення** пов'язане зі зміною якісних параметрів навколишнього середовища (підвищення рівнів шуму, радіації тощо);
- **біоценотичне забруднення** пов'язане зі зміною структурних параметрів популяцій;
- **стаціонально-деструкційне забруднення** полягає у деструктивному впливі на місця існування популяцій у результаті використання природних ресурсів.

У територіальному розрізі забруднення поділяють на *локальні, регіональні, глобальні*. За **силою та характером дії** на навколишнє середовище забруднення бувають фонові, залпові, постійні, катастрофічні. За **джерелами виникнення** забруднення поділяють на промислові, транспортні, сільськогосподарські, побутові.

За типом походження забруднення поділяють:

- **фізичне** – це зміни теплових, електричних, радіаційних, світлових полів у природному середовищі, шуми, вібрації, спричинені людиною;
- **механічне** – забруднення твердими частками та предметами;
- **хімічне** – пов'язане з надходженням твердих, газоподібних чи рідких речовин штучного походження, які порушують процеси кругообігу речовин і енергії;

– **біологічне** – забруднення біологічними істотами (збудники СНІДу, атипової пневмонії, хвороби легіонерів) чи катастрофічне розмноження рослин чи тварин, переселених з одного середовища в інше людиною чи випадково;

– **термічне** – при скиданні у водойми нагрітої води;

– **радіоактивне** – пов'язане з надходженням у навколишнє середовище штучних ізотопів.

Джерелами забруднюючих речовин є промислові підприємства, об'єкти паливно-енергетичного комплексу, а також викиди комунально-побутового господарства, транспорту. Значної шкоди природі завдають викиди в атмосферу і скиди стічних вод металургійних, металообробних і машинобудівних заводів. Велику небезпеку приховують стічні води хімічної, целюлозно-паперової, харчової, деревообробної, нафтохімічної промисловості, викиди теплових електростанцій, хімічні речовини, які використовуються у сільському господарстві. Автомобільний транспорт є основним джерелом забруднень важкими металами і токсичними вуглеводнями. Зростання обсягів морських перевезень, в першу чергу збільшення потоків нафтоперевезень, нарощування видобутку корисних копалин у шельфі Світового океану призвело до забруднення морів і океанів.

У країнах Європейського Союзу всі відходи поділяють на три категорії:

– **"зелені"** – безпечні;

– **"жовті"** – шкідливі, на складування котрих потрібно отримати спеціальний дозвіл;

– **"червоні"** – дуже небезпечні, які знаходять під суворим контролем.

Епоха бурхливого промислового розвитку ознаменувалася виникненням до того невідомого антропогенного феномену – випаданням **кислотних дощів**, тобто опадів, які містять велику кількість сірчаної кислоти з домішками кислоти азотної. Кислотними називають опади, рН яких нижче 5,6. Їх джерело в атмосфері – гази, які містять сполуки сірки і азоту. Вони потрапляють до атмосфери як природним шляхом, так і в результаті господарської діяльності людини. Природними донорами двоокисів сірки, азоту є руйнування органічних речовин (30-40 млн. тонн за рік), виверження вулканів, грозові розряди, що супроводжуються переходом молекулярних кисню і азоту в плазмовий стан і до утворення оксидів азоту, лісові пожежі тощо. Проте, вагомішим є антропогенний чинник – спалювання вугілля, яке дає 70% викидів двоокису сірки, нафтопродуктів, їх переробка, металургійні процеси промисловість, викиди підприємств по виробництву сірчаної кислоти. Наслідками дії кислотних дощів є закислення ґрунту, підвищення мобільності важких металів, кальцію, закислення прісних вод та інші негативні наслідки.

Утворення кислотних дощів пов'язане з попаданням в атмосферу оксидів сірки і азоту в результаті спалювання високосірчаного вугілля на теплових електростанціях і промислових об'єктах. Їх випадання призвело до суттєвого закислення природного середовища. Кислотні дощі випадають на значній відстані (до 1000 км) від джерела первинного викиду. Світові викиди сірки і азоту становлять близько 300 млн. т, в т. ч. у Європі – 65-70 млн. т. Головними наслідками негативного впливу кислотних дощів є закислення водойм, загибелі значних площ лісів, особливо хвойних (тільки у Європі за останні 20 років постраждали 35 тис. га лісів), знищення несучих конструкцій і декору будівель.

Зміна структури земної поверхні (розорювання земель, вирубування лісів, проведення меліоративних заходів, створення штучних водойм, зміни режиму стоку поверхневих вод, урбанізація, розробка корисних копалин тощо).

Складною проблемою, особливо у засушливих районах планети, стали **аридизація і опустелювання**. Аридизація – це процеси зменшення зволоженості значних територій і викликаного цим скорочення біологічної продуктивності ґрунтово-рослинних екологічних систем. Нині вони мають місце у вигляді частих засух на великих територіях Африки, Південно-Східної і Південної Азії, ряду країн Південної Америки, і відбуваються ці процеси на загальному фоні подальшого загострення продовольчої та енергетичної проблем. Їх поглиблюють і примітивне землеробство, і нераціональне використання пасовищ, і

хижацька експлуатація величезних територій, які обробляються без жодної сівозміни або агротехнічного догляду за ґрунтом.

Опустелювання – втрата місцевістю рослинності як природної так і штучної. Воно може проявлятися також у формі погіршення якостей ґрунтів з неможливістю їх подальшого відновлення без участі людини. Воно проходить в результаті природних змін і антропогенних факторів. Щороку площі пустинь зростають на 60 тис. км², що відповідає площі двох Бельгій. Нині площі антропогенних пустель становить 9115 тис. км². Це становить майже 7% суші, а під загрозою опустелювання знаходиться ще 30 млн. км².

Вперше з цим явищем людство стикнулося в 1968-73 рр. – цього процесу зазнали території на південь від Сахари, що призвело до голоду серед місцевого населення. Ці ж процеси широко проявилися в районі Аральського моря, яке практично на сьогодні висохло.

Загострюються проблеми, пов'язані з використанням ресурсів Світового океану. В морях і океанах масштабними стали видобуток нафти (600 тисяч тонн її потрапляє в океани) і газу, кольорових металів, будівельної і хімічної сировини. Морське риболовство нині дає до 90 млн. тонн риби щороку, а її неконтрольований вилов в окремих регіонах призвів до виснаження цих морересурсів. Велику небезпеку приховують аварії нафтоналивних танкерів, а також практика захоронення токсичних і радіоактивних відходів на морському дні.

Погіршення екологічної ситуації в ряді регіонів світу, деградація умов існування і розмноження призвела до знищення рослинного і тваринного світу. За історичний період з Землі зникло 94 види птахів, 63 види ссавців, при чому, зникнення 86% перших і 75% других безпосередньо пов'язані з господарською діяльністю людини.

Зміна енергетичного балансу планети і буферних властивостей Землі. За останні 100 років людство збільшило більш ніж у тисячу разів обсяги використання енергії. Внаслідок спалювання палива частка вуглекислого газу в атмосфері зросла на 25-30%, що може у майбутньому призвести до підвищення середньої температури на 1,5-2⁰С. Це викличе так зване явище *парникового ефекту*, коли ефективно випромінювання Землі буде меншим, ніж отримання планетою сонячної радіації. Збільшення в атмосфері вуглекислого газу та парів води порушує таким чином тепловий баланс Землі. Нагрівання атмосфери у глобальному масштабі на 2-4⁰С призведе до розтавання полярних льодовиків, наслідком чого буде підвищення рівня океану приблизно на 20 м і затоплення значної частини суші.

Останнім часом неабияку занепокоєність і світі викликає *проблема озонних дір* – локального зменшення частки озону в озоновому шарі Землі. Озоносфера представляє собою шар розрідженого озону на висоті 10-50 км, який поглинає шкідливе ультрафіолетове випромінювання. Основна кількість озону спостерігається на висоті 15-45 км з максимумом концентрації на висоті 20-25 км. Зменшення озону в окремих регіонах (Антарктида, Ісландія) призводить до збільшення потрапляння УФВ, що шкідливо впливає на життєдіяльність живих організмів. Для прикладу, збільшення УФВ на 10% призводить до зростання кількості захворювань на рак шкіри на 300 тисяч випадків.

Раніше припускали, що на озон впливають атомні вибухи, польоти ракет і висотних літаків. Проте, встановлено, що причина цього явища – реакції з озоном певних речовин, серед них хлоровані вуглеводні і фреони. Вони застосовуються в сучасних побутових і промислових холодильниках, в аерозольних балончиках і як засоби хімічного очищення або для виробництва полімерів. Світове виробництво цих речовин досягло майже 1,5 млн. т. У 1987 р. був прийнятий Монреальський протокол, згідно до якого визначили перелік найнебезпечніших озоноруйнівних речовин, а країни-виробники зобов'язалися обмежити їх випуск. У червні 1990 р. в Лондоні в Монреальський протокол внесли уточнення: до 1995 р. понизити виробництво фреонів удвічі, а до 2000 р. припинити його зовсім.

Знищення рослинного і тваринного розмаїття, природних місць існування і розмноження тварин і рослин, штучна акліматизація і адаптація тварин та рослин на нових місцях існування, виведення нових сортів рослин і порід тварин тощо. Щороку в Світі вирубується 150 тис. км² лісів, за останні 60 років більше 1 млрд. га лісів замінені сільськогосподарськими угіддями. За 20 останніх років лісистість планети зменшилась на 2%.

Щорічно вирубується 11,3 млн. га тропічних лісів. Людством, за його недовгу історію, було знищено до 10№ видів живих організмів. Темпи їх знищення становлять нині 150 видів на рік. На сьогодні зникло 120 видів ссавців та 150 видів птахів. Під загрозою знищення зараз перебуває до 2 млн. живих організмів, що становить від 15 до 20% від загальної кількості рослин і тварин.

4.2 Екологічні проблеми народонаселення

За останні 200 років чисельність населення Землі зростає дуже швидкими темпами. За період з 1830 року, коли кількість жителів планети досягла 1 млрд. осіб, населення зросло більш, ніж у 6 разів і становить нині більше 6 млрд. Невпинно зростають і темпи приросту населення. У 1930 році чисельність населення була 2 млрд. осіб, а в 1960 р. вже 3 млрд. Тобто зростання на 1 млрд. жителів пройшло за 30 років. У 1975 році на Землі проживало вже 4 млрд. осіб, а в 1987 р. – 5. Через 20 років – у 1999 р. – у Сербії народився шестимільярдний житель планети Земля. Нині щорічний приріст населення у світі становить більше 80 млн. чоловік. За передбаченнями ми футурологів (**футурологія** – наука, яка вивчає майбутнє і займається прогнозуванням і обґрунтуванням моделей подальшого розвитку) у першій половині кількість населення сягне 11 млрд.

Нині людство не спроможне вирішити глобальну демографічну проблему, враховуючи той факт, що найбільший приріст населення спостерігається у мало розвинутих країнах. Зараз 80% всього населення мешкає у країнах, які розвиваються. Проблеми перенаселення окремих територій, які вже не спроможні забезпечити місцеве населення продуктами харчування, можна вважати локальними відображеннями загальної проблеми. Найщільніше заселеними є території Бангладеш (712 осіб/км²), пониззя Рейну, долини Нілу, Великої Китайської рівнини. З 240 млн. жителів Індонезії 80% проживають на острові Ява. Тут необхідно зважати на те, що проблеми стрімкого демографічного розвитку загострюються на фоні продовольчої проблеми, поглиблення диспропорцій у рівнях життя населення слабо і високо розвинутих країн та ряду інших.

Дедалі погіршуються умови проживання населення, що значною мірою відбивається на демографічному розвитку регіонів. Так нині більше 100 млн. жителів проживають у районах, які підлягають дії УФВ, тобто над якими спостерігають озонові діри. Більше 1 млрд. жителів існують в умовах постійних злиднів. У 47 країнах світу, більшість яких знаходиться в Африці, населення не отримує достатньої кількості продуктів харчування і відчуває хронічне недоїдання.

З середини 50 років минулого століття кількість міських жителів зросла більш, ніж на 2 млрд. мешканців (Киреев Н. Г., Киреева Н. В., 1999, С. 25). Велика їх частка не забезпечена роботою, житлом, перебивається тимчасовими заробітками. Типовими явищами стали недоїдання, хвороби, висока смертність. Постійно зростає кількість жителів хрущоб.

Сьогодні кожен житель планети багатший в середньому в 4,5 рази за своїх предків, які проживали на межі ХІХ–ХХ ст. Проте, у рівнях добробуту спостерігаються грандіозні відміни – один мільярд розкошує і один мільярд ледве зводить кінці з кінцями, перебуваючи на грані виживання. Нині у світі більш, ніж на 6 млрд. жителів 157 мільярдерів, близько 2 мільйонів мільйонерів і більше 1,1 мільярда людей, чий дохід менше 1 долара США на день. Прикро, але такі категорії населення досить поширені і у нашій країні.

Таблиця 4.1

Число мешканців хрущоб в містах країн, що розвиваються*

Місто	Мешканці хрущоб, %
Аддіс-Абеба (Ефіопія)	79
Касабланка (Марокко)	70
Калькутта (Індія)	69
Кіншаса (Заір), Богота (Колумбія)	60
Буенос-Айрес (Аргентина)	50
Мехіко (Мексика)	47

У США кожна дитина має на кишенькові витрати в середньому 230 доларів за рік. Такі ж доходи і нижні на Землі мають півмільярда її жителів. Нерівність у споживанні ілюструють дані таблиці 3. У ній показано рівні споживання доходів 20% найбагатших і 20% найбідніших жителів планети.

Таблиця 4.2.

Розподіл доходів та економічна нерівність у світі*

Показники	Розвинуті країни, %	Країни, що розвиваються, %
Світовий дохід	82,7	1,4
Світова торгівля	81,2	1,0
Комерційні позики	94,6	0,2
Комерційні нагромадження	80,6	1,0
Капіталовкладення	80,5	1,3

* Там же

Промислово розвинуті країни споживають 2/3 сталі, більше 2/3 алюмінію, міді, свиню, нікелю, олова, цинку, 3/4 всієї енергії. Ці ж країни забезпечують 2/3 всіх викидів забруднюючих речовин у атмосферу – тільки США виробляють приблизно 40% світових забруднювачів. І тут слід усвідомлювати одну тезу. Бідність – це крайність, протилежна хижачькому надмірному споживанню. Вона не вирішує ні економічних, ні екологічних проблем. Але вона їх суттєво загострює. Та з іншого боку, бідність це незрівнянно більше зло, аніж розкіш, а для природи, як зазначають ті ж автори різниці між ними немає. Бідні жителі тропіків підручними методами – вогнем і сокирою – розчищають ділянки лісів під сільськогосподарські угіддя, кочівники пустинь і напівпустинь хочемо ми того чи ні все рівно виганятимуть свої стада на бідні пасовища, перетворюючи їх безповоротно у мертву пустелю.

4.3 Урбоекологічні проблеми

Надзвичайно складною в умовах бурхливого промислового розвитку стала проблема утилізації відходів. Під утилізацією розуміють процеси вторинного використання господарськоцінних речовин, які у результаті недосконалих технологій йдуть у відходи. Відходи бувають тверді та рідкі, промислові та побутові. Проблема відходів проявляється у тому, що їх утворюється надзвичайно велика кількість, при чому вони характерні низькою швидкістю розкладання, а окремі з них руйнуються тисячами років, а також втратами значної кількості промислово цінних компонентів, які містять ці відходи.

Папір, за даними Ю. А. Злобіна (1998), руйнується через 2-10 років, консервні банки за 100 років, поліетиленові матеріали за 200, пластмаси – 500, а скло потребує 1000 років.

У великих містах взагалі змінюється все середовище проживання. Середня температура в містах на 1-2⁰С вища, ніж в сільській місцевості, опадів випадає на 5-30% більше, а швидкість вітру на 20-30 м за секунду нижча, Разом з тим прозорість повітря на 15-25% нижча. Міська атмосфера містить в 10 разів більше аерозолів і в 25 разів більше газів. У них споживається в 10 разів більше води, ніж у сільських райони. Стан міських водойм визначається як катастрофічний. Більше того, у містах часто не дотримуються санітарні норми водопостачання, а той відчувається дефіцит водних ресурсів.

Водоносні горизонти під містами мало того, що сильно виснажені, а ще й забруднені на значну глибину. Кардинальній перебудові піддається і ґрунтовий покрив міських територій. На великих площах, під магістралями і міською забудовою, він фізично знищується, а в рекреаційних зонах піддається деградації, забруднюється побутовими відходами, токсичними речовинами з атмосфери. Такої ж перебудови зазнає й рослинний світ, який практично на сто відсотків окультурений.

У міських поселеннях змінюється сама специфіка існування. Міські жителі 90% часу проводить у приміщенні з відповідним освітленням, повітрям і питною водою. Крім того

міські жителі потерпають від перевищення санітарних норм шуму. В цілому більше 40% міського населення проживає в умовах, постійно живе в умовах шуму до 20 дБ вище санітарних норм.

Особливу проблему становлять міські відходи. Загальна кількість відходів у світі становить більше 300 млн. т. Кожний житель міст щороку видає більше 400 кг відходів. У їх структурі переважає папір і картон – 41%, сміття – майже 18%, метали – майже 9%, скло – 8%, харчові відходи – майже 8%. Загострення проблеми забруднення навколишнього середовища пов'язане в першу чергу з нестримним зростанням міст. Для міст це не єдина проблема. Все це породжує іншу проблему – знешкодження такої великої кількості відходів.

4.4 Проблеми утилізації відходів

При теперішніх темпах споживання природних ресурсів на кожного жителя планети в рік видобувається приблизно 20 т. сировини, з яких 90 – 98% йде у відходи. Якщо в розвинутих країнах сільськогосподарські відходи утилізували на 90%, корпуси автомашин на 98%, відпрацьовані масла на 90%, то значна частина промислових і будівельних відходів, відходів гірничодобувних і металургійних виробництв практично повністю не утилізували. Результатами цього стало нагромадження великої кількості відходів, в першу чергу токсичних, радіоактивних. Перед людством вже давно постало питання можливості переробки відходів різноманітних галузей. Дещо в цьому напрямку робиться, але на жаль не багато. Так, наприклад, багато золотодобувних підприємств використовують як руду відвали, які накопичувалися не одну сотню років – розвиток технології добування дозволяє експлуатувати значно бідніші руди. Проте, вилучається лише мала частина цінної речовини, що не може вирішити саму проблему накопичення відходів. Сьогодні власне переробці промислових відходів піддається не більше 20 % від їх загального об'єму.

У Великобританії повторне використання цинку становить 22% від загального обсягу використання, олова – 24%, алюмінію – 29%, міді – 32%, свинцю – 60%, заліза та сталі – 67%. У США вторинними ресурсами забезпечується 50% споживання чорних металів та свинцю, більше 40% міді та нікелю, 30% олова та титану, 24-28% алюмінію, цинку і паперу, близько 15% магнію. В Японії вторинне використовується до 60% нафтопродуктів, 40% автопокришок, 35-44% чорних металів, свинцю, гуми та паперу, 21-32% міді, цинку і алюмінію, 15% пластичних мас.

Утилізацію промислових і побутових відходів проводять у таких головних напрямках.

– **Складування чи захоронення.** Основною вимогою до цього є досягнення безпечних умов проживання населення і недопущення їх негативного впливу. Вивіз відходів на звалища є основним методом звільнення від міських відходів, хоча від і найменш досконалий. Найбільшу небезпеку становлять звалищні стічні води, які формуються в результаті випадання опадів. Вони потрапляють у глибинні горизонти і забруднюють ґрунтові води і відповідно ріки. Крім того в наслідок гниття речовин на звалищах утворюється велика кількість летких речовин, які забруднюють повітряний простір. Особливо від цього потерпають жителі населених пунктів, які знаходяться неподалік від звалищ.

– **Знищення відходів шляхом їх спалення.** Цей метод дозволяє позбутися значної кількості відходів. Проте, недоліком його є те, що більша кількість сміття спалюється на тих же звалищах відкритим способом. Утворюється велика кількість диму і золи, які містять шкідливі речовини. Тому тверді відходи необхідно спалювати у спеціальних печах. Але використання цього методу не набуло ще широкого запровадження – у Європі працює не більше 600 таких установок, США – 200, Японії – 2000.

На даному етапі розвитку найреальніше перейти до повсюдного сортування відходів, оптимізації структури харчування і використання сучасних видів упаковки.

– **Очищення забруднених викидів та скидів від шкідливих речовин.**

Є різні методи очищення, але всі вони об'єднуються у кілька груп.

1. Механічне очищення здійснюється шляхом:

– подрібнення великих за розмірами часток шляхом механічного впливу;

- відстоювання забруднень за допомогою нафто- і пісковловлювачів та інших відстійників;
- вилучення механічних часток за допомогою спеціальних решіток та інших пристроїв;
- фільтрування стоків через спеціальні пристрої або пісок;
- вилучення механічних домішок шляхом застосування центрифуг;
- розбавлення стоків чистою водою для зменшення рівня концентрації механічних речовин до екологічно безпечних для скидання у середовище.

2. **Хімічне очищення** – за рахунок дії хімічних реагентів шкідливі речовини перетворюються в осад і таким чином вилучаються або розкладаються. Головними з них є:

- **нейтралізація**, яка здійснюється шляхом змішування кислих стічних вод з лугами або додаванням до них реагентів – вапно, карбонати або фільтрування вод через карбонатні нейтралізуючі фільтри;

- **окислення** – метод знешкодження органічних і неорганічних шкідливих чи токсичних речовин, шляхом хлорування, озонування, додавання кисню, хлорного вапна, хлоридів кальцію та інших активних речовин.

3. **Фізико-хімічне очищення** – очищення методом електролізу або методом іонообмінних смол. Найчастіше застосовуються мембранні методи очищення, флоатація. При ній забруднюючі речовини (СПАВ, нафтопродукти, волокнисті матеріали) разом з бульбашками повітря спливають на поверхню, а потім їх утилізують. Іншими методами є коагуляція – процес з'єднання дрібних частинок у крупніші, сорбція – поглинання забруднень твердими і рідкими сорбентами та інші.

4. **Біологічне очищення** – окремі види бактерій здатні розкласти шкідливі речовини у процесі своєї життєдіяльності. Воно здійснюється в біофільтрах, аеротенках, а також і в природних умовах – на полях фільтрації, біологічних водоймах. Залежно від того, які мікроорганізми використовуються розрізняють аеробне (окислювальне) та анаеробне (відновлювальне) біологічне очищення. Паралельно може використовуватися стерилізація, наприклад, стічних вод. Воно може проводитися шляхом обробки УФП, електролізу срібла, а також з додаванням у воду кухонної солі з пропусканням електричного струму. При цьому сіль розкладається до вільного хлору, який є дуже агресивним.

4.5 Основи радіоекології. Екологія і космос.

Застосування ядерної енергії – це нове явище, народжене бурхливим розвитком науки і техніки за останні 50 років. Її використання дає людям як великі блага, так і незчисленні лиха. Використання атомної енергії дає значний ефект, який визначається наступними факторами:

1) можливість отримувати велику кількість теплової енергії при затраті мізерної кількості ядерного палива;

2) генерування теплової енергії без споживання кисню повітря чи будь-якого іншого окисника.

Разом з тим, економічний ефект від її використання може бути повністю нівельований негативними результатами. І мова навіть не про використання її з військовими цілями, трагедію чого пережили вже жителі японських міст Нагасакі та Хіросіми.. Незважаючи на те, що атомна енергетика є найбільш екологічно безпечною, порівняно з усіма іншими типами електростанцій (не враховуючи сонячних, вітрових, припливних, гідротермальних, роль яких в енергетичному балансі людства навіть у віддаленій перспективі буде мізерною), ядерна енергія, може стати небезпечним джерелом забруднення навколишнього середовища, погіршення стану запасів живих ресурсів і знищення генофонду населення постраждалих територій.

Слід зауважити, що головними джерелами радіоактивного забруднення є радіоактивні аерозолі, які утворюються внаслідок випробувань ядерної зброї, аварій на АЕС, радіоактивні відходи, а також радіонукліди, які виділяються з відходів, які вже захороненні.

На момент аварії на Чорнобильській АЕС у світі працювали 272 АЕС, ще 236 споруджували. Значну частку у виробництві електроенергії саме на АЕС виробляють Франція, США, Японія, Швеція, Росія, Україна.

Забезпечення ядерної безпеки може йти різними напрямками. Головним з них треба вважати обережну експлуатацію атомних реакторів та установок і недопущення аварійних викидів. Особливо небезпечними є експериментальні дослідження, які мали місце, в тому числі, і на Чорнобильській АЕС. В результаті аварії у навколишнє середовище було викинуто 77 кг радіоактивних речовин, 25% яких розсіялося по території України, на якій проживає більше 2 млн. жителів.

Важливим заходом є повна заборона випробувань ядерної зброї всіма державами у всіх природних сферах. Особливо небезпечними випробуваннями є атомні вибухи у повітряному та водному середовищах. У результаті усвідомлення цього виникла нагальна необхідність заборони розміщення на морському дні ядерної зброї і її випробувань у повітрі.

Ідея створення **зон, вільних від ядерної зброї**, належить колишньому СРСР, висунута в Організації об'єднаних націй, однією із засновниць якої є Україна. Вона практично застосована відносно Антарктиди, а 1 грудня 1959 р. у Вашингтоні був підписаний Договір, який оголосив “район на південь від 60 паралелі південної широти, включаючи всі шельфові льодовики”, без'ядерною зоною. Тут заборонено виробництво, розміщення, використання та зберігання атомної, термоядерної зброї, установок, пов'язаних з обслуговуванням такої зброї, а також застосування подібної зброї на території Антарктики. Крім того заборонені випробування ядерної зброї в атмосфері, космосі, під водою.

Атомну енергію, яку широко застосовують не лише в енергетиці і військовій справі, використовують ще й на морському транспорті. Найбільший ефект атомні установки дають на потужних арктичних криголамах. Будівництво таких суден, а також військових атомних субмарин ставить на порядок денний питання забезпечення їх технічної безпеки та екологічно безпечних режимів плавання.

Більше 40 років тому, з розвитком технологій по використанню енергії атому, постало ще одне питання – проблема переробки радіоактивних відходів. Головна проблема тут – технологічна складність цього процесу. Лише кілька держав мають відповідні можливості в цій галузі. Для прикладу, відпрацьоване на українських АЕС ядерне паливо переробляється у Росії, про що є відповідні договори між нашими державами.

Складною проблемою у процесі переробки радіоактивних відходів і їх складування і зберігання є дуже тривалі терміни їх дії. Так період піврозпаду урану становить 4,5 млрд. років, що майже співрозмірно усій геологічній історії планети Земля.

Бурхливий розвиток науки і техніки у другій половині ХХ століття дозволив людству покинути межі звичного середовища існування. У 1957 році на Земну орбіту було виведено перший штучний супутник, а 12 квітня 1962 року людина – радянський космонавт Юрій Гагарін – вперше на космічному кораблі пододала силу земного тяжіння і облетіла у космічному просторі нашу планету. Після цього було здійснено тисячі запусків штучних супутників і космічних кораблів, на орбіті працюють орбітальні станції, на яких постійно проживають космонавти. Людина вийшла у відкритий космос, побувала на Місяці, запустила космічні апарати для дослідження Венери, Марсу, інших планет Сонячної системи. Проте такі успіхи пов'язані з виникненням низки проблем, які визначають не лише екологічну безпеку людства, а й загрожують знищенням усєї цивілізації, якщо ці досягнення будуть використані не за призначенням. Тому виникло питання необхідності регулювання процесів освоєння Космосу зараз і на далеку перспективу.

На орбітах навколо Землі обертається близько 3 тисяч космічних об'єктів, більшість з яких вже виконали свої завдання і давно відпрацювали свій ресурс. Тому необхідно розробити і реалізувати міжнародні програми мінімізації кількості космічних об'єктів, які втратили наукове та практичне значення. Інша справа – ліквідація “мертвих” об'єктів із космосу на сьогодні надзвичайно складна технологічна задача. Забруднення Космосу загрожує можливістю зіткнення з іншими об'єктами, в тому числі космічними апаратами, які заново

запускають із Землі. Крім того, витрачаються величезні кошти на постійне спостереження за поведінкою і рухом "мертвих" космічних об'єктів.

Освоєння космічного простору може бути пов'язане з бажанням окремих держав використати його і ввійськовій сфері. Тому з метою недопущення цього Резолюцією Генеральної Асамблеї ООН від 1984 р. заборонено розміщувати в космічному просторі та на небесних тілах будь-які об'єкти із зброєю масового знищення. Окрім цього, заборонено виводити на орбіти в космос об'єкти з хімічною, бактеріологічною, радіоактивною та іншою зброєю масового знищення і розміщувати їх на небесних тілах.

4.6 Екологічні особливості галузевого використання природних ресурсів та екотехнологій. Екологічні проблеми і шляхи їх вирішення в галузях промисловості

Будь-яке промислове виробництво у своїй структурі включає три послідовні стадії:

- Виявлення та освоєння природних ресурсів.
- Розгортання виробництва з переробки цих ресурсів та отримання корисної продукції.
- Накопичення відходів та їх утилізація.

Будь яке промислове виробництво характерне тенденціями до концентрації потужностей. З одного боку це визначається отриманням економічного ефекту від такого типу розміщення, а з іншого – самою нерівномірністю розміщення природних ресурсів як сировини для розвитку промисловості. Формування територіально-виробничих комплексів – груп технологічно об'єднаних промислових підприємств на невеликій території – загострюють протиріччя між природним середовищем і розвитком економіки. Промисловий розвиток характерний відчутними масштабами на навколишнє середовище. Це і вилучення значних обсягів нафти, вугілля, газу, руд кольорових і чорних металів, хімічної і будівельної сировини, це і викиди забруднюючих речовин у атмосферу, водне середовище, створення відвалів. Особливо велика кількість забруднень формується на технологічних стиках виробництв або при виготовленні проміжної продукції.

Прискорений розвиток промисловості, сільського господарства, транспорту, житлово-комунального господарства став причиною погіршення стану навколишнього природного середовища. Постійно зростають обсяги промислових і побутових відходів, знищується рослинний і тваринний світ, виснажуються природні ресурси. Нині вже не стільки відчувається кількісний дефіцит природних ресурсів, а набуває дедалі більшого прояву якісне виснаження ресурсів і погіршення стану природного середовища. Проте слід враховувати, що кожна з галузей промисловості чи сільського господарства мають власні особливості впливу на природні комплекси .

Тому варто детальніше зупинитися на екологічних аспектах розвитку окремих галузей промисловості.

Гірничодобувна промисловість. Вона характерна значними обсягами механічного руйнування рельєфу – як при поверхневих так і при підземних розробках. Останні викликають просідання земної поверхні, змінюють режим підземних вод тощо. Для прикладу у Росії на Курській магнітній аномалії розробляють кар'єр глибиною 500 м, довжиною 500 км і шириною до 10 км). Для гірничорудної промисловості притаманний специфічний тип впливу на навколишнє середовище – відвали гірських порід. Крім того, що вони займають великі території під складування порід, з ними пов'язані опосередковані наслідки – втрати від недобору сільськогосподарської продукції в результаті відведення площ під відвали, запилювання середовища, забруднення поверхневих і підземних вод, необхідність дорогої рекультиватії.

Енергетика. Енергозабезпечення є головною проблемою будь якого промислового виробництва. Сучасна промисловість майже повністю залежить від використання викопного палива і споживає близько 10 млрд. т умовного палива на рік. У світовому енергетичному балансі переважають нафта і вугілля. Детальніші дані про це ілюструють дані таблиці (Злобін Ю. А., 1999. – С. 189).

Сучасна енергетика стикнулася останнім часом з рядом проблем. В першу чергу закінчується період використання дешевої енергії. При нинішніх темпах споживання енергії розвіданих запасів нафти залишилося не більше, ніж на 100 років, кам'яного і бурого вугілля – на 400. Вражаючою є нерівномірність споживання енергії у світі. П'ята частина населення планети споживає 2/3 усієї енергії. Близько 35% всього палива спрямовується на виробництво електроенергії.

Таблиця 4.3

Структура світового енергетичного балансу*

Джерела енергії	Частка у використанні, %
Нафта	33
Вугілля	26
Природний газ	17
Біомаса	14
Гідроенергія	6
Атомна енергія	4

* Злобін Ю А. Основи екології. – К : Лібра, 1998. – 248 с.

Ефективність використання палива на ТЕС не перевищує 30—40%, а решта теплової енергії розсіюється в навколишньому середовищі з димовими газами, підігрітою водою. Тому зниження питомої витрати палива на виробництво електроенергії і одиниці продукції взагалі є в умовах дефіциту енергоносіїв завданням чи не найпершої ваги..

Серед промислових об'єктів найбільшої шкоди завдають підприємства теплоенергетики – близько 30% усіх шкідливих викидів в атмосферу від стаціонарних джерел. У галузі екології в теплової енергетиці домінують дві найважливіші проблеми: забруднення атмосферного повітря і забруднення земель через утворення специфічних відходів – накопичення значної кількості відходів (золи, шлаків, пилу).

Таблиця 4.4.

Викиди в атмосферу електростанцією потужністю 1000 МВт за рік (в тоннах)

Паливо	Викиди				
	Частини	СО	NO ₂	SO ₂	Вуглеводні
Вугілля	3000	2000	27000	110000	400
Нафта	1200	700	25000	37000	470
Природний газ	500	-	20000	20,4	34

При спалюванні органічного палива виробляється велика кількість шкідливих відходів, особливо сірковмісних сполук. На ТЕС формується велика кількість твердих шлаків, золи, стічних вод, газоподібних викидів. При будівництві гідроелектростанцій великі площі родючих ґрунтів затоплюються водосховищами. Все це призвело до того, що багато країн пішли шляхом розвитку атомної енергетики, проте при їх будівництві та експлуатації слід дотримуватися жорстких екологічних вимог з метою запобігання виникнення екологічним катастрофам по типу Чорнобильської.

Головним напрямком розв'язання екологічних проблем енергетики є зміна самої технології спалювання палива, забезпечення глибшої переробки окремих видів палива і запровадження енергозберігаючих технологій. Так на Україні глибина переробки нафти становить 53%, тоді як у високо розвинутих країнах – більше 90%. Відповідно 47% всього

обсягу переробленої нафти йде на спалювання у ТЕС. Значні також втрати енергії при транспортуванні – вони за оцінками спеціалістів перевищують 10% всього її обсягу.

Металургія. При виплавлянні 1 т. чавуну до атмосфери потрапляє 4,5 кг пилу, 2,7 кг сірки, до 0,6 кг мангану, а також сполуки фосфору, миш'яку, ртуті, свинцю (Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М.– С.67). Розвиток металургійного комплексу пов'язаний з розробкою родовищ чорних і кольорових металів, видобутком коксівного вугілля, вогнетривів, флюсових вапняків тощо. Ця галузь потребує великої кількості води. Результатами металургійного виробництва стають велика кількість шлаків, золи, викидів у атмосферу. Щодо кольорової металургії часто не забезпечується комплексність використання сировини, а малий вміст металу у рудах призводить до необхідності великомасштабних гірничорудних розробок. Часто густо ця галузь реагує на рівень ресурсозабезпеченості країн металургійними ресурсами. Тому при однаковому рівні економічного розвитку окремі країни досягають різних рівнів використання цих ресурсів. Як зазначають автори (Ліпец Ю.Г. та ін., 1999. – С. 365), на прикладі кольорової металургії можна прослідкувати реальну реакцію економіки на ресурсозабезпеченість. У США зі 100 металів, які містяться у руді використовуються принаймні 6-7, тоді як у розвинутих країнах Європи 25 (Німеччина – 33), а в Японії 30-32. Ще більше це проявляється при використанні вторинної сировини – для США вони становлять 10-12%, а Західній Європі – до 35%.

Хімічна промисловість. Особливістю хімічної промисловості є дещо менші обсяги загальних викидів у навколишнє середовище, але велика їх кількісна диференціація. Це при тому, що в навколишнє середовище викидаються дуже небезпечні речовини, які не існують у природі і не залучаються в кругообіг речовин. Для знешкодження їх виникає потреба в утилізації відходів, будівництві дорогих очисних споруд, удосконалення технології хімічного синтезу. Найбільше забруднень хімічного походження виникає при виробництві барвників, пластмас, гуми. Окремі виробництва є надзвичайно водомісткими – для виробництва 1 т синтетичних волокон необхідно використати 5000 м³ води. Часто на хімічних підприємствах виникають аварійні ситуації, що призводить до аварійних скидів шкідливих речовин, результатом чого стає не лише забруднення навколишнього середовища і загибель рослин і тварин, а й загибель людей. Так аварія на хімічному комбінаті у м. Бхопалі в Індії у середині 80-х років минулого століття забрала життя більше 5 тисяч осіб.

Транспорт. – Землі транспорту займають близько 7% суходолу. Нині в світі нараховується більше 400 млн. одиниць автомобілів, які стали основними забруднювачами атмосфери вуглекислим газом і свинцем. У їх двигунах щороку спалюється близько 2 млрд. т нафтового палива, при чому коефіцієнт їх корисної дії не перевищує 23%. У містах з розвинутою промисловістю 80% всіх забруднень припадає якраз на автотранспорт. У двигунах внутрішнього згоряння на спалювання 1 т бензину витрачається 15 т повітря, в атмосферу викидається 200 кг оксиду вуглецю, 25 кг вуглеводнів, 20 кг оксиду азоту, по 1 кг оксиду сірки і сажі (Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М.).

Великою екологічною проблемою транспортно-го комплексу у світі є стрімке нарощування потенціалу морського транспорту, особливо нафтоналивної танкерної його частини. Небезпеку приховує також використання транспортних засобів цивільного і військового призначення, які працюють на основі використання атомної енергії (підводні човни, криголами). Частими є аварії на нафто- і продуктопроводах, що призводить до виливу транспортованих продуктів і забруднення великих територій. Типовий в цьому відношенні стала аварія нафтопроводу в арктичному районі АР Комі біля Усинська в Росії, у результаті чого вилилося до 100 тис. т нафти. Ця екологічна катастрофа стала однією з найбільших у світі в 90-х рр., і вона була викликана крайньою зношеністю трубопроводу. Аварія отримала світовий розголос, хоча вона є однією з багатьох. У тому ж регіоні АР Комі в 1992 р. відбулося близько 890 аналогічних аварій.

Дедалі екологічно небезпечнішою стає цивільна авіація, а кількість осіб, які користуються її послугами у світі невідомо зростає і на сьогодні становить 700 млн.

пасажирів. Повітряний транспорт споживає 14% світового виробництва палива. Лише літак "Боїнг" при зльоті спалює майже 8 т пального, а на 1 годину польоту йому потрібно його 16 т.

Значно загострюються екологічні проблеми у **житлово-комунальному господарстві**. Це зумовлено рядом причин. З одного боку висока концентрація і високе промислове навантаження на обмеженій території призвело до значного рівня забруднення, який перевищує усі екологічні норми. Проблемам містобудування завжди приділяли другорядну роль, порівняно з пріоритетами промислового розвитку, тому це стало причиною незадовільного стану усіх комунальних систем, які підтримують нормальний розвиток міст – каналізації, водопровідні та теплопровідні мережі. Суттєве скорочення інвестицій за остання десять років спонукали до зростання аварійності у їх системах і нераціональному використанні ресурсів. Лише через аварійні стани втрачається 15% всієї води, яка йде на водопостачання міст. У містах практично усі зелені насадження штучного походження, постійно відбувається скорочення зелених зон. Крім побутових відходів і міських стічних вод комунальному господарству приходиться виконувати дещо не притаманну для нього роль – промислові підприємства через нестачу ефективних технологій очищення виробничих стічних вод та їх утилізації скидають у водойми через систему централізованої каналізації висококонцентровані стічні води, шкідливі речовини яких руйнують каналізаційні мережі і порушують технологічні регламенти очищення міських стічних вод. Найпотужнішими джерелами антропогенного впливу на атмосферне повітря в житлово-комунальному господарстві України є котельні теплового господарства та автомобільний транспорт.

4.7 Агроекологічні проблеми розвитку і шляхи їх розв'язання

Сільськогосподарське виробництво займає важливе значення – воно забезпечує людство продуктами харчування, а промисловість – легку і харчову – сировиною. Саме з розвитком сільського господарства було пов'язане виникнення перших екологічних локальних і регіональних змін природного середовища.

Головним ресурсом для розвитку цієї галузі є ґрунти – поверхневий шар гірських порід, який утворився під дією тварин, рослин, мікроорганізмів, клімату, води та інших факторів. Найважливішою його властивістю є родючість – забезпечення рослин необхідними для їх росту і розвитку органічними і мінеральними компонентами, створення сприятливих умов для такого розвитку. Ґрунти складаються з твердої, рідкої, газоподібної і біологічної складових. Родючість ґрунтів визначається їх щільністю, ґрунтоутворюючою породою, вмістом гумусу, концентрацією біогенних елементів, містом забруднюючих речовин тощо.

Найбільшою екологічною проблемою сільськогосподарського освоєння територій є втрати ґрунту. Причинами цих процесів, як зазначають Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко та В. М. Навроцький є такі:

- **розорювання** – ґрунти стають беззахисними перед вітровою і водною ерозією, а також великої шкоди завдає культивування небезпечних з точки зору екологічності культур (цукрових буряків, картоплі та інших, з якими з полів вивозиться велика кількість родючого шару);
- **перевипасання** – знищення трав'яного покриву породжує подальшу ерозію;
- **зрошення** – у посушливих місцях воно сприяє вимиванню солей з глибин у верхні горизонти і засолення внаслідок швидкого випаровування;
- **ерозія** – процес руйнування ґрунтового покриву і знесення його часток потоками води (водна ерозія, буває глибинний і площинний змив) або вітром (вітрова ерозія), яка посилюється внаслідок господарської діяльності людини;
- **підкислення** – зниження їх рН, спричинене забрудненням їх хімічними речовинами, які мають кислотний характер;
- **заболочування**;
- **опустелювання**;
- **забруднення ґрунтів**.

Основними забрудниками ґрунтів є мінеральні добрива (азотні, фосфорні, калійні), пестициди, викиди металургійних заводів, відкритий видобуток корисних копалин, сміттєспалювальних фабрик, ТЕС, звалища відходів, атмосферні опади. Нафта і нафтопродукти потрапляють і у ґрунт під час видобутку нафти, при аваріях нафтопроводів, зі стічними водами різних виробництв, під час роботи техніки на полях, змивання нафтопродуктів з автомагістралей, АТП тощо.

Основними шляхами виходу з кризи у сільському господарстві і збереження родючості ґрунтів слід зважати на необхідності проведення наступних заходів. Найважливішим заходом слід вважати інтенсифікацію сільськогосподарського виробництва, виведення нових високопродуктивних сортів сільськогосподарських культур і порід свійських тварин.

Дуже важливим є проведення рекультивації земель, тобто проводити відновлення порушених промисловістю земельних площ з метою їх використання в інших галузях народного господарства. Особливо актуальними такі заходи є високорозвинутих промислових районах або в районах масштабних гірничих розробок. Рекультивація включає цілий комплекс напрямків:

➤ сільськогосподарський – вирощування сільськогосподарських культур, для яких токсичні речовини, які знаходять у ґрунті є необхідними у великих кількостях. Наприклад, ріпак можна використовувати для рекультивації земель, постраждалих від радіоактивного забруднення, оскільки він накопичує радіонукліди. Інші ж культури використовують з метою закріплення внесеного ґрунту (ковила, типчак, люцерна);

➤ лісогосподарський напрям – розведення лісів на місцях розробок корисних копалин, пак місцях створених відвалів, сміттєзвалищах;

➤ водогосподарський напрям – на затоплених кар'єрах можуть створюватися ставки, рибні господарства, водноспортивні бази, протипожежні водосховища, інші водогосподарські об'єкти;

➤ рекреаційний напрям – використання для відпочинку населення;

➤ будівельний напрям – забудова рекультивованих земель;

➤ санітарно-гігієнічний напрям – використання територій кар'єрів під звалища відходів.

У сільському господарстві необхідне удосконалення технології обробітку ґрунту, меліорацій і виробництва хімічних добрив і засобів захисту рослин, проведення обґрунтованих з екологічної точки зору систем гідро-, лісомеліорації та хімічної меліорації, удосконалення систем землеробства, застосування елементів його альтернативних типів, виведення з експлуатації малопродуктивних земель.

Важливою проблемою, яка носить глобальний характер, є боротьба з ерозією ґрунтів. Остання охоплює головним чином комплекс таких заходів:

• **ґрунтозахисна сівоzmіна** – виключення просапних культур і збільшення частки багаторічних трав, підсівних культур, правильне визначення складу оброблюваних культур, їх чергування і агротехнічні прийоми. Збільшення частки багаторічних трав, з метою захисту ґрунту від руйнування в ерозійні небезпечні періоди;

• **агротехнічні протиерозійні заходи** – заміна відвальної оранки обробкою ґрунту без обороту пласта, оранка, культивування і рядовий посів сільськогосподарських культур упоперек схилу, по можливості паралельно основному напрямку горизонталей;

• **лісомеліоративні протиерозійні заходи і створення водорегулюючих лісосмуг** – створення водорегулюючих лісосмуг, створення водозахисних лісових насаджень навкруги ставків і водоймищ, насадження протиерозійних лісопосадок на сильноеродованих землях;

• **гідротехнічні споруди** – будівництво гідротехнічних споруд з метою затримання яркових стічних вод на прибалкових смугах; здійснення безпечного скидання поверхневих вод в яри; зміцнення дна і схилів ярів від подальшого розмиву і руйнування.

Сільське господарство повинно бути орієнтоване на вирощування екологічно чистої продукції. Для цього актуальне впровадження біологічних методів боротьби зі шкідниками, охорона підземних і поверхневих вод, створення парку легких сільськогосподарських машин,

що в сукупності з перерахованими вище заходами у перспективі дасть відчутний економічний і екологічний ефект.

Питання і завдання для самоконтролю:

- 1. Які основні форми і наслідки антропогенного впливу на навколишнє середовище?*
- 2. У чому проявляються зміни компонентного складу біосфери і кругообігу речовин у природі?*
- 3. Які види забруднень розрізняють за типом походження?*
- 4. У чому проявляються зміни енергетичного балансу планети і її буферних властивостей?*
- 5. В чому полягає суть виникнення екологічних проблем народонаселення і урбоекологічних проблем?*
- 6. Які проблеми утилізації відходів? Які її головні напрямки?*
- 7. Дайте характеристику методів очищення забруднених промислових стоків і викидів.*
- 8. Розкрийте зміст і завдання радіоекології і екології космосу.*
- 9. У чому полягають екологічні особливості галузевого використання природних ресурсів та екотехнологій?*
- 10. Які головні шляхи вирішення екологічних проблем в галузях промисловості Ви знаєте?*
- 11. Дайте характеристику агроекологічних проблем і шляхів їх розв'язання.*
- 12. Які заходи включає рекультивация земель?*
- 13. Які шляхи боротьби з ерозією ґрунтів?*

5. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ І ЕКОЛОГО-СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

5.1 Сучасний стан навколишнього природного середовища світу і України. Загальний стан природних ресурсів України, еколого-економічні проблеми їх використання

Одним з найбільш використовуваних людством ресурсів була і залишається вода. Вона є не лише важливим виробничим ресурсом, а й предметом гігієни, який забезпечує нормальні умови проживання населення. Останнім часом виникають складні проблеми із водопостачанням міст питною водою, погіршується якість природних водних джерел.

Вода на Землі становить 1370 млн. км³, з яких 94% – солоні води. 70,8% поверхні планети займають моря та океани. Запаси прісної води дещо перевищують 30 млн. км³, при чому в ріках, озерах, і атмосфері міститься трохи більше як 50 тис. км³ води. Потреби людства у воді становлять км³: зрошення – 7000, промисловість – 1700, побутові потреби – 600, розчинення стічних вод – 9000, інші види використання – 400.

Вода використовується як сировина, бере участь у технологічних процесах. В обробній промисловості вода використовується майже у всіх технологічних процесах для розчинення, змішування та очищення. Для виробництва однієї тонни міді потрібно 5000 тонн води, каучуку – 1500 тонн, паперу – 1000 тонн, сталі – 300 тонн, видобутку однієї тонни вугілля – 6 тонн.

За даними ООН чверть населення міст і 80% сільських жителів не забезпечені якісною питною водою при добовому її споживанні 50 млрд. тонн. Дефіцит води у світі пов'язаний з її нерівномірним розподілом. Дефіцит води спостерігається в Японії, Алжирі, Тунісі, Італії, Пакистані. Загальний його обсяг оцінюється у 20 км³.

Більшість водоресурсних систем України є природно гостро дефіцитними а нерівномірність їх поширення по території стали еколого-ресурсними детермінантами подальшого розвитку продуктивних сил. Природний розподіл водних ресурсів не відповідає

потребам водопостачання, а природна вододефіцитність території на фоні виснаження ресурсної бази створює систему факторів обмеження подальшого водогосподарського розвитку. Водні ресурси України формуються в основному за рахунок стоку річок Дніпра, Дністра, Південного Бугу, Сіверського Дінця, Тиси. Значна частина річкового стоку є транзитною з територій суміжних держав. Сумарний річковий стік (без врахування стоку р. Дунаю) в середній за водністю рік становить 87,1 млрд. м³, а в розрахунковий маловодний рік - 55,9 млрд. м³, у тому числі транзитний стік з територій Росії і Білорусі відповідно 34,7 і 24,2 млрд. м³. Майже 65 % річкового стоку припадає на басейн Дніпра, 11% – Дністра, 4% – Сіверського Дінця, 3,5% – Південного Бугу. Навіть з урахуванням підземних вод питома водозабезпеченість на 1 км² території і на душу населення, дуже низька. Україна характерна одними з найнижчих показників природної водозабезпеченості у Європі у розрахунку на одного жителя та одиницю площі країни. Питома забезпеченість населення України річкового стоку з розрахунку на 1 людину становить близько 1 тис м³/рік. Аналогічні показники для європейських країн становлять відповідно у Швеції – 2,5 тис м³ на рік, Англії – 5, Франції – 3,5, Німеччині – приблизно 2,5, США – 6,8, Канаді - 219 тис м³/рік.

За період з 1990 року водозабір скоротився до 2000 року на 17,353 млн. м³ і становив 18282 млн. м³. За період з 1990 по 1995 рр. Обсяги забору води скоротилися в 1,4 рази, на далі проходило скорочення приблизно на 2 млн. м³ щороку. Деяким зростанням цих показників було в 1999 р., проте вже в 2000 р. пройшло знову скорочення. Найбільші обсяги водозабору були в 2000 р. у Донецькій (2446 млн. м³), Одеській (2180 млн. м³), Дніпропетровській (2081 млн. м³), Запорізькій (1815 млн. м³), Київській (1278 млн. м³) областях. Найменші зміни обсягів водозаборів характерні у Одеській області – скорочення 16,1%, найвідчутніші – у Миколаївській (майже у 3 рази), Вінницькій (у 2,7 разів), Тернопільській і Запорізькій (у 2,6 разів), Черкаській (у 2,5 рази), Івано-Франківській (у 2,3 рази), Дніпропетровській (у 2,1 рази). У цих областях скорочення перевищило середній показник по Україні.

З підземних водних об'єктів забрано 2987 млн. м³ води. Найбільші обсяги підземних вод забираються у Луганській (562 млн. м³), Донецькій (528 млн. м³) і Львівській (260 млн. м³) областях, що становить 45,2% від загального показника. Ф цілому водозабір з підземних горизонтів скоротився за період 1990-2000 рр. на 42,6%.

Знизився також рівень використання води – з 87,9% до 72,8%. Зменшилось використання води за призначенням. Так використання води на виробничі потреби становить сьогодні 42,8% від рівня 1990 року, на господарсько-питні потреби – 71,2%, на забезпечення сільськогосподарських потреб – 30,2%, зрошення – 24,4%. Найбільша кількість води йде на задоволення виробничих потреб – 53,5% (6957 млн. м³). На задоволення господарсько-питних потреб витрачається 25,5%. Частка води, яка йде на зрошення становить 13,1% проти 23,0% у 1990 році. За десять років чітко простежуються дві тенденції:

- значне скорочення загальних обсягів водозабору і використання води, що пов'язане зі скороченням обсягів виробництва;

- суттєві зміни структури водокористування: частка використання води на виробничі потреби залишається сталою (зміни становлять –0,5), частка використаних вод господарсько-питного призначення зросла на 10,1% (у 1990 р. – 15,4%), зменшилися частки вод для зрошення (суттєво) і несуттєво для сільськогосподарських потреб – з 5,6% до 3,9%.

Якщо ж узяти до уваги факт, що саме скорочення використання води на господарсько-побутові потреби зазнали найменших змін, а зростання її частки спостерігається великим, то це говорить про ще більшу кризу водокористування в галузях промисловості і сільського господарства, включаючи зрошення. І напрошується підтвердження цього стану речей таким чином, що зменшення обсягів водокористування аж ніяк не пов'язане з певними технологічними зрушеннями використання води. Причина одна – скорочення виробництва.

За період з 1990 по 2000 рр. спостерігається загальне скорочення витрат води на задоволення виробничих потреб – відповідно 16247 і 6957 млн. м³. Найбільше свіжої води на виробничі потреби використовується у Запорізькій (1374 млн. м³), Дніпропетровській (1244

млн. м³) та Донецькій (1190 млн. м³) областях. Це найбільш промислово розвинуті області з високою концентрацією потужностей хімічної, металургійної, машинобудівної галузей, які споживають значні кількості води. За аналітичний рік використання води скоротилося в галузях промисловості на 57,2%, в тому числі в розрізі за основними користувачами – на 61,9% у Запорізькій, на 51,9% у Дніпропетровській. Використання свіжої води на виробничі потреби у 2000 р. у Закарпатській області становило 11% (5 млн. м³) від його обсягів у 1990 р., а у Севастополі – всього 8%.

В усіх областях України відбулися відчутні зміни в обсягах використання води. Так у ряді областей – Закарпатській, Житомирській, Кіровоградській, Луганській, Львівській, Полтавській, Херсонській, Черкаській та м. Севастополі – обсяги використання води на виробничі цілі становлять менше 30% від показника 1990 року. Лише для Дніпропетровської, Донецької, Київської, Миколаївської, Рівненської, Тернопільської, Чернівецької областей і м. Києва скорочення обсягів використання води на виробничі потреби менші, аніж в середньому в Україні.

Основними причинами забруднення поверхневих і підземних вод України є:

- надмірна концентрація промислового виробництва у містах, розвиток комунального господарства, нестача потужностей для переробки промислових і побутових відходів;
- забруднення природних вод, яке буває мінеральним, органічним, біологічним, тепловим, радіоактивним і забрудненням твердими відходами;
- скидання неочищених та недостатньо очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації;
- надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води з міських територій та дисперсний вид забруднення в результаті експлуатації сільськогосподарських угідь шляхом розвитку процесів водної ерозії;
- реалізація в минулому широкомасштабних водогосподарських проектів щодо перерозподілу стоку, зрошення і осушення територій, виправлення стоку рік тощо;
- аварійні викиди забруднюючих речовин у водне середовище, у першу чергу забруднення басейну Дніпра радіонуклідами в наслідок аварії на Чорнобильській АЕС;
- відсутність досконалої системи обліку за використанням води;
- відсутність фінансових ресурсів для впровадження водозберігаючих технологій і експлуатації або підтриманні на належному рівні існуючої водогосподарської інфраструктури;
- недосконалість економічного механізму у водному господарстві і структури його управління.

Площа суші Землі становить 133,4 млн. км². На кожного мешканця планети припадає 0,4 га ріллі, але ця цифра постійно скорочується, оскільки площі земель нового освоєння обмежені, а населення планети постійно зростає. Рілля займає 1,5 млрд. га, пасовища і сінокоси 3 млрд. га. У результаті ерозії на планеті втрачено 700 млн. га.

Сучасний стан використання **земельних ресурсів** України не відповідає вимогам раціонального землекористування. Рівень сільськогосподарського освоєння території країни характерний порушенням екологічного балансу площ ріллі, природних пасовищ і сіножатей, багаторічних і лісових насаджень. Слід зауважити, що рівень розораності території України є чи не найвищим у світі – рілля становить 63%. Більше 80% вона займає від площі сільськогосподарських угідь. Для прикладу, у більшості високо розвинутих країнах Європи частка ріллі в структурі сільгоспугідь коливається в межах 28-32%.

Площа земель, які зрошуються в Україні становить 2,4 млн. га. На них виробляється понад 7% валової продукції рослинництва. Площі земель, які потребують заходів з зрошувальної гідромеліорації становлять понад 10 млн. га. Для покриття дефіциту води побудовано великі гідротехнічні споруди й канали для її подачі у маловодні райони.

Таблиця 5.1.

Найбільші канали України

Канал	Довжина, км	Пропускна спроможність, м ³ /сек
Сіверський Донець – Донбас	130	43
Краснознам'янський	102	44
Північно-Кримський	400	234
Дніпро-Донбас	263	120

Екстенсивне сільськогосподарське використання земель призводить до зміни ландшафтів, зростання процесів ерозії, зниження родючості ґрунтів Щороку втрачається 11 млн. тонн гумусу, більше 0,5 млн. тонн азоту, 0,4 млн. тонн фосфору і 0,7 млн. тонн калію. Щорічні еколого-економічні збитки від ерозії ґрунтів дорівнюють 9,1 млрд. гривень. Ситуація з забрудненням земельних ресурсів ускладнилася після аварії на Чорнобильській АЕС. Від радіонуклідів постраждало 3,7 млн. га.

Приміські сільськогосподарські території зазнають впливу ще й промислового забруднення. Велика також значення органічних і мінеральних добрив, а отримання високих урожаїв в даний час неможливе без використання різних отрутохімікатів, хоча й зараз їх використання скорочується.

Надра України є основою для розвитку виробництва понад 90 відсотків продукції важкої промисловості. За різноманітністю та багатством мінерально-сировинних ресурсів Україна випереджає такі розвинуті країни світу як США, Канада, Англія, Франція, Китай та інші. В Україні виробляється близько 5 відсотків світового обсягу мінерально-сировинних ресурсів. Щороку гірничодобувна промисловість України випускає продукції на 25 - 28 млрд. доларів США.

Забезпеченість території України мінерально-сировинними ресурсами є однією з найвищих у світі. Тут зосереджено 7667 родовищ 94 видів корисних копалин, з них 5860 – на державному балансовому обліку. Нині експлуатується 3222 родовища 62 видів корисних копалин.

У Європі Україна посідає друге місце за запасами залізної руди і перше – за ресурсами марганцевої руди, самородної сірки. Вона також одна з перших країн за запасами кам'яного вугілля, калійної і кам'яної солей. Значними є її запаси каолінів, графіту, флюсової сировини та вогнетривких глин, скляних пісків, бентонітів, цементної сировини [РПС]. До промислового освоєння залучено від 40 до 75 відсотків розвіданих запасів основних видів корисних копалин.

Вражаючою є нераціональність використання мінеральних ресурсів. За даними [Джигирей та ін. "Основи екології"], в надрах залишається і губиться від розвіданих запасів: 70% нафти, 50% солей, 40% вугілля, 25% металів. Щорічно і надр Землі вилучається 2,3 млрд. тонн копалин, з яких використовується третина.

Існуюча структура промисловості України, пов'язана з розвитком енергетики, гірничої промисловості, чорної металургії, вугледобувної, хімічної та машинобудівної галузей відзначається інтенсивним антропогенним навантаженням на стан **атмосфери**.

Таблиця 5.2.

Склад атмосферного повітря

Елементи	Частка %	Масова частка %
N ₂	78,08	72,51
O ₂	20,95	23,15
Ar	0,93	1,28
CO ₂	0,03	0,046

Ne	$1,8 \times 10^{-3}$	$1,25 \times 10^{-3}$
He	$5,2 \times 10^{-4}$	$0,72 \times 10^{-4}$
CH ₄	$2,2 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$
Kr	1×10^{-4}	$2,9 \times 10^{-4}$
N ₂ O	1×10^{-4}	$1,5 \times 10^{-4}$
H ₂	5×10^{-5}	$0,3 \times 10^{-5}$
Xe	8×10^{-6}	$3,6 \times 10^{-5}$
O ₂	1×10^{-6}	$3,6 \times 10^{-5}$

В Україні в 2002 році було викинуто в атмосферу зі стаціонарних джерел забруднень 4076,9 тис. тонн. У структурі промисловості найбільше забруднюють атмосферу енергетика – понад третину всіх викидів, металургія – більше четверті, вугільна промисловість – більше 20%. Таки чином, лише ці галузі забезпечуються 2/3 усіх викидів забруднюючих речовин у атмосферу.

Головними джерелами забруднення атмосфери різними промисловими газами є процеси виплавки чавуну і переробки його на сталь, підприємства по виробленню кольорових металів, підприємства хімічної і нафтохімічної промисловості, виробництво цементу та інших будівельних матеріалів, деревообробна і целюлозно-паперова промисловість. У сільській місцевості основними джерелами забруднення атмосферного повітря є тваринницькі і птахівничі господарства, промислові комплекси по виробництву м'яса, а з числа пересувних джерел забруднення найбільшої шкоди завдає автомобільний транспорт.

У результаті господарської діяльності людини піддаються масштабній деградації лісові масиви. Нині найнещаднішому знищенню підлягають тропічні ліси у Африці, Південній і Центральній Америці, Південно-Східній Азії. За історичний період лісопокрита площа скоротилася на третину, а площі тропічних лісів скорочуються щороку на 17 млн. га. За останні 50 років лісозаготівля зросла на 50%.

Площа **лісів** України становить 8,6 млн. га. з них 6,9 млн. га займають ліси державного фонду. Лісом покрито в середньому 14% території, у тому числі на заході й півночі – 30–40%, у Карпатах – понад 40%, на Поліссі – 25,7%, у Криму – 10, у Степу – 4%. Високопродуктивний деревостан мають 75% лісових площ. Річний приріст деревини – 30 млн. м³. Запаси хвойних порід становить 54% деревини, у т. ч. сосни – 35% (Полісся). Запаси деревини твердолистяних порід – до 40% (дуб – 22%, бук – 13%, граб – 2%). Серед листяних порід переважають береза, осика, вільха, липа, тополя. Неабияка роль лісу в заготівлі ягід, грибів, плодів, лікарських трав.

Майже 40% запасів деревини становлять твердолистяні породи (дуб високостовбурний – 18%, дуб низькостовбурний – 4, бук - 13, граб – 2%). Хвойні породи зосереджені на Поліссі (сосна) та в Карпатах (ялина, ялиця), дуб переважає на Поліссі і в Лісостепу, бук – у західній частині України. М'яколисті породи (береза, осика, вільха сіра та чорна, липа, тополя та ін.) становлять 7% загального запасу деревини і зосереджені на Поліссі та в Лісостепу.

5.2 Причини розростання екологічної кризи.

Розглядаючи наслідки екологічної кризи в Україні треба, перш за все, в'яснити, які фактори її породили. Аналіз усього спектру антропогенних впливів на навколишнє природне середовище дозволяє стверджувати, що головними причинами, що призвели до загрозливого для проживання і життєдіяльності стану довкілля є такі:

- вкрай застаріла технологія виробництва та фізична і моральна зношеність обладнання;
- висока енергомісткість, матеріаломісткість, водомісткість і трудомісткість виробництва. За цими показниками українська промисловість і сільське господарство поступається кращим світовим зразкам у 2-4;
- нераціональна територіальна структура розміщення продуктивних сил, недоліки якої полягають у надмірних рівнях концентрації промислових об'єктів у великих містах і промислово розвинутих регіонах – Донбасі, Придніпров'ї, Прикарпатті і недостатньому розвитку промисловості у центральних, північних та західних областях;

- екологічно недосконала структура промислового виробництва з надзвичайно високою концентрацією екологічно небезпечних виробництв – підприємств паливно-енергетичного комплексу, чорної металургії, хімічної, гірничодобувної промисловості;
- низький агротехнічний рівень сільськогосподарського виробництва, надмірне використання хімічних засобів обробки ґрунтів, підвищення родючості, боротьби зі шкідниками;
- великої шкоди завдала науково необґрунтована система гідромеліорації – осушувальна на Поліссі та зрошувальна у Степовій зоні, що призвело у першому випадку до зміни водного режиму територій і деградації ґрунтового покриву і умов проживання, а в другому – до розвитку процесів площинного змиву ґрунтів і їх засолення;
- мало уваги приділялося будівництву і ефективній експлуатації природоохоронних систем, введенню в дію загальних і локальних очисних споруд, впровадженню систем оборотного, циклічного і послідовного водопостачання, впровадження мало- і безвідходних технологій, що відбувалося на фоні низького з точки зору екологічності рівня експлуатації вже існуючих природоохоронних об'єктів;
- нині відсутні дієві правові і економічні механізми екологічного регулювання природокористування, а існуючі не стимулюють розвиток екологічно безпечних технологій, виробництва так званих "зелених" (екологічнобезпечних) видів продукції та природоохоронних систем;
- недосконалою є на сьогодні сама система управління природокористуванням, яка є надмірно громіздкою, здійснюється переважно загалузовим, а не територіальним принципом і носить контролюючий характер за дотриманням вимог екологічного законодавства.

5.3 Заповідна справа в Україні

Природно-заповідний фонд становлять ділянки суші і водного простору, природні комплекси та об'єкти які мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонового моніторингу навколишнього природного середовища.

В Україні природно-заповідний фонд охороняється як національне надбання, щодо якого встановлюється особливий режим охорони, відтворення і використання.

Цей фонд розглядають як складову частину світової системи природних територій та об'єктів, що перебувають під особливою охороною. До природно-заповідного фонду України належать природні території та об'єкти:

- природні заповідники – це природоохоронні, науково-дослідні установи загальнодержавного значення, покликані зберігати в природному стані типові або виняткові для даної ландшафтної зони природні комплекси з усією сукупністю їх компонентів, вивчати природні процеси і явища, що відбуваються в них, розробляти наукові засади охорони навколишнього середовища, ефективного використання природних ресурсів та екологічної безпеки. Заповідник – вища форма охорони природних територій, природна лабораторія, де ведуться комплексні наукові дослідження. Заповідники є в кожному великому природному комплексі, в Україні їх 15.

У зоні мішаних лісів – Поліський (Житомирська область). У Лісостепу – Канівський (Черкаська обл.), Медобори (Тернопільська обл.), Розточчя (Львівська область). У Степу – Асканія-Нова і Чорноморський (обидва у Херсонській області), Дніпровсько-Орільський (Дніпропетровська область), Луганський (з філіалами Стрільцівський Степ, Провальський Степ, Станично-Луганський Степ), Український степовий (з філіалами Михайлівська цілина в Сумській області, Хомутівський степ у Донецькій області, Кам'яні могили в Запорізькій області), Дунайські плавні (Одеська область). У Карпатах – Карпатський., У Криму – Кримський, Ялтинський, Карадазький, Мис Мартьян;

➤ біосферні заповідники – заповідники, які мають міжнародне значення і включені у всесвітню мережу заповідників ЮНЕСКО. В Україні чотири таких заповідники – Асканія-Нова, Чорноморський, Карпатський, Дунайський;

➤ національний природний парк – територія, виділена з метою збереження, відтворення і ефективного використання природних комплексів, що мають особливу екологічну, історичну та естетичну цінність у зв'язку з сприятливим поєднанням природних і культурних ландшафтів, а також використання їх у рекреаційних, освітніх, наукових та інших цілях. В Україні створено три НПП – Карпатський, Шацький та Синевір;

➤ регіональні ландшафтні парки – це природоохоронна рекреаційна установа місцевого чи регіонального значення, що утворюється з метою збереження у природному стані типових або унікальних природних комплексів та об'єктів і забезпечення умов для організованого відпочинку населення;

➤ заказники – територія (акваторія), виділення з метою збереження, відтворення та відновлення окремих або кількох компонентів цінних типових і унікальних природних комплексів на час, необхідний для виконання поставлених перед заказником завдань, та для підтримання загально екологічного балансу. Залежно від характеру, мети організації і необхідного режиму охорони їх поділяють на ландшафтні, лісові, ботанічні, загально зоологічні, орнітологічні, ентомологічні, іхтіологічні, гідрологічні, палеонтологічні та геологічні.

➤ пам'ятки природи – унікальні природні утворення загальнодержавного чи місцевого значення, що мають особливі природоохоронні цінності і охороняється з метою збереження його у природному стані в наукових, культурно-освітніх та естетичних цілях;

➤ заповідне урочище – територія (акваторія), виділена з метою збереження у природному стані лісових, степових, болотних та інших природних комплексів, що мають велике наукове, природоохоронне та естетичне значення (нині в Україні більше 650 заповідних урочищ);

Також до територій, які мають особливий статус охорони відносять штучно створені об'єкти:

- ботанічні сади;
- дендрологічні парки;
- зоологічні парки;
- парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Законодавством України природно-заповідний фонд охороняється як національне надбання, щодо якого встановлюється особливий режим охорони, відтворення і використання. Україна розглядає цей фонд як складову частину світової системи природних територій та об'єктів, що перебувають під особливою охороною.

5.4 Основні проблеми соціально-економічного розвитку України та їх екологічні наслідки

Вплив екологічних негараздів на здоров'я людини. Головне завдання системи охорони природи і збереження екологічної стійкості природних систем є забезпечення сприятливих екологічних умов проживання населення і недопущення погіршення стану здоров'я населення. В останні десятиліття все більше спостерігаються стійкі залежності між станом навколишнього природного середовища і станом здоров'я населення. Шкідливі речовини, які потрапляють в навколишнє середовище, негативно впливають на людський організм. Особливо такі явища характерні для великих міст. Спеціалісти вважають, що рівень здоров'я залежить від стану середовища на 20-40%, тоді як від спадкових факторів – лише на 15-20%, від способу життя – на 25%, а від рівня медичного обслуговування всього на 10%.

Взагалі за останні роки змінилася сама структура захворюваності у світі. Якщо ще на початку минулого століття інфекційні і паразитичні захворювання були головними причинами смертності, то нині їх частка у структурі смертності не перевищує 3%. Зате серцево-судинні захворювання і злоякісні новоутворення стали причинами 70% всіх смертей.

Крім того, зростає постійно кількість нервових і психічних розладів, розвиваються патогенні і обмінноречовинні прояви, зростають транспортний і виробничий травматизм.

Показники захворюваності в містах СНД залежно від рівня забрудненості атмосфери показані в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Захворюваність в містах з різним станом атмосфери *

Патологія	В середньому по СНД%	При перевищенні ГДК у 2 рази	При нормі
Злоякісні хвороби	0,23	0,84	0,17
Хвороби ендокринної системи	0,31	1,53	0,02
Хвороби крові	0,05	0,14	0,03
Хвороби системи травлення	1,93	6,32	1,61
Хвороби сечової системи	0,46	1,03	0,18
Хвороби шкіри	0,73	1,81	0,56
Хвороби органів чуття	1,24	3,14	0,74
Хвороби серцево-судинної системи	2,89	12,85	1,70
Хвороби органів дихання	17,50	20,86	15,66

* Яремчук І.Г. Економіка природокористування. Навчальний посібник. – К.: Просвіта, 2000. – 431с.

Від стану навколишнього природного середовища особливо погіршується здоров'я дітей, які є в цьому відношенні найбільш вразливими через несформованість їх організмів. Більше третини дітей які проживають і вчаться у забруднених промислових районах мають суттєві функціональні відхилення в розвитку, 60% страждають з них хронічними захворюваннями, у 20% дітей підвищений артеріальний тиск, в 47% спостерігається анемія. Тому збереження природного середовища у містах, збільшення зелених насаджень, реалізація заходів щодо охорони середовища і утилізації відходів з метою збереження здоров'я населення і недопущення погіршення умов проживання і життєдіяльності є справою загальнонаціональної ваги.

Питання і завдання для самоконтролю:

Дайте характеристику сучасного стану навколишнього природного середовища світу і України.

Проведіть оцінку загального стану природних ресурсів України.

Які основні еколого-економічні проблеми використання природних ресурсів в Україні?

В чому полягають основні причини забруднення поверхневих і підземних вод України?

В чому криються причини розростання екологічної кризи у нашій країні?

Як проводиться заповідна справа в Україні? Дайте характеристику заповідних територій.

Які основні екологічні проблеми соціально-економічного розвитку України?

В чому проявляється вплив екологічних негараздів на здоров'я людини?

6. РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ

6.1 Характеристика екологічних умов Полісся, Лісостепу і Степу

Зона Полісся займає північну частину території України і знаходиться в межах Волинської, Рівненської, Житомирської, Київської, Чернігівської та Сумської областей. На заході України виділяють також так зване Мале Полісся. Клімат помірно-континентальний з теплим і вологим літом та м'якою зимою. Пересічна температура січня -3°C , липня $+17, +19,5$. Опадів $-550-650$ мм за рік. Найпоширенішими природно-територіальними комплексами є алювіально-зандрові низовини з дерново-підзолистими ґрунтами під борами та

суборами, низовинними болотами. Поширені також моренно-зандрові рівнини з дерново-підзолистими та середньо підзолистими ґрунтами під грабовими суборами . і терасні піщані рівнини з дерново-підзолистими ґрунтами під суборами і борами. Переважають мішані ліси.

Територія Полісся характерна вищим ніж в середньому в Україні рівнем лісистості – близько 20%. Тут протікають такі ріки як Десна, Прип'ять з притоками Турія, Стир, Горинь, Случ та інші.

Територія Полісся зазнала значного антропогенного впливу в результаті господарської діяльності. Основними екологічними факторами ризику на цій території є наступні:

- наявність потужних центрів локального забруднення – Луцьк, Рівне, Житомир, Київ, Чернігів – у яких розвиваються хімічна, деревообробна та інші екологонебезпечні галузі промисловості ;

- катастрофічні наслідки аварії на Чорнобильській атомній електростанції;

- необґрунтована система осушувальної меліорації, яка призвела до катастрофічної зміни ландшафтів, вирівнювання русел річок, їх замулення, зниження родючості ґрунтів та їх деградації;

- недосконала система ведення сільського господарства, яка призвела до погіршення екологічного стану агроєкосистем;

- надмірна зволоженість території.

Лісостепова зона простяглася смугою від західного кордону України і Карпат на схід і займає близько 40% всієї території країни. Тут переважають степові і лісові ландшафти, лісистість території коливається в межах 14% на заході і 11% на сході. Домінантними у ґрунтовому покриві є чорноземні (чорноземи типові, опідзолені) і сірі лісові ґрунти. Клімат помірно-континентальний. Річний радіаційний баланс становить 1800-1850 мДж на м кв. Пересічна температура липня $+18^{\circ}\text{C}$ на північному заході, на півдні підвищується до $+22^{\circ}\text{C}$. Пересічна температура січня $-5, -8^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум на сході – -36°C . Вегетаційний період триває 200-210 днів. Річна сума опадів на заході зони 550-750 мм, на сході – 450 мм. Негативною рисою клімату є нестійкість зволоження внаслідок чергування вологих і посушливих років. Пересічна густина річної сітки $0,15-0,24 \text{ км}^2$. Живлення річок переважно снігове та дощове. Тут протікають Дністер, Дніпро, Південний Буг, Псел, Ворскла. Загальна заболоченість зони – 1,6%.

Негативними екологічними факторами є наступні:

- повсюдно поширений площинний змив, глибинний розмив, внаслідок чого територія лісостепу характерна високим рівнем еродованості поверхні;

- Лісостеп – це регіон інтенсивного сільськогосподарського освоєння, розораність території якого становить 75-85%, а в Тернопільській області перевищує 90%, що веде за собою значну деградацію ґрунтового покриву.

- постійно зростає рівень урбанізації у зоні, що тягне за собою формування потужних локальних центрів забруднення – міст;

- недосконала структура господарства, яка характерна низьким рівнем екологічності (цукровобурякове виробництво, цементна промисловість, видобуток корисних копалин, надмірне застосування мінеральних добрив, рівні розораності, які перевищують будь-які екологічні норми тощо).

До **Степової** зони входять повністю або частково території Одеської, Миколаївської, Херсонської Запорізької, Дніпропетровської, Кіровоградської, Полтавської, Харківської, Донецької, Луганської областей, і Криму. Степова зона характерна найвищими температурами і найдовшим вегетаційним періодом. У той же час, висока випаровуваність (450-1000 мм) з недостатня зволоженість території (300-500 мм) призводить до природної вододефіцитності Степової зони, особливо в період вегетації рослин. Несприятливими екологічними факторами в цій зоні є часті посухи, суховії, пилові бурі, які спостерігаються майже щороку, особливо на сході. Тут слабо розвинена річкова мережа, але високий рівень еродованості ґрунтів. В умовах недостатньої зволоженості тут сформувалися середньо і мало гумусні чорноземи, а на півдні – каштанові ґрунти. Лісистість території тут не перевищує 3%,

а її розораність перевищує 80%. Значна частина ґрунту, через надмірне зрошення, зазнає процесів засолення.

З інших негативних екологічних процесів і наслідків у Степовій зоні України слід віднести такі:

- надзвичайно висока концентрація промислового потенціалу у Донбасі та Придніпров'ї;
- розвиток водомістких галузей (чорної і кольорової металургії, хімічної промисловості, атомної енергетики, нафтопереробки) в умовах природної вододефіцитності;
- у Степовій зоні характерний не лише локальний тип забруднення промисловими відходами, а й сформувалися цілі регіональні джерела викиду шкідливих речовин;
- необхідно провести ряд заходів щодо підвищення родючості ґрунтів, які включають зрошення, ґрунтозахисну систему землеробства, внесення мінеральних і органічних добрив;
- зона характеризується найвищим в Україні рівнем рекреаційного навантаження на територію;
- застаріле обладнання на промислових підприємствах, які характерні високими рівнями екологічної небезпеки;
- у зоні знаходяться одні з найбільших у світі центрів і районів гірничорудної промисловості – Кривий Ріг, вуглевидобуток в Донбасі та інші;
- високий рівень урбанізації і розвиток міст призводить до формування величезної кількості комунально-побутових відходів;
- розвиток вугільної галузі, металургії, гірничої промисловості породжує виникнення значних обсягів відвалів, під які необхідно постійно відводити все більші і більші площі родючих ґрунтів для їх складування;
- існує необхідність проведення складних і дорогих заходів щодо рекультивації сільськогосподарських угідь.

6.2. Характеристика екологічних умов Карпат і Криму

Загальна площа Українських Карпат понад 24 тис. км². Займають території Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської, Чернівецької областей. Гірські хребти розділені глибокими поздовжніми улоговинами. Тут знаходяться найвищі точки України – Говерла (2061 м), Петрос (2020 м), Ребра (2007), Гутин Томнатик (2017 м), Бребенескул (2035 м) і Піп Іван (2022 м). Клімат Карпат помірно-континентальний, теплий. Температура найтеплішого місяця – липня – +18-+20⁰С у передгір'ях, +8-+10⁰С у високогірному ярусі. У січні температури становлять відповідно –3--6⁰С і –8--9⁰С. Кількість опадів зростає від 500-800 мм у передгір'ях до 1600-2000 мм на найвищих хребтах. В цих умовах формується густа гідрографічна мережа – тут знаходяться витoki Тиси, Дністра, Пруту. Озера невеликі, найбільше з них Синевір. Лісистість гір перевищує 50%, у ґрунтовому покриві переважають бурі лісові ґрунти.

В Українських Карпатах знаходиться більше 1400 природоохоронних об'єктів, що займають майже №% гірських масивів. Тут створено Карпатський заповідник, Карпатський національний парк. Різноманітність природних умов, наявність лікувальних ресурсів сприяли розвитку курортного господарства.

Карпати є однією з екологічно найчистіших територій країни, проте й тут спостерігаються несприятливі екологічні явища:

- неконтрольованість експлуатації лісових ресурсів, яку за останні роки можна класифікувати просто як знищення лісових масивів, в першу чергу найцінніших;
- крім того лісопереробна промисловість, її технології не забезпечують раціонального використання деревних ресурсів;
- така ж ситуація склалася з використанням інших біологічних ресурсів Карпат;
- висока рекреаційна завантаженість території, яка постійно зростає за останні п'ять років;

➤ Прикарпаття є дуже старим районом нафтовидобутку нафти, газу, хімічної сировини, що сприяло розвитку тут нафтопереробної, хімічної промисловості, які негативно впливають на навколишнє середовище;

➤ Для Карпат характерні часті природні екологічні негаразди, які ускладнюють умови проживання і життєдіяльності – селі, зсуви, часта зміна циклонічної і антициклонічної діяльності, повені. Останні з великих повеней спостерігалися на Закарпатті кілька років тому і завдали великої шкоди.

Кримські гори займають південну частину – більше однієї п'ятої – Кримського півострова. Переважні висоти – 700-120 м, найвища точка – 1545 м – г. Роман-Кош. В горах знаходиться більше 900 карстових печер. Тут переважає помірно континентальний клімат, на Південному березі – з рисами субтропічного. Температура січні – $-3,8^{\circ}\text{C}$ в горах і $+1\text{--}+4^{\circ}\text{C}$ на Південному березі. Температура найтеплішого місяця – липня – $+15,6^{\circ}\text{C}$ в горах і $+22^{\circ}\text{C}$ на південному узбережжі. Річний радіаційний баланс на півдні становить 2332-2488 МДж/м², річні суми опадів 500–600 мм на узбережжі і 900–1100 мм у горах. Для Кримських гір характерна висотна поясність ґрунтово-рослинного покриву. Тут поширені дерново-підзолисті карбонатні гірсько-степові, сірі гірсько-степові та коричневі ґрунти, а в гірсько-лісовій зоні – буроземи. Лісами в Кримських горах вкрито 340 тис. га. З 2200 видів рослин 10% ендеміки тобто ростуть лише тут.

В горах знаходиться більше 120 природоохоронних об'єктів, які займають 9% площі гір. Тут діють Ялтинський гірсько-лісовий і Карадазький заповідники, заповідник Мис Март'яна, Кримське заповідно-мисливське господарство, заказники Великий Каньйон Криму, Новий Світ, Хапхальський та ін. Карпатські гори є важливим районом туризму.

6.3 Характеристика екологічних умов Чорного і Азовського морів

Береги України омиваються двома морями басейну Атлантичного океану – Чорним і Азовським. Загальна площа **Чорного моря** 422 тис. км², загальний об'єм води – 547 тис. км³. Пересічна глибина – 1271 м, максимальна глибина сягає 2245 м. У Чорне море впадають Дунай, Дніпро, Дністер, Південний Буг. Кліматичні умови моря визначаються положенням його у субтропічному поясі – зим теплі і вологі, літо сухе і жарке. Взимку бувають сильні штормові вітри. Температура січня – $0\text{--}+8^{\circ}\text{C}$, серпня – $+22\text{--}+25^{\circ}\text{C}$. Оподи зростають із заходу на схід від 200–600 мм до 2000 мм. Поверхневі води мають солоність 14-18,3‰, глибинні – 22,6‰. Чорне море багате на біогенні речовини.

Рослинний і тваринний світ концентрується головним чином у поверхневому шарі, оскільки з глибини 200 м води перенасичені сірководнем. В морі нараховується понад 660 видів рослин і більше 2000 представників тваринного світу [Географ енциклопедія України]. Промислове значення мають хамса, ставрида, шпроти, кефаль, камбала, водорості, мідії, креветки, устриці.

За останні десятиріччя значно погіршилася екологічна ситуація. Причинами цього стали наступні фактори:

- інтенсивне промислове і рекреаційне освоєння морського узбережжя;
- зарегулювання річкового стоку і забір води на потреби зрошення;
- скидання дренажних вод з полів які зрошуються;
- скидання промислових стічних вод у акваторію моря;
- невпинний розвиток морського транспорту – найбільшими портами є Одеса, Іллічівськ, Южний, Миколаїв, Херсон;
- в Одесі побудовано нафтоналивний термінал – перевезення нафти в сукупності з її переробкою (Одеса, Херсон) і можливим подальшим видобутком може загострити екологічні проблеми Чорного моря.

Погіршення екологічного стану Чорного моря веде до зниження продуктивності рибних ресурсів, змінюється видовий склад морських організмів, зростає біомаса фітопланктону і зоопланктону. Швидко розмножується медузи, але зменшується популяція дельфінів,

практично зникла скумбрія. Частина моря у складі заповідників – Чорноморського, Дунайські Плавні, Мис Март'ян і Карадазького.

Площа **Азовського моря** 39 тис. км², загальний об'єм води 290 км³. Пересічна глибина – 7,4 м, максимальна – 15 м (наймілкіше море на планеті). Кліматичні умови мають континентальні риси – пересічна температура січня становить від -6⁰С до -1⁰С, липня – +22-+24. Річна кількість опадів зменшується зі сходу на захід з 600 мм до 340 мм. Пересічна солоність становить 13,8‰, максимальна – у затоці Сиваш – 250‰.

Рослинний і тваринний світ характерний надзвичайно високою продуктивністю. Біомаса фітопланктону сягає 200 г/м³. Склад риб нараховує 79 видів, тут водиться один вид дельфінів – азовський. Промислове значення мають тюлька, хамса, оселедець, бички, камбала, кефаль, осетрові. Впроваджується марікультура.

Головними екологічними проблемами моря є наступні:

- забір води на зрошення і як наслідок – підвищення солоності води, особливо у пригирлових ділянках;
- зміна екологічних умов відбивається на видовому складі і Чорного моря, оскільки саме акваторія Азову є місцем нерестилища чорноморських риб;
- забруднення вод моря внаслідок скидання забруднених промислових і комунально-побутових стічних вод Керчі, Мелітополя, Донецька, Маріуполя та ін;
- неконтрольований вилов морепродуктів.

Крім того Азовське море є важливим регіоном рекреації та відпочинку, тому прибережні території зазнають відчутних антропогенних впливів.

6.4 Наслідки аварії на ЧАЕС. Великомасштабні територіальні природоохоронні проблеми України

Важливою проблемою охорони навколишнього природного середовища є запобігання великомасштабним екологічним наслідкам негативного впливу людської діяльності. Україна безпосередньо стикнулася з такими проблемами. Однією з найбільших у світі екологічних катастроф стала аварія на Чорнобильській атомній електростанції, що спричинило до забруднення радіонуклідами значних територій. Катастрофічності ситуації сприяли ряд факторів. ЧАЕС розташована в густонаселеному регіоні за 100 км від столиці України Києва, де проживає 2,7 млн. чоловік. Недалеко розташовані інші великі міста – Житомир, Чернігів, а у Білорусії – Гомель. Тут досить густа мережа малих міст і сільських поселень. Небезпеку представляє те, радіонуклідами забруднений водозбори Прип'яті і Дніпра. Водою з допливів від цих територій користуються жителі Черкас, Дніпродзержинська, Кривого Рогу, Дніпропетровська, Запоріжжя, Нікополя, Каховки, Херсону та ряду менших міст.

Причиною катастрофи стали порушення регламенту і режиму експлуатації енергоблоку, допущені обслуговуючим його персоналом. В цілому аварія на АЕС була не те що малоймовірною, а гіпотетично неможливою. Проте 25 квітня 1986 року на 4-ом енергоблоці Чорнобильської атомної електростанції передбачався експеримент – випробування одного з турбогенераторів – і зупинка реактора на планово-запобіжний ремонт.

Суть експерименту полягає в моделюванні ситуації, коли турбогенератор може залишитися без подачі пару для чого був розроблений спеціальний режим, відповідно до якого при відключенні пару генератор певний час продовжував виробляти електроенергію, необхідну для живлення головних циркуляційних насосів.

У результаті аварії на ЧАЕС в атмосферу було викинуто 77 кг радіоактивних речовин, причому близько 75% всіх забруднень потрапило на територію Білорусі. Внаслідок викидів територія була забруднена радіоактивними речовинами у складі ізотопів цезію, стронцію, плутонію, йоду, ксенону, криптону, рутенію, кюрієм, нептунієм, іншими елементами.

У зоні радіоактивного забруднення проживає понад 5 млн. осіб в Україні, Білорусії, Росії. Забруднення цезієм-137 спостерігалось згодом після аварії у Швеції, Польщі, ФРН, Фінляндії, Румунії, Австрії. У зв'язку із великою радіоактивністю в районі станції було виселено населення 30-ти кілометрової зони, а також встановлено зону відчуження,

оконтуреною зоною випромінювання 20 мР/год, а також зону тимчасового відселення вагітних жінок і дітей. Лише за перший рік із української зони відселення евакуйовані 90 тис. осіб з 75 населених пунктів.

Смуга найбільшого радіаційного забруднення простягається на захід від Прип'яті до північно-східної частини Рівненщини. Високими рівні забруднення характерні для північної і східної частини Житомирщини (15-40Кі/км²) у районі Овруча, Коростеня. Забруднені також території Чернігівської і Сумської областей – рівень до 15Кі/км². Значного радіоактивного забруднення (місцями 5-15 Кі/км²), зазнали території Київської (на південь від Києва) і Черкаської областей. Радіоактивні плями виявлено в районі Канева, Білої Церкви, Вінниці, Томашполя, Вапнярки, Тульчина, на захід від Василькова, Хотина і Заставної, Чорткова і Заліщиків, а також на північному сході Івано-Франківщини.

6.5 Проблеми забруднення великих промислових міст

Надзвичайно складною є екологічна ситуація у **Кривому Розі**. Криворізький басейн практично співпадає територією Криворізької великоміської агломерації. Тут смертність населення перевищує народжуваність у два рази, а його захворюваність була більш, ніж 17,4 тис. випадків на 10000 жителів, первинна інвалідність була більш як 59 випадків на 10000 дорослих осіб населення. Вроджені аномалії розвитку перевищили 14 випадків на 1000 народжених дітей. У Криворіжжі нагромаджено більше 32 тис. тонн промислових відходів на особу, а маса викидів у атмосферу перевищує 1 тону на особу щорічно. Це перевищує екологічні орієнтири європейських країн у 19 разів. Десятки тисяч гектарів раніше родючих земель у Дніпропетровській, Херсонській і Миколаївській областях підтоплені через підйом підземних вод або зазнають опустелювання через їх опускання. Щорічні витрати на утримання хвостосховищ перевищує 600 млн. доларів, а витрати на вилучення більш як 117 км² сільськогосподарських земель під відвали щороку становлять принаймі 500 млн. доларів.

Одним з найбільших забруднень є дрібнодисперсні мінеральні викиди, в основному пил. Головними джерелами пилу, який потрапляє в атмосферу (більше 12 тис. тонн), є масові вибухи, а також вивітрювання з відвалів – десятки тисяч тонн.

Для вирішення екологічних проблем Криворіжжя необхідна низка заходів щодо екологізації виробничих процесів і покращення екологічного стану довкілля. Для цього необхідно:

- впровадження безвибухового видобутку гірничої маси;
- утилізація відходів гірничорудного виробництва;
- використання залізородних шламів;
- створення передових виробництв, впровадження екологічних технологій видобутку сировини, виробництва залізородного концентрату;
- рекультивація порушених земель;
- використання вторинних ресурсів;
- поліпшення здоров'я населення Криворіжжя;
- відновлення природного середовища до рівня, що забезпечує здорове і тривале життя людей;
- підвищення фінансово-економічної ефективності виробництва і конкурентноздатності продукції і послуг.

Складною екологічною ситуацією відзначаються **Чернівці**. У 80-х і 90-х роках тут спостерігалось масове облісіння дітей (більше 800 випадків), а причин цих явищ достеменно не встановлено і понині. Більше того, тут спостерігаються такі явища як зсуви ґрунтів, просідання території, зайнятої під забудовою.

Особливої уваги потребують **дніпровські водосховища**. З одного боку будівництво їх на рівнинній території призвело до затоплення великих площ родючих сільськогосподарських угідь і відселення значної кількості населення з обжитих місць. Але навіть не це стало найбільшою проблемою. Щороку відбувається так зване "цвітіння води" в результаті

розмноження синьо-зелених водоростей, що призводить до зниження їх біопродуктивності, якості води та інших проблем.

6.6 Регіональні аспекти забруднення навколишнього природного середовища України

Великої екологічної шкоди завдають аварійні викиди забруднюючих речовин у навколишнє середовище і надзвичайні екологічні ситуації. На фоні недостатньої уваги до їх недопущення, попередження у сукупності з недостатнім фінансуванням природоохоронних і попереджувальних заходів вони стали постійними супровідниками нашої екологічної дійсності.

У 2002 році було зафіксовано 100 аварійних викидів забруднюючих речовин у довкілля. Заподіяні збитки становили майже десять мільйонів гривень. Найбільше постраждали водне середовище і земельні ресурси. Загальні суми нарахованих відшкодувань становили тут майже 9 мільйонів гривень. Проте вражаючим є низький рівень відшкодувань збитків завданих навколишньому середовищу. Внаслідок виникнення надзвичайних екологічних ситуацій навколишньому середовищу завдано збитків на суму двох млн. грн., при чому стосувалися вони переважно випадків масової загибелі рибних ресурсів.

Найбільші збитки природному середовищу були завдані у приморських регіонах. Особливо постраждав регіон Чорного моря, де основним постачальником забруднень став морський транспорт. Найбільше аналогічних ситуацій відбулося в Полтавській (13 випадків), Харківській (9), Дніпропетровській (9), Львівській (8) та Сумській (6) областях.

Складною проблемою для України є забруднення водного середовища, атмосферного повітря, виснаження лісових, ресурсів, ресурсів рослинного і тваринного світу. Навіть за умови того, що за останні десять років обсяги забруднюючих речовин скоротилися внаслідок зменшення обсягів виробництва, ситуація, особливо в індустріальних районах залишається складною.

Чітко спостерігаються регіональні відміни у обсягах забруднень, які викидаються в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення. Найбільшими обсягами викидів у атмосферу характеризувалися Донецька (1580,6 тис. т), Дніпропетровська (890,7 тис. т), Луганська (437,9 тис. т), Запорізька (233,2 тис. т), Харківська (152,2 тис. т), Івано-Франківська (149,0 тис. т) і Львівська (97,8 тис. т) області.

Найсприятливішими у цьому відношенні є Чернівецька (5,6 тис. т), Волинська (7,4 тис. т), Закарпатська (7,8 тис. т), Херсонська (9,2 тис. т), Тернопільська (9,3 тис. т) області і місто Севастополь (2,6 тис. т).

Загальний обсяг водовідведення становив 10964 млн. м³, у тому числі забруднених 3313 млн. м³, з них без очищення 758 млн. м³. Нормативно очищені води становлять 2100 млн. м³. Найбільше стічних вод скидали господарські об'єкти Донецької (1762 млн. м³), Дніпропетровської (1574 млн. м³), Запорізької (1411 млн. м³), Київської (1022 млн. м³) м. Києва (821 млн. м³), Вінницької (660 млн. м³) та АР Крим (602 млн. м³). На них припадало 71,6% всього обсягу водовідведення.

6.7. Шляхи виходу з екологічної кризи

Головною екологічною небезпекою науково-технічного розвитку є процеси забруднення навколишнього середовища і деградація біосфери. Людству необхідно усвідомити що воно є частиною природи і може існувати лише за умови нормального стану середовища свого проживання. Тому необхідно вирішити ряд екологічних проблем з метою збереження сприятливих умов життєдіяльності і довести до мінімуму дію ряду факторів які в сукупності визначають динаміку тенденцій до розвитку екологічної кризи на планеті в цілому і окремих її регіонах зокрема:

1. *Наростає антропогенне перетворення природного середовища.* Воно полягає в забрудненні і підвищенні мінералізації вод, засоленні і забрудненні ґрунтів, забрудненні атмосфери

а також під дією промислових, побутових, сільськогосподарських, транспортних та інших джерел забруднення. Особливо ці процеси поширені у приміських зонах.

2. **Зміна геохімічного складу природного середовища.** В ґрунтах, гірських породах, у водоймах з'явилися речовини не характерні природному середовищу: отрутохімікати, синтетичні речовини, напівпродукти нафтохімічної, хімічної промисловості.

3. **Збільшення масштабів впливу людини на навколишнє середовище.** З кожним роком збільшуються площі освоєваних територій і інтенсивність антропогенного навантаження на компоненти їх природних комплексів.

Проблеми охорони природи повинні вирішуватись з урахуванням довготривалих результатів і повинні ґрунтуватись на екологізації усіх видів господарської діяльності. Охорона природного середовища і використання на допустимому рівні його потенціалу не завжди здійснюється через призму екологічних проблем. Головною метою діяльності в галузі охорони навколишнього середовища є приведення її у відповідність з екологічними можливостями природних комплексів. Розвиток, спрямований на досягнення цієї мети, визначається як **екологічний**, а процес його забезпечення як **екологізація**.

Досить часто при розгляді цих питань окремі автори зводять упрощено їх до аналізу досягнутого рівня природокористування і окреслення перспективних напрямків оптимізації використання природи.

Під екологізацією виробництва розуміють систему заходів по запобіганню негативного впливу виробничих процесів на природне середовище. Вона реалізується шляхом розробки маловідходних технологій або технологічних ланцюгів, які дають на виході мінімум шкідливих викидів у навколишнє середовище. Ці заходи покликані підвищити рівень екосумісності технологій, який визначається розмірами можливостей технічних пристроїв і процесів спричиняти найменші збитки оточуючому середовищу.

Часто зводять зміст поняття екологізації до "комплексу заходів, спрямованих переважно на пристосування виробничої сфери до певних екологічних вимог, що диктуються природним оточенням, яке існує на даний час". З такою постановкою питання не можна погодитися повністю:

➤ по-перше, технічне пристосування діяльності господарських структур до вимог екології не може бути пасивним. Воно повинно забезпечувати гармонійний двобічний розвиток, оскільки він пов'язаний із задоволенням динамічних в об'ємному, просторовому і часовому планах суспільних потреб.

➤ по-друге, екологізація повинна мати перспективну спрямованість і проводитися не лише у відповідності із сучасним станом природного середовища, але й з його прогнозними змінами.

Враховуючи названі недоліки під екологізацією ми розуміємо комплекс послідовних у часі і просторі, обґрунтованих на природно-, соціально- і економіко-екологічних рівнях заходів, спрямованих на забезпечення усталеного екологічного розвитку суспільних комплексів, що базується на допустимих, з точки зору екологічної ємності, об'ємах обміну речовин у системі "суспільство – природа".

Екологізацію треба розглядати як складову частину соціально-економічного розвитку. Вони пов'язані з усвідомленою необхідністю ліквідації негативних явищ як результату господарської діяльності, причини виникнення яких можна об'єднати у чотири групи:

➤ негативні зміни у навколишньому середовищі часто породжуються відсутністю необхідних знань в галузі взаємовідносин між людиною і природою;

➤ недоліки у системі господарювання (галузевий підхід до розв'язання будь яких проблем, панування чисто економічних підходів до використання природоресурсного потенціалу тощо) призводять до непередбачуваних наслідків – деградації природи, зростання обсягів шкідливих відходів виробництва, забруднення навколишнього середовища, передусім водойм;

➤ прорахунки в системі господарювання або процеси що виникли в результаті непередбачених чи таких, які не піддаються управлінню на сьогодишньому етапі розвитку явищ і процесів;

➤ свідоме ігнорування в господарських планах перспективного розвитку екологічного фактора заради конкретної економічної вигоди, тобто діяння споріднені з екологічними злочинами.

Екологізація взаємовідносин людини і природи вимагає термінового залучення до реформації продуктивних сил найдієвіших засобів, здатних викликати позитивні функціональні зміни в галузі використання природних ресурсів. Ними повинні стати досягнення науково-технічного прогресу на базі раціонального використання його потенціалу. разом з тим прискорення НТП супроводжується стрімким зростанням усіх видів природокористування, що створює передумови їх швидкого виснаження і порушення гомеостазу в природному середовищі.

Тому інтенсифікація виробничих процесів неможлива без чіткої системи екологічного регулювання, а сам розвиток потрібно розглядати в органічній єдності з питаннями охорони природного середовища.

Необхідність проведення комплексу екологізуючих заходів ґрунтується на групі факторів, які у науковій літературі називаються механізмом гальмування соціально-економічного розвитку. Сюди входять тенденції і явища суспільного буття, які стримують економічний ріст або негативно впливають на динаміку соціальної системи (О.А. Веклич, 1991). До цієї групи належить негативний вплив екологічного чинника на функціонування суспільного відтворення. Деградуєча природа перешкоджає нормальному ходу розвитку продуктивних сил. Розв'язання проблем екологізації господарської діяльності дасть змогу поліпшити і стан природного середовища і умови господарської діяльності.

Основними напрямками екологізації економіки як зазначає Ю. А. Злобін є наступне:

➤ відмова від розширення діючих та спорудження нових екологічно небезпечних підприємств на території України.

➤ планомірна екологізація сільськогосподарського виробництва.

➤ обов'язковість екологічної експертизи усіх підприємств та виробництв, що відкриваються;

➤ створення правової та нормативної бази для екологічного контролю промисловості та сільського господарства;

➤ введення адміністративної та економічної відповідальності за забруднення навколишнього середовища.

Питання і завдання для самоконтролю

1. Дайте оцінку екологічних умов Полісся, Лісостепу і Степу і їх головних екологічних проблем.

2. Проведіть характеристику екологічних умов Карпат і Криму. Які головні екологічні проблеми на цих територіях?

3. Які найбільші екологічні проблеми Чорного і Азовського морів?

4. Які наслідки аварії на Чорнобильській АЕС?

5. Дайте оцінку територіальних екологічних проблем України?

6. Які регіональні аспекти забруднення навколишнього природного середовища в Україні?

7. Які шляхи виходу з екологічної кризи?

8. Які основні напрямки екологізації економіки?

7. УПРАВЛІННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯМ ТА ПРАВОВИЙ ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

7.1 Екологічне право України

Захист навколишнього середовища, забезпечення екологічної безпеки країни, регулювання природокористування здійснюється **правовими (юридичними), організаційно-адміністративними й економічними методами.**

Правовий механізм є основою організаційного управління екологічною безпекою, основою проведення державної екологічної політики. Він повинен забезпечувати реалізацію науково обґрунтованих принципів охорони навколишнього середовища, раціонального використання природних ресурсів і екологічну безпеку життєдіяльності людей; встановлювати науково обґрунтовані правила поведінки людей, підприємств і організації стосовно екологічного аспекту діяльності.

Екологічне право включає:

– складання і затвердження основних законів, у тому числі: Конституції, державних законів, урядових підзаконних актів, відомчих нормативних актів, нормативних актів місцевих органів влади та інших документів, які є обов'язковими до виконання і які регулюють проведення організаційно-адміністративних заходів, права й обов'язки, відповідальність та інші норми діяльності в сфері вирішення екологічних питань;

– формулювання і затвердження екологічних норм природокористування й охорони навколишнього середовища – стандарти і нормативи використання надр, ґрунтів, води, повітря, рослинного і тваринного світу, рекреаційних ресурсів і т.п.;

– складання і затвердження еколого-економічних, еколого-соціальних показників державного контролю за станом навколишнього середовища та діяльністю об'єктів господарства.

В Конституції України питанням охорони довкілля та забезпечення екологічної безпеки присвячені статті 16, 50 і 66.

Поряд з ними основними документами, які регулюють державну екологічну політику в Україні, є *Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища"*, який був прийнятий 25.06.1991 (до 2003 р. внесено ряд змін), та *Постанова Верховної Ради України "Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки"* (5.03.1998) (останню часто називають Державною екологічною програмою). Вони гарантують громадянам України право на екологічну безпеку; формулюють основні принципи охорони природи і раціонального використання ресурсів; передбачають екологізацію матеріального виробництва та інших сфер господарювання, збереження природних комплексів, гласність і демократизацію у вирішенні екологічних проблем, дисциплінарну, адміністративну, цивільну і кримінальну відповідальність за порушення норм екологічного законодавства. Документами передбачено: введення економічного механізму регулювання природокористування (платежі за ресурси і забруднення, створення екологічних фондів і т.п.), обов'язковість проведення екологічної експертизи екологічно-небезпечних об'єктів, формування державного моніторингу за станом навколишнього середовища, розробка державних стандартів якості навколишнього середовища і нормування впливів на нього.

Значний внесок в розробку юридичних основ екологічної політики нашої держави внесли також:

– *Земельний кодекс України* (13.03.1991, оновлений 25.10.2001);

– *Лісовий кодекс України* (21.01.1994);

– *Кодекс України про надра* (27.07.1994);

– *Водний кодекс України* (06.06.1995);

– *Закон України про природно-заповідний фонду країни* (16.06.1992 з наступними змінами);

– *Закон України про охорону атмосферного повітря* (16.10.1992 з наступними змінами);

– *Закон України про тваринний світ* (03.03.1993);

– Закон України про захист рослин (14.10.1998) і Закон України про рослинний світ (09.04.1999).

Ці документи регулюють раціональне використання основних природних сфер: атмосфери, гідросфери, літосфери, біосфери.

В Україні діє також ряд нормативних документів в області використання небезпечних речовин і відходів: Закон України про пестициди і агрохімікати (2.03.1995), Закон України про відходи (05.03.1998) та ін.

Значна кількість законів присвячена питанням радіаційного забруднення та іонізуючого випромінювання, використанню радіоактивних відходів, проблемам подолання наслідків Чорнобильської аварії: Закон України про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку (08.02.1995), Закон України про поводження з радіоактивними відходами (30.06.1995), Закон України про видобування і переробку уранових руд (9.11.1997), Закон України про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань (14.01.1998) та ін.

Ряд документів присвячений екологічним аспектам охорони праці та здоров'я людей: Закон України про охорону праці (14.10.1992 з подальшими змінами), Основи законодавства України про охорону здоров'я (19.11.1992 з подальшими змінами), Закон України про забезпечення санітарного і епідемічного благополуччя населення (24.02.1994), Закон України про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини (23.12.1997) та ін.

Значний внесок в вирішення проблем вдосконалення природокористування зробила розробка Закону України про екологічну експертизу (9.02.1995). З останніх документів слід звернути увагу на Закон України про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки.

Велике значення для реалізації конкретного механізму раціоналізації природокористування мають ряд постанов Кабінету Міністрів України, відповідних державних і відомчих інструкцій і методик розрахунків платежів (з 1998 року – зборів) за використання природних ресурсів, за порушення природного середовища (за забруднення, захоронення відходів і т.п.), оцінки нанесених збитків, штрафних санкцій, що мають силу державних документів і є обов'язковими до виконання.

Екологічні злочини караються відповідно до вимог Кримінального кодексу України. До екологічних злочинів належать екоцид; забруднення води, повітря, ґрунтів; знищення і пошкодження рослинного і тваринного світу, знищення критичних місць проживання; незаконне мисливство та заготівля водяних рослин і тварин; порушення правил охорони навколишнього середовища під час виконання робіт; порушення правил обороту екологічно небезпечних речовин та відходів; незаконне обертання сильнодіючих або отруйних речовин; порушення правил охорони та використання надр; порушення режиму особливо охоронних природних територій і природних об'єктів; порушення правил безпеки під час обертання мікробіологічних, або інших біологічних агентів чи токсинів; незаконне обертання радіоактивних матеріалів; приховування інформації про обставини, що створюють небезпеку для життя чи здоров'я людей та ін. (Запольський, Салюк, 2001, С.319-320). За скоєні екологічні злочини можуть бути нараховані штрафи, звільнення з роботи, позбавлення волі в залежності від розмірів нанесених збитків.

Незважаючи на те, що у створенні міцної екологічної законодавчої бази України зроблено багато, вона має ще значні недоліки.

По-перше, в вирішенні екологічних питань панує сферний (по природних сферах) підхід, хоча сама природа існує у вигляді складних комплексних систем. Це відповідне не сприяє ефективному вирішенню природозахисних завдань.

По-друге, законодавча база в цілому розроблена ще недостатньо в порівнянні з високорозвиненими країнами, де законодавчим нормам підпорядкований буквально кожен крок людської діяльності, особливо у сфері захисту інтересів населення від негативного екологічного впливу.

По-третє, головна проблема не в тому, що наші закони погані, а в тому що дуже низька виконавча дисципліна. Наприклад, судових справ з екологічних питань в нас розглядається

лише незначна кількість. Скоріше всього причина подібної ситуації ховається в низькій екологічній свідомості основної частки населення, в тому числі, керівного складу. До цього також можна додати слабкий рівень розробки конкретного механізму (підзаконних актів, інструкцій та інших подібних документів) виконання основних екологічних законів. Тобто закони є, але вони не працюють.

7.2 Організація служби охорони природи в Україні

Система служби охорони природи складається з законодавчої і виконавчої влади. Закони екологічного характеру в країні приймають Верховна Рада та місцеві органи законодавчої влади (міські, районні, обласні ради). Окремі постанови Кабміну, укази президента також мають силу законів.

Основною виконавчою владою в сфері регулювання природокористування і охорони природи є *Міністерство охорони навколишнього природного середовища* та підпорядковані йому управління та інспекції на місцях (обласні, міські та районні), басейнові інспекції на водоймах.

Основне завдання і роль державного управління в сфері охорони довкілля і раціонального природокористування є забезпечення екологічної безпеки країни і регіонів, формування державної екологічної політики, проведення природоохоронних заходів, законодавча екологічна творчість, наукові й практичні дослідження, спостереження і контроль за станом навколишнього середовища, планування, прогнозування і розробка програм природоохоронної діяльності, проведення екологічної експертизи і видача ліцензій на ресурсовикористання, притягання за порушення екологічних норм до відповідальності та багато інше.

Мінекології складається з окремих управлінь, що курирують окремі напрямки природозахисної діяльності в Україні. Їх характеристика показує усі сфери і водночас функції, які виконує державна екологічна система управління України:

– **ядерне регулювання** – забезпечення ядерної та радіаційної безпеки країни і населення, контроль за функціонуванням АЕС та інших об'єктів господарства, які видобувають, виробляють, або використовують радіоактивні матеріали;

– **міжнародні відносини** – міжнародне співробітництво в питаннях охорони природи, міжнародного екологічного законодавства та ін.;

– **наука** – проведення спільно з іншими науковими установами країни єдиної науково-технічної політики, спрямованої на захист навколишнього середовища, раціональне використання ресурсів, забезпечення безпеки життя населення; визначення головних напрямків екологічних досліджень; координація наукової діяльності в сфері екології;

– **юридичне регулювання** – розробка нормативно-правового використання природних ресурсів, критеріїв і норм екологічної безпеки, формування правової екологічної системи в країні;

– **спеціальна робота** – обґрунтування державної екологічної політики в оборонній сфері;

– **економіка** – встановлення і удосконалення плати за використання ресурсів і за забруднення, механізм індексації платежів; раціональне використання природоохоронних коштів та інші елементи економічного регулювання екологічної діяльності;

– **регіональна політика і територіальний розвиток** – вирішення екологічних проблем регіонального рівня, розробка регіональних екологічних програм, організація природозахисної діяльності в регіонах з особливим статутом (спеціальних економічних зонах, районах екологічної катастрофи і т.п.);

– **державна екологічна експертиза** – методичне забезпечення органів екологічної експертизи, організація і проведення необхідної екологічної експертизи;

– **відходи і вторинні ресурси** – питання організації і забезпечення захоронення, утилізація і використання відходів та вторинних ресурсів, їх транскордонного перевезення;

– **техногенно-екологічна безпека** – формування відповідної нормативно-правової бази, організація і координація науково-дослідних робіт, впровадження заходів з удосконалення екологічно небезпечних технологій, запобігання надзвичайних еколого-техногенних ситуацій, обґрунтування створення необхідного парку метрологічного і технічного контролю за станом негативного впливу на середовище;

– **моніторинг** – розробка і організація системи моніторингу, прогнозування його змін, проведення державної політики в сфері моніторингу;

– **нормативно-технічна політика та енергозбереження** – розробка нормативних документів з енергозбереження, розробка стратегії енергозбереження; організація та координація робіт з розроблення стандартів у галузі охорони навколишнього середовища, формування власної метрологічної системи та зв'язки з органами Державної метрологічної служби;

– **охорона атмосферного повітря** – проведення політики в сфері охорони атмосфери, розробка відповідних законів і нормативних документів, інструкцій, розробка і впровадження відповідних екологічних стандартів;

– **водні ресурси та надра** – проведення політики в галузі охорони гідросфери і надр, розробка відповідного нормативного матеріалу, стандартів якості і раціонального використання ресурсів, координація діяльності всіх організацій і установ в даній сфері діяльності;

– **біологічні та земельні ресурси** – проведення державної екологічної, науково-технічної та економічної політики у сфері використання сіх ресурсів, розробка нормативно-правової і метрологічної документації, координація заповідної справи, робота з Червоною та Зеленою (охоронні рідкісні природні комплекси і ландшафти) книгами України;

– **бюджет та інвестиції** – координація використання бюджетних надходжень та інвестиційної діяльності в проведенні природозахисних заходів, формування екологічних фондів та ін.;

– **інформації** – інформаційне забезпечення державної екологічної політики, поширення екологічних знань і т.п.

Крім структур, що безпосередньо займаються питаннями охорони природи і раціонального природокористування, екологічної безпеки, в Україні існує ще значна частка державних і відомчих установ пов'язаних з екологічною діяльністю.

Контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних норм, медичними аспектами екології (дослідженнями і розробкою нормативів впливу на здоров'я людей забруднюючих речовин, у тому числі: токсичних, іонізуючого випромінювання, шумового й електромагнітного забруднення і т.п.) займаються установи *Міністерства охорони здоров'я* (науково-дослідні організації, *санітарно-епідеміологічні станції* та ін.).

Вирішення питань охорони й використання водних ресурсів входить також у сферу інтересів *Державного комітету України з водних ресурсів*; земельних ресурсів – *Державного комітету України із земельних ресурсів*; ресурсів надр – *Державного комітету України з геології та використання надр, органів гірничого нагляду Державного комітету з нагляду за охороною праці* та ін.

Система моніторингу складається не тільки з організацій Мінекології, а також частково моніторингові функції виконують заклади *Державного комітету України з гідрометеорології, відомчі станції спостереження*, яки є на багатьох великих підприємствах.

Питаннями розробки, встановлення і затвердження державних стандартів і норм, у тому числі й екологічних, займається в значній мірі *Державний комітет метрології та стандартизації України*.

Науково-дослідні і освітні організації *Міністерства науки і освіти України* займаються дослідницькою, освітньою та виховною екологічною діяльністю.

Фінансові і податкові служби приймають участь в фінансуванні, кредитуванні, інвестуванні й страхуванні екологічної діяльності. *Інформаційні засоби (засоби масової*

інформації, видавництва, Інтернет та ін.) грають значну роль в розповсюдженні екологічної інформації, формуванні екологічного світогляду, вихованні екологічної свідомості людей.

До недоліків вітчизняної екологічної організаційної системи можна віднести:

– незначні обсяги фінансування (як державні, так і відомчі, приватні і т.п.) екологічної діяльності. Вирішення питань охорони природи, раціонального використання природних ресурсів і екологічної безпеки вимагає великих коштів, що підтверджує досвід високорозвинених країн. Бідні країни, як правило, не в змозі забезпечити необхідний для вирішення екологічних проблем обсяг фінансів;

– слабкий рівень координування діяльності різних відомств і установ в сфері проведення комплексної екологічної політики як на загальнодержавному, так й на регіональному рівнях.

7.3 Система екологічних стандартів і норм

Вона складається з елементів кількох рівнів:

– *міжнародний* – стандарти і нормативи, які розроблені міжнародними організаціями, наприклад, квоти на викиди масових забруднюючих речовин, заборони на використання окремих забруднюючих речовин (фреонів, що руйнують озоновий шар) і т.п. Вони не є обов'язковими для виконання, їх підтримують тільки ті країни, що підписали відповідні міжнародні угоди (конвенції та інші документи);

– *державний* – стандарти і нормативи, які мають директивний характер у межах кожної окремої країни; є обов'язковими щодо виконання на рівні регіонів (адміністративно-територіальних одиниць) всередині країни;

– *регіональний і локальний* – норми, що встановлюються на рівні окремих територіальних одиниць місцевими органами влади (доповнюють нормативи державного рівня), або державні стандарти, які частково дозволяється змінювати з метою кращого врахування регіональних екологічних аспектів;

– *відомчі (галузеві) і спеціальні* – норми, які діють тільки в межах окремих галузей і виробництв (враховують специфіку техніко-технологічного способу виробництва; не повинні суперечити державним стандартам).

Система державних екологічних стандартів України у сфері екологічних питань знаходиться в розділі **13. Навколишнє середовище. Захист довкілля та здоров'я людини. Безпека**. Вони поділяються на ряд стандартів під нумерацією від 13.020 до 13.200. Серед них найголовнішими є стандарти:

- 13.020. Охорона навколишнього середовища, загальні положення;
- 13.030. Тверді відходи;
- 13.040. Якість повітря;
- 13.040.20. Атмосфера навколишнього середовища;
- 13.040.40. Викиди стаціонарних джерел;
- 13.040.50. Викиди двигунів транспортних засобів;
- 13.060. Якість води;
- 13.060.10. Вода природних джерел;
- 13.060.30. Скидання та очищення міських стічних вод;
- 13.080. Якість ґрунту. Ґрунтознавство;
- 13.140. Шум та його вплив на людину;
- 13.160. Вібрація та її вплив на людину;
- 12.200. Попередження аварій та катастроф та ін.

В свою чергу ці стандарти конкретизуються на ДСТУ, ГСТУ з відповідної нумерацією і вказанням року, в якому вони були прийняті. Наприклад, ДСТУ 3900-99. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Основні положення та ін.

Головним методом визначення рівнів забруднення є порівняння реальної кількості викидів з нормативними показниками. В основі такого нормування лежить встановлення

гранично допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин (полутантів) в атмосферному повітрі, воді й ґрунті та харчових продуктах. При встановленні ГДК приймають найнижчий рівень забруднення на основі санітарно-гігієнічних норм (тобто це такій обсяг забруднюючих речовин, при якому не знижується самопочуття людини та його працездатність). Для визначення ГДК використовують спеціальні дослідницькі тести, а дослідження проводяться у спеціальних токсикологічних лабораторіях. ГДК визначаються у міліграмах – на метр кубічний (мг/м³) у повітрі, – на дециметр кубічний (мг/дм³) у воді, – на кілограм (мг/кг) у ґрунті та продуктах харчування.

Для кожного виду середовища розроблені свої види ГДК:

для **повітря**:

- ГДК_{р.з.} – робочої зони (простір робочого місця заввишки до 2 м над підлогою);
- ГДК_{м.р.} – максимальна разова (при вдиханні повітря на протязі 20 хвилин);
- ГДК_{с.д.} – середньодобова (ця доза повинна не визвати негативних наслідків на протязі багатьох років);

для **водного середовища**:

- ГДК_{в.} – у воді господарсько-питного й культурно-побутового призначення;
- ГДК_{в.р.} – у водоймах рибогосподарського водокористування;

для **ґрунту**:

- ГДК_{гр.} – в орному шарі ґрунту (враховується не тільки вплив на людину, а також спроможність самого ґрунту до самоочищення);

для **продуктів харчування**:

- ГДК_{пр.} – концентрація в продуктах харчування, або ДЗК (допустима залишкова кількість), речовини, що не чинить шкідливого впливу.

ГДК розроблені приблизно для 700 речовин. Крім того визначений також клас агресивності речовин – від першого (найшкідливішого) до четвертого. У випадку наявності декількох видів забруднювачів визначають їх сумарну шкідливу дію.

В окремих ситуаціях використовують ще один норматив – ГДВ, ГДС (гранично допустимий викид, скид). Це така кількість викиду шкідливих речовин за одиницю часу, яка не перевищує відповідного ГДК на межі санітарної зони підприємства. ГДВ встановленні для викидів у атмосферу і скидів у водойми.

Для оцінки рівня забруднення використовують також показники:

- ГДЕН (гранично допустиме екологічне навантаження) – в Україні державні нормативи ГДЕН ще не розроблені. В США відповідний критерій називається *індексом якості природного середовища (ІЯПС)* і розраховується він з допомогою бальної оцінки стану повітря, ґрунтів, природних ресурсів;

- МТН (модуль техногенного навантаження) – обсяг стічних вод та твердих відходів промисловості і комунального господарства, якій припадає на одиницю площі адміністративних областей і районів (тис.т/км²); затверджених державних нормативів МТН також поки ще не має.

В таблиці 7.1 наведені нормативні показники ГДК окремих речовин для повітря населених пунктів.

Таблиця 7.1.

Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі населених пунктів

Речовина	ГДК максимальна разова, мг/м ³	ГДК середньодобова, мг/м ³	Клас небезпечності
Аміак	0,02	0,004	4
Ацетон	0,35	0,35	4
Бензин	5,0	1,5	4
Бенз(а)пірене	–	0,1мкг/100м ³	1
Гідроген сульфід	0,008	0,008	2
Етанол	5,0	5,0	4
Етилен	3,0	3,0	3
Метанол	1,0	0,5	3

Нітробензол	0,008	0,005	2
Оксид ванадію (V)	–	0,002	1
Оксид карбону (II) CO	3,0	1,0	4
Оксид нітрогену (IV) NO ₂	0,085	0,085	2
Ртуть (пари)	–	0,0003	1
Сажа	0,15	0,05	3
Свинець та його сполуки	–	0,0007	1
Сірчистий ангідрид	0,5	0,05	3
Фенол	0,01	0,01	3
Хром	0,0015	0,0015	1

Для водних ресурсів різного призначення показники ГДК значно відрізняються. Найбільш жорсткі вони для питної води і для водойм рибогосподарського призначення. Для питної води мають значення не тільки вміст неорганічних і органічних компонентів, а також органолептичні показники, показники радіаційної безпеки, вміст мікробіологічних і паразитологічних домішок. В таблицях 7.2 і 7.3 наведені окремі нормативи шкідливих речовин для води різного призначення.

Таблиця 7.2

ГДК деяких домішок у водоймах господарсько-побутового і рибогосподарського водокористування

Домішки	ГДК у водоймах господарсько-побутового призначення, мг/л	ГДК у водоймах рибогосподарського призначення, мг/л
Аміак	2,0	0,1
Арсен	0,05	0,05
Каламутність	1,5	–
Солі амонію	–	5,0
Бензин	0,1	–
Бензол	0,5	–
Берилій	0,0002	–
ДДТ	0,2	0,0
Дихлоретан	2,0	–
Залізо	0,5	–
Кобальт	1,0	0,01
Магній	–	50,0
Мідь	0,1	0,01
Нітрати азоту	10,0	–
Свинець	0,1	0,01
Нафтосірковмісна	0,1	0,05

Таблиця 7.3

Показники якості питної води

Показник	Одиниця	Норматив, не більше	Клас небезпеки
Неорганічні компоненти			
Алюміній	мг/дм ³	0,2(0,5)	2
Барій	мг/дм ³	0,1	2
Арсен	мг/дм ³	0,01	2
Селен	мг/дм ³	0,01	2
Свинець	мг/дм ³	0,01	2
Нікель	мг/дм ³	0,1	3
Нітрати	мг/дм ³	45,0	3
Фтор	мг/дм ³	1,5	3
Органічні компоненти:			

Тригалометани	мг/дм ³	0,1	2
Хлороформ	мг/дм ³	0,06	2
Дибромхлорметан	мг/дм ³	0,01	2
Тетрахлоркарбон	мг/дм ³	0,002	2
Пестициди	мг/дм ³	0,001	–
Інтегральні показники:			
Окиснюваність	мг/дм ³	4,0	–
Загальний органічний вуглець	мг/дм ³	4,0	–
Органолептичні показники:			
Запах	ПР	2	–
Каламутність	НОМ	0,5(1,5)	–
Кольоровість	Град	20(35)	–
Присмак	ПР	2	–
Водневий показник, рН	Одиниці рН	6,5–8,5	–
Мінералізація загальна	мг/дм ³	1000(1500)	–
Твердість загальна	мг екв/дм ³	7(10)	–
Сульфати	мг/дм ³	250(500)	4
Хлориди	мг/дм ³	250(350)	4
Мідь	мг/дм ³	1,0	3
Манган	мг/дм ³	0,1	3
Залізо	мг/дм ³	0,3	3
Хлорфеноли	мг/дм ³	0,0003	4
Показники радіаційної безпеки:			
Загальна об'ємна активність альфа-випромінювачів	Бк/дм ³	0,1	–
Загальна об'ємна активність бета-випромінювачів	Бк/дм ³	1,0	–
Мікробіологічні показники:			
Число бактерій в 1 см ³ води (ЗМЧ)	КУО/см ³	100	–
Число бактерій групи кишкових паличок в 1 см ³ води (індекс БГКП)	КУО/дм ³	3	–
Число термостабільних кишкових паличок (індекс Ф _к) в 100 см ³ води	КУО/100 см ³	–	–
Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм ³ води	КУО/дм ³	–	–
Число коліфагів в 1 дм ³ води	БУО/дм ³	–	–
Паразитологічні показники:			
Число патогенних кишкових найпростіших у 25 дм ³ води	штук/25дм ³	–	–
Число кишкових гельмінтів у 25 дм ³ води	штук/25дм ³	–	–

Для оцінки питної води використовують також показники *СПАР* (сполук поверхнево-активних речовин), *розчиненого кисню*, *хімічного споживання кисню (ХСК)*, *біологічного споживання кисню (БСК)*. У зв'язку з тим, що патогенні бактерії виділити із всієї кількості мікроорганізмів складно, то часто користуються *мікробним числом* (загальне число бактерій в 1 см³ води), *колі-індексом* (кількість кишкових паличок в 1 см³ води), або *колі-титром* (об'єм води в кубічних сантиметрах, що припадає на одну кишкову паличку). Відповідне всі ці показники мають державні санітарно-гігієнічні стандарти.

Для оцінки забруднення ґрунтів розроблені ГДК понад 130 забруднювальних речовин. Деякі з них, а також окремі ДЗК для рослинних продуктів, наведені у таблиці 7.4.

Таблиця 7.4.

ГДК деяких полютантів у ґрунті та рослинних продуктах

Речовини	ГДК у ґрунті, мг/кг	ДЗК у рослинних продуктах, мг/кг
Прометрин	0,5	0,1–0,25
Хлорамп	0,05	–
Хлорофос	0,5	1,0

Карбофос	2,0	1,0–3,0
Бенз(а)пірен	0,02	–
Свинець	20,0	–
Хром	0,05	–
Ртуть	2,1	–
Бензол, толуол	0,3	–
Нітрати	130	–
Сірка	160	–
Гексахлорциклогексан	1,0	1,0
Гамма-ізомер гексахлорану	1,0	2,0
Поліхлорпінен	0,5	Не допускається
Поліхлоркамфен	0,5	0,1
Мідь	3,0	–
Нікель	4,0	–
Цинк	23,0	–
Манган	1500,0	–
Ванадій	150	–
Кобальт	5,0	–
Кадмій	1,0	–
Гідрогенсульфід	0,4	–

Слід додати, що рослини мають різні властивості щодо накопичення нітратів, тому ГДК для них встановлюється окремо: для картоплі – 80, капусти та моркви – 300, буряка – 140, огірка – 150, помідорів і цибулі – 60 мг/кг.

Для ґрунтів існують також санітарно-гігієнічні нормативи, які досліджуються за титрами *E. Coli*, *Cl. Perfringens*, санітарним числом Хлебникова та ін.

Для шумового та інших видів забруднення також розроблені відповідні стандарти. В таблиці 7.5 наведені нормативи інтенсивності шуму.

Таблиця 7.5

Шкала інтенсивності шуму, дБ

Оцінка шумового забруднення	Інтенсивність шуму, дБ	Вплив на людину
Недопустимі рівні шуму:	150	Смертельна для людини
	130	Поява больового відчуття, сильний негативний вплив на здоров'я
	120	Гучна музика, рев реактивних літаків, постріли гармат, робота відбійних молотків на близьких відстанях (25-30 м)
	110	Значно шкодить слухові й здоров'ю при тривалому впливі
	100	Шум поїздів метро, дробильних машин і потужних пресів на виробництвах, автомобільні сирени, вуличний шум при інтенсивному русі транспорту
	90-80	Товарний поїзд, вантажний автотранспорт (на відстані 30-50 м), будильники, пирососи, компресори, рев трибун на стадіонах
	70-60	Автомобільний рух на трасах, друкарські бюро, шум на вокзалах, в універмагах
Допустимі рівні шуму:	50-40	Малоінтенсивний вуличний рух, розмова кількох осіб
	20	Шелест листя дерев
	10	Дихання людини

Велика кількість нормативів і стандартів розроблена в будівництві, архітектурі, будівництві та районному плануванні населених пунктів, у тому числі проектуванні. Наприклад, при спорудженні промислових об'єктів обов'язково виділяють санітарно-захисні

зони (СЗЗ), які відокремлюють підприємство від житлової зони. Як правило, вони засаджуються пилистійкими деревами та чагарниками з значними бактерицидними властивостями. Згідно різному впливу підприємств на навколишнє середовище стандарти СЗЗ розроблені для 5 класів промислових об'єктів.

Важливе значення мають стандартизовані визначення зон екологічного лиха (це ділянки території, де в результаті антропогенного впливу відбулися незворотні зміни природного середовища) і зон екологічної небезпеки (території, де систематично порушуються екологічні нормативи, і в яких виявляються ознаки деградації компонентів природи, а рівень захворювання населення вище за середній). Надання особливого статусу подібним регіонам дає можливість більш уважливе підходити до вирішення в них екологічних проблем.

Існує також велике різноманіття екологічних стандартів якості продукції, технологій і обладнання, тари і т.п.

Часто стан навколишнього середовища важко визначити звичайними методами. Тому в окремих випадках використовують **біоіндикатори**. Ними можуть бути рослини, тварини, мікроорганізми, гриби. Як правило, вибирають біоорганізми дуже чутливі до забруднюючих речовин, наприклад, мохи, лишайники, гриби, мікроорганізми. Обстеження їх стану дозволяє зробити певні висновки про ступінь забруднення, або деградації природних комплексів. Відповідне для різних видів негативного впливу на середовище затверджені (стандартизовані) спеціальні види біоіндикаторів. Наприклад, у таблиці наведені деякі живі індикатори для визначення стану чистоти водойм. Перша програма "Біоіндикатори" була прийнята ще в 1982 р. на XXI Асамблеї Міжнародного союзу біологічних наук.

Таблиця 7.6

Перелік рослин і тварин – індикаторів чистоти водойм

Рослини	Тварини	Безхребетні
Латаття біле	Окунь	Личинки волохокрильця
Латаття жовте	Судак	Личинки беззубки
Вільха чорна	Йорж	Личинки перлівниці
Верба	Щука	Перлівниця
Водокрас	Головень	
Тілоріз	Підуст	
	Жерех	

Спостереження за біоіндикаторами часто дає більшу інформацію про стан природного середовища, ніж реєстрація фізичних і хімічних його параметрів. Це визначається здатністю живих організмів концентрувати велику кількість сторонніх речовин у своєму тілі. Інформація моніторингу інколи може показувати незначне забруднення середовища, а біоіндикатори засвідчують негативні процеси руйнування екосистем і необхідність очищення середовища від забруднення.

Найскладніше піддається стандартизації оцінка негативних впливів на природні комплекси (ландшафти, екосистеми), тобто оцінка за комплексним, а не середовищним підходом. Але і в цих питаннях отримані деякі досягнення. Так, для оцінки антропогенного впливу на біоценози розроблені чотири рівні негативної дії:

- 1) вплив не викликає змін;
- 2) вплив викликає навантаження у межах пристосувальних можливостей біоценозу;
- 3) вплив викликає незворотні зміни – хвороби; скорочується тривалість життя і т.п.;
- 4) вплив призводить до загибелі екосистем.

Подібна оціночна шкала розроблена для дослідження вилучення з природного середовища відновлювальних ресурсів. Але ці показники поки ще не стандартизовані на державному рівні.

На закінчення, слід додати, що наукове обґрунтування і визначення екологічних стандартів і норм є дуже складною справою, яка вимагає великих вартісних, матеріальних і трудових затрат. Більшість українських стандартів залишилась ще з радянських часів (тільки

великі, відносно багаті країни у ті часи могли дозволити існувати значним пошуковим роботам у цієї сфері). До речі, радянські екологічні нормативи були часто більш жорсткими, ніж стандарти багатьох високорозвинених країн (хоча їх виконання бажало кращого). Але значна частка стандартів поступово старіє і вимагає оновлення, також необхідне розробляти принципово нові нормативи (цього вимагають найновіші досягнення науки). Зараз в нашій країні не вистачає коштів для подібних досліджень і тому існує загроза впровадження недостатньо науково обґрунтованих екологічних норм.

Значним недоліком вітчизняної системи екологічних стандартів є відносно мале різноманіття прийнятих норм в порівнянні з більш розвиненими країнами світу. Тобто необхідне подальше поглиблення і деталізація усієї нормативної системи природоохоронної діяльності. Крім того найголовнішим гальмуючим чинником вирішення екологічних проблем в Україні є не недоліки самої стандартизації, а слабкий контроль і відповідальність за їх (стандартів) виконанням.

7.4 Екологічне ліцензування

Це своєрідний вид стандартизації і контролю за раціональної природоохоронною діяльністю. Ліцензування – це державний дозвіл у межах діючих нормативів на види господарської діяльності так чи інакше пов'язаних з використанням природних ресурсів, або впливом на навколишнє середовище.

В Україні безпосередньо існує тільки одна форма екологічного ліцензування – це *ліцензії на використання природних ресурсів*, наприклад, на видобуток окремих видів корисних копалин, вилов риби, полювання на мисливських тварин, використання диких тварин і птахів для комерційної діяльності, збирання лікарських рослин, використання радіочастотного ресурсу та деякі інші. Крім того діє ще один вид ліцензування, хоча називається він *екологічним паспортом*, а не ліцензією. В екологічному паспорті підприємств по суті дається дозвіл на певну кількість (норми) викидів забруднюючих речовин. В ньому також виділяються і нормативи на використання масових видів ресурсів (води, землі і т.п.).

Для нашої країни ліцензування (і не тільки екологічне) є новою формою взаємовідносин держави і об'єкту господарювання. Можливе завдяки цьому вона не отримала широкого розповсюдження. В розвинутих країнах в сфері використання природних ресурсів, забруднення, використання вторинних ресурсів, відходів та інших вона є основною. Особливо цікавим є досвід створення *ринку (торгівлі) ліцензіями на масові види забруднення (викиди)*. Підприємствам надається дозвіл на певну кількість викидів забруднюючих речовин і вони мають можливість продавати свої й купувати ліцензії інших організацій. Тобто підприємець, який не має можливості зменшити викиди власного підприємства (згідно наданої *квоти*, визначеної в ліцензії) за рахунок впровадження нових технологій, або будівництва очисних споруд (інших природоохоронних заходів), може купити необхідний йому обсяг викидів у іншого підприємця, що спроможний викидати на власному виробництві набагато менше забруднюючих речовин, ніж йому дозволяє його ліцензія. Таким чином, в цілому в регіоні (місті) загальна кількість викидів шкідливих речовин зменшується відповідно сумарної квоті усіх ліцензій, виданих в регіоні, але це робиться за рахунок тільки тих господарів, які мають для цього економічну можливість. Такий гнучкий механізм дозволяє і вирішувати екологічні питання, і не стримує розвиток вільного підприємництва. Використання цього досвіду, на наш погляд, може бути дуже корисним для поліпшення негативного екологічного становища в Україні.

Торгівля ліцензіями на забруднення зараз вже виходить за межі кордонів окремих країн. Створення світового ринку квот на забруднення може бути сприятливим фактором для поліпшення економічного стану бідних країн. Слаборозвиненим країнам надаються квоти, як правило, набагато більші, ніж та кількість забруднювачів, яку вони можуть викидати. Відповідно, вони можуть продати надлишкову частину квот багатим країнам, що мають більш жорсткі вимоги щодо зменшення кількості викидів. Отриманні гроші бідні країни

можуть використовувати на подолання негативної екологічної, а можливо й соціально економічної ситуації. В цілому ж у світі кількість шкідливих викидів буде скорочуватись. Наприклад, Росія збирається продавати надлишкову частину квот на викиди вуглекислого газу, тому що вона продукує менше CO₂, ніж це дозволяє її видана міжнародна квота.

7.5 Екологічна паспортизація

Це своєрідне ліцензування, стандартизація і контроль за діяльністю підприємств та інших організацій в сфері використання природних ресурсів, оцінки впливів об'єкту на навколишнє середовище, проведення об'єктом природоохоронної діяльності.

Паспортизація підприємств є обов'язковою. Екологічні паспорти розробляються для діючих підприємств і на стадії їх проектування.

Екологічний паспорт складається з двох частин. У першій подають:

- загальні відомості про підприємство;
- вид і кількість ресурсів, що використовуються (площа земельної ділянки, яку займає об'єкт, тип ґрунтів, кількість споживання води, мінеральних ресурсів, енергії і т.п.), коротка природнокліматична характеристика району розташування та інші природно-екологічні показники;
- опис технології та її екологічних характеристик (види і кількість викидів, скидів, відходів і т.п.), види і особливості використання транспорту, інших додаткових служб;
- система очищення на підприємстві та інше екологічне обладнання і споруди, рекультивация земель і т.п.;
- дані про кількість робітників, характеристика видів робіт, які вони виконують з екологічної точки зору, особливості професійних захворювань та інші еколого-соціальні показники;
- характеристика і види платежів за використання ресурсів і за забруднення та інші еколого-економічні показники.

В паспорті присутня картосхема розміщення підприємства і його окремих ділянок, місць і джерел забруднення навколишнього середовища.

В другій частині паспорту – перелік заходів з метою екологізації виробництва, зменшення забруднення і інших негативних впливів, впровадження нових екологічно чистих і ресурсозберігаючих технологій, очисних споруд і т.п.; терміни виконання природоохоронних заходів, обсяги витрат, економія ресурсів, обсяги зменшення викидів і т.п.

Мета розробки екологічного паспорту – поліпшення контролю за екологічними аспектами діяльності підприємств, створення кращих умов і підвищення ефективності проведення природоохоронної та ресурсозберігаючої політики в країні.

Екологічний паспорт складається на підприємстві й погоджується з місцевими природоохоронними органами влади. Відповідальність за достовірність даних і виконання заходів, передбачених в ньому, несе керівник підприємства. Екологічний паспорт нового підприємства складає проектна організація, він повинен пройти екологічну експертизу.

Процес паспортизації є безперервним, він періодично оновлюється, а особливо у випадках реконструкції підприємства, впровадження нових технологій і освоєння випуску нової продукції.

Розробляються також *екологічні паспорти для рідкісних видів рослин і тварин*. В них надаються характеристики ареалу виду, чисельності, типові місця перебування, структура популяцій, наявність шкідників, вразливість до різних видів антропогенного впливу.

7.6 Екологічний менеджмент

Це система управління в галузі охорони навколишнього середовища. Екологічний менеджмент можна поділити на державний (організаційна система державних структур екологічного напрямку діяльності – на загальнодержавному, регіональному і локальному рівнях) і менеджмент окремих підприємств, фірм, організації та інших об'єктів господарської діяльності. На наш погляд, першу з цих форм слід називати екологічним

управлінням (ця назва є більш традиційною для нашої загальноприйнятої системи категорій і понять), а за другою формою можна закріпити нову для нас назву “екологічний менеджмент” (тобто екологічна діяльність окремих господарських одиниць різних форм власності), а спеціалістів, які професійно займаються на цих підприємствах діяльністю у сфері вирішення різноманітних екологічних питань, “екологічними менеджерами”. Для нашої країни існування останньої з розглянутих форм є поки ще проблематичною. Тільки декілька років існує професійна підготовка спеціалістів-екологів загального профілю (в основному на базі біологічних, географічних та інших природничих спеціальностей університетів) і більш вузьких спеціалістів інженерно-технічної екологічної орієнтації. Спеціалістів-екологів в сфері економіки (екологічних менеджерів, аудиторів, маркетологів) поки ще практично не готують. Більш менш значні підприємства і фірми в високорозвинених країнах, відомі міжнародні транснаціональні компанії мають спеціальні відділи і відповідних професіоналів в їх складі, які займаються екологічною політикою підприємств, вивчають екологічний ринок технологій і послуг, займаються екологічним інжинірингом, інформацією, рекламою і т.п. Все більше відкривається спеціалізованих фірм і організацій, що безпосередньо займаються екологічними аспектами ринкової економіки. Ця сфера діяльності є такою же престижною і доходною, як і найбільш прогресивні галузі економіки – інформаційна система, “високі” технології, біотехнології та інші подібні напрямки діяльності сучасної цивілізації.

Екологічне управління і менеджмент виконує наступні функції:

на державному рівні:

- здійснення природоохоронного законодавства і державних екологічних стандартів;
- контроль за екологічною безпекою;
- забезпечення реалізації природозахисних заходів;
- узгодження дій державних і громадських органів;

на рівні підприємств:

- формування екологічної політики;
- визначення екологічних цілей та завдань;
- розроблення стратегічного плану реалізації екологічної політики;
- розроблення і реалізація програми екологічного управління;
- формування екологічної свідомості та мотивування;
- обмін інформацією та звітування;
- оперативне управління;
- проведення моніторингу;
- аналіз та вдосконалення екологічної політики.

7.7 Екологічний аудит

Це своєрідна екологічна експертиза, контроль за екологічною діяльністю на рівні підприємств та інших організацій (безпосередньо екологічна експертиза – це прерогатива державних природоохоронних органів). Екологічний аудит – це екологічне обстеження діяльності підприємств на предмет визначення: відхилень від норм й вимог природоохоронного законодавства, або державних і міжнародних стандартів; необхідних природоохоронних заходів для поліпшення екологічної діяльності підприємства; шляхів підвищення екологічної інвестиційної привабливості підприємства і т.п. Екологічний аудит, як і будь-який інший, повинен бути незалежним, конфіденційним, об’єктивним, комплексним і компетентним. Тобто він повинен відповідати цілям, що визначаються замовником при укладенні договору на проведення аудиту. Згідно з міжнародними стандартами, екологічний аудит є складовою частиною екологічного менеджменту. Він є незалежним від державної екологічної експертизи. Для його функціонування необхідне створення відповідних аудиторських організацій. В нашій країні подібна система ще не створена.

Обов'язковим екологічний аудит є у випадках: приватизації державних підприємств, при екологічному страхуванні, при розробленні планів природоохоронних заходів, при наданні фінансової екологічної допомоги, при отриманні знаку високої екологічної якості продукції підприємства.

Розрізняють такі види екологічного аудиту:

- екологічна експрес-оцінка інвестиційних ризиків;
- оцінка екологічного стану ділянки території зайнятої підприємством;
- екоаудит продукції на стадії маркетингових досліджень;
- технічний екоаудит на стадії виробництва;
- аудит системи екоменеджменту підприємства.

Екологічний аудит сприяє зменшенню витрат на проведення екологічної діяльності підприємств, підвищенню ефективності виробництва, поліпшенню репутації та ринків збуту продукції підприємства.

7.8. Екологічний маркетинг – це дослідження ринку екологічно чистої продукції, технологій і послуг, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, відходів і вторинної сировини і т.п. Це також складова загальної системи менеджменту підприємства, яка охоплює екологічні аспекти його діяльності.

функції екологічного маркетингу у сфері виробництва:

- вивчення попиту на екологічно безпечну продукцію, екологічне ціноутворення;
- планування екологічно безпечного асортименту, збуту і торгівлі продукції;
- екологічна модернізація виробництва і вивчення пропозицій на більш досконалі екотехнології;
- екологічно безпечне збереження і пересування продукції;
- організація екологічно безпечного обслуговування споживачів;

функції екологічного маркетингу у сфері природокористування:

- освоєння природних ресурсів;
- встановлення платежів і цін на товари та послуги екологічного призначення;
- розвиток всебічних форм торгівлі товарами та послугами екологічного призначення;
- поділ ринків збуту екологічних товарів і послуг відповідно до природно-географічних територій;
- залучення до екологічного ринку іноземних інвесторів;
- освоєння природних ресурсів і створення на їх основі конкурентноспроможної екологічної продукції;
- удосконалення мотивування екологічних потреб потенційних покупців на екологічному ринку і т.п. (Запольський, Салюк, 2001, С.327–331).

В більш широкому розумінні екологічний маркетинг – це формування і розвиток ринку товарів і послуг екологічного призначення. Для сучасного етапу розвитку людства характерно створення масштабної *екоіндустрії*– спеціальної галузі, що виробляє прилади та обладнання для спостереження і знешкоджування шкідливих речовин і відходів, екологічно чисту тару і упаковку, екологічно чисту техніку і технології і т.п. Перший міжнародний екологічний ярмарок, в якому прийняли участь 64 країни світу, був проведений у 1990 р. у м. Ванкувері (Канада). **Екобізнес** поступово стає одним з шляхів вирішення екологічних проблем. За наявними відомостями, у світі щорічно виробляється продукції і послуг в галузі екології понад 200 млрд. дол. (Соколенко, 1999, С. 470).

Питання і завдання для самоконтролю:

1. Якими основними методами можна регулювати природокористування?
2. В чому заключна суть, значення і функції екологічного права?
3. Назвіть основні екологічні закони України та їх суттєвий зміст.

4. Яким чином організована в Україні служба охорони природи і екологічної безпеки? Її структурні елементи, їх функції, розподіл уповноважень між центральною і регіональною владою.
5. Значення, суть та труднощі встановлення системи екологічних стандартів і норм, їх основні види.
6. Назвіть напрямки (види) екологічних стандартів України.
7. Що визначають показники ГДК, ГДВ, ГДС, ГДЕН, МТН та їх різновиди? Для чого вони використовуються, яким чином розраховуються?
8. Для яких видів забруднення та інших негативних впливів в Україні розроблені ГДК та інші подібні нормативи?
9. За якими основними показниками оцінюють якість води?
10. Що називають біоіндикаторами і для чого вони використовуються?
11. Яким чином розробляються стандарти комплексної оцінки антропогенного впливу та вилучення природних ресурсів з довкілля?
12. В чому заключна суть та функції введення екологічного ліцензування? Його види в Україні.
13. Кому і для чого розробляють екологічні паспорти? Їх зміст і порядок створення.
14. В чому суть та основні напрямки розвитку екологічного менеджменту та екологічного аудиту?
15. Що визначають поняття “екологічний маркетинг” і “екобізнес”?

8. ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Екологічний моніторинг

Це науково-інформаційна система контролю за станом навколишнього середовища, до якої належить спостереження, збирання і обробка інформації, оцінка і прогнозування стану навколишнього середовища. Моніторинг виявляє критичні та екстремальні ситуації, фактори антропогенного впливу, оцінює і прогнозує стан об'єктів спостереження.

Завдання і функції моніторингу:

- виявлення взаємозв'язку джерел забруднення природного середовища з об'єктами, на які вони впливають;
- виявлення каналів поширення забруднювальних речовин у природному середовищі;
- вибір індикаторів для оптимальної оцінки стану навколишнього середовища.

8.2 Методи моніторингу

Моніторинг складається з багатьох різноманітних методів спостереження, збору необхідних параметрів-характеристик стану середовища та їх обробки. Усю сукупність цих методів можна поділити на такі основні напрями:

- методи реєстрації та оцінки якості стану середовища (біомоніторинг, дистанційний моніторинг та ін.);
- методи кількісного обліку організмів і методи оцінки біомаси, продуктивності рослин і тварин (біологічний моніторинг);
- вивчення особливостей впливу різних екологічних чинників на життєдіяльність організмів (лабораторні методи дослідження);
- методи математичного моделювання екологічних явищ і процесів, екосистем;
- створення геоінформаційних систем і технологій для розв'язання екологічних проблем;
- комплексний еколого-економічний аналіз стану різних об'єктів;
- геоекологічні і геофізичні методи дослідження;
- технологічні методи дослідження;

- медико-екологічні методи дослідження;
- методи екологічного контролю: екологічна експертиза, екологічний аудит, екологічна паспортизація та ін.

За специфікою виконання всі дослідження можна поділити на хімічні, фізичні, біологічні, геологічні, географічні, геофізичні, математичні та інші. У зв'язку з великою кількістю видів забруднювачів та інших негативних впливів і видів об'єктів забруднювання (живі біологічні організми, люди, різноманітні екосистеми, географічні природні комплекси та багато інших) необхідне використання багатьох різноманітних приладів, часто дуже складних і дорогих, спеціальних лабораторних досліджень, використання хімічних реактивів та ін. Тобто організація системи моніторингу є дуже складною, а з економічної точки зору, дуже дорогою справою. Для прикладу, у таблиці 8.1 подані тільки деякі методи аналізу забруднювальних речовин.

Таблиця 8.1

Деякі методи аналізу забруднювальних речовин

Методи	Чутливість, %	Точність аналізу, %	Об'єкти дослідження
Гравіметрія	0,1...1 г	0,005...0,01	Основні компоненти
Титрування	1...10 мкг 10 ⁻² моль/л	0,1 0,01	Основні й напів-мікрокомпоненти
Атомно-абсорбційна спектроскопія (АСС)	10 ⁻³ моль/л 10 ⁻⁶ ...10 ⁻⁷ моль/л 10 ⁻⁵ ...10 ⁻³ 10 ⁻⁷ ...10 ⁻⁵	0,1 0,2...1,0 0,5...3 5...10	Мікрокомпоненти для перехідних і деяких напівметалів
Газова хроматографія	Основний компонент 1...2 0,1...1 0,01...0,1 10 ⁻³ ...10 ⁻² 10 ⁻³	0,1 0,2...0,5 0,5...1,0 1...5 5...10 10	Від основних до мікрокомпонентів: органічні і метало-органічні з'єднання
Вольтамперометрія	10 ⁻³ ...10 ⁻² 10 ⁻⁵ ...10 ⁻³ 10 ⁻⁷	1...2 3 5	Мікрокомпоненти (сліди металів): Ag, Bi, Cd, Fe, In, Pb, Sb, Sn, Zn
Спектрофлуориметрія	10 ⁻⁷ ...10 ⁻³	0,5...10	Мікрокомпоненти для органічних і неорганічних домішків
Рентгено-флуоресцентна спектрометрія	10 ⁻³ ...2·10 ⁻²	1...2	Напівмікрокомпоненти для елементів у ґрунтах
Рідинна хроматографія	10 ⁻⁷ ...10 ⁻⁴	2...20	Мікрокомпоненти в основному для органічних речовин
Полярографія	10 ⁻³ ...10 ⁻² 10 ⁻⁵ ...10 ⁻³	1...2 3	Напівмікро- і мікрокомпоненти; органічні речовини

8.3 Система екологічної інформації

Заснована на створенні комп'ютеризованої мережі збору, обробки, зберігання і обміну екологічної інформації. Вона є основою існування системи моніторингу і базується:

- на виробленні спеціальних програм;
- збиранні, обробці первинної інформації від станцій спостереження та інших джерел, обміні з іншими інформаційними мережами, передачі інформації та ін.;
- моделюванні процесів екологічного впливу;
- створенні екологічних карт;
- прогнозуванні майбутніх наслідків впливу на навколишнє середовище.

Для ефективного функціонування вона має охоплювати всі джерела контролю та інстанції збирання інформації.

Сучасна система екологічної інформації в більшості країн світу використовує нові **геоінформаційні системи технологій (ГІС-технології)**. **Геоінформаційні системи (ГІС)** використовуються при розв'язанні комплексних проблем з планування, проектування, управління, формування інформаційно-довідкових даних та ін. ГІС-технології беруть початок від появи перших автоматизованих картографічних систем (початок 60-х років, США). З кінця 80-х років вони використовуються у глобальних і міжнародних проектах, наприклад, у глобальній системі моніторингу навколишнього середовища ООН. Ринок геоінформаційних технологій постійно розширюється. У 90-і роки почала створюватися "Глобальна інформаційна інфраструктура (ГІІ)" – правила нового світового єдиного порядку і формування організаційно-правових прецедентів. Застосування ГІС-технологій потребує відповідного технічного, програмового та інформаційного забезпечення. Найактивніше вони впроваджуються для прийняття рішень у регіональному плануванні та управлінні: організації території, розвитку інфраструктури, природовикористанні й охороні навколишнього середовища. Велике значення вони мають для вироблення *імітаційно-оптимізаційних моделей*. У сфері раціонального природовикористання і охорони природи ГІС-технології найрезультативніші у:

- виробленні земельного кадастру і землеустрою, кадастрів інших природних ресурсів (тобто комплексної оцінки ресурсів);
- оцінці наслідків використання природних ресурсів та інших негативних впливів на навколишнє середовище;
- створенні моніторингу екологічної та радіаційної обстановки та ін.

В Україні використання ГІС-технологій передбачено "Законом про національну програму інформації" (1998). Але відсутність достатнього фінансування стримує необхідний розвиток цієї системи. Деякі регіональні дослідження виконуються в Києві, Одеському, Сімферопольському та інших університетах.

ГІС-технології дозволяють сформувати **бази екологічних даних**, які поділяються на:

- галузеві (окремих відомчих структур, галузей господарства, видів діяльності);
- середовищні (для окремих компонентів природного середовища – атмосфери, гідросфери та ін.);
- регіональні (комплексні, галузеві й середовищні).

ГІС-технології дозволяють сформувати **державні природні екологічні кадастри**. Від звичайних кадастрів (якісної і економічної оцінки природних ресурсів) вони відрізняються ще й оцінкою екологічного стану природних ресурсів (рівнів забруднення, руйнування та ін.), у тому числі економічною оцінкою збитків, зменшенням звичайної економічної оцінки ресурсів та інших економічних показників. Державні екологічні природні кадастри можуть стати своєрідною комплексною базою даних про стан природних ресурсів у країні.

Екологічне картування – один з найважливіших методів обробки інформації, що дає уявлення про екологічний стан середовища, а також дозволяє виробляти відповідні моделі екологічних процесів для прогнозування наслідків антропогенного впливу на середовище. Виділяють картування за видами забруднення (окремими шкідливими речовинами) та іншими руйнівними процесами (наприклад, ерозія земель, геолого-геоморфологічні зміни та ін.); за типами природного середовища (окремими його компонентами); за об'єктами забруднення (підприємствами та ін.).

8.4 Зміст екологічного контролю (моніторингу)

Його суть полягає у порівнянні реальних показників впливу на навколишнє середовище з стандартними (нормативними) показниками (ГДК, ГДВ та ін.).

Екологічний моніторинг давати відповіді на такі запитання:

- яким є стан навколишнього середовища у даний час порівняно з первинним його станом (до початку антропогенного впливу) і яких змін можна очікувати у прогнозованому проміжку часу;

- які причини змін, що вже сталися і можуть статися в майбутньому, і що було, є або буде джерелом цих змін;
- які впливи на дане природне середовище є шкідливими (небажаними або неприпустимими);
- який рівень техногенних впливів разом з природними і стихійними явищами припустимий для природного середовища й окремих його компонентів і які резерви має природне середовище для саморегенерації стану;
- який рівень техногенних впливів на природне середовище є неприпустимим або критичним, після якого відновлення природного середовища до рівня екологічного балансу є нездійсненним (Злобін, Кочубей, 2003, С. 374).

Видів забруднення й інших негативних впливів на навколишнє середовище дуже багато, і тому неможливо, та й економічно недоцільно, спостерігати за всіма політантами повсюдно. Для моніторингу забруднень рекомендований (Найробі, 1974 р.) такий перелік основних критеріїв забруднення:

- величина фактичного або потенційно можливого впливу на здоров'я і добробут людини, на клімат або екосистеми;
- схильність до деградації в навколишньому природному середовищі й нагромадження в організмі людини і харчових ланцюгах;
- можливість хімічної трансформації у фізичних і біологічних системах, внаслідок чого змінені речовини стають токсичнішими або шкідливішими, ніж первинні викиди;
- мобільність (рухливість);
- фактичні або можливі тренди (тенденції) концентрації у навколишньому середовищі й в організмі людини;
- частота і/або розмір впливу;
- можливість замірів на даному рівні в різноманітних середовищах;
- значення для оцінки положення в навколишньому природному середовищі;
- придатність з точки зору загального поширення.

Значна частка забруднень оцінена в балах (від 0 до 3) для кожного з критеріїв, а за найбільшими сумами балів визначені пріоритети (чим вища сума, тим вищий пріоритет). Далі пріоритети поділили на вісім класів (чим вищий клас, тобто менший його порядковий номер, тим вищий пріоритет). Для кожного класу визначені середовище і тип програми вимірювання: глобальний – Г, регіональний – Р, локальний – Л. Дана класифікація подана у таблиці 8.2 (Джигирей, Сторожук, Яцюк, 2001, С. 149–150).

Таблиця 8.2

Класифікація пріоритетних забруднювальних речовин та програми вимірювань

Клас пріоритетності	Забруднювальна речовина	Середовище	Тип програми вимірювання
I	Діоксид сірки + зважені частки	Повітря	Г, Р, Л
	Радіонукліди ($^{137}\text{Cs} + ^{90}\text{Sr}$)	Їжа	Р, Л
II	Озон	Повітря	Г (у стратосфері), Л
	ДДТ та інші хлор-органічні з'єднання	Біота, людина	Р, Л
	Кадмій і його з'єднання	Їжа, людина, вода	Л
III	Нітрати, нітрити	Питна вода, їжа	Л
IV	Оксиди азоту	Повітря	Л
	Ртуть та її з'єднання	Їжа, вода	Р, Л
	Свинець	Повітря, їжа	Л
V	Діоксид вуглецю	Повітря	Г
	Оксид вуглецю	Повітря	Л
	Вуглеводні нафти	Морська вода	Г, Р
VI	Флуориди	Свіжа вода	Л

VII	Азбест	Повітря	Л
	Миш'як	Питна вода	Л
VIII	Мікротоксини	Їжа	Р, Л
	Мікробіологічне зараження	Їжа	Р, Л

За суттю екологічний контроль (моніторинг) є *оцінкою впливу (дії) на навколишнє середовище (ОВНС) забруднювальних речовин та інших негативних явищ*. ОВНС є складовою будь-якого дослідження (контролю) стану навколишнього природного середовища – моніторингу, екологічної експертизи, прогнозування та ін.

Процеси забруднення не є простою дією викиду і потрапляння поллютанту до навколишнього середовища. Деякі забруднювальні речовини під дією різноманітних природних процесів можуть створювати нові хімічні сполуки (*синергічний ефект*), а також вони по-різному розсіваються і нагромаджуються в окремих компонентах навколишнього середовища (*ефект акумуляції*).

Синергічний ефект – посилення або послаблення впливу одного чинника за наявності іншого. При такому сукупному комплексному впливі кількох чинників загальний ефект виявляється іншим, ніж коли б вони діяли окремо. Так, наприклад, окремі сполуки сірки й азоту в повітрі вступають у хімічну реакцію з парами води і створюють більш токсичні сполуки – кислоти, які є основним джерелом утворення кислотних дощів. Подібний ефект властивий для деяких видів смогу. Наприклад, *лос-анджелеський тип смогу є фотохімічним*, тобто первинні забруднювальні речовини в ньому під дією ультрафіолетового випромінювання створюють нові токсичні сполуки – озон та ін.

Акумуляційний ефект – процес нагромадження на поверхні Землі, в організмах, на дні водних басейнів та інших об'єктах продуктів ерозії та абразії, води, солей, органічних решток, різноманітних забруднювальних речовин (у тому числі радіоактивних) внаслідок діяльності вітру, вод, що течуть, льодовиків, вулканів, морів та інших географічних й біологічних чинників. Так, наприклад, відомими нагромаджувачами токсичних речовин є гриби, листя і плоди багатьох дерев та ін. Тому забороняється збирати і використовувати ці продукти (або спалювати листя) в містах, біля інтенсивних транспортних шляхів та в інших подібних місцях. Болота є природним відстійником і фільтром багатьох забруднювальних речовин. Деякі види мікроорганізмів, водоростей, водних рослин мають подібні властивості, тому їх використовують при створенні біоочисних споруд.

Подібні складні процеси перетворення і поширення токсичних речовин враховують з допомогою спеціального картування і спеціальних математичних моделей.

Екологічні моделі – один з головних методів ОВНС. Відрізняють *статичні і динамічні моделі*. Статичні моделі відображають картину забруднення або інших негативних впливів за фіксований час, а динамічні показують трансформацію, зміни цієї картини. Найважливіше значення екологічних моделей, особливо динамічних, – для прогнозування.

8.5 Види екологічного моніторингу

За напрямками і об'єктами спостереження моніторинг поділяється на:

– **сферний (об'єктний) моніторинг** – спостереження окремих об'єктів природи (атмосфери, біосфери, екосистем, географічних природних комплексів та ін.). У свою чергу, він поділяється на моніторинги: *атмосферного повітря, гідросфери, ґрунтового, біологічний, сейсмічний, іоносферний, Сонця, гравіметричний, магнітометричний, ландшафтний та багато інших*. Усі ці види поділяються ще на окремі підвиди моніторингу згідно з деталізацією досліджень;

– **господарський (галузевий, відомчий) моніторинг** – спостереження впливу в галузях господарства і міжгалузевих комплексах, інших сферах господарської діяльності людини, окремих підприємствах.

Окремо виділяють **базовий, або фоновий моніторинг** – це спостереження за “дикою”, “еталонною” природою, тобто природними об’єктами, не зміненими або слабо зміненими впливом людської діяльності. Хоча таких природних комплексів на Землі практично не залишилось, все ж таки вибирають території, віддаленні від зон основного господарського освоєння, біосферні заповідники та ін. Такі своєрідні еталони необхідні для того, щоб можна було порівняти стан трансформованих природних комплексів з нібито первинним станом середовища і з’ясувати увесь рівень, глибину цих перетворень. Фоновий моніторинг передбачає систематичні стаціонарні заміри, які виконуються за єдиною програмою, стану атмосфери, ґрунту, природних вод і особливостей земної поверхні.

Біологічний моніторинг – орієнтується на реєстрацію чисельності, структури популяцій, характер розмноження та міграцій тварин і рослин. Біологічний моніторинг поділяється на зоологічний, ботанічний і антропогенний (медико-біологічний).

Геологічний моніторинг – досліджує стан літосфери, підземних вод, криогенних зон, глибинних (до 15 км) шарів геологічної будови Землі.

Гідрометеорологічний і геофізичний моніторинг – розглядає загальну циркуляцію і стан атмосфери, електромагнітних полів, іонізаційного випромінювання, озонового шару, гідрологічних процесів у світовому океані та інші подібні питання глобальних процесів на Земній кулі.

За масштабами територій спостереження виділяють:

– **глобальний моніторинг** – охоплює станції спостереження планетарного масштабу. Сам термін “моніторинг” уперше з’явився в рекомендаціях комісії СКОПЕ (Науковий комітет з проблем навколишнього середовища) при ЮНЕСКО у 1971 р., а у 1972 р. були сформульовані перші пропозиції щодо створення *Глобальної системи моніторингу навколишнього середовища* (Стокгольмська конференція ООН з навколишнього середовища). Глобальний моніторинг представлений постійними і тимчасовими (спеціальні науково-дослідні експедиції) станціями (частково автоматично чинними) у космічному просторі, океані, на суші (у тому числі в біосферних заповідниках), Антарктиді і Арктиці, зондуванням атмосфери (метеорологічні зонди і ракети) та ін. Значна частина станцій належить, або діє під егідою ООН, використовуються також засоби спостереження, що є власністю багатьох високорозвинених країн світу, передовсім США, Європи та ін. Колишній Радянський Союз також мав велику кількість станцій у світовому океані, на спеціальних науково-дослідних суднах та ін. Частково інформацію для глобального моніторингу дають системи спостереження окремих країн світу;

– **імпактний (регіональний і локальний) моніторинг** – екологічний контроль на території окремих країн, їх регіонів, міст, окремих природних і господарських об’єктів.

Глобальний та імпактний моніторинг відрізняються площею спостереження, відстанню між пунктами взяття (добору) проб, частотою (години, місяці, роки) спостережень, кількістю компонентів спостереження, точністю і оперативністю подання інформації (таблиця 8.3).

Таблиця 8.3

Характеристика окремих видів моніторингу за основними параметрами спостережень (Джигерей, Сторожук, Яцюк, 2001, С.145)

Параметр	Локальний	Регіональний	Глобальний
Площа, охоплювана системою, км ²	10...100	20... 2 · 10 ⁶	До 10 ⁷ ...10 ⁸
Відстань між пунктами добору проб, км	0,01...10	10...500	До 3000...5000
Періодичність досліджуваних процесів	Дні – місяці	Роки	Десятиліття – століття
Частота спостережень	Хвилини – години	Декада – місяць	2...6 разів на рік
Кількість компонент, що спостерігаються	3...30	120...1500	10 ³ ...10 ⁶
Точність	Частки ГДК	До 30 %	Десяті частки, %

Оперативність видання інформації	У реальному масштабі часу	Через 1...3 місяця від дня добору проб	Роки з дня добору проб
----------------------------------	---------------------------	--	------------------------

Моніторинг джерел забруднення передбачає спостереження за різними типами джерел: точковими стаціонарними (заводські труби, місця скидання відходів промислових підприємств, тваринницьких ферм та ін.), точковими рухомими (транспорт), лінійними або майданними (стоки із сільськогосподарських полів, атмосферні опади, розсіювання добрив та ін.).

За специфікою методів дослідження виділяють також **дистанційний моніторинг**. Це спостереження на відстані з допомогою найновішої техніки – *аерофотознімки, космічні знімки з супутників*. Космічні знімки стають зараз настільки доступними, що будь-яка особа може за відповідну плату (декілька тисяч доларів) замовити їх, наприклад, у спеціальних комерційних службах агентства НАСА (США) і дуже оперативно (через Інтернет) отримати.

Для розв'язання складних екологічних проблем, наприклад, у результаті техногенних і природних катастроф, у випадках, коли потрібно отримати інформацію якомога швидше, організують **екстрений моніторинг**.

Загальна класифікація систем моніторингу подана у таблиці 8.4.

Таблиця 8.4

Класифікація систем моніторингу (за В. Джигиресм)

Принципи класифікації	Наявні або розроблювані системи (підсистеми) моніторингу
Універсальні системи	Глобальний моніторинг (базовий, регіональний, локальний рівні, у т.ч. фоновий і палеомоніторинг). Національний моніторинг. Міжнародний моніторинг транскордонного перенесення забруднювальних речовин
Реакція основних складових біосфери	Геофізичний моніторинг Біологічний моніторинг (у т.ч. генетичний) Екологічний моніторинг (усі попередні види)
Різні середовища	Моніторинг антропогенних змін в атмосфері, гідросфері, ґрунті, кріосфері, біоті
Чинники і джерела впливу	Моніторинг джерел забруднення. Інгрідієнтний моніторинг (окремих забруднювальних речовин, радіоактивних випромінювань, шумів та ін.)
Гострота і глобальність проблеми	Моніторинг океану, клімату, озоносфери
Методи спостережень	Моніторинг за фізичними, хімічними і біологічними показниками Супутниковий моніторинг (дистанційні методи)
Системний підхід	Медико-біологічний (стан здоров'я), екологічний, кліматичний, біоекологічний, геоекоекологічний, біосферний

Складові моніторингу. У процесі моніторингу реєструються:

- екосистеми, що існують на території;
- тип господарського використання;
- рівень і форми деградації природного середовища – зміни рельєфу, ерозія, загибель рослин і тварин та ін.;
- фізичний і хімічний стан повітря, води, ґрунту;
- біологічне різноманіття і стан видів-індикаторів;
- радіоактивне забруднення;
- санітарний стан та ін.

8.6 Організація мережі моніторингу

Організація системи моніторингу, як свідчить подана вище характеристика його суті і видів, вимагає створення системи станцій спостереження, лабораторій аналізу проб компонентів середовища, великої кількості дорогої апаратури і приладів, засобів спостереження, спеціальних складних наукових досліджень. Крім того створення самої

мережі станцій (вибір місця розміщення, розподіл функцій – добір видів проб, їх частота і періодичність та інші подібні питання) вимагає достатньо обґрунтованого з наукової і економічної точок зору підходу. При створенні занадто густої мережі та виконанні дуже великої кількості спостережень зростають економічні витрати. У зворотній ситуації інформація про стан навколишнього середовища буде недостовірною і недостатньою. Але, як правило, моніторингова мережа густіша і детальніша у районах з найбільшим антропогенним навантаженням (районах концентрації населення і господарства, зосередження великих, небезпечних з екологічної точки зору об'єктів – електростанцій, гребель, водосховищ, промислових підприємств та ін.). Необхідні базові станції (хоча й у меншій кількості) є і в малоосвоєних регіонах світу для глобального спостереження.

Найякіснішу мережу моніторингу мають високорозвинені країни світу. Вона складається як з державних організацій, так і з комерційних структур. Останні за плату виконують відповідні замовлення з моніторингу для зацікавлених юридичних осіб. Державні структури також частково можуть виконувати комерційні замовлення. Значна частка станцій спостереження належить також приватним організаціям (великим фірмам і підприємствам), які створили власну паралельну моніторингову мережу для розв'язання спірних з державою питань забруднення навколишнього середовища. Бідні країни у зв'язку з відсутністю достатнього фінансування, як правило, не мають розвинутої системи моніторингу. Це характерно і для нашої країни.

Питання і завдання для самоконтролю

1. У чому полягає суть, завдання і функції моніторингу?
2. Які основні методи використовують у моніторингу?
3. Як створюється система екологічної інформації і бази екологічних даних?
4. У чому полягає суть, функції та особливості ГІС-технологій? Їх значення для розвитку моніторингу.
5. Нащо потрібні державні екологічні кадастри, їх суть?
6. Суть і значення екологічного картування.
7. Пріоритети контролю і основні критерії забруднення навколишнього середовища.
8. Визначте суть поняття оцінки впливу на навколишнє природне середовище.
9. Що означають поняття синергічного і акумуляційного ефектів й труднощі їх оцінювання?
10. Нащо потрібні екологічні моделі? Які види моделей використовуються?
11. Охарактеризуйте види екологічного моніторингу, суть і специфіку їх використання та їх функції.
12. Назвіть основні складові моніторингу.
13. Як формується мережа моніторингу, з яких структурних елементів вона складається, нащо потрібна?

9. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ТА ПРОБЛЕМИ ЇЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

9.1 Екологічна експертиза

Екологічна експертиза – це вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколоґо-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи виконуваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища.

Мета екологічної експертизи – запобігання негативному впливові антропогенної діяльності на стан навколишнього середовища та здоров'я людей.

Основні завдання екологічної експертизи:

- визначення рівня екологічного ризику і безпеки ;
- організація комплексної, науково обґрунтованої оцінки об'єктів екологічної експертизи;
- встановлення відповідності об'єктів експертизи вимогам екологічного законодавства, санітарним нормам, будівельним нормам і правилам;
- оцінка впливу діяльності об'єктів екологічної експертизи на стан навколишнього середовища, здоров'я людей;
- оцінка ефективності, повноти, обґрунтованості та достатності заходів щодо охорони природного середовища і здоров'я людей;
- підготовка об'єктивних, всебічно обґрунтованих висновків екологічної експертизи.

Принципи екологічної експертизи:

- гарантування безпечного для життя та здоров'я людей навколишнього середовища;
- збалансованість екологічних, економічних, медико-біологічних і соціальних інтересів та врахування громадської думки;
- наукова обґрунтованість, незалежність, об'єктивність, комплексність, варіантність, превентивність, гласність;
- екологічна безпека, територіально-галузева і економічна доцільність реалізації об'єктів екологічної експертизи;
- державне регулювання;
- законність.

Об'єкти екологічної експертизи – це проекти юридичних документів; передпроектні, проектні матеріали; документація з впровадження нових технологій, техніки, матеріалів, речовин, продукції, а також негативні екологічні ситуації в окремих регіонах; чинні підприємства та інші об'єкти, що можуть негативно впливати на середовище.

Екологічну експертизу виконують Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України і його регіональні органи, створені ними спеціалізовані організації або комісії, органи і установи Міністерства охорони здоров'я у сфері негативного впливу на людей, інші державні органи, громадські екологічні організації, окремі громадяни-спеціалісти у сфері екології, яких залучають до виконання екологічної експертизи та ін.

9.2 Форми екологічної експертизи

Форми екологічної експертизи поділяються на *державну, громадську та спеціальну екологічну експертизу.*

Державна екологічна експертиза складається:

- з експертизи інвестиційних програм, схем (прогнозів) і програм розвитку і розміщення продуктивних сил (регіональних, особливо програм соціально-економічного розвитку областей, і галузевих), проектів генеральних планів населених пунктів, схем і проектів (прогнозів, програм розвитку і розміщення) районного планування, у тому числі промислових вузлів та ін.;
- *інженерно-екологічної експертизи* передпроектних документів, проектів та їх виконання при будівництві нових та розширенні, реконструкції, модернізації, заміні технологій і освоєння нової продукції промислових підприємств та інших господарських об'єктів;
- експертизи проектів законодавчих, нормативно-правових актів у сфері екологічної політики, проектів (схем, прогнозів, програм) з розв'язання проблем охорони природи, раціонального природокористування й екологічної безпеки;
- експертизи документації з впровадження нових технологій, техніки, матеріалів і речовин, у тому числі закуповуваних за кордоном та ін.

Особливе значення має інженерно-екологічна експертиза проектів будівництва великих регіональних та міжрегіональних господарських об'єктів – електростанцій, каналів, перекидання рік, гідроспоруд, гірничо-видобувних комплексів та ін.

Громадська екологічна експертиза може виконуватися у будь-якій сфері діяльності, що вимагає екологічного обґрунтування, за ініціативою громадських організацій спільно з державною екологічною експертизою або організовуватися окремо.

Спеціальна (або додаткова) екологічна експертиза виконується за ініціативою заінтересованих юридичних і фізичних осіб на договірній основі із спеціалізованими еколого-експертними органами (державними або інших форм власності) і формуваннями.

9.3 Суть і етапи екологічно-інженерної експертизи

За своєю суттю екологічна експертиза має зменшити або усунути негативний антропогенний вплив на навколишнє середовище. При розгляді завдань на проектування господарського об'єкта та результатів пошукових робіт необхідні такі етапи досліджень:

- оцінка вихідних даних, покладених в основу проекту, та можливих впливів на середовище;
- оцінка технологічних рішень: характеристика обладнання, матеріалів, технології та можливостей їх встановлення і використання;
- вироблення 2–3 альтернативних варіантів розвитку і розміщення об'єкта, вибір найефективнішого з них за критеріями еколого-економічної, еколого-соціальної ефективності й екологічної безпеки;
- мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище і загальна оцінка ефективності проекту.

В інженерно-екологічній експертизі дозволяється брати участь представникам підприємств, відомчим організаціям, представникам населення або громадських організацій, іншим зацікавленим особам з метою узгодження всіх інтересів і пошуку найоптимальнішого варіанту прийняття остаточного рішення. Експертиза має бути переконливою, доступною для розуміння не лише спеціалістів, але й населення.

У результаті інженерно-екологічна експертиза полягає в оцінці тривалого впливу підприємства на природні ресурси, природні умови, умови дальшого розвитку промисловості та інших галузей господарства, умови життя мешканців локальної ділянки місцевості розташування підприємства.

У ширшому розумінні екологічна експертиза є *оцінкою впливу на навколишнє середовище (ОВНС)*. ОВНС з'явилася у 1970 р. у США. Потім була прийнята в Австралії, Великобританії, Канаді, ФРН та ін. З 1972 р. почала своє існування в колишньому Радянському Союзі. В Японії вона отримала назву “запалювання світла до настання темряви”.

У 1980 р. була затверджена “Методика еколого-економічної оцінки проектів” (Рада з вивчення продуктивних сил України). Стадії виконання ОВНС такі:

- з'ясування необхідності й рівня деталізації ОВНС;
- попередня оцінка впливу, визначення найзначніших типів впливу;
- дослідження цих впливів та їх наслідків;
- укладання висновків дослідження;
- рецензування фахівцями отриманих результатів, формування висновків про можливість реалізації проекту, виявлення його альтернатив;
- моніторинг впливу і післяпроектний аналіз (аудит).

У багатьох країнах складовою ОВНС є громадянська експертиза в обов'язковому порядку (наприклад, у Японії).

З 1991 р. ОВНС включена ЮНІДО (Організація ООН з промислового розвитку) до спеціальної світової методики “Міжнародний посібник з техніко-економічного обґрунтування реалізації проектів”, яка є основою для вироблення бізнес-планів підприємств.

Згідно з “Методикою еколого-економічної оцінки проектів” (1980) оцінка нового будівництва або реконструкції підприємства оцінюється за чотири етапи:

I етап. Оцінка екологічної допустимості будівництва. Вона полягає у тому, що сумарний обсяг викидів нового чи реконструйованого виробництва не може перевищувати ГДК в атмосфері та воді:

$$\frac{C_i}{ГДК_i} \leq 1,$$

де C_i – фактична концентрація i -ї речовини у повітрі і воді; $ГДК_i$ – гранично допустима концентрація i -ї речовини.

Іноді викиди складаються з кількох речовин з комбінованою дією. У цьому випадку:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i} \leq 1,$$

де n – кількість шкідливих речовин з комбінованою дією.

Якщо ці співвідношення залежно від об’єктивних причин не можуть бути виконані, то:

$$V \cdot ГДК \leq 1,$$

де V – обсяг викидів забруднювальних речовин; $ГДК$ – гранично допустимий викид цих речовин. Обчислення виконуються для всієї групи забруднювальних речовин.

Обсяг викидів визначається на основі нормативів питомих викидів на одиницю виготовленої продукції, що обчислюється за допомогою галузевих методик і державних стандартів:

$$V = V^* \cdot A,$$

де V^* – питомий норматив викиду; A – обсяг виробництва продукції.

II етап. У ньому обчислюються і порівнюються витрати на проектуваному об’єкті з базовим (еталонним) варіантом. Витрати обчислюються за допомогою формули приведених витрат. Проектовані витрати (їх може бути декілька варіантів) порівнюються з базовими:

$$Z_i \leq Z_0,$$

де Z_i – приведені витрати в i -му варіанті будівництва; Z_0 – приведені витрати на базовому підприємстві.

З кількох можливих варіантів вибирають оптимальний.

III етап пов’язаний з необхідністю подолання шкідливого впливу в районах, де забруднення вище від ГДК, тобто мінімізацією негативної дії проектуваного об’єкта.

Як критерій екологічної оптимальності проекту використовується показник мінімуму питомого впливу проектуваного об’єкта на середовище:

$$П = K_p + K_z \rightarrow \min,$$

де K_p – ресурсомісткість об’єкта; K_z – коефіцієнт забруднювальної дії проектуваного об’єкта. Вони обчислюються за формулами:

$$K_p = \frac{\sum QR}{A}, \text{ а } K_z = \frac{\sum (R^* V^*)}{A},$$

де Q – обсяг споживаного ресурсу; R – економічна оцінка цього ресурсу; A – річний обсяг виробництва продукції; R^* – економічна оцінка умовних викидів; V^* – умовний обсяг викиду забруднювальної речовини. Умовний обсяг викиду забруднювальної речовини визначається за допомогою додаткового методу.

У результаті вибирають оптимальний варіант. Якщо їх кілька, то перевагу надають варіантові з мінімальними витратами.

IV етап. Визначається економічний ефект від капітальних вкладень. На основі порівняння з базовим підприємством визначаються витрати, величини збитків і обчислюється економічний ефект:

$$E = [(C_0 - C) + (K_0 - K)E_n]A + (Y - Y_0)A,$$

де C_0 , C – поточні витрати базового і проектного підприємства на одиницю продукції; K_0 , K – відповідні питомі капітальні вкладення; Y_0 , Y – відповідні річні попередженні збитки на одиницю продукції; A – річний обсяг виробництва проектного підприємства.

З усіх вибирається варіант з найбільшим річним ефектом.

Можна використати й інші методи еколого-економічної оцінки. ОВНС настільки складна справа, що багато відомих експертів, наприклад, Т. Звонкова, відомий російській експерт-географ, вважають, що вона не повинна бути занадто стандартизованою, крім відповідного виконання наявних стандартів якості навколишнього середовища і забруднення. Екологічна експертиза базується на комплексному підході й включає в себе елементи прогнозування майбутнього стану навколишнього середовища, необхідність урахування комплексу економічних, екологічних, соціальних, інколи політичних та інших інтересів, різноманіття наукових, практичних, психологічних аспектів дослідження та багато іншого, тому вона не може бути однаковою для оцінки різних за своєю суттю екологічних проблем. Стандартизованою може бути лише сама процедура виконання оцінки, деякі вимоги і відповідальність за її виконання, але не самі складні екологічні проблеми. Екологічна експертиза є творчою роботою і часто вимагає прийняття неординарних рішень.

9.4 Організація екологічної експертизи

За своєю суттю вона є колективною роботою і вимагає спеціалістів різного профілю (експертна комісія може складатися з 5-7 і до 200 членів залежно від розміру проекту, який необхідно оцінити). У нашій країні не вистачає як вузьких фахівців-екологів, наприклад, біоекологів, екологів-юристів, геоекологів та ін., так і спеціально підготовлених експертів-екологів з широким поглядом на розв'язання природоохоронних завдань (особливо неординарних), форс-мажорних екологічних ситуацій, тобто спеціалістів широкого екологічного профілю. Процес їх підготовки почався буквально в останні роки і тут також ще багато нерозв'язаних проблем.

Як правило, працівники експертних організацій лише на формальному рівні (оцінка наявності необхідних документів та їх відповідності державним екологічним стандартам) можуть виконати потрібну експертизу. Для розв'язання суттєвих питань експертизи необхідно створювати тимчасові колективи і залучати професіоналів-науковців і практиків з інших організацій (спеціалізованих науково-дослідних, навчальних й проектних інститутів, незалежних висококваліфікованих спеціалістів і експертів міжнародних організацій та ін.). Для цього, у свою чергу, потрібно розв'язувати питання тимчасового вилучення експертів з основного місця їх роботи, організації і оплати їх праці та багато інших складних питань. Непростою також є сама система погодження і прийняття остаточних висновків і рекомендацій, оскільки екологічні проблеми часто є “конфліктними проблемами” (суперечність інтересів і поглядів людей, відомств і організацій). Ці аспекти організації експертної роботи у нашій країні поки ще не налагоджені на належному рівні.

Ефективна, глибока і детальна екологічна експертиза, як правило, організована лише в розвинених країнах світу. Більшість бідних країн не мають її зовсім.

Державне регулювання і управління у галузі екологічної експертизи, статус експерта, обов'язки замовників експертизи, порядок її виконання, фінансування, відповідальність за порушення та міжнародне співробітництво у цій сфері в Україні регулює закон “Про державну екологічну експертизу” (1995).

Щодо такої експертної оцінки, як екологічний аудит, то його можна вважати своєрідною екологічною експертизою чинних об'єктів господарства, а також певною оцінкою ефективності виробленого екологічного паспорта підприємства.

Питання і завдання для самоконтролю

1. *Визначте суть, мету, завдання і функції екологічної експертизи.*
2. *Сформулюйте основні принципи виконання екологічної експертизи.*
3. *Назвіть головні об'єкти екологічної експертизи.*
4. *Які форми екологічної експертизи Вам відомі, у чому їх суть і особливості виконання?*
5. *З яких етапів складається екологічна експертиза?*
6. *Як пов'язані між собою екологічна експертиза і оцінка впливів на навколишнє середовище?*
7. *У чому полягає суть інженерно-екологічної експертизи проектів будівництва, з яких етапів вона складається і що розглядається на кожному з етапів?*
8. *Визначте суть і особливості організації екологічної експертизи.*

10. ПЛАНУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

10.1 Зміст планування раціонального природовикористання

Планування раціонального природовикористання й охорони навколишнього середовища є важливою часткою державного регулювання, яке, в свою чергу, складається з оперативного управління та планування стратегії і тактики майбутнього розвитку. Відповідно **планування раціонального природовикористання та охорони навколишнього середовища** є часткою загального державного регулювання розвитком країни, науковообґрунтованим виробленням стратегії і тактики майбутнього розвитку у сфері державної екологічної політики. Екологічну політику слід розглядати як сукупність науково обґрунтованих принципів охорони і відтворення довкілля, захисту здоров'я населення і гарантування екологічної безпеки, що базуються на всебічному врахуванні законів суспільно-природної взаємодії і передбачають оптимізацію структури виробничих сил, темпів і пропорцій життєдіяльності суспільства, гарантують сталий розвиток країни.

Основні положення і пріоритети екологічної політики в Україні сформульовані постановою Верховної Ради України "Про основні напрями державної політики в галузі охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки" (1998), яка розглядається як Державна програма охорони довкілля в Україні.

До основних пріоритетів охорони довкілля належать:

- формування збалансованої системи природовикористання і потенціалу економічного розвитку країни;
- екологізація технологій усіх галузей господарства;
- поліпшення екологічного стану і запобігання забрудненню в екологічно проблемних регіонах (басейни Дніпра, Чорного і Азовського морів, Донецько-Придніпровського регіону, районів радіаційного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС та ін.);
- будівництво та реконструкція комунальних очисних каналізаційних споруд;
- забезпечення населення якісною питною водою;
- гарантування екологічної безпеки ядерних об'єктів і радіаційного захисту населення;
- збереження біологічного та ландшафтного розмаїття, заповідна справа.

Основні завдання Державної програми:

- створення мережі ефективної екологічної освіти, виховання та інформування;
- створення ефективної системи правового та організаційного забезпечення у сфері захисту довкілля та населення, екологічної безпеки;

- створення державної системи моніторингу;
- запровадження дійових економічних методів впливу на систему природовикористання і охорони довкілля;
- реструктуризація економіки із суттєвим зменшенням її енерго- і матеріаломісткості;
- захист повітряного басейну;
- управління водними ресурсами на основі басейнового підходу, збереження і захист рік, внутрішніх водойм і морських вод;
- захист і збереження земельних ресурсів;
- розширення і збереження територій з природним станом ландшафту, заповідників, рекреаційних зон;
- підвищення стійкості та екологічних функцій лісів;
- знешкодження, утилізація та заховання відходів;
- зменшення радіаційного забруднення;
- екологізація конверсії військово-промислового комплексу, поліпшення контролю за його функціонуванням;
- створення системи прогнозування, запобігання й оперативних дій у надзвичайних (кризових, аварійних) ситуаціях.

Результативний механізм планування складається з трьох основних послідовних етапів:

- науково обґрунтованого прогнозування;
- вироблення програм розвитку і розв'язання основних проблем на основі прогнозів;
- вироблення планів або інших документів для оперативної реалізації завдань програм (тобто, по суті, виконання програм або планів).

Планування охоплює різні об'єкти і напрями діяльності, відрізняється масштабом території, для якої виробляються плани і програми розвитку. Виділяють такі типи планування:

- загальнодержавне (національне) – на рівні країни незалежно від об'єкта планування;
- галузеве (відомче) – на рівні окремих господарських галузевих систем (галузі і підгалузі господарства, міжгалузеві комплекси);
- регіональне (територіальне) – на рівні окремих територіально-адміністративних одиниць різного рангу або їх сукупностей (економічні райони та ін.); об'єкти планування можуть бути комплексними (наприклад, усе господарство району) або по компонентним (наприклад, галузеві економічні райони, окремі компоненти середовища – гідросфера району та ін.);
- компонентне – на рівні окремих середовищних сфер (гідро-, атмо-, біосфери) і природно-географічних комплексів (басейнів рік, природних зон, ландшафтів та ін.).

10.2 Екологічне прогнозування

Його зміст полягає у дослідженні майбутніх змін у навколишньому середовищі та їх зворотних впливів на антропогенну діяльність і здоров'я людей. Екологічне прогнозування є необхідним попереднім етапом для вироблення екологічних програм і екологічного планування.

Прогнозування складається:

- з оцінки перспектив розвитку майбутнього стану прогнозованого явища на основі наявного досвіду;
- умовного тривання у майбутньому тенденцій і закономірностей, що довго тривали у минулому й існують у сучасному;
- моделювання майбутнього стану прогнозованого явища згідно з очікуваними або бажаними змінам.

Основними елементами еколого-економічного прогнозу є:

- оцінка сучасного стану;
- зонування території (виділення ареалів з різними параметрами середовища і забруднення);

- оцінка можливого антропогенного навантаження;
- економічна оцінка збитків;
- оцінка витрат на запобігання збиткам;
- оцінка ефективності природоохоронних і ресурсозберігальних заходів.

Основними методами прогнозування є:

– **метод аналогій** – порівняння прогнозованого явища з добре відомими і дослідженими явищами і процесами;

– **екстраполяція** – поширення закономірностей, тенденцій, висновків, отриманих із попередніх достатньо вивчених спостережень, на прогнозовані процеси; їх *інтерполяція* (виявлення проміжного значення між двома відомими моментами явища); побудова динамічних рядів (трендів) розвитку показників прогнозованого процесу (*ретроспекція і проспекція* прогнозних проектів);

– **експертні оцінки** – оцінювання тенденцій майбутнього розвитку найкращими спеціалістами у даній сфері дослідження;

– **моделювання** – побудова *нормативних і пошукових (імітаційних) моделей* з урахуванням бажаної або ймовірної зміни прогнозованого явища на прогнозований період за наявними прямими або непрямыми даними про масштаби і напрямки змін.

Нормативні моделі, як правило, мають попередньо задані параметри, на які треба орієнтуватися (виконати) у майбутньому. Наприклад, задаються обсяги зменшення кількості викидів забруднювальних речовин за конкретно визначений час у конкретно визначеному регіоні. Аналог подібного прогнозування був характерним для планової економіки.

Пошукове прогнозування, переважно імітаційне, передбачає вироблення декількох імовірних варіантів розвитку і відповідає на питання: “Що буде, коли умови зміняться так чи інакше?” Імітаційні моделі в економіці служать основою індикативного планування і використовуються для прогнозування ринкової економіки. Проте імітаційні моделі не дають результатів у випадках різких якісних змін систем, що досліджуються. Шеннон Р. (1979) сказав про них, що “вироблення і застосування імітаційних моделей усе ще більше мистецтво, ніж наука”.

Безумовно, у моделюванні використовується багато інших видів математичних моделей, у тому числі оптимізаційних. Вироблення статичних і динамічних моделей найпоширеніше у моделюванні кліматичних, океанічних, інших гідрологічних, геоморфологічних (зміни рельєфу) і геологічних, а також геофізичних, гравіметричних та інших процесів. У прогнозуванні біоти (біосфери) виникла ціла галузь статистично-математичних методів, які називають біометрикою. За допомогою біометричних методів можна досліджувати зміни чисельності у популяціях, їх поширення та багато інших аспектів.

Одним з найновіших методів у дослідженні екосистем є *патерн-аналіз*, суть якого полягає у тому, що всі структурні елементи системи розглядаються незалежно один від одного (цього на практиці не існує). Такий підхід спрощує дослідження складних систем, але для прогнозування він мало підходить, тому що дає прогнози невизначені, неоднозначні й у такій формі, що її важко верифікувати. Цей метод переважно використовують у дослідженнях слабо вивчених природних об’єктів. Ще один цікавий новий метод – *метод сценаріїв*, що відображає ймовірний варіант можливого розвитку екосистеми і дозволяє шукати бажані шляхи розвитку. Цей метод є комплексним і конструктивним, що дозволяє використовувати його для прогнозування багатьох екологічних явищ і процесів. Так, наприклад, відомий російський вчений М. Мойсєєв з його допомогою виробив широко відомий сценарій “ядерної зими”.

Слід відзначити, що екологічне моделювання є одним з найскладніших у зв’язку із складністю самих екологічних систем, не завжди адекватним визначенням їх суттєвих ознак, явищ і законів функціонування. Крім математичних і статистичних моделей в екології часто використовують *вербальні* (словесні описи елементів і процесів екосистем) і *графічні* моделі (схематичні відображення). Вироблення точних моделей вимагає значних витрат часу, матеріальних і грошових засобів. Так, наприклад, вироблення моделі низькотравної прерії у

США зайняло 8 років, над нею працювали 200 вчених, загальні витрати становили 10 млн. доларів.

Екологічні прогнози поділяються також за часом (терміном), на який виробляють прогноз. Прийнято виділяти прогнози:

- *короткотермінові* – до 2 років;
- *середньотермінові* – від 3 до 5 років;
- *довготривалі або далекотривалі* – понад 5 років.

Найбільш надійними є короткотривалі прогнози, оскільки вони підтверджуються (здійснюються) найчастіше. Відповідно нацменше підтверджуються довготривалі прогнози. В екологічному прогнозуванні найбільш потрібні довгострокові прогнози, що пояснюється відносно невеликою швидкістю природних процесів порівняно з суспільними процесами. Тому екологічне прогнозування на віддалене майбутнє є дуже складним.

10.3 Форми екологічного прогнозування відрізняються за масштабами території і компонентами природного середовища, для яких виконуються дослідження

Відрізняють такі види екологічного прогнозування:

– *глобальне прогнозування (для земної кулі загалом)* – комплексне або за окремими компонентами, наприклад, потепління клімату внаслідок забруднення атмосфери, руйнування озонового екрану та ін. Найяскравішим прикладом глобальних комплексних прогнозів, що охоплюють усю сукупність соціально-економічних й екологічних проблем розвитку людства, є глобальні (*футуристичні*) прогнози Римського клубу. Першим прогнозом групи науковців під керівництвом Д. Форрестера і Д. Медоуза була робота “Межі зростання” (1972), яка у багатьох країнах світу використовується досі як підручник у школах і вузах. Пізніше були вироблені прогнози М. Месаровича і Е. Пестеля (1974), В. Леонтєва, А. Печчеї та багатьох інших авторів. Останньою роботою у рамках Римського клубу стало дослідження групи Е. Вайцзеккера “Фактор чотири”;

– *національне (державне) прогнозування* виконується на рівні країни (воно може розглядати увесь комплекс екологічних питань або тільки окремі екологічні проблеми), як правило, таке прогнозування під силу тільки багатим високорозвиненим країнам;

– *регіональне і локальне прогнозування* охоплює дослідження екологічних питань у межах окремих територіальних одиниць, в основному адміністративно-територіальних;

– *проблемне і спеціальне прогнозування* виконується для дослідження достатньо вузьких екологічних проблем або для окремих географічних об’єктів (воно не залежить від адміністративно-територіального поділу і прив’язане до району свого поширення), наприклад, прогноз екологічного стану басейну будь-якої ріки або будь-якого моря та ін.

Два останніх види прогнозування як відносно найпростіші і найдешевші поширені в усьому світі.

В Україні екологічне прогнозування на національному і регіональному рівнях розвинене недостатньо. Замість нього поширене програмування з елементами прогнозу. Проблемне прогнозування виконується на рівні окремих науково-дослідних та інших організацій. У радянські часи екологічні питання частково розглядалися як окремі розділи у галузевих і регіональних схемах (так раніше називалися прогнозні дослідження) розвитку і розміщення продуктивних сил. Але для них не були характерними глибокі комплексні дослідження у сфері розв’язання екологічних проблем, тобто вони мали здебільшого декларативний, а не науковообґрунтований характер. В основному питання раціонального природокористування і екологічної безпеки розв’язувалися шляхом створення спеціальних екологічних програм.

10.4 Екологічні програми

Це наступний, послідовний етап прогнозування способом конкретизації організації природозахисних заходів, необхідних для розв’язання проблем, визначених в екологічному прогнозі. Прогнози в послідовності “прогноз–програма–план” мають чітко виражену

проблемну постановку. Програма є комплексом дій, спрямованих на реалізацію мети, визначається за складом виконавців, рівнем витрат ресурсів. Найчастіше програмні заходи щодо тривалості не укладаються у рамки планування. Як й прогноз, вони мають чітко виражену проблемну постановку, обумовлену категорією мети. Це очікуваний стан систем, що обов'язково припускає досягнення заздалегідь визначеного результату.

При визначенні програмних цілей враховуються реальні можливості їх виконання, наявні ресурси.

Загальними рисами програм є:

- спрямованість на мету, кінцевий результат;
- підпорядкування всіх заходів і дій у рамках програми кінцевій меті, результатів;
- наявність у програмі системи показників не тільки кількісного, але й якісного характеру;
- об'єднання під загальним керівництвом і керуванням усіх організацій, виконавців незалежно від відомчої і територіальної приналежності, від початку і до закінчення робіт;
- чіткий розподіл прав, обов'язків і відповідальності між усіма організаціями-виконавцями за результат кінцевий і результати проміжні;
- чітка координація і погодження функцій організацій;
- гнучка система керування, що відповідає особливостям програм, максимальне наближення до виконавців (Глівенко, Соколов, Теліженко, 2001, С. 131–132).

Екологічні програми, як і прогнози, можуть бути *комплексними* (охоплюють сукупність усіх екологічних аспектів) або *компонентними* (розв'язують природозахисні питання окремих середовищ або їх елементів); *національними* (на рівні країни), *регіональними і локальними, проблемними* (для окремих географічних об'єктів) і *спеціальними* (екологічні аспекти технологій, продукції, товарів та ін.), а також *галузевими* (розглядають розв'язання екологічних питань у межах окремого відомства, галузі господарства). Але переважно екологічні програми мають *міжгалузевий, міжвідомчий, а часто і позарегіональний (незалежно від адміністративно-територіальних одиниць) характер*, оскільки кордони природних комплексів, як правило, не збігаються з державно встановленими межами.

Як уже підкреслювалося досі, у нашій країні переважає програмний (а не прогнозний) підхід до розв'язання питань екологічного характеру. Прогнозні елементи наявні лише в деяких програмах (наприклад, питання енерго- і ресурсозбереження, впровадження нетрадиційних джерел енергії у рамках Національної енергетичної програми України). Загалом усі екологічні програми часто не відповідають навіть вимогам створення самих екологічних програм (а не тільки їх прогнозній частині). Вони у найкращому варіанті мають концептуальний характер, тобто визначають лише загальні науково-обґрунтовані тенденції, стратегію розв'язання екологічних проблем у країні та регіонах. У найгіршому варіанті вони мають декларативний, “заявочний” характер, тобто визначають лише головні проблеми і необхідність їх розв'язання. У подібних програмах, як правило, нема конкретних показників і параметрів усунення негативного впливу на середовище (наприклад, завдання зменшити конкретний обсяг конкретно визначених забруднювальних речовин у межах чітко окресленого ареалу та ін.); не визначені строки виконання, не поділені функції і відповідальність між організаціями за виконання заходів, навіть самі конкретні заходи часто не визначені; не вказані джерела і обсяги фінансування природоохоронних заходів.

На національному рівні у ролі Державної програми охорони довкілля в Україні виступає відповідна постанова Верховної Ради (1998), основні положення якої подані на початку розділу. Окремі екологічні аспекти розглядаються у галузевих програмах розвитку і розміщення. На рівні регіонів, міст також виробляються програми природоохоронного характеру, які треба удосконалювати. У деяких регіонах вироблені також спеціальні програми на розв'язання найактуальніших для них екологічних питань. Деякі дослідження виконуються у рамках міжнародних екологічних програм.

Для України характерний, так би мовити, підготовчий етап наступного розвитку справді науково обґрунтованого прогнозування і програмування у сфері охорони

навколишнього природного середовища, раціонального природовикористання і екологічної безпеки. На думку Г. Білявського, в Україні останніми роками стихійно формується система теоретичних і практичних засад гармонійного розвитку, яку найближчим часом доведеться систематизувати, допрацювати, узгодити, затвердити і втілити на загальнодержавному рівні. Він відзначає значний внесок у поповнення і поглиблення знань, пов'язаних з розв'язанням екологічних проблем, таких наукових напрямків і вчених:

- теоретико-методологічні напрацювання С. Подолинського, М. Руденка, Л. Руденка, Л. Мельника, Д. Гродзинського, Р. Зайця, І. Швєбса, В. Межжеріна, М. Дробнохода та ін.;
- ресурсно-економічні – В. Шевчука, Л. Мельника, Б. Данилишина;
- географічні – Л. Руденка, О. Топчієва та ін.;
- регіонально-економічні – Р. Зайця, А. Шапари, В. Бокова, Ю. Голіка та ін.;
- філософсько-теоретичні – М. Кисельова, Г. Швєбса, В. Межжеріна, М. Голубця, В. Крисаченка та ін.;
- навчально-теоретична екологічна база – Г. Білявського, Л. Мельника, В. Бровдія, В. Бокова, О. Адаменка, Г. Рудька, І. Горбаньова, Ф. Стольберга та ін.

Державна екологічна програма у сфері прогнозування, програмування і планування передбачає:

- створення системи місцевих, регіональних та загальнодержавних екологічних програм;
- вироблення і впровадження програм екологічної освіти, виховання і екоінформації;
- вироблення і реалізація комплексних програм екологічного характеру в промисловості, екологічної безпеки в енергетиці та ядерній галузі, сільському господарстві, транспорті, житлово-комунальному господарстві, використанні і утилізації промислових відходів; створення державної системи моніторингу, формування єдиної системи запобігання аваріям, катастрофам та надзвичайним ситуаціям; використанні земельних ресурсів, раціонального використанні та відновлення водних ресурсів та екосистем, використанні корисних копалин, охорони атмосферного повітря, збереження ресурсів рослинного світу, заповідної справи і збереження біорізноманіття, використанні рекреаційних ресурсів;
- на регіональному рівні – вироблення програм впровадження природоохоронних заходів, визначення та реалізації інвестиційної політики;
- на місцевому рівні – вироблення місцевих екологічних програм та проектів;
- для екологічно кризових регіонів (Донецько-Придніпровський, Азово-Чорноморський, Полісся) у складі державних програм економічного і соціального розвитку регіонів розроблення відповідних екологічних розділів;
- участь у міжнародних програмах ліквідації наслідків Чорнобильської аварії, регіональних природоохоронних заходах на Чорному і Азовському морях, Дніпрі, Дунаї, Карпатах, Донбасі.

Найважливішим елементом визначеної системи планування природозахисних заходів є програми регіонального рівня – **територіальні комплексні програми охорони навколишнього природного середовища (ТКПОНПС)** і програми місцевого рівня – **проекти охорони навколишнього природного середовища (ПОНПС)**. І програми, і проекти за функціональним призначенням поділяються на чотири групи:

- проекти, спрямовані на охорону природи безпосередньо;
- проекти не природоохоронних функцій, але спрямовані на перетворення природного середовища;
- дослідження, спрямовані на поліпшення стану навколишнього середовища;
- проекти особливого призначення.

Територіальні комплексні програми і проекти (схеми) найчастіше виробляються для відносно великих територій різного рівня освоєння і призначення, де кардинально змінюється господарська діяльність, наприклад, у районах розвитку масштабної гірничодобувної промисловості, будівництва АЕС, потужних гідропоруд, каналів, формування великих, складних локальних ТВК або для районів з кризовою екологічною

ситуацією (у Росії, наприклад, такі програми вироблені для району Курської магнітної аномалії, охорони озера Байкал та ін.; в Україні подібних програм ще немає). Також природозахисні проекти виробляються для безпосередньо природоохоронних заходів – будівництва очисних споруд, сміттєспалювальних заводів, організації майданчиків заховання відходів, рекультивації земель та ін. Територіальні природоохоронні програми і проекти – це передпланові, передпроектні дослідження, що повинні враховувати і можливість аварійних ситуацій.

Екологічне прогнозування і програмування має стати основою для вироблення планів діяльності у екологічній сфері. **Екологічне планування** – процес завчасного прийняття й оцінки взаємопов'язаної сукупності рішень в охороні навколишнього природного середовища, ресурсовикористанні й забезпеченні екологічної безпеки. Плани мають відображати всі стадії природозахисних заходів, чіткі строки їх виконання, точний розподіл функцій і обов'язків виконавців, строки, обсяги і джерела фінансування і та ін. Планування буває директивним (адміністративно-командним) та індикативним (рекомендаційним). У нашій країні наявні елементи як першого, так і другого видів планування. У зв'язку з недостатнім рівнем розвитку прогнозування і програмування переважає оперативне, а не стратегічне планування, що забезпечує переважно щоденні управлінські функції. Екологічне планування – складова організації управління у сфері прийняття екологічних рішень. Організація системи управління в Україні вже розглядалася у розділі 7. Загалом сучасна державна система управління природоохоронною діяльністю занадто централізована і насичена елементами відомчості. Це призводить до зниження ефективності управління на регіональному рівні, зокрема планування та використання інвестицій природоохоронного призначення, а також не дозволяє повністю врахувати територіальні інтереси при створенні екологічно безпечного довкілля.

Питання і завдання для самоконтролю

1. Проаналізуйте суть, види і значення планування природоохоронної діяльності, необхідність та етапи його наукового обґрунтування.
2. Визначте основні напрями екологічної політики в Україні, її пріоритети.
3. Охарактеризуйте основні завдання екологічної політики в Україні згідно з Державною програмою раціонального природокористування, охорони природи й екологічної безпеки.
4. У чому полягає суть екологічних прогнозів, з яких елементів вони складаються? Основні види прогнозів і методи прогнозування.
5. Визначте суть, значення і види моделювання в екологічному прогнозуванні.
6. Нащо потрібні глобальні екологічні прогнози? Які з них Ви найліпше знаєте?
7. У чому полягає суть національних (державних) і регіональних прогнозів? Їх роль у плануванні природоохоронної діяльності.
8. Суть, функції і значення для планування екологічних програм. Які види екологічних програм є найпоширенішими?
9. Розвиток наукових досліджень в Україні для формування системи екологічного прогнозування, програмування і планування.
10. Завдання Державної екологічної програми України у сфері прогнозування і програмування природозахисної діяльності.
11. Суть і значення територіальних комплексних програм охорони навколишнього природного середовища та проектів охорони природи.

11. ЕКОНОМІЧНИЙ (ГОСПРОЗРАХУНКОВИЙ) МЕХАНІЗМ ПРИРОДОВИКОРИСТАННЯ І ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

11.1 Поняття про еколого-економічні системи

Розв'язання екологічних проблем немало залежить від економіки. Природні ресурси, забруднення та інші порушення природного середовища прямо чи опосередковано беруть участь у виробничому процесі і функціонуванні господарських систем. Господарські (економічні) системи разом з навколишнім природним середовищем створюють своєрідні **еколого-економічні системи**, пов'язані між собою тісними залежностями: природні умови і ресурси впливають на виникнення, розміщення і розвиток господарства і населення; господарська діяльність викликає зміни (здебільшого негативні) у функціонуванні природних комплексів, а це, в свою чергу, взаємно впливає на життєдіяльність населення і господарства. Процес трансформації прямих, зворотних, опосередковано прямих і опосередковано зворотних зв'язків є постійним (до повної руйнації обох складових системи) і мобільним (постійно змінним). Таким чином, гарантією тривалого і стабільного існування еколого-економічних систем є збалансованість (своєрідний гомеостаз), гармонійність цих взаємозалежних стосунків між природою і людиною.

Унікальність еколого-економічних систем (немає однакових господарських і однакових природних комплексів) вимагає індивідуального, тобто територіального (регіонального) підходу до розв'язання природоохоронних проблем і забезпечення екологічної безпеки. Як правило, кордони господарських (а тим більше адміністративно-територіальних) і природних систем не збігаються, і це також необхідно враховувати у розв'язанні екологічних питань. Територіальні аспекти економіки вивчає регіональна економіка, відповідно, має існувати і регіональна екологія, і сукупна регіональна екологічна економіка. Але регіональний підхід у розв'язанні еколого-економічних питань розвинений слабо не тільки у відсталих країнах, але й у країнах з високим рівнем розвитку.

Екологічні проблеми неможливо розв'язати без вкладання у захист середовища певної кількості грошей, що залежить від можливостей суспільства. Багаті країни, як правило, інтенсивніше використовують природні ресурси і більше забруднюють навколишнє середовище, але вони й більше вкладають грошей (відшкодовують збитки) в його стабілізацію і відновлення. Повне відшкодування збитків (повернення середовища до первинного, "дикого" стану), за В. Горшковим, вимагає до 99 % усього зробленого людством, у тому числі й коштів. Це робить загалом недоцільним життєдіяльність людства, у тому числі його господарську діяльність. Тому одним з головних завдань гармонізації стосунків людини і природи є пошук оптимального співвідношення між їх протилежними інтересами, умовно його можна назвати *еколого-економічним оптимумом*. Це дуже складна справа. При незначному обсязі грошового відшкодування (платить відповідно виробник і користувач) відсутні стимули для природоохоронних заходів. При великому – неефективно стає економічна діяльність, що гальмує розширення і розвиток виробництва, а також менше коштів залишається на соціальні заходи, розвиток культури, освіти, науки та ін.

Хоча ми й говоримо про збитки завдані природі, про її інтереси, на справді всі ці поняття – людського походження. Самій природі такі категорії не властиві. У природі не існує понять цінності ресурсів, плати за ресурси, раціонального природовикористання, відшкодування збитків та ін. Тобто природа не має ніякого власного економічного механізму. Їй без різниці, у якому стані і вигляді вона існує, наскільки цінні її компоненти. *Виробленням економічного механізму природовикористання та його впровадженням у життя, пошуком еколого-економічного оптимуму існування людства і природи займається наука економіка природовикористання або, за Л. Мельником, екологічна економіка*

11.2 Поняття про екологічну економіку

Це трансдисциплінарна галузь знань, що вивчає взаємозв'язок між екосистемами, соціальними спільнотами й економічними системами, а також умови, що забезпечують стійкий стан і прогресивний розвиток усіх трьох систем.

Мета науки "екологічна економіка" – формувати екологічно обґрунтовані пріоритети соціально-економічного розвитку суспільства і шукати найбільш ефективні шляхи досягнення поставлених цілей.

Завдання науки – вивчати закономірності формування економічних відносин в умовах екологічних обмежень, а саме:

- визначати наявні взаємозв'язки між потребами соціально-економічного розвитку, станом навколишнього середовища й умовами життєдіяльності людей; вивчати економічні аспекти взаємодії суспільства і природи;

- визначати економічні цінності компонентів навколишнього природного середовища і залучати еколого-економічні оцінки до системи економічних розрахунків;

- формувати систему керування, адекватну завданням раціонального використання факторів довкілля;

- виробляти методичне забезпечення для економічного обґрунтування оптимальних напрямів соціально-економічного розвитку, що адекватне поєднанню економічних і екологічних цілей;

- шукати шляхи підвищення еколого-економічної ефективності національної економіки та її основних підрозділів (Мельник, 2002, С. 10–11).

Мельник Л. також вважає, що “економіка природовикористання” є часткою “екологічної економіки”, тобто вона вивчає економічні проблеми, пов'язані із природоохоронними заходами у межах традиційної виробничої системи. На наш погляд, принципової різниці між цими двома категоріями немає.

11.3 Економіка природовикористання

Розробляє *економічні методи* раціонального використання природних ресурсів, відшкодування збитків, фінансового екологічного механізму.

Економічні методи (важелі) поділяються:

- *на прямі* (придбання-продаж ресурсів, платежі, інвестування, орендна плата та ін.);

- *побічні* (податки, пільгові кредити, субсидії та ін.);

- *змішані* (штрафні санкції, платежі за ліцензії та ін.).

Система фінансування і кредитування природоохоронних заходів складається з державних і місцевих бюджетів, природоохоронних фондів, банків, коштів підприємств, іноземних надходжень та інвестицій, страхових фондів тощо. Одним з завдань Державної природоохоронної програми є створення Національного екологічного фонду на правах юридичної особи на загальнодержавному та регіональному рівнях.

Структура економіки природовикористання. Економіка природовикористання складається з двох основних частин: *економіки використання природних ресурсів і економіки відшкодування збитків за забруднення та інші порушення природного середовища і шкоду населенню*. Також до цієї науки належать:

- стимулювання НТП та інновацій у сфері природоохоронної діяльності;

- вироблення ефективного фінансового механізму – екологічних фондів, кредитування, страхування, стимулювання інвестицій та ін.;

- оцінка ефективності природоохоронної діяльності.

11.4 Економіка ресурсовикористання

Ця дисципліна складається:

- з *економічної оцінки природних ресурсів*;

- *встановлення платежів за використання природних ресурсів*.

Економічна оцінка ресурсів. Самі собою природні ресурси не мають ніякої ціни, вони створені природою без участі людини, тобто є безкоштовними (крім витрат на їх освоєння). Але безкоштовність ресурсів не стимулює їх ефективного, економічного використання. Це підтверджується досвідом радянської економіки: великі запаси практично усіх видів природних ресурсів, відсутність приватної власності на них, їх безкоштовність стимулювали їх марнотратне використання, не сприяли впровадженню нересурсомістких, комплексних технологій і цим збільшували рівень забруднення і відходів, що прямо пов'язано з обсягом використаних ресурсів.

Так, питома вага важкої промисловості з її ресурсомісткими технологіями в економіці України досі становить майже 60 % ВВП порівняно з 34 % у країнах Європейського Союзу. Енергомісткість валового національного продукту в Україні є найбільшою серед країн колишнього СРСР. Вона у 9 разів вища, ніж у країнах, учасниках Організації Економічного Співробітництва і Розвитку, і майже у 4 рази вища, ніж у країнах з вищим за середній доходом на душу населення.

Економічна оцінка ресурсів потрібна й для встановлення відповідних платежів (зборів) за використання або споживання ресурсів. Збирання цих платежів дозволяє створити відповідні резервні кошти, які можна використати на охорону середовища при видобуванні ресурсів, на їх відновлення (наприклад, насадження лісів, рекультивация земель та ін.). Треба пам'ятати, що оцінка, ціна і плата за ресурси – це різні поняття, хоча, безумовно, і пов'язані між собою. Ціна, за яку продають або купують ресурс, може не збігатися з його економічною оцінкою. На встановлення ціни впливають ринкова кон'юнктура, методи регулювання цін, рівень монополізації ресурсу та інші фактори, тому його ринкова ціна може бути нижчою або вищою за його оцінку. Екологічні платежі за ресурси, як правило, становлять якусь частку, процент від оцінки ресурсу (встановлення нормативів платежів має загалом відповідати витратам на охорону природи у сфері ресурсовикористання). Навіть часто буває так, що неможливо зрозуміти принципи встановлення нормативів плати (складається враження, що вони взяті “з стелі”). Це залежить від характеру влади, лобіювання інтересів різних суспільних груп у країні та інших факторів. Але з наукової точки зору, економічна оцінка є базою встановлення екологічних платежів.

Методи і види економічної оцінки ресурсів. Усе різноманіття наявних видів оцінок можна поділити на:

- рентну оцінку;
- затратну;
- змішану;
- оцінку за замикаючими витратами;
- спеціальні і додаткові методи оцінки.

Рентна оцінка визначається диференціальною рентою I (прибуток, що дає ресурс за рахунок своїх природних якостей; для ресурсів, якість яких поліпшена діяльністю людини, наприклад, підвищення родючості ґрунтів шляхом внесення добрив, існує диферента II):

$$Q = \frac{R}{E},$$

де Q – економічна оцінка, або капіталізована рента; R – диферента I; E – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень, або процент кредитної ставки на банківський капітал (норма позикового проценту, що регулюється нормою прибутку).

Ця формула використовується для ресурсів, що не мають кінцево визначеного строку експлуатації (землі, лісу, води). Для вичерпних ресурсів (корисних копалин) впроваджується коефіцієнт дисконтування, що враховує строк експлуатації ресурсу.

Для міських земель та земель інших населених пунктів, рекреаційних угідь при оцінюванні використовують міську ренту, що враховує цінність інфраструктури (інженерно-транспортне облаштування, розвиток сфери управління, науковий і соціально-культурний потенціали, цінність історичної забудови, територіальне розміщення відносно центру міста та ін.).

Затратна оцінка – визначається сукупністю приведених витрат на освоєння ресурсу і обчислюється за формулою:

$$П = C + EK \rightarrow \min,$$

де P – приведені витрати; C – собівартість (поточні, або експлуатаційні витрати); K – капітальні вкладення (одноразові витрати, кошторисна вартість освоєння ресурсу); E – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень, що дорівнюється:

$$E = \frac{1}{t},$$

де t – строк окупності капітальних вкладень. З усіх можливих варіантів освоєння слід вибрати варіант з мінімальними приведеними витратами. Затратним методом можна оцінювати будь-які ресурси. Цей метод найчастіше використовують для оцінки варіантів освоєння нових ресурсів. Дехто вважає, що він менш вдалий, ніж попередній, оскільки не сприяє залученню в експлуатацію ресурсів гіршої якості. Але між цими напрямками оцінювання нема антагонізму. Вони підходять до розв'язання одного й того ж питання, але з різних боків: оцінка від прибутку відбиває верхню межу умовних цін (орієнтованих на споживача), а витратна оцінка – їх нижню межу (орієнтованих на виробника). Конкретний вибір одного з двох методів залежить від мети оцінювання ресурсу.

Змішана оцінка – використовує елементи цих двох методів. Наприклад, економічна оцінка міських ділянок землі за своєю суттю включає елементи рентного і затратного методів.

Оцінка за замикаючими витратами є рентною, але рента обчислюється своєрідним способом – як різниця між замикаючими і конкретними (індивідуальними витратами) на освоєння ресурсу:

$$Q = \max [aD(3_{\text{зам.}} - 3_{\text{інд.}})],$$

де Q – економічна оцінка природного ресурсу; a – коефіцієнт продуктивності природного ресурсу; D – коефіцієнт, що враховує динаміку ефекту забезпечення майбутніх витрат і наслідків; $3_{\text{зам.}}$, $3_{\text{інд.}}$ – затрати замикаючі й затрати індивідуальні.

Найскладнішим у даному методі є обчислювання замикаючих витрат. За одним підходом, це суспільно виправдані витрати на освоєння ресурсу. Тобто, за замикаючі витрати беруть витрати на вже експлуатований ресурс, який займає досить велику питому вагу в загальному балансі використання подібних ресурсів, має відносно значні перспективи дальшого використання і затрати на видобуток якого є по суті середніми у відповідній галузі. Таким чином, порівняння робляться не за найліпшим і не за найгіршим за витратами і якістю експлуатованим ресурсом. Наприклад, замикаючими витратами на вугілля в Україні можуть бути витрати тільки на донецьке, і аж ніяк на вугілля Львівсько-Волинського і Дніпропетровського басейнів.

За іншим підходом, замикаючі витрати розглядають як гранично допусковий рівень затрат на задоволення потреб господарства країни з даного виду продукції. Завдяки цьому замикаючим вугіллям в Україні може бути експлуатоване вугілля найгіршого басейну, наприклад, Дніпропетровського. На наш погляд, перший підхід правильніший, оскільки відображає нібито середню ефективність суспільного використання ресурсу і показує економічну недоцільність використання ресурсів низької якості, з незначними обсягами запасів, розташованих у малодоступних місцях (тобто з економічно не виправданими затратами на освоєння). Але економічна доцільність з часом може змінюватися, і ті ресурси, які зараз не вигідно використовувати, є стратегічним запасом для майбутніх поколінь.

Треба додати, що метод оцінки за замикаючими витратами найефективніший для оцінювання і прийняття нових проектів освоєння ресурсів.

Спеціальні й додаткові методи характеризуються великим різноманіттям підходів і використовуються конкретними пошукувачами у спеціальних дослідженнях.

Дуже велике значення в оцінюванні природних ресурсів мають **кадастрові оцінки**. Кадастрова оцінка – це комплексна оцінка природних властивостей і економічної цінності ресурсів, яка за масштабами виконання охоплює, як правило, територію всієї країни,

затверджується відповідними органами влади і має силу державного документу. Кадастрова оцінка є своєрідним реєстром, банком даних певного ресурсу в країні. Вона буває економічною і еколого-економічною. До останньої належить і оцінка екологічного стану ресурсу, тобто рівня його забруднення, знешкодження та інших негативних антропогенних впливів.

Економічний кадастр складається з бальної оцінки природних властивостей ресурсу (наприклад, для земельних ресурсів оцінюється вміст гумусу, механічних склад ґрунту, його вологість, інші агро-кліматичні характеристики, родючість та ін.) і грошової (вартісної або рентної) оцінки. Рівень цінності певної природної ознаки ресурсу оцінюється кількістю балів з попередньо визначеної їх межі (наприклад, з 10 можливих балів, виділених для оцінювання даної якості ресурсу, вибираємо 5, 7 чи 8; конкретний бал визначається межею параметрів тієї якості ресурсу, яку ми розглядаємо). Наприклад, ми повинні оцінити десять ознак ресурсу; кожній ознаці виділяємо по 10 балів з оцінкою параметрів від 1 до 10; робимо оцінювання за всіма параметрами й ознаками і отримуємо результат: найцінніший ресурс отримує по 10 балів за кожну з 10 ознак (сумарна кількість балів – 100), найгірший ресурс – по 1 балу за кожну з 10 ознак (сумарна кількість балів – 10). Після цього виконується ранжування і зонування на території країни ресурсів з різною кількістю балів, визначається декілька типів і класів ресурсу. Наприклад, для сільськогосподарських земель виділяють три типи угідь: рілля; пасовища, луки і сіножаті; землі під багаторічними насадженнями (сади, плантації, виноградники та ін.). Кожен з типів можна поділити на декілька класів від найнижчого до найвищого, які й відображатимуть природну якість ресурсу. Бальна оцінка доповнюється грошовою оцінкою для кожного класу і типу ресурсу.

Державні економічні кадастри відіграють роль базової оцінки ресурсу, за якою далі визначаються платежі за використання ресурсу, регулюються ціни й орендні платежі за ресурс та інші економічні операції. Вироблення державного кадастру складна, трудомістка і дорога справа. Через певний час (декілька років) кадастри потребують оновлення у зв'язку із змінами економічної ситуації у країні й відповідними змінами цін на ресурси.

В Україні свого часу були вироблені земельний і частково лісовий кадастри, які тепер значно оновлені. Кадастри водних ресурсів і корисних копалин не виконувалися (вони оцінюються переважно затратним методом). Вироблення детальних, науково обґрунтованих нових кадастрів усіх названих ресурсів, а також рекреаційних з врахуванням їх екологічного стану залишається найактуальнішим завданням вітчизняних науковців для раціонального використання ресурсів України.

У таблиці 11.1 подано оцінки певних видів земельних угідь в Україні і, для порівняння, у деяких країнах світу.

Таблиця 11.1

Грошова оцінка земель України і ФРН (за Данилишиним, 1999)

Категорія земель	Площа земель, млн. га	Нормативна ціна 1 га землі		
		в Україні		У ФРН
		тис. грн.	тис. дол. США	тис. дол. США
Сільгоспугіддя (без земель населених пунктів)		6,2	3,3	20,9
у т.ч.: рілля	29,930	6,8	3,6	21,6
Багаторічні насадження	0,670	26,3	13,9	83,5

косовища, пасовища	6,750	2,8	1,1	10,8
землі лісів	10,372	13,4	7,1	43,7
Землі населених пунктів	6,818	169,7	89,8	370,0
у т.ч.: у містах і селищах міського типу	1,736	441,9	233,8	950,3
у сільських насе- лених пунктах	5,082	88,3	46,7	196,4
Землі промисло- вості, транспорту, зв'язку й іншого призначення	2,089	16,8	8,9	54,3
Землі природо- охоронного, оз- доровчого, рек- реаційного, істо- рико- культурного призначення	0,279	26,8	14,2	109,1
Інші землі	1,035	1,3	0,7	1,2
Води (території, вкриті поверхне- вими водами)	2,411	1,7	0,9	1,28

11.5 Платежі (збори) за використання природних ресурсів

Платне ресурсовикористання передбачає:

- плату за ліцензію на використання природних ресурсів;
- визначення нормативів використання ресурсів;
- встановлення ставок зборів (платежів) за використання ресурсу в межах нормативу (ліміту); за понадлімітне використання платежі збільшуються кратно 1–5 (коефіцієнт кратності, як правило, встановлює місцева влада);
- порядок і схему збору платежів;
- систему розподілення зібраних коштів.

Платежі за використання ресурсів переважно є обов'язковими. Нормативи плати у нашій країні встановлює держава (наскільки вони відображають реальну ціну ресурсу і механізм відшкодування за його вилучення або використання визначити важко, оскільки у нашій державі на формування багатьох економічних параметрів впливає надто багато позаекономічних факторів). Усі нормативні платежі (у межах визначеного ліміту на використання ресурсу) належать до витрат підприємств (собівартості виробництва), понадлімітні платежі відраховуються з прибутку підприємств. Подібний підхід має сприяти більш економічному (хоч би нормативному) використанню ресурсів.

Кошти за використання природних ресурсів збираються з метою нагромадження коштів на природоохоронні заходи і формування екологічних мотивів екологізації виробництва.

В Україні затверджені відповідними державними документами (постанови Кабміну та ін.) і чинні такі види зборів у сфері використання природних ресурсів (далі використані дані про платежі з посібника Л. Мельника "Екологічна економіка", 2002, С. 204-218).

1). Плата (збори) за землю:

– **плата за використання сільськогосподарських земель** встановлюється як земельний податок з одного гектара угідь у відсотках від його грошової оцінки: для ріллі, косовищ і пасовищ – 0,1 %, для багаторічних насаджень – 0,03 %;

– **плата за використання земель населених пунктів** встановлюється у розмірі 1 % від їх грошової оцінки. Для земель з невизначеною оцінкою встановлюється фіксований платіж. Для курортних міст впроваджується корегуючий коефіцієнт: для Південного берега Криму – 3,0; Південно-Східного узбережжя Криму – 2,5; Західного узбережжя Криму – 2,2; Чорноморського узбережжя Миколаївської, Одеської і Херсонської областей – 2,0; гірських районів і передгір'я Карпатського економічного району – 2,3; узбережжя Азовського моря – 1,5. За наднормативне використання землі платіжні ставки збільшуються у 5 разів. Податок за землю природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного призначення, за ділянки зайняті виробничою, культурно-побутовою, господарською забудовою, якщо вони використовуються не за призначенням, збільшується також у п'ятикратному розмірі.

– **плата за вилучення земельних угідь під непрофільне використання** становить 5 % від грошової оцінки за землі промислового, транспортного, оборонного, природоохоронного, рекреаційного, історико-культурного та іншого призначення. Для залізничного транспорту і військових організацій розмір податку становить 0,02 % від грошової оцінки ріллі для області. За тимчасове вилучення природоохоронних, оздоровчих, рекреаційних, історико-культурних ділянок плата становить 50 % грошової оцінки ріллі в області. Податок за землі, зайняті лісами, прирівнюється до плати за використання лісових ресурсів. Якщо землі лісового фонду вилучаються під виробничі, культурно-побутові, житлові й господарські потреби, то розмір податку становить 0,3 % від грошової оцінки ріллі для області. Податок за землі водного фонду – відповідно 0,3 %.

2). Платежі за використання надр:

– **збір за видання ліцензій на використання надр** встановлюється на конкурсній основі.

– **плата за користування надрами** встановлюється за видобуток і використання мінеральних ресурсів; для паливних ресурсів – рентні платежі;

– **нормативи відрахування за геологорозвідувальні роботи, що виконуються за рахунок державного бюджету**, подані у таблиці 11.2.

Таблиця 11.2

Оцінка частки відрахувань за геологорозвідувальні роботи (ГРР) у вартості мінеральної продукції

Вид корисних копалин	Вид товарної продукції	Одиниця вимірювання	Частка відрахувань за ГРР у вартості товарної продукції, %
Нафта	Нафта	Т	8,5
Газ природний	Газ природний	тис. м ³	6,0
Вугілля кам'яне	Вугілля	Т	0,7-0,8
Вугілля буре	Вугілля	Т	0,4-0,5
Залізна руда незбагачена	Концентрат	Т	1,5-1,6 до 1,8
Залізна руда збагачена	Мартенівська руда	Т	2,4
Марганцева руда	Концентрат	Т	0,7-0,8
Титанова руда	Ільменітів концентрат	Т	1,3-1,4
Титаново-цирконієва руда	Ільменітів, рутиловий, цирконієвий концентрати	Т	0,5-0,8
Вапняки флюсові	Щебінь	Т	1,25
Сірчана руда	Сірка гранульована	Т	1,2
Калієво-магнієва сіль	Калімагнезія	Т	3,5
Гіпс	Гіпс	Т	0,3
Цегельно-черепична сировина	Цегла	Т	0,25

Камінь будівельний	Щебінь	М ³	0,5
--------------------	--------	----------------	-----

– **плата за використання підземного простору**: для зберігання природного газу і газопродуктів, нафти і нафтопродуктів; виробництва і збереження винопродуктів; вирощування грибів, овочів, квітів та інших рослин; зберігання харчових продуктів, промислових та інших товарів, речовин, матеріалів; іншої господарської діяльності.

3). **Плата за використання водних ресурсів** є двох видів: за використання і споживання води і за спеціальне використання.

Повна ставка плати за використання і споживання води складається з двох ставок:

– **за використання води як природного ресурсу** (складається з рентної оцінки за замикаючими витратами). Нормативи плати подані у таблицях 29 і 30.

– **за забір води, її очищення і розподіл між водокористувачами в системі водопостачання** (оцінюється за витратами на виконання цих робіт). Місцеві органи влади мають широкі повноваження диференціації тарифів за водопостачання залежно від категорії споживачів. Як правило, для населення і комунального господарства ставки відповідно у 4-4,5 і 2,0-2,5 рази нижчі, ніж для підприємств. Чинні також різні дотації. За понаднадлімітне використання води для підприємств платежі збільшуються у 1-5 разів (конкретний коефіцієнт вибирається згідно з рішенням місцевої влади);

Плата за спеціальне використання водних ресурсів:

– для потреб гідроелектроенергетики, крім ГАЕС, що функціонують у комплексі з ГЕС;

– для потреб вантажного транспорту;

– для потреб пасажирського.

4). **Плата (збори) за спеціальне використання лісових ресурсів.** Ставки платежів за використання лісових ресурсів називаються *лісовими таксами*. Вони передбачають *попенну оплату* і застосовуються під час відпуску заготівельником деревини лісових порід на пні. Такси враховують породу, діаметр, висоту, якість дерев, зручність заготівлі і місце її розташування. Такси поділяються на два лісотаксові пояси:

– до першого належать усі ліси, крім лісів Закарпатської, Івано-Франківської, Чернівецької та гірських лісів Львівської областей;

– другий складається з названих вище лісів Карпатського економічного району, такси за які на 15 % нижчі, ніж для першого поясу.

Залежно від місця розміщення ліси поділяються на 5 лісотаксових розрядів: 1-й – відстань від лісосіки до пункту вивозу деревини – до 10 км; 2-й – 10,1-25 км; 3-й – 25,1-40 км; 4-й – 40,1-60 км; 5-й – 60,1 км і більше. Ця відстань корегується коефіцієнтом, який враховує рельєф і географічні особливості лісової ділянки:

– ліси з рівнинним рельєфом – 1,10;

– ліси з горбистим рельєфом або ліси заболочені понад 50 % – 1,25;

– ліси з гірським рельєфом – 1,5.

Такси диференціюються залежно від розміру деревини, яка поділяється:

– на велику – діаметр (відрізаний) стовбура у верхньому перетині без кори становить від 25 см і більше;

– середню – від 13 до 24 см;

– дрібну – від 3 до 12 см.

Окремо встановлені такси для некондиційної деревини (дров) у розмірі 25 % від такс дрібної деревини. Такси враховують також породу дерев.

5). **Плата за спеціальне використання об'єктів тваринного світу** вироблена для мисливського і промислового господарств, для комерційної торгівлі дикими тваринами.

У мисливському господарстві на полювання за дикими птахами (гагарою, лебедем, гусаком, качкою, дрохвою, стрепетом та ін.) і звірами (кротом, кролем, зайцем, ондатрою, вовком, лисицею, ведмедем, куницею, горностаєм, борсуком, бобром, видрою, кабаном, ланню, оленем, козулею, лосем, зубром та ін.) спочатку слід одержати ліцензію (або

спеціальну картку для дрібних тварин), де визначено терміни, норми відстрілу, види тварин та ін., і заплатити за неї. Для великих тварин ліцензії набагато дорожчі. Наприклад, вартість відстрілу 1 особини лося коштує 2,5 мінімальних неоподаткованих місячних зарплат громадян України; благородного оленя – 2; плямистого оленя – 1,5; лані – 1; козулі – 0,5; кабана – 1,2; ведмедя – 60. Для іноземців ціна ліцензій вища у 6-7 разів. Вбитий звір залишається власністю держави, але мисливець може його придбати за пільговою ціною – з 30-процентною знижкою від чинної розцінки.

В деяких областях, наприклад Волинській впроваджена також *плата за використання мисливських угідь*.

На *вилов диких тварин (крім занесених до Червоної книги) для торгівлі* треба отримати спеціальний дозвіл. Нормативи плати встановлені у доларах США (виплачуються у гривнях за офіційним курсом Нацбанку України). Перелік диких тварин, на які встановлено плату, перевищує 100 найменувань (ссавців, птахів, земноводних, змії, моллюсків, метеликів, жуків та інших комах). Наприклад, їжак коштує 5 \$ США, рукокрилі – 15; білка – 10; ласка – 10; чорний щур – 4; ховрашок – 2; хом'як – 1; чорний шуліка – 270; яструб – 100; сова – 40; лелека – 60; жайворонок – 5; ластівка – 7; синиця – 10; грак – 5; іволга – 20; жаба – 0,1-0,5; тритон – 0,5; гадюка – 15; вуж – 2; ящірка – 10; черепаха болотна – 7; полоз – 30; мотиль – 0,09-0,15; метелики – у середньому 0,15-0,4; метелик павлиноглазка велика нічна – 1,5; жуки – у середньому 0,1-0,4; інші комахи – у середньому 0,01-0,3.

Плата за вилучення пташиних яєць встановлена на рівні 50 % від платіжного тарифу за відповідний вид. Від плати звільняються наукові установи, зоопарки та інші спеціальні організації.

Плата за виллов риби і використання інших водних живих ресурсів. На виллов риби та інших мешканців водойм видається спеціальний дозвіл з визначенням квоти (ліміту) на обсяг промислу. Плата встановлена у доларах США за 1 тонну ресурсу. Для виллову дозволено понад 60 видів тварин (крім занесених до Червоної книги). Наприклад, для внутрішніх водойм плата становить: карась – 17,7; лящ – 40,7; окунь – 31,4; сазан – 71,3; щука – 62,4; раки – 34,4; для Чорного і Азовського морів: камбала калкан – 66,9; акула катран – 183,8; кілька чорноморська – 18,1; осетер російський – 384,5; севрюга – 384,5; оселедець дунайський – 115,3; оселедець керченський – 98,3; скумбрія – 94; ставрида – 68,0; хамса чорноморська – 39,8; креветки – 34,4; мідії – 55,0; тарань – 19,4; судак – 68,6; водорості – 2 дол. США за тонну.

Риболовні організації спочатку виплачують аванс (до 10 % вартості квоти); потім щоквартально оплачують збори за фактичний виллов ресурсів, а повний розрахунок відбувається після закінчення року. Плата за виллов у межах квоти належить до витрат виробництва, а за понадлімітне використання відраховується з прибутку підприємства.

б). **Платежі за використання радіочастотного ресурсу.** Ставки платежів за 1 МГц смуги радіочастот (у гривнях) відрізняються залежно від виду використання ефіру, частотного діапазону і регіону.

Ставки одноразових платежів є стартовим для аукціону чи конкурсу на видання ліцензій. Ставки переглядаються щорічно.

На закінчення підрозділу про економіку ресурсовикористання слід також додати, що у високорозвинених країнах платежі за використання ресурсів, як правило, значно більші за обсягом і різноманітніші за видами і формами виплати. Там поширені виплати одноразових бонусів, орендних платежів (переважно за використання землі) і “роялті” (плата за право освоєння родовищ; існує поряд з рентними платежами), які дають великі доходи для федеральної казни. Великі виплати за використання ресурсів стримують їх видобуток у своїх країнах, тому гірничодобувні фірми часто шукають джерела надходження мінеральних ресурсів у менш розвинених країнах, де збори за використання ресурсів незначні. Таким чином, виробляється своєрідна політика збереження власних природних ресурсів і експансія видобутку ресурсів у відсталіх країнах світу, що швидко винищують свої природні багатства

і погіршують власний екологічний стан у зв'язку з недостатньо розвинутою природоохоронною законодавчою базою.

Відносно невеликі платіжні ставки за ресурси в Україні не стимулюють більш ефективного їх використання. Але наші підприємства перебувають зараз під таким потужним податковим пресом (за рахунок багатьох інших обов'язкових платежів), що збільшення екологічних зборів може тільки погіршити економічний розвиток країни. Потрібна науковообґрунтована, виважена податкова реформа, у тому числі, з урахуванням екологічних інтересів суспільства.

У країнах з високим економічним рівнем розвитку поширене також використання побічних методів стимулювання раціонального використання ресурсів. Дуже високі ціни на ресурси сприяють розвиткові малоресурсомістких технологій.

Стимулюється різними способами використання вторинних ресурсів, що є набагато вигіднішим, ніж експлуатація первинних ресурсів. Наймасштабніше цей напрямок розвинений у сфері використання металів, особливо кольорових.

Існують також інші методи впливу. Наприклад, у США в окремих штатах власники земельних ділянок сплачують менший земельний податок, поки вони не вирубують лісів на територіях своїх володінь. Для підвищення інтересу підприємців до видобування нетрадиційних природних ресурсів (технології їх експлуатації вироблені недостатньо або за затратами на видобуток вони поступаються традиційним видам сировини і енергії) надаються дуже великі податкові, інвестиційні (пільгові кредити, субсидії, знижка на амортизаційні відрахування та ін.) та інші пільги. Така ресурсозберігальна політика для нашої країни поки що не доступна.

11.6 Економіка відшкодування збитків від забруднення та інших порушень стану навколишнього середовища

Економіка відшкодування збитків складається:

– з еколого-економічної оцінки збитків від забруднення та інших негативних антропогенних явищ;

– механізму відшкодування збитків від порушення природного середовища (платежів за забруднення та інші негативні впливи, система штрафних санкцій та інші методи);

– механізму стимулювання природоохоронної діяльності у сфері зменшення забруднення і подолання інших порушень середовища.

Еколого-економічна оцінка збитків. Негативні наслідки впливу антропогенної діяльності вирізняються значною різноманітністю і не завжди піддаються кількісному обліку. Виділяють два види втрат: *економічні і соціальні*. Економічні втрати пов'язані з погіршенням функціонування господарських об'єктів, соціальні – з негативним впливом на здоров'я людей та погіршення рівня їх життя і працездатності. Тобто, по суті, треба говорити про **соціально-економічну оцінку збитків**.

Безпосередньо *природні (екологічні)* втрати, як правило, не визначаються (крім спеціальних досліджень екосистем). Тобто мова йде про оцінку зворотної дії прямої антропогенної діяльності, опосередкованої природою. Сама природа не має уявлення про збитки (для природи немає різниці, які екосистеми, рослини і тварини є на Землі чи їх зовсім немає). Ми оцінюємо той рівень природного середовища і відхилення від нього, який необхідний нам (людству) для нормального існування. Таким чином, оцінка збитків за своєю суттю є оцінкою соціально-економічною, а термін "екологічна" визначає тільки особливість одного з напрямів загальної людської діяльності.

Мета оцінки збитків полягає у тому, щоб знайти грошовий еквівалент шкоди завданого господарству й людині від погіршення стану навколишнього середовища для того, щоб, у свою чергу, можна було ці збитки компенсувати (запобігти).

Труднощі оцінки збитків (втрат). Оцінка втрат з методологічної і методичної точки зору – досить складна справа, що пов'язано з такими чинниками:

– **різноманітність негативних впливів та їх джерел**, що пояснюється великою кількістю негативних антропогенних наслідків (тільки полютантів нараховується десятки тисяч, і кожен з них по-різному впливає на різні об'єкти, а також слід врахувати ще й інші види негативної дії, наприклад, ерозію земель, корозію металевих та інших споруд, погіршення якості природних ресурсів та ін.). І все це треба враховувати при обчисленні збитків;

– **багатоадресність** збитків – кожен від негативної дії впливає на багатьох реципієнтів (об'єктів, що страждають від цього негативного впливу). Так, наприклад, викиди тільки одного підприємства завдають шкоди іншим промисловим об'єктам, сільському, лісовому, рибному господарству, транспорту, здоров'ю людей, спорудам та ін. Для кожного реципієнта часто потрібна власна методика обчислення збитків;

– **знеособлення процесів негативного впливу** визначає часто неможливість відрізнити серед усіх чинників негативних явищ значення і питомому вагу екологічного чинника. Так, наприклад, збільшення собівартості виробництва продукції на підприємстві може пов'язуватися з будь-якою, не обов'язково екологічною (можливо, з соціальною чи економічною) причиною;

– **неоднозначність впливу одного й того ж явища на різні компоненти природного середовища** пов'язана з синергічним і акумулятивним ефектами, різною вибірковістю екосистем щодо різних видів впливу;

– **невизначеність наслідків негативного впливу за результатами і часом** визначається нестачею необхідних наукових знань про природні процеси.

Усі ці особливості не дозволяють повністю обчислити збитки. Оцінці підлягає лише верхня, видима частина айсберга, а тому обчислені втрати завжди менші за реальні, за оцінками деяких вчених – на 30-40 %. Відшкодування збитків (їх компенсація) також практично ніколи не буває повним, тобто воно менше не тільки від реальних, але й обчислених збитків. Це вже залежить від економічних можливостей суспільства.

В оцінці збитків панує два **альтернативні підходи**:

– **оцінка фактичного (при можливості повного) збитку**;

– **оцінка попередніх витрат на запобігання збитків**.

Перший підхід стосується фактичних (вже завданих) збитків (втрат) та їх компенсації й ліквідації. Витрати на ліквідацію негативних наслідків називають **компенсаційними**. Це пасивний метод боротьби із забрудненням.

Другий підхід засновується на попередніх обчисленнях потенційних збитків від можливого негативного впливу та їх запобіганні. Цей тип збитків іноді називають **можливим, або очікуваним**, а витрати на його запобігання називають **попередженими збитками**. Цей підхід можна назвати конструктивним: він не бореться з наслідками, а запобігає їм.

Але і в першому, і в другому випадках неможливо повністю усунути всі негативні антропогенні наслідки. Таким чином, завжди є ще й **залишкові (остаточні) збитки**.

Відповідно, **суспільні екологічні втрати складаються з суми попереджених і компенсаційних витрат (суспільних збитків) і залишкових збитків**. Попереджені витрати, звичайно, не є цілком збитками, оскільки вони запобігають ще більшим втратам.

В еколого-економічній оцінці збитків ми передовсім оцінюємо компенсаційні втрати суспільства разом з власне збитками (залишковими шкідливими наслідками).

Методи оцінки збитків. В еколого-економічній оцінці збитків поширено використання трьох основних методів:

– **прямого рахунку** (базуються на порівнянні показників, що характеризують збитки, з умовно чистим контрольним, або еталонним, районом);

– **аналітичні** (на основі встановлених математичних залежностей);

– **емпіричні** (залежність величини збитків від рівня забруднення отримана на основі наявного досвіду поширюється на інші подібні об'єкти і ситуації).

Прямий метод є найефективнішим: він дозволяє найповніше і найточніше оцінити збитки. Для його впровадження необхідно попередньо отримати питомі збитки від одиниці (1 тонни) кожного виду забруднення або іншої негативної дії для одиниці кожного виду реципієнта (1 га земель сільського і лісового господарства, об'єктів комунального господарства, необхідних для проживання 1000 чол., промисловості з вартістю основних фондів 1 млн. грн. та ін.). Але цей метод є найскладнішим і дуже трудомістким. Він використовується переважно в наукових дослідженнях, інколи для обчислення збитків внаслідок великих техногенних аварій (відшкодування збитків у випадку аварії, як правило, також є меншим, ніж реальні збитки). У таблицях 11.2, 11.3 подані значення збільшених питомих економічних збитків від забруднення в Україні за оцінкою Л. Мельника (Екологічна економіка, 2002, С. 180-181).

Таблиця 11.2

Значення питомих економічних збитків від викидів 1 т шкідливих речовин в атмосферу, у дол. США

Інгредієнт	Питомий збиток
Пил	180–210
Сірчистий ангідрид	200–220
Окиси азоту	320–350
Фтористі з'єднання	1220–1460
Аміак	160–180
Фенол	600–650

Таблиця 11.3

Значення питомих збитків від скидання 1 т шкідливих речовин у водні джерела, у дол. США

Інгредієнт	Питомий збиток
Завислі речовини	90–110
Важкі метали	450–500
Органічні сполуки	780–850
Кислоти і луги	1050–1100

Для широкої практичної діяльності використовують переважно *витратний метод оцінки*.

Витратний метод оцінки збитків. Правильніше його було б назвати не оцінкою збитків, а методом обчислення платежів за забруднення та інші негативні впливи, хоч з урахуванням суспільно необхідних (виправданих) компенсаційних витрат. Він вироблений для уніфікації системи зібрання платежів від усіх забруднювачів і джерел забруднення.

Його суть полягає у тому, що для одиниці (як правило, 1 т) кожної забруднювальної речовини встановлюється норматив плати (у нашій країні – державний, в інших існують також регіональні нормативи), який обчислюється за витратним методом. Тобто він виявляє скільки витрат (капітальних вкладень) може виділити дане суспільство на подолання забруднення (у розрахунку на одиницю викиду). Потім ця платіжна ставка помножується на загальну масу кожного виду викиду і корегується за допомогою різних коефіцієнтів, що враховують агресивність забруднювальної речовини, природно-географічні особливості району викиду, господарське значення і специфіку місць розташування джерел забруднення та інші важливі параметри. Далі платежі для кожного виду забруднення сумують і отримують кінцевий платіж від одного джерела забруднення (підприємства та ін.). Потім треба сумувати платежі від усіх джерел забруднення у країні (або регіоні). Обчислений загальний сумарний платіж має в ідеалі відповідати сумарним суспільним компенсаційним і остаточним втратам у країні (регіоні). Але в зв'язку з тим, що це в принципі неможливо (99

% В. Горшкова), то нормативи плати обчислюються з урахуванням економічних можливостей суспільства. Тобто сумарна плата завжди буде меншою, ніж компенсаційні втрати суспільства.

Цей метод передбачає попереднє вироблення нормативів (лімітів, або квот) викидів забруднювальних речовин (або інших негативних впливів) для кожного джерела забруднення. За понадлімітні викиди встановлюється коефіцієнт кратності (від 1 до 5 у нашій країні, встановлюється регіонами).

Подаємо приклад такої методики обчислень платежів за забруднення атмосфери. Збитки обчислюються за такою формулою:

$$Z_a = k_1 k_2 k_3 k_4 \sum_i^n A_i M_i P_i,$$

де Z_a – сумарні збитки від забруднення атмосферного повітря; k_1 – коефіцієнт (безрозмірна константа), що характеризує природно-географічні особливості району (для водних ресурсів це може бути басейновий коефіцієнт); k_2 – безрозмірний коефіцієнт відносної небезпеки забруднення, що характеризує міста з різною чисельністю населення; міста різного соціально-господарського призначення – курортні, обласні центри та ін.; k_3 – параметр розсіювання викидів (висота труби та ін.); k_4 – коефіцієнт переходу на вартісну оцінку; коефіцієнт інфляції та ін.; A_i – показник агресивності i -ї речовини (ум. т/т) (вироблений для 700-800 речовин, має чотири класи); M_i – річна маса викиду i -ї речовини (тонни); P_i – норматив плати за i -ту речовину (грошова одиниця за 1 тонну); n – кількість видів забруднювальних речовин.

Норматив плати обчислюється за формулою:

$$P = \frac{B}{\sum M},$$

де P – норматив плати; B – витрати або капітальні вкладення, необхідні для природоохоронних заходів у країні або регіоні; M – маса викидів.

В обчисленнях нормативів платежів головне визначити обсяг B . При невеликому значенні зібраних з допомогою платежів коштів буде недостатньо для виконання природозахисних робіт. При зavelикому значенні B суспільні витрати на охорону будуть настільки великими, що можуть гальмувати економічний і соціальний розвиток. Пошук обґрунтованого оптимуму дозволяє знайти варіант відносно гармонійного співвідношення між суспільними, екологічними і соціально-економічними витратами.

B можна обчислити так:

$$B = M_3 E_n P_g,$$

де M_3 – матеріальні виробничі витрати (різниця між валовим суспільним продуктом і національним доходом); E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень (процентна ставка на капітал); P_g – питома вага відходів матеріального виробництва (прийнята на рівні 0,25; отримана емпіричним шляхом).

Приблизно такий метод використаний в Україні для обчислення нормативів (ставок) платежів за забруднення атмосфери і водного середовища, а також за розміщення відходів на сміттєзвалищах.

У високорозвинених країнах плата за забруднення та інші порушення стягується переважно у вигляді податків. Система екологічного оподаткування відрізняється тільки розмірами (вони, як правило, більші, ніж в Україні) платіжних ставок і процедурою нарахування нормативів плати і збирання платежів. Але система податків вважається більш гнучкою і дійовою. Вона доповнена існуванням ринку ліцензій на викиди, що видаються

кожному підприємству за відповідну плату і якими можна торгувати (купує чи продає їх підприємство – залежить від його економічних можливостей). Система ліцензій відрізняється від наших нормативів на кількість викидів не тільки своїми комерційними можливостями, але й спрямуванням на поступове зменшення загальної кількості викидів. Ліцензія видається на декілька років і кожна наступна має більш жорсткі вимоги на обсяг дозволених викидів, що постійно зменшується.

11.7 Платежі за забруднення та інші негативні впливи на навколишнє природне середовище

Впровадження системи платежів (зборів) передбачає:

– визначення нормативів викидів забруднювальних речовин та інших шкідливих впливів;

– встановлення ставок зборів (платежів) за негативний вплив у межах нормативу (ліміту); за понадлімітний вплив платежі збільшуються кратно 1–5 (коефіцієнт кратності, як правило, встановлює місцева влада); платежі в межах ліміту відносять на витрати виробництва, за понадлімітні викиди – вилучаються з прибутку підприємства;

– штрафні санкції за деякі види негативного впливу на навколишнє середовище;

– порядок і схему збору платежів;

– систему розподілення зібраних коштів.

Сума зборів за забруднення обчислюється платником самостійно щокварталу зрослим підсумком від початку року.

В Україні згідно з державними документами (постанови Кабміну та інструкції Мінекобезпеки і Мінфіну) діють такі види платежів, що є обов'язковими до виконання.

1). **Платежі (збори) за забруднення атмосфери** вилучаються зі стаціонарних і пересувних джерел:

– **плата за забруднення від стаціонарних джерел** обчислюється за формулою:

$$P_{nc} = \sum_{i=1}^n (M_{li} + M_{ni} K_k) H_i K_{нас} K_{нгз} K_{інд},$$

де P_{nc} – сума зборів за забруднення повітря від стаціонарних джерел; M_{li} – обсяг викиду i -ї речовини у межах ліміту (т); M_{ni} – обсяг понадлімітного викиду i -ї речовини (т); K_k – коефіцієнт кратності збору за понадлімітний викид (1–5); H_i – норматив збору за 1 т i -ї речовини (грн./ т); $K_{нас}$ – коефіцієнт, що враховує чисельність населення у населених пунктах; $K_{нгз}$ – коефіцієнт, що враховує народногосподарське значення населених пунктів; $K_{інд}$ – коефіцієнт індексації, що враховує інфляцію.

Нормативи плати за викиди окремих шкідливих речовин подаються у спеціальних таблицях.

Для речовин з невстановленим нормативом збору плата обчислюється згідно з її (речовини) класом небезпечності.

Для речовин з невстановленим класом небезпечності нормативи встановлюються згідно з установленими орієнтовно безпечними рівнями впливу.

Коефіцієнти корегування, необхідні для обчислень подані у таблиці 11.4 і 11.5.

Таблиця 11.4

Коефіцієнти, що характеризують чисельність жителів населеного пункту

Чисельність населення, тис. Осіб	Коефіцієнт
До 100	1,00
100,1–250	1,20
250,1–500	1,35
500,1– 1000	1,55
Понад 1000	1,80

Коефіцієнти, що характеризують народногосподарське значення населеного пункту

Типи населених пунктів	Коефіцієнт
Організаційно-господарські й культурно-побутові центри місцевого призначення з перевагою аграрно-промислових функцій (районні центри, міста районного значення, поселення і села)	1,00
Багатофункціональні центри, центри з перевагою промислових і транспортних функцій (республіканські й обласні центри, міста державного, республіканського, обласного значення)	1,25
Населені пункти, що належать до курортних	1,65

– **плата за забруднення від пересувних джерел** обчислюється за формулою:

$$P_{nn} = \sum_{i=1}^n M_i H_i K_{нас.} K_{нгз.} K_{інд.},$$

де P_{nn} – плата за забруднення повітря від пересувного джерела; M_i – кількість використаного пального i -го виду (т). Всі інші параметри однакові з параметрами формули для визначення плати за забруднення від стаціонарних джерел.

Нормативи зборів за забруднення різними видами транспортних засобів і від різних видів палива подаються у спеціальних таблицях.

2). **Платежі (збори) за забруднення водою** обчислюються за формулою:

$$P_{в} = \sum_{i=1}^n (M_{лі} + M_{ні} K_{к}) H_i K_{б} K_{інд.},$$

де $P_{в}$ – плата за забруднення води; $K_{б}$ – регіональний (басейновий) коефіцієнт. Всі інші параметри відповідають поясненням до поданих вище формул.

Нормативи зборів за забруднення води деякими забруднювачами подаються у спеціальних таблицях. Для басейнів основних річок країни встановлюються регіональні коефіцієнти (таблиця 11.6).

Таблиця 11.6

Регіональні (басейнові) коефіцієнти

Басейни морів і рік	Коефіцієнт
Азовського і Чорного морів	2,0
Дунаю	2,2
Тиси, Пругу	3,0
Дністра, рік Криму	2,8
Дніпра (від кордону України до м. Києва)	2,5
Дніпра (від Каховського гідровузла до Чорного моря)	2,2
Західного Бугу, Вісли, Десни	2,5
Сіверського Донця, Міуса, Кальміуса	2,2

Для випадків забруднення територіальних і внутрішніх морських вод України суднами, у тому числі іноземними, передбачені спеціальні такси:

Таблиця 11.7

Такси для оцінювання розміру відшкодування збитків внаслідок забруднення суднами територіальних і внутрішніх морських вод України

Забруднювальні речовини	Одиниця вимірювання	Норматив відшкодування збитку за одиницю вимірювання, дол. США
Солі важких металів	кг-екв.	12936

Нафта і нафтопродукти	кг	329
Органічні речовини	кг	270
Завислі речовини	Кг	132
Пестициди	Кг	430
Детергенти	Кг	381
Шкідливі речовини згідно з категорією токсичності (відповідно до міжнародної Конвенції запобігання забруднення суднами 1973 р. з виправленнями 1978 р. СМАРРО – 73/78	кг	1522
А	кг	286
В	кг	54
С і D		
Господарсько-фекальні стоки	м ³	140
Сміття	кг	100

3). **Плата за розміщення (захоронення) відходів** обчислюється за формулою:

$$P_{відх..} = \sum_{i=1}^n (M_{лі} + M_{пі} K_{к}) H_i K_{м} K_{о} K_{інд.},$$

де $P_{відх..}$ – платежі (збори) за розміщення відходів на сміттєсховищах; $K_{м}$ – коефіцієнт місця розміщення сміттєсховищ; $K_{о}$ – коефіцієнт, що характеризує характер організації (облаштування) сміттєсховища. Інші параметри відповідають показникам попередніх формул.

Відходи поділяються на класи з різним рівнем небезпеки, для кожного класу встановлені окремі нормативи плати.

Таблиця 11.8

Коефіцієнти, що встановлюються залежно від місця розміщення відходів і характеру устаткування відходосховища

Найменування і характеристика коефіцієнта	Значення коефіцієнта
1. Коефіцієнт, що враховує місце розміщення: – у межах населених пунктів чи на відстані від них до 3 км; – за межами населених пунктів (не менш ніж 3 км)	3 1
2. Коефіцієнт, що враховує характер устаткування відходосховища: – спеціально обладнані полігони, що цілком забезпечують охорону атмосфери, води і землі від забруднення; – смітники, що не забезпечують повного захисту довкілля	1 3

Крім того, існують ще деякі види збору для спеціальних відходів:

- за захоронення обладнання та приладів, що містять ртуть, елементи з іонізаційним випромінюванням;
- за захоронення люмінесцентних ламп.

Штрафні санкції за шкоду, завдану об'єктам природного середовища

Штрафні санкції відрізняються від платежів тим, що вони не відображають реальної оцінки еколого-економічних збитків. За своєю суттю вони не є економічним механізмом регулювання природовикористання, хоча й виражені у вартісній (грошовій) формі. Штрафні санкції нараховуються не за збитками, а переважно за кількістю мінімальних неоподаткованих мінімумів доходів громадян або встановленого державою мінімального розміру зарплати. Тобто їх розміри опосередковано відображають рівень економічного розвитку країни, можливість громадян та юридичних осіб відшкодувати завдані збитки, але не сам обсяг реальних збитків.

Зараз в Україні діє така система екологічних штрафів:

– за завдання шкоди рослинам і тваринам;

– за шкоду, заподіяну порушенням законодавства про природно-заповідний фонд.

А). Штрафні санкції за завдання збитків рослинному і тваринному світові нараховуються згідно з відповідним наказом Мінлісгоспу і Мінбезпеки й постановами Кабміну України:

– за незаконний промисел диких звірів і птахів, не занесених до Червоної книги, згідно з встановленими таксами збору. Такси встановлюються: від 5 мінімумів зарплати для деяких птахів (качка, кулик, перепелиця та ін) до 110 для бурого ведмедя;

– за незаконний видобуток цінних видів риб, водних тварин і рослин;

– за збитки, завдані лісовому господарству ушкодженням дерев, чагарників і саджанців, самовільними косовицями і випасом худоби, ушкодженням мурашників, ушкодженням каналів і дренажних систем, несанкціонованою заготівлею рослин і трав;

– за ушкодження дерев і газонів у населених пунктах, а також за засмічення земельних ділянок і водойм у населених пунктах. Наприклад, за кожне зрубане дерево виплачується штраф від 2 мінімальних заробітних плат (діаметр дерева до 6 см) – до 38 (діаметр – 46–50 см);

– за збиток тваринам і рослинам, занесеним до Червоної книги України.

Б). Санкції за шкоду природно-заповідному фондові обчислюються за таксами, розробленими для обчислення збитків:

– за незаконні вирубування або пошкодження дерев і чагарників: від 10 неоподаткованих мінімумів доходів громадян (н.м.д.г.) (за дерева до 10 см за діаметром) – до 800 н.м.д.г. (за дерева діаметром 46,1–50 см), а за кожен кущ чагарника – 40 н.м.д.г.;

– сінокосіння і випасання худоби (без дозволу): від 200 до 600 н.м.д.г. за кожен голову худоби;

– знищення трав'яного покриву (10–25 н.м.д.г. за кожний м²);

– знищення або пошкодження мурашників (30–150 н.м.д.г. за кожний мурашник залежно від його діаметру);

– заготівлю (збирання) дикорослих плодів, ягід, горіхів, грибів, лікарських рослин (без дозволу) (від 20 до 80 н.м.д.г. за 1 кг);

– проїзд транспорту у заборонених місцях (від 10 до 40 н.м.д.г. за кожен одиницю транспорту залежно від його виду);

– влаштування без дозволу неорганізованих місць відпочинку (20 н.м.д.г. за кожне місце короткочасного відпочинку; 40 н.м.д.г. – за відпочинок з ночівлею);

– незаконне добування або знищення тварин (за бурого ведмедя – 600 н.м.д.г.; лося, оленя благородного – 450; оленя плямистого – 300; кабана, муфлона, козулю, бобра – 180; хутрових – 100; дрібних звірів – 30; за інші корисні види – 15; птахів – 30–60);

– пошкодження карстово-спелеологічних, геологічних та гідрологічних об'єктів, у тому числі:

– сталактитів, сталагмів, сталагнатів (2–3,5 н.м.д.г. за 1 см);

– водно-карбонатних утворень (1,5 н.м.д.г. за 1 дм³ об'єму);

– гіпсових кристалів (2–4 н.м.д.г. за 1 см довжини);

– археологічних, палеонтологічних артефактів (3 н.м.д.г. за 1 дм³ об'єму);

– забруднення печер (0,1–0,3 н.м.д.г. за кожен покинуту річ, кожні 100 г речовини, кожен годину працюючого джерела, кожен випалену сигарету, кожний градус за Цельсієм термального забруднення);

- несанкціоноване відвідування печер (1 н.м.д.г. за кожного відвідувача);
- засипання ям або заглиблень без дозволу (3 н.м.д.г. за 10 м²);
- забруднення ям (4 н.м.д.г. за 1 м³ об'єму забруднень);
- пошкодження водоспадів (20 н.м.д.г. за 0,5 м висоти або 1 м ширини);
- пошкодження боліт або водойм (30 н.м.д.г. за 0,1 га);
- знищення боліт (50 н.м.д.г. за 0,1 га).

Спричинення і відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок аварійних випадків забруднення. Для розрахунків еколого-економічних збитків завданих аварійними ситуаціями, вироблено й затверджено ряд методик:

- для рибного господарства (1995);
- атмосферного повітря (1995);
- водних ресурсів (1995);
- земельних ресурсів (1997).

У випадках аварійних ситуацій з'ясовуються винуватці, що спричинили злочин, та питома вага їх участі у завданих збитках. Державні природоохоронні органи обчислюють розміри збитків за чинними методиками. Винуватці повинні їх відшкодувати в адміністративному чи судовому порядку.

У зарубіжних країнах система відшкодування збитків відрізняється більшою різноманітністю платежів (переважають податки) за різні види порушень, більш високими платіжними ставками, існуванням ринку ліцензій на викиди масових забруднювальних речовин (у його основу покладений “бабл-метод”, або “метод ковпака”: у локальному регіоні зменшити забруднення можливо за рахунок не всіх, а тільки деяких джерел у результаті торгівлі між ними квотами на викиди), твердішими вимогами до виконання усіх елементів природозахисної політики, плановими діями на зменшення обсягів негативного впливу.

Багато спеціальних економічних методів регулюють не тільки компенсаційний економічний механізм (відшкодування збитків), а, в першу чергу, механізм запобігання негативному впливові на середовище – методи стимулювання природоохоронної діяльності. Ліпше розвинена також система відшкодування збитків в аварійних, кризових та інших непередбачуваних екологічних ситуаціях, збитків, завданих здоров'ю та іншим елементам життя окремої людини. Можна сказати, що загалом уся система економічного природозахисного механізму у високорозвинених країнах організована на декілька порядків вище, хоч вона також має недоліки.

11.8 Інші методи економічного механізму природовикористання

Усі методи економічного механізму природовикористання можна поділити:

– на **компенсаційні**, спрямовані на відшкодування вже завданих збитків; частка подібних платежів може стягуватися до завдання шкоди навколишньому середовищу, але загалом вони є джерелом нагромадження коштів на відшкодування вже вчинених негативних впливів;

– **стимуляційні**, спрямовані на запобігання збиткам. Тобто це нагромадження коштів та інші методи, що запобігають негативним впливам на середовище.

Однакові конкретні методи можуть бути використані також для компенсації збитків і їх запобігання.

Усі конкретні методи поділяються:

- на податкові інструменти (у тому числі акцизи);
- митні тарифи і стягнення;
- платежі (плата, збори);
- штрафи та інші санкції;
- пільгове фінансування (субсидії, дотації, гранти, кредити, виплати – відшкодування витрат; прискорена амортизація та ін.);
- цінові інструменти;
- премії, нагороди, призи;

– екологічне страхування.

До **податкового механізму**, крім емісійних податків на викиди забруднювальних речовин (про які вже мовилося вище), належить велика кількість як компенсаційних, так і стимуляційних стягнень. Так, у багатьох країнах світу чинні такі екологічні податки:

– *громадянські та інші екологічні податки* стягуються на екологічні потреби загалом (наприклад, у Франції); на розв'язання глобальних, національних чи регіональних потреб (стягуються також і з юридичних осіб), наприклад, податок на ліквідацію наслідків Чорнобильської аварії; у багатьох країнах – на розв'язання конкретних місцевих екологічних проблем і охорону конкретних природних об'єктів;

– *транспортні екологічні податки* стягуються з транспортних засобів, що є одним з найбільших забруднювачів навколишнього середовища (у багатьох країнах діє податок за використання автомобілів, літаків та ін.);

– *транзитні транспортні податки* збираються з іноземних транспортних засобів, що перетинають територію країни (в Україні є такий податок на перевезення вантажів);

– *екологічні податки на товари, що є екологічно небезпечними або підлягають вторинному використанню (утилізації)*, наприклад, на добрива, пестициди, пластмасову тару, шини, батарейки і акумулятори, хімічні речовини (розчинники, мастила) та ін.;

– *екологічні податки на паливо або вміст у них шкідливих речовин (свинцю, сірки та ін.);*

– *комунальні податки (на каналізацію, утилізацію відходів та ін.);*

– *пільгові екологічні податки (зменшення ставок податку або податку на прибуток для продукції екологічного призначення; дозвіл на долучення до собівартості екологічних витрат; податкові привілеї на інвестиції в екологічну сферу; режим прискореної амортизації обладнання екологічного призначення та ін.).* Податкові пільги надаються на очисні споруди, моніторингові системи, рекультиваційну техніку, засоби індивідуального екологічного контролю, на переробку відходів, облагородження ландшафтів, екологічну освіту, рекреаційні послуги і екотуризм, роботу заповідних об'єктів. Можуть бути зменшені податки на землю, що використовується для екологічної діяльності, на екологічно чисту продукцію і технології, на використання виснажених і бідних природних ресурсів та ін.;

– *акцизи на паливо і ресурсну сировину* впроваджують з метою підняття їх ціни для економнішого використання.

Митні стягнення впроваджуються на імпорт екологічно небезпечної продукції (наприклад, на старі автомобілі, пестициди, відходи, озоноруйнівні речовини та ін. Навпаки, мито зменшується або зовсім анулюється на екологічно чисту продукцію і технології, екологічне обладнання, прилади та ін. Вивізні тарифи можуть підвищуватися на сировинну продукцію (метали, паливо, сировину) і зменшуватися для вивозу продукції, якщо заміщує експорт сировинних галузей (машинобудування, поліграфічна та інші види продукції обробної промисловості).

Екологічні платежі загалом такі, як і в нашій країні – за використання ресурсів і за забруднення, за несанкціоноване використання або пошкодження природних ресурсів. У багатьох країнах існують платежі за шумове, електромагнітне та інші специфічні види забруднення.

Екологічні штрафні санкції поширені для відшкодування багатьох видів збитків і недотримання екологічного законодавства. Окремо треба визначити відповідну систему міжнародних екологічних штрафних санкцій.

Методи пільгового фінансування:

– *субсидії* бувають прямими (незворотна державна допомога) і побічними (пільгові кредити і податки); як правило, субсидуються державні природоохоронні програми, важливі екологічні науково-дослідні і конструкторські роботи, міжнародні екологічні проекти, освітні й культурні екологічні програми та ін.;

– *дотації* – це також переважно державна допомога, але надається вона для відшкодування збитків або на спеціальні цілі. Це може бути допомога сільському

господарству на вирощування продукції без використання отруйних речовин (пестицидів та ін); на нову продукцію екологічного призначення для її просування на ринку; на господарювання в особливому екологічному режимі; регіонам і навіть країнам, що сповільнюють власний індустріальний розвиток заради збереження унікальних природних комплексів світового значення;

– *гранти* надаються на виконання спеціальних екологічних досліджень, вироблення проектів, програм охорони природи, конструкторські роботи у сфері проектування нового обладнання, приладів з відповідними екологічними характеристиками;

– *кредити* надаються для пільгового фінансування природоохоронних заходів різного характеру; пільги розрізняються за термінами, обсягами, гарантіями, процентними ставками кредитування;

– *виплати, що відшкодовують втрати і витрати екологічного призначення*, стягуються від винуватців екологічної шкоди, екологічних фондів, держави та інших підприємств чи іншим об'єктам, окремим особам, які постраждали від екологічного лиха (аварії, стихії), змушені існувати в несприятливих екологічних умовах або втрачають вигоду заради збереження цінних природних об'єктів та ін.;

– *прискорена амортизація* використовується для прискореної модернізації основних фондів екологічного призначення.

Цінові інструменти використовують у сфері збільшення або зменшення (прямого і непрямого регулювання) цін на електроенергію, паливо, природні ресурси для різних споживачів і термінів використання з метою ліпшого використання ресурсів і захисту споживачів з низьким рівнем доходу; для пільгового режиму роботи екологічно орієнтованих підприємств; для стимулювання випуску екологічно чистої продукції та ін.

Премії, нагороди, призи, маркетингове сприяння, надання додаткових ресурсів, інформаційна підтримка підприємств та ін. надають для підприємств та інших об'єктів, спрямованих на різні види екологічної діяльності.

Екологічне страхування призначене для відшкодування екологічних збитків від непередбачених ситуацій (аварії, катастрофи та ін.). Страхуванню підлягають також підприємства та інші об'єкти, що є носіями екологічного ризику (наприклад, трубопроводи, військові підприємства й організації, АЕС та ін.). Екологічне страхування один з найпоширеніших важелів у багатьох розвинених країнах.

У нашій країні усі розглянуті засоби економічного регулювання раціонального природовикористання, охорони природи та забезпечення екологічної безпеки розвинені слабо, крім платежів за ресурси і забруднення. По суті, цей механізм ще тільки треба формувати в Україні.

Питання і завдання для самоконтролю

1. *Визначте поняття еколого-економічних систем і еколого-економічного оптимуму природовикористання.*
2. *Проаналізуйте суть, мету і завдання науки “екологічна економіка”.*
3. *Поняття предмету дослідження і структури науки “економіка природовикористання”.*
4. *Охарактеризуйте види методів економічного регулювання природовикористання та їх суть.*
5. *У чому полягає суть економічної оцінки природних ресурсів? Які види і методи оцінок існують?*
6. *Розкрийте суть і вивчіть формули рентної і затратної видів оцінок, а також оцінку за замикаючими витратами. У яких випадках і для яких видів ресурсів вони використовуються?*
7. *Роль та функції державних кадастрових оцінок природних ресурсів. Кадастри яких ресурсів вироблені в Україні?*

8. Проаналізуйте суть платежів (зборів) за використання природних ресурсів і процедуру їх встановлення.
9. Які види платежів існують в Україні за використання землі, надр, водних і лісових ресурсів, об'єктів тваринного світу, радіочастотних ресурсів?
10. Як розподіляються збори за використання ресурсів в Україні?
11. Визначте суть відшкодування збитків за забруднення та інші порушення стану навколишнього природного середовища.
12. У чому полягає суть еколого-економічної і еколого-соціальної оцінки збитків? Її мета та особливості, труднощі обчислення збитків.
13. Які альтернативні підходи щодо оцінки збитків існують? Поняття про компенсаційні, попередженні та залишкові збитки.
14. Що визначає поняття суспільні екологічні витрати?
15. Які методи оцінки збитків від забруднення та інших негативних явищ існують?
16. У чому полягає зміст і специфіка використання витратної методики оцінки збитків?
17. Охарактеризуйте і вивчіть формули, за якими нараховуються в Україні платежі за забруднення атмосфери (від стаціонарних і пересувних джерел), водойм, розміщення відходів.
18. Проаналізуйте види і обсяги штрафних санкцій в Україні за несанкціоноване використання об'єктів рослинного і тваринного світу, збитки природно-заповідному фонду, внаслідок аварійних ситуацій.
19. Охарактеризуйте найпоширеніші на світі види економічного механізму природовикористання і відшкодування збитків: податки, митні платежі, прямі платежі за забруднення, штрафи, пільгове фінансування, цінові інструменти, екологічне страхування, премії і дотації та ін.

12. ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗДІЙСНЕННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

12.1 Оцінка ефективності природоохоронної діяльності

Вона є складовою загальної оцінки ефективності господарської та іншої діяльності людини. Як і при оцінці збитків, ми оцінюємо соціально-економічні результати, а не природні, оскільки в природі не має поняття ефективності. Методологічно і методично оцінка екологічних ефектів (соціально-економічна оцінка діяльності у природозахисній сфері) не відрізняється від звичайної оцінки економічної результативності. Різниця тільки у тому, що до загальновідомих формул додаються елементи, що характеризують ефекти в екологічній сфері. Переважно це попередженні (запобіжені) або компенсаційні збитки.

Оцінка ефективності загалом – це порівняння отриманих результатів конкретних дій з витратами на їх виконання. Для правильної і повної оцінки необхідно:

- якомога повніше охопити всі соціально-економічні результати у всіх сферах, пов'язаних з наслідками основної дії (з можливим урахуванням перспективи);
- якомога повніше охопити усі витрати (видатки) і неподолані збитки (залишкові збитки), пов'язані із виконуваними заходами.

Основним недоліком сучасних еколого-економічних оцінок ефективності є порушення названих правил: неповне врахування всіх результатів і витрат, а також практично повна відсутність у обчисленнях параметрів залишкових витрат (збитків). Таке повне врахування всіх елементів оцінки ефективності виявить повну неефективність природоохоронної діяльності людства (99 % В. Горшкова). У найбільш складній ситуації опиниться оцінка діяльності сировинних галузей і підприємств (організацій), що безпосередньо займаються тільки природозахисною діяльністю. Це підтверджує той факт, що в оцінці умовно званої

екологічної ефективності потрібні нові підходи, чому зараз присвячується багато досліджень. Але до сфери практичної діяльності ці нові наукові методи ще не потрапили.

Оцінка ефективності природоохоронної діяльності містить у собі:

- оцінку соціально-економічних результатів природоохоронних заходів (повного і чистого ефектів);
- оцінку абсолютної економічної ефективності й часткових ефектів;
- оцінку ефективності капітальних вкладень;
- оцінку ефективності у різних сферах природоохоронної діяльності та її наслідків у різних галузях господарювання і соціальному комплексі (з урахуванням специфіки різних видів діяльності).

Оцінку соціально-економічних результатів можна обчислити за формулою:

$$P_n = \Delta D + \Delta Z_n,$$

де P_n – економічний результат (повний ефект) природоохоронного заходу; ΔD – річний приріст доходу (додатковий прибуток та ін.) внаслідок поліпшення стану середовища і відповідного йому приросту виробництва; ΔZ_n – величина попередженого (запобіженого) збитку (або різниця між збитками до природоохоронного заходу і після нього).

Повний економічний ефект у матеріальній сфері можна обчислити також як різницю показників чистої продукції чи прибутку до і після природоохоронного заходу; у невиробничій сфері – економією (ріницею) витрат до і після природоохоронного заходу); у соціальній сфері – економією витрат держбюджету і особистих коштів населення.

Чистий економічний ефект обчислюється за формулою:

$$P_c = P_n - B,$$

P_c – чистий річний ефект від природоохоронного заходу; P_n – повний економічний ефект; B – витрати на запропоновані природоохоронні заходи (це можуть бути експлуатаційні або приведені витрати залежно від мети обчислень).

Абсолютна економічна ефективність – безрозмірний коефіцієнт, обчислюється як співвідношення результату природоохоронного заходу до витрат на його виконання:

$$E_{абс.} = \frac{P_c}{C + E_n K},$$

де $E_{абс.}$ – коефіцієнт абсолютної ефективності; P_c – чистий економічний ефект (використовується також й P_n залежно від мети конкретних обчислень); C – експлуатаційні витрати на природоохоронний захід; K – капітальні вкладення на його виконання; E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Ефективність тривалого заходу (за час, що більший від строків окупності капітальних вкладень) можна обчислити за формулою :

$$E_{оз} = \frac{\sum P_c}{\sum (C + K)},$$

де $E_{оз}$ – коефіцієнт абсолютної ефективності тривалого заходу. Всі інші параметри відповідають характеристикам попередньої формули.

Ефективність капітальних вкладень обчислюється за формулою:

$$E_k = \frac{P_n - C}{K},$$

де E_k – ефективність капітальних вкладень. Інші параметри відповідають попереднім формулам.

Строк окупності капітальних вкладень обчислюється зворотнім шляхом:

$$t = \frac{K}{P_n - C},$$

де t – строк окупності (інші параметри відповідають попереднім формулам).

Інші загальноприйняті показники ефективності обчислюються за аналогічними економічними формулами з урахуванням параметру попереджених збитків. Оцінка рентабельності, прибутків та інших показників виробничої діяльності використовується тоді, коли природоохоронний захід пов'язаний безпосередньо з виробництвом нової продукції (так, наприклад, впровадження очисної технології не тільки запобігає збиткам середовищу, а також дає продукти очищення, які можуть бути товаром). Можливість подібної ситуації треба врахувати й у всіх розглянутих тут формулах як додатковий дохід.

Деколи оцінку економічної ефективності природоохоронних заходів можуть доповнювати інші (не зовсім економічні) показники, що характеризують поліпшення стану навколишнього середовища порівняно з витратами на його отримання. Такі оцінки називають **частковими (деколи початковими) ефектами**. Вони обчислюються за такою формулою:

$$E_q = \frac{ПС}{C + E_n K},$$

де E_q – частковий ефект (усі інші параметри, крім $ПС$, відповідають попереднім формулам). $ПС$ – параметри поліпшення стану навколишнього середовища. Вони можуть бути різними, наприклад, обсяг зменшення викидів у навколишнє середовище; розмір збільшення економічної оцінки природних ресурсів; розмір збільшення продуктивності та інших параметрів екосистем (для заходів, безпосередньо спрямованих на природні та географічні об'єкти, наприклад, збільшення біомаси природних комплексів) та багато інших.

12.2 Методи оцінки ефективності природовикористання у різних сферах діяльності

Ефективність природоохоронних заходів можна оцінювати багатьма методами (крім розглянутих вище) залежно від специфіки економічної оцінки різних видів господарської діяльності.

Економічні ефекти у матеріальному виробництві можна оцінювати також як *ефект за приростом прибутку (різниця прибутку після природоохоронного заходу і прибутку до нього); або за зменшенням собівартості виробництва (різниця собівартості виробництва до заходу і після нього)*.

Ефект від запобігання втратам чистої продукції внаслідок захворювання робітників ($E_{чп}$):

$$E_{чп} = T Ч (Л_n - Л_0),$$

де T – кількість хворих робітників; $Ч$ – чиста продукція, вироблена одною людиною за один день; $Л_0, Л_n$ – кількість людино-днів роботи до і після природоохоронного заходу.

Ефект від скорочення виплат з фонду соціального страхування ($E_{сс}$):

$$E_{сс} = T Д (Л_n - Л_0),$$

де $Д$ – середній розмір допомоги (страхова виплата) одній людині (всі інші параметри збігаються з параметрами попередньої формули).

Ефект від зменшення витрат держави на лікування робітників (E_l):

$$E_l = T_a Л_a З_a + T_c Л_c З_c,$$

де $Л$ – кількість днів хвороби; $З$ – затрати держави на лікування одного хворого за один день; T – кількість хворих; індекси a, c виділяють амбулаторне і стаціонарне лікування.

Ефекти від підвищення продуктивності праці; від зменшення втрат сировини, палива, матеріалів і зменшення відходів; від лішого використання обладнання обчислюється за приростом чистої продукції.

Економічні ефекти у невиробничій сфері можна оцінити за зменшенням простой і ремонту обладнання; за зменшенням витрат на її функціонування.

Соціальні ефекти частково можна оцінити у грошовому вигляді за економією витрат населення і держави на соціальні послуги (наприклад, у результаті зменшення захворювань, витрат на утримання власного будинку, садибної ділянки та ін.). Значна частка соціальних ефектів не підлягає економічній оцінці, тому їх треба оцінювати іншими способами (наприклад, опитуванням, анкетуванням населення та ін.). У результаті соціальні ефекти від природоохоронної діяльності треба оцінювати за показниками підвищення рівня життя населення.

Економічні ефекти від поліпшення стану природних ресурсів (E_p) внаслідок природоохоронних заходів оцінюються за поліпшенням економічної оцінки ресурсу:

$$E_p = (Q_n - Q_d) V,$$

де Q_d , Q_n – оцінка одиниці ресурсу до і після природоохоронного заходу; V – обсяг або площа (для землі) ресурсу. При відсутності економічної оцінки ресурсу ефект обчислюється за обсягом збільшення його продуктивності (чистої продукції або прибутку).

При виборі варіантів природоохоронних заходів найоптимальніший визначають за мінімумом приведених витрат або максимумом очікуваних прибутків.

Розглянуті методи оцінки ефективності не обмежують усе різноманіття наявних способів і напрямків оцінювання природоохоронної діяльності. Є велика кількість спеціальних методик оцінювання. При виконанні конкретних досліджень необхідно обґрунтовано вибирати більш доцільний для даного випадку метод оцінки, що, у свою чергу, не є простою справою. Вибір конкретної методики і методів оцінювання загалом залежить від способів оцінювання збитків, що також відрізняються значним різноманіттям. Найпростіший підхід до оцінювання попереджених збитків включає у себе обчислення різниці всієї сукупності збитків до і після природоохоронних заходів. Цей підхід можна назвати **результативним методом оцінки природоохоронних заходів за попередженими (запобіженими) збитками**. Загальна формула оцінювання така:

$$E_z = \frac{(Z_d - Z_n) - Z_o}{C + E_n K},$$

де E_z – економічна ефективність природоохоронного заходу; Z_d , Z_n , Z_o – збитки до і після заходу та остаточні (залишкові) збитки. В знаменнику подані витрати на природоохоронний захід.

Подані методи оцінки можна використовувати для обчислення окремого заходу та їх сукупності; на рівні окремого підприємства, їх сукупності, галузей; на локальному, регіональному, державному і глобальному рівнях з урахуванням специфіки дослідження.

Комплексна оцінка природоохоронної діяльності визначається **кінцевим соціально-економічним ефектом**, що виражається підвищенням рівня життя населення, ефективності суспільного виробництва і національного багатства.

Соціально-економічна оцінка складається не тільки з економічного (грошової оцінки) підходу. Треба враховувати й інші цінності суспільства. Так, знищення бракон'єрами останніх екземплярів рідкісних тварин або рослин можна компенсувати у грошовому вигляді шляхом стягнення відповідної компенсації, яку можна визначити ринковою або іншою їх ціною, але як можна оцінити їх остаточну втрату на Земній кулі? Природні об'єкти часто також неоціненні, як твори художників, письменників та ін. Існування лише прагматичного підходу до природи ніколи не зможе захистити всього її різнобарв'я і краси.

Щоб людство змогло розв'язати екологічні проблеми свого існування, необхідне вдосконалити усі аспекти природозахисної діяльності – і економічний механізм, і управління, і планування, і прогнозування, і моніторинг, і виховання та багато інших напрямків.

Питання і завдання для самоконтролю

1. Визначте суть, значення і мету соціальної і економічної оцінки ефективності природоохоронних заходів.
2. Які види оцінок ефективності природоохоронних заходів Ви можете назвати?
3. За якими формулами обчислюються повний, чистий економічні ефекти, абсолютна економічна ефективність, ефективність капітальних вкладень у природоохоронні заходи?
4. Поняття про часткові економічні ефекти від природозахисної діяльності.
5. Методи оцінок соціальної і економічної ефективності природоохоронних заходів у матеріальній і нематеріальній сферах; від попередження (запобігання) захворювання робітників та економії витрат на їх лікування; поняття про соціальні ефекти, ефекти від поліпшення стану навколишнього природного середовища.
6. Охарактеризуйте основні методи оцінки ефективності при виборі варіантів освоєння природних ресурсів або природоохоронних заходів.
7. У чому полягає суть результативного методу оцінки за попередженими збитками?
8. Дайте визначення поняття кінцевого соціально-економічного ефекту.

13. НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ПРОГРЕС І ЕКОНОМІКА ПРИРОДОВИКОРИСТАННЯ

За короткий історичний період з 1950 р. сталося чотири науково-технічних революції:

- перша промислова, спрямована на зростання нафтової індустрії, галузей органічної хімії та ін.;
- друга промислова, спрямована на бурхливий розвиток інформатики, атомної енергетики, космічного і військового комплексів та інших найновіших галузей і технологій;
- транспортна революція;
- урбаністична революція (Малофеев, 2002, С.118-125).

НТП, з одного боку, виступає як руйнівник навколишнього природного середовища, а з другого, навпаки, як його захисник (на останнє значення НТП покладають свої надії неотехнооптимісти). Але справа не в самому НТП, а в тому, як людство використовує досягнення науки і техніки.

Дж. Уест (1991) вважає, що для західної цивілізації характерний антропоцентризм, споживацька парадигма, зневага до “примітивних народів”, які живуть у гармонії з природою. Символами прогресу та добробуту в суспільстві став розвиток техніки та потужність промислового виробництва, а не якість життя та збалансованість взаємин людства з середовищем (Злобін, Кочубей, 2003, С. 208). На природне середовище негативно тиснуть високовитратні та багатовідхідні технології в усіх галузях господарства, нічим не виправдане, з точки зору здорового глузду, постійне зростання військового комплексу. Техногенний тип розвитку цивілізації не виправдовує себе. Недосконалість технічних засобів і технологічних процесів є основною причиною забруднення та інших негативних впливів на природне середовище. Досягнення НТП треба змусити працювати на розв’язання екологічних, соціальних та інших насущних проблем людства.

Необхідний розвиток “біоекономіки” (“біобізнесу”), стрижневою ідеєю якої є впровадження прибуткових, але екологічно чистих технологій.

Основним завданням НТП у сфері розв’язання екологічних питань і забезпечення екологічної безпеки розвитку людства є пошук, вироблення і впровадження у життя екологічно чистих і безпечних технологій в усі сфери господарської діяльності, а власне:

- ресурсо- і енергозберігальні технології (виробництво і реалізація кінцевої продукції з мінімальним використанням енергії та речовини на всіх етапах виробничого циклу і з

найменшим впливом на людину і навколишнє середовище); використання альтернативних менш шкідливих джерел енергії, палива та інших ресурсів;

– *комплексні, маловідходні і безвідходні технології* із замкнутим виробничо-споживчо-утилізаційним циклом;

– *реутилізаційні (рециркуляційні) технології*, в яких технологічний процес організований так, що відходи одного виробництва стають сировиною для іншого (технології послідовно замкненого циклу);

– *біотехнології* (сукупність методів і прийомів отримання корисних для людини продуктів та явищ за допомогою біологічних агентів – біофільтрів, біореакторів тощо);

– *екологічні технології* (технології, побудовані на основі процесів, характерних для природи, інколи як їхнє пряме продовження – контурне землеробство, безвідвальна обробка ґрунту та ін.): генна інженерія, мікробіотехнології адекватні природнім процесам; біологічні методи захисту сільськогосподарських рослин;

– *очисні споруди* та інше обладнання, спрямоване на повну утилізацію або знешкодження шкідливих викидів;

– *прилади для поліпшення контролю за станом навколишнього середовища*, техніко-інформаційне вдосконалення моніторингової мережі;

– *геоінформаційні технології* (ГІС-технології) для комплексного розв'язання еколого-соціально-економічних проблем та ін.

Найбільш ефективними для розв'язання природоохоронних проблем є біо- і екотехнології. Відрізняють три напрями розвитку біотехнологій:

– найновіший, до якого належить використання клітин рослин і тварин, наявних у природі й отриманих штучно;

– традиційний, заснований на отриманні ферментів, білкових речовин для прискорення хімічних реакцій (процеси бродіння, заквашування та ін.);

– відносно новий, зосереджений на отриманні біомаси мікроорганізмів або продуктів їх життєдіяльності.

Розвиток біотехнологій вимагає досліджень не тільки в екології та технічних науках, а також в біології, ботаніці, зоології, цитології, анатомії, хімії, фізиці, математиці, генній інженерії і генетиці. Найбільше значення біо- і екотехнології мають у галузях, безпосередньо пов'язаних з використанням природних екосистем – сільськогосподарській, лісовій, рибній, рекреаційній та інших.

Розвиток агропромислових комплексів найтісніше залежить від природних умов і ресурсів. З ними пов'язане формування найбільших за площею агропромислових ландшафтів. У сільському господарстві вироблено багато форм, близьких до природного землеробства:

– *біологічне землеробство*, запропоноване Лемером-Буше у 1964 р., яке передбачає відмову від застосування мінеральних добрив, пестицидів, інших хімічних препаратів. Переважно використовуються органічні види добрива і нетоксичні методи боротьби з шкідниками (відвари тютюну, кропиви, полину та ін.). Велике значення також мають сівозміни;

– *органічне землеробство* – американський варіант попереднього виду, який мало від нього відрізняється, але екологічні вимоги до якого трохи м'якші;

– *органобіологічне землеробство базується* на працях Х. Руша, Х. Мюллера і популярне у Західній Європі. Біологізація виробництва досягається шляхом максимальної стимуляції діяльності ґрунтової мікрофлори, для чого сівозміни насичуються бобовими культурами. Добрива використовують органічні або застосовують несинтетичні речовини (томасшлак, доломіт, вапняки);

– *біодинамічне землеробство* засноване на ідеях Р. Штайнера (1924). Воно зорієнтоване на використання біоритмів Землі і Космосу, в першу чергу – Місячних циклів. Це перегукується з працями О. Чижевського – радянського вченого, наукові погляди якого, що почали визнаватися тільки у 70-их роках, присвячені гармонії планетарних, Сонячних,

Галактичних і космічних ритмів. Цей вид землеробства включає також використання борошна з водоростей для підживлення ґрунту, ряд розчинів рослин для знищення шкідників (пижми, валеріани, хвощу та ін.);

– *екологічне землеробство* – аморфна група технологій та ідей, у тому числі системи ANOG (міжнародний комітет з вирощування овочів і фруктів із природними якостями). Воно включає у себе комплекс сівозмін, мінімальну обробку ґрунту, боротьбу з шкідниками механічними й біологічними методами;

– *компромісне (адаптивне) землеробство*, засновником якого є О. Жученко (1988-1990). Воно не передбачає повної відмови від інтенсивних форм виробництва. Це сукупність індустріальних сільськогосподарських систем з високою продуктивністю, що відповідає природним умовам і не порушує екологічної рівноваги. У ньому зменшено використання мінеральних добрив; впроваджуються неінтенсивні сорти рослинних культур (які є зараз найпоширенішими в усьому світі), а нові, так звані “адаптивні сорти”. Вони мають відповідати багатьом екологічним, економічним і споживчим вимогам (екологічна пластичність, скоростиглість, висока урожайність та ін.). Поки що такі сорти не виведені (у США розпочата програма “Пошук тубільного насіння” – “народних” сортів, які колись вирощувалися на певних територіях і які відрізняються значною стійкістю до шкідників, хоча й менш продуктивні).

У більшості високорозвинених країн поширене використання всіх названих видів землеробства. Але екологічно чистої сільськогосподарської продукції випускають ще дуже мало (у США – 2,4 % від загальної кількості, в Європі – 0,1–0,8 %), що пояснюється низкою економічною рентабельністю цього виробництва і високими цінами на кінцеву продукцію (Злобін, Кочубей, 2003, с.287–289).

Окремо виділяють також *організаційно-технічні технології*, які не захищають безпосередньо навколишнє середовище, але дозволяють знизити концентрацію негативного впливу на локальному рівні або ізолювати джерела забруднення. До них належать:

– *розосередження джерел забруднення* на території, щоб зменшити техногенне навантаження до допусків концентрацій і рівнів;

– *локалізація джерел забруднення* за рахунок їх ізоляції, герметизації, екранування, а також захоронення відходів, що дозволяє обмежити надходження забруднювачів до навколишнього середовища;

– *очищення до допусків концентрацій забруднювальних речовин* шляхом розбавлення чистою водою, повітрям та ін.

При виборі нових технологій необхідно враховувати не тільки екологічні, але й інші соціально-економічні критерії, тобто підходити до вибору з комплексних позицій, що враховують усі інтереси суспільства і природи (схема 13.1).

Схема 13.1

Критерії вибору нових технологій (за Д. Гайнріхом, М. Гергтом)

<u>Задоволення основних потреб</u>
– Чи сприяє технологія задоволенню таких основних потреб, як продукти харчування, одяг, помешкання, здоров'я, освіта, зв'язок?
– Чи доступні товари (послуги) навіть незаможним?
<u>Розвиток місцевих умов</u>
– Чи створюються робочі місця?
– Чи економиться (створюється) капітал?
– Чи економиться (виробляється) сировина (енергія)?
– Чи заохочуються професійні знання (дослідження, розвиток) і чи використовуються вони для технологічного розвитку?
<u>Суспільний розвиток</u>
– Чи зменшується місцева (регіональна, національна) залежність, чи заохочується самостійність?
– Чи скорочується відстань:
– між професійними, етнічними, статевими та віковими групами;
– між сільським та міським населенням;
– між державами (наука, технологія)?

<u>Культурний розвиток</u> – Чи використовуються місцеві технічні традиції? – Чи відповідає технологія елементам культури, які потрібно зберегти?
<u>Розвиток людини</u> – Чи можлива творча участь? – Чи звільняє вона людей від принизливої, дуже важкої та брудної праці?
<u>Екологічний розвиток</u> – Чи зменшуються марнотратство, хижацьке ставлення та забруднення (використання відновлювальних ресурсів, кругообіг сировини і матеріалів)? – Чи вписується технологія в екологічні взаємозв'язки? – Чи поліпшує технологія природне та створене людиною середовище? – Чи сприяє технологія комплексності та різноманіттю екосистем?

За Е. Шумахером, потрібні *приспосовані, альтернативні та зберігальні технології* (приспосовані до людини; що оберігають навколишнє середовище; енерго- та сировинозберігальні), децентралізована гнучка та надійна техніка, прогресивна та високорозвинена мала технологія, вкладені в гуманістичні уявлення про світ з екологічною перспективою (Екологія: dtv-Atlas, 2001, С. 233).

Процес вироблення і впровадження нових екологічно безпечних (“зелених”) технологій можна назвати екологізацією виробництва. **Екологізація виробництва** – поступове поширення екологічних пріоритетів у виробничу діяльність, підвищення екологічної освіченості й свідомості управлінського персоналу, поступове проникнення екологічних новацій у виробництво, екологічна модернізація виробництва (Запольський, Салюк, 2001, С. 333).

Екологічна модернізація, або *екологічний інженеринг* – це еколоого-інженерна діяльність на техніко-економічне обґрунтування комплексу заходів та їх виконання, спрямована на “зелену” модернізацію виробництва, що включає в себе технологічні дослідження на “пілотному” устаткуванні. Основними завданнями екологічного інженерингу є:

- пошук на ринку “зелених” технологій відповідних технічних рішень, спроможних задовольнити виконання програми екологічної модернізації підприємства;
- еколоого-економічне обґрунтування запропонованої програми екологізації виробництва;
- виконання необхідних технологічних досліджень на пілотному устаткуванні для з’ясування доцільності використання запропонованих для модернізації технічних рішень (очищення стоків і відходів та ін.);
- вироблення програми впровадження “зеленої” технології у виробництво;
- організація виконання цієї програми;
- екологічне навчання персоналу підприємства;
- виробництво екологічно безпечної продукції та продуктів (там же, С. 334).

Тверді вимоги до екологічної безпеки господарської діяльності у більшості високорозвинених країн сприяли *екологізації науково-дослідних і конструкторських робіт*. Основна частка прикладних науково-конструкторських проектів (60–80 %) припадає на приватний сектор (великі фірми і компанії). Фундаментальні дослідження здебільшого фінансуються з держбюджетних коштів. Також поширена підтримка досліджень екологічного характеру різноманітними благодійними фондами. Інноваційна екологічна діяльність тісно пов’язана з пільговим інвестуванням. **Економічні пільги у сфері екологічних науково-дослідних і конструкторських проектів** поділяються:

- на податковій пільги;
- субсидії;
- дотації;
- гранти;
- кредити;
- виплати на відшкодування витрат;
- прискорену амортизацію;

– премії, нагороди, призи.

Податкові пільги на прибуток поширюються на вироблення і виробництво очисного устаткування, моніторингові системи, рекультиваційну техніку, медичні товари, засоби індивідуального екологічного контролю і сприяють пошуково-конструкторським роботам у сфері їх удосконалення. Існують податкові пільги на прибуток від біоекологічної діяльності – роботи на підтримання біорізноманіття, акліматизацію рослин і тварин, формування генофонду тваринного і рослинного світу та ін. Податкові пільги на екологічно чисту продукцію сприяють пошукові найновіших технологій її виробництва. Поширюється податкова підтримка на роботи у сфері зменшення енерго- і ресурсомісткості технологій і продукції (альтернативні джерела енергії і палива, нові будматеріали, біогазові установки, сміттєспалювальні заводи та багато ін.). Використовуються відстрочені виплати патентних зборів за екологічні відкриття і винаходи.

Субсидії переважно спрямовані на фінансування науково-дослідних робіт (НДР) і дослідно-конструкторських робіт (ДКР) у сфері пошуку шляхів розв'язання екологічних проблем.

Дотації, що відрізняються від субсидій тільки частковим (а не повним) відшкодуванням витрат, надаються в аналогічних випадках. Обидві ці форми поширюються й на різноманітні науково-дослідні та інші програми у сфері екологічної діяльності.

Гранти, премії та інші нагороди надаються за успіхи у виконанні різних досліджень і конструкторських робіт, орієнтованих на розв'язання екологічних проблем. Гранти відрізняються від інших форм тим, що вони надаються до виконання робіт на конкурсній основі деяким науковцям або колективам, що змогли обґрунтувати власні пріоритети у цьому напрямі досліджень, – тобто за роботи на замовлення. Подібні форми підтримки НДР і ДКР можуть фінансуватися різними джерелами (державою, іншими органами влади, приватними фондами і організаціями). Вони виділяються на незворотній основі на відміну від інших досі названих форм.

Пільгові кредити є однією з найпоширеніших форм пільгового інвестування НДР і ДКР.

Виплати на відшкодування витрат надають організаціям, що зазнають непередбачених збитків у результаті виконання складних досліджень екологічного спрямування. Ця форма у науково-дослідних і конструкторських роботах використовується рідко.

Прискорена амортизація поширюється на окремі види науково-дослідного і експериментально-виробничого обладнання природоохоронного значення.

Існують і *примусові методи (адміністративного характеру)*, з допомогою яких можливе “вимушене” конструювання екологічно чистої техніки. Так, наприклад, у США, у штаті Каліфорнія, для боротьби з відомим лос-анджелеським смогом прийнятий спеціальний закон, згідно з яким з 2005 р. кожна автомобілебудівна компанія, що поширює власну продукцію у штаті, має випускати не менш як 10 % (від загального обсягу виробництва) екологічно чистих машин з нульовим викидом забруднювальних речовин в атмосферу.

Ефективність НДР і ДКР оцінюється за методами, аналогічними загальноприйнятій еколого-економічній оцінці природоохоронних заходів.

У світі з'являється щоразу більшу компаній та фірм, відомих не лише економічними і технічними успіхами, але й значними внесками в екологізацію виробництва і торговельної діяльності. Прикладом може бути компанія Monsanto, яка після Чорнобильської аварії однією з перших звернулася до світової спільноти із закликом полегшити страждання людей від наслідків цієї катастрофи і запропонувала ряд унікальних медично-технічних засобів і проектів. Такі промислові гіганти, як McDonald's, Shell, Nestle декілька років тому виступили із заявою про розвиток своєї діяльності цілковито у рамках Кодексу Всесвітньої організації охорони здоров'я і закликали інших наслідувати їх приклад (Соколенко, 1999, С. 448).

У високорозвинених країнах поширюються *ідеї екологічної конверсії військово-промислового комплексу*, запропоновані міжнародними природоохоронними організаціями, у тому числі у рамках ООН, хоча поки що нема єдиної програми і методики їх виконання.

Авіаційна і космічна техніка широко застосовується у геологічних, геофізичних дослідженнях, в аналізованні метеорологічних явищ і вивченні кліматичних змін на Землі. Ряд підприємств ВПК почали випускати устаткування для очищення від забруднення (у тому числі радіаційного), прилади спостереження за станом навколишнього середовища та ін. Але екологізація виробництва ще не набула необхідних для забезпечення безпеки природи і людства масштабів.

В Україні у зв'язку із загальним зменшенням НДР і ДКР (НДДКР) та незначними інвестиційними можливостями їх стимулювання наукові дослідження екологічного спрямування перебувають у занепаді.

Але й зроблені винаходи не відповідають якості світових зразків. Так, тільки 2,6 % створених у 1999 р. зразків нової техніки за своїми техніко-економічними параметрами перевищували кращі світові аналоги. Загальний інноваційний клімат в Україні дуже несприятливий. На розвиток науки спрямовано з ВВП у 1990 р. – 3,07 % (1991 – 0,87 %); у 1995 – 0,45 %; у 2000 – тільки 0,34 % (для порівняння: у США – 2,54 %; ФРН – 2,26 %; Франції – 2,34 %; Росії – 0,53 %).

Триває “відплив умів”. За офіційною статистикою, протягом 1992-1995 років з України емігрувало 265 докторів наук, у 1996-2000 рр. країну залишили 836 докторів і кандидатів наук (найбільше математиків, фізиків, медиків та ін.). Збільшується питома вага робіт, виконаних на замовлення зарубіжних фірм (з 11 % у 1995 р. – до 21 % у 1999 р.), тобто НДДКР України стимулюють інноваційний прогрес за кордоном, а не вітчизняний. При такій загальній інноваційній ситуації в Україні НДДКР екологічного спрямування також практично не мають сучасних можливостей і перспектив розвитку.

Не вироблена (законодавчо) також сама система надання різного виду пільг для виконання НДДКР у сфері природовикористання, охорони природи та екологічної безпеки. Однією з головних перешкод інноваційної політики у нашій країні є нерозв'язаність проблем інвестиційної державної політики, оскільки обидві ці сфери діяльності найтісніше пов'язані між собою.

В Україні прийнято закон “Про національну програму інформатизації” (1998), концепцію “Національної програми інформатизації” (1998), постанову “Основні напрямки державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки”(1998), де розглянуто деякі аспекти необхідності регулювання НТП у сфері розв'язання екологічних питань.

Розв'язання проблем техніко-екологічної безпеки в Україні потребує:

– перебудови техногенного середовища, технічного оновлення виробничого комплексу на основі впровадження новітніх наукових досягнень, енерго- і ресурсозберігальних технологій, безвідходних та екологічно безпечних технологічних процесів, застосування відновних джерел енергії, розв'язання проблем знешкодження і використання всіх видів відходів;

– налагодження ефективного екологічного контролю за науково-дослідними роботами із створення об'єктів штучного походження, їх проектуванням, будівництвом та функціонуванням з метою управління техногенними навантаженнями, раціональним використанням природних ресурсів і розміщенням продуктивних сил;

– класифікації регіонів України за рівнями техногенно-екологічних навантажень, створення їх карт;

– вироблення методології визначення рівня екологічного ризику для довкілля, зумовленого техногенними об'єктами;

– досліджень для створення системи моделей моніторингового контролю за об'єктами спостережень у промисловості, енергетиці, будівництві, транспорті й сільському господарстві.

Екологічна програма України також передбачає розв'язання деяких найактуальніших питань у всіх галузях промисловості – металургії, хімічній та нафтохімічній, нафтогазовій та нафтопереробній, машинобудівній, видобувних галузях промисловості, будівництві. Головні

напрямки – підвищення ефективності використання ресурсів; перехід на екологічно чисті, маловідходні та безвідходні технології; впровадження комплексних технологій переробки сировини, комплексні очищення викидів і переробка відходів; вилучення з експлуатації або реконструкція екологічно небезпечних виробництв; удосконалення нормативної і контрольної баз; вироблення технологій виробництва моторного палива з альтернативних видів сировини; вироблення технологій використання відвалів порожньої породи; впровадження екологічно безпечних способів консервації шахт та багато інших.

Окремо розглядаються завдання вдосконалення НТП і екологічної безпеки в енергетиці та ядерній галузі, наприклад, впровадження нових технологій спалювання низькоякісного вугілля у котлоагрегатах з циркуляційним киплячим шаром, високоефективних парогазових установок; нових систем очищення відходів і викидів; підвищення обсягів обігового водопостачання; науково обґрунтований вибір ядерних технологій і місць розміщення підприємств; вироблення наукових засад для вибору варіантів остаточного захоронення радіаційних відходів та ін.

У сільському господарстві планується формування високопродуктивних і екологічно стійких агроландшафтів; широке впровадження ґрунтозахисних робіт; екологічно обґрунтоване поводження з пестицидами, агрохімікатами і добривами; створення системи екологічних стимулів виробництва екологічно чистих продуктів; впровадження технологій біологічного землеробства та ін.

У транспортному комплексі передбачається устаткування транспортних засобів новими системами зниження викидів; збільшення використання газоподібного палива; припинення виробництва і використання етилового бензину; вироблення і впровадження ефективніших з екологічної точки зору двигунів; вироблення нових видів екологічно чистого транспорту та багато інших.

Значні новації необхідно буде впровадити також у житлово-комунальне господарство, у сферу використання відходів (для цього вироблений спеціальний розділ). Передбачається також створення нової ефективної моніторингової мережі з сучасним устаткуванням приладами і системами контролю, розвитком інформаційного забезпечення; єдиної державної системи запобігання аваріям, катастрофам та надзвичайним ситуаціям. Планується багато заходів на збалансоване використання і відновлення земельних, водних, рекреаційних ресурсів і ресурсів рослинного світу, екосистем, корисних копалин, атмосферного повітря. Розглянуто також питання вдосконалення організаційних засад, системи екологічного законодавства, економічного механізму, екологічної експертизи, міжнародного співробітництва і заповідної справи. Таким чином, коло напрямів науково-технічних і конструкторських досліджень окреслено. Залишається детально виробити механізм реалізації цієї програми, джерела фінансування, визначити конкретних відповідачів за її виконання.

Питання і завдання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте нові НТР у другій половині ХХ століття.
2. Визначте двояку роль НТП у розв'язанні екологічних проблем людства.
3. Які основні завдання екологічного спрямування стоять перед НТП?
4. Назвіть напрями і види екологічно чистих і ресурсозберігальних технологій.
5. У чому полягає суть понять про біо- і екотехнології? Подайте приклади подібних технологій та їх значення у розв'язанні екологічних проблем.
6. Чим відрізняються екологічні наслідки проведення організаційно-технічних технологій від екотехнологій?
7. Назвіть основні комплексні критерії вибору нових технологій.
8. Поняття екологізації виробництва та інших видів господарської діяльності. Що вирішує екологічний інженеринг?
9. Які методи економічного стимулювання НТП екологічного спрямування Ви можете назвати?

10. У чому полягає суть екологічної конверсії ВПК?

11. З чим пов'язані труднощі екологізації НТП в Україні?

12. Які завдання у сфері розв'язання екологічних питань стоять перед НТП в Україні?

14. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД І СПІВРОБІТНИЦТВО У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА І РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОВИКОРИСТАННЯ

14.1 Національна і глобальна екологічна політика

Національна екополітика спрямована на розв'язання екологічних проблем у межах окремої країни. Але багато питань охорони середовища, раціонального природовикористання і екологічної безпеки неможливо розв'язати у рамках окремих країн. Тому поряд з національною екополітикою, розвиваються *міжнародна регіональна екополітика* (пошук шляхів розв'язання великих регіональних екологічних проблем, наприклад, захисту масштабних природних комплексів – морів, гірських систем, басейнів рік; допомога відсталим країнам регіону у розв'язанні екологічних питань; транзитне перенесення забруднення та ін.) і *глобальна екополітика* (розв'язання екологічних питань планетарного масштабу – потепління клімату внаслідок забруднення, руйнування озонового екрану, створення еталонних біосферних резерватів, планетарного моніторингу та багато інших; вироблення міжнародних угод і конвенцій, що є обов'язковими до виконання і – регулюють міжнародні стосунки у сфері використання світових ресурсів, у сфері зменшення загальних рівнів забруднення та ін.).

Необхідність міжнародного співробітництва у природоохоронній діяльності пояснюється багатьма чинниками. Основні з них :

– природні екосистеми і комплекси, біосфера не мають державних кордонів, тому розв'язання питань захисту навколишнього середовища і забезпечення екологічної безпеки не під силу тільки окремим країнам, у тому числі й найбагатшим, що мають найбільшу кількість матеріальних засобів і коштів для розв'язання проблем екологічного характеру. *Глобальний характер природних процесів* є головною умовою міжнародного співробітництва в екологічній сфері;

– сучасні процеси глобалізації економіки, частково політики, способу життя людей вимагають глобального підходу й у розв'язанні екологічних питань, які неможливо розглядати окремо, без врахування *комплексного характеру еколого-економіко-соціальних проблем*;

– бідні й недостатньо економічно розвинені країни не в змозі самотійно розв'язати проблеми захисту унікальних екосистем, розміщених на їх території; *етноекоекологічні проблеми збереження життя унікальних народів і етносів* (малочисленних північних народів Росії, деяких племен Африки, Південної Америки, Океанії та інших регіонів світу);

– ряд країн світу з диктаторськими режимами або іншими негативними політично-економічними особливостями є джерелом нестабільності та небезпеки, у тому числі екологічної, в окремих регіонах чи для всієї світової спільноти (джерела воєнної загрози, міжнародного тероризму, поширення наркотиків, торгівлі людьми, браконьєрства та ін.). Отже, необхідна міжнародна підтримка, контроль і регулювання відповідного “світового порядку” в питаннях екологічного характеру;

– багаті країни, незважаючи на те, що вони є основними споживачами природних ресурсів і забруднювачами навколишнього середовища, мають більші успіхи у розв'язанні багатьох екологічних проблем, і відповідні засоби для цього. Тому вони є *основним джерелом фінансування* міжнародних екологічних організацій, фондів, програм наукових досліджень та інших природоохоронних заходів.

Формування екологічної політики розпочалося з 70-х років, коли наймасштабніше виявилася деградація природного середовища у різних країнах світу. Вона призвела до створення у більш ніж 100 країнах спеціальних державних організацій, що займаються

розв'язанням екологічних проблем. Виникло також поняття *екологічного суверенітету*. Поряд з цим з'явилося й усвідомлення неможливості розв'язання ряду проблем силами однієї країни та необхідності захисту глобальних екологічних інтересів людства. Лідерами у формуванні принципів екологічної політики стали країни Західної Європи. Французький вчений Т. Лаво (1991) виділив у Європі чотири великих регіони з різною екологічною політикою:

- перший (південні країни) – найменш розвинений у розв'язанні екологічних питань, що пов'язано з низьким загальним рівнем розвитку;
- другий (північна Європа) – найгармонійніший за особливостями соціально-економічного і екологічного розвитку;
- третій (Західна і частково Центральна Європа) – занадто масштабний рівень індустріального розвитку не дозволяє позбутися дуже сильного забруднення, хоча у сфері охорони природи робиться дуже багато;
- четвертий (Східна Європа) відрізняється високим рівнем забруднення і недостатніми фінансовими можливостями, щоб його позбутися.

Після утворення ЄЕС (1987 р.) послідовно вироблялися й впроваджувалися чотири європейських екологічні програми. В екології діють 120 спільних для всіх країн екологічних директив. У 1993 р. прийнято новий стандарт (BS 7750) продукції промислового і сільськогосподарського виробництва. Подібна продукція отримує знак “Зеленого голуба” і їй надається перевага на ринку.

Одним з головних механізмів регулювання раціонального використання природних ресурсів і охорони природи є *міжнародне екологічне право*. Основними його документами є *міжнародні конвенції та угоди*, що приймаються на міжнародних конференціях або світовими екологічними та іншими організаціями. Після ратифікації (прийняття) відповідними законодавчими органами влади в окремих країнах вони є обов'язковими до виконання і долучаються до екологічних юридичних документів цих країн. За останнє сторіччя свого існування людство прийняло вже понад 700 подібних документів. Найголовніші з них регулюють стосунки країн у сферах:

- охорони цінних екосистем міжнародного значення (наприклад, водно-болотних угідь – 1971 р.; транскордонних водотоків та озер – 1999 р.); дикої флори і фауни та природних середовищ їх існування (1979 р.); захисту видів (1993 р.) і біологічного різноманіття (1994 р., 1997 р.); збереження міграційних видів диких тварин (1979 р.); заборони вилову кашалотів (1985 р.) та ін.;
- міжнародної торгівлі рідкісними видами дикої флори і фауни (1973 р.); тропічною деревиною (1994 р.);
- охорони всесвітньої культури і спадщини, у тому числі природних об'єктів (1972 р.);
- запобігання професійному ризику та його контролю, викликаного канцерогенними речовинами (1974 р.), забрудненням робочих місць шумом, вібрацією, забрудненням повітря (1977 р.);
- захисту і охорони планетарних природних об'єктів, наприклад, озонового шару (1985 р.); заборони викидання відходів у моря і недопущення їх забруднення суднами (MARPOL) (1972 р., 1973 р.); захисту клімату (KRC) (1992 р., 1994 р., 1997 р.) (останню конвенцію підписали вже 186 держав світу);
- заборони випробувань ядерної зброї в атмосфері, у космосі та під водою (1963 р.); повідомлення і допомоги при ядерній аварії (2 конвенції 1986 р.); заборони скидання атомних відходів у море (LDC) (1983 р.) і спалювання там токсичних речовин (1988 р.);
- заборони використання біологічної та хімічної зброї (1972 р.); заборони воєнного та ворожого використання засобів впливу на природне середовище;
- контролю над транскордонним переміщенням забрудненого повітря (1979 р.) і небезпечних відходів (1989 р.);
- використання і наукового дослідження Антарктики (1959 р., 1991 р.);
- боротьби з утворенням пустель і наслідками посух, особливо в Африці (1994 р.);

– морського права (UNCLOS) з використання територіальних вод і видобутку корисних копалин на морському дні (1994 р.).

Прийнято також багато регіональних конвенцій і міжнародних угод у сфері захисту та охорони від забруднення та інших негативних впливів природних об'єктів міжнародного регіонального значення. Найвідоміші з них спрямовані:

- на захист і використання Рейну (IKRS) (1950 – 1985 рр.);
- охорону Альп (CIPRA) (1952 – 1991 рр.);
- збереження тваринного й рослинного світу та природних біотопів Європи (1979 р.);
- боротьбу з забрудненням і захист Середземного моря (1980 р., 1982 р.);
- використання і захист Карибського моря (1983 р.);
- захист від забруднення Чорного моря (1992 р.).

Цікавим є те, що перша міжнародна угода про захист птахів у сільському та лісовому господарстві прийнята ще у 1868 р. (Відень), а друга, про збереження первісної фауни та флори в Африці – у 1902 р. Перша міжнародна конвенція про захист птахів прийнята у 1902 р. в Парижі.

До документів світового значення належать міжнародна Червона (рідкісні тварини і рослини) і Зелена (унікальні ландшафти) книги. Міжнародна Червона книга почала створюватися у 1948 р., коли при ООН була створена спеціальна комісія з охорони зникаючих видів рослин і тварин. До неї занесено понад 700 видів рідкісних тварин і рослин.

14.2 Світові й регіональні екологічні організації

Велике значення у розвитку міжнародного співробітництва у розв'язанні екологічних проблем мають різні **світові й регіональні екологічні організації**. Найголовнішою з них залишається ООН та її підрозділи – ЮНЕСКО (з культури), ФАО (з сільського господарства і продовольства) і спеціальна організація з охорони природи ЮНЕП (штаб-квартира у Найробі, Кенія), що почала свою діяльність у 1972 р. як реалізація “Програми ООН з навколишнього середовища” (Стокгольмська конференція, 1972 р.). Найбільш відомі результати їх діяльності:

– конференція ЮНЕСКО “Використання та збереження біосфери” і міжнародна програма “Людина та біосфера” (Париж, 1968 р.), за ініціативою якої була створена система біосферних заповідних територій – еталонів основних природних комплексів і зон Землі (всього на планеті є понад 20 тис. резерватів “дикої” природи). Зараз Програма МАБ (Man and Biosphera) охоплює 75 наукових проєктів, до виконання яких залучено понад 90 країн світу;

– конференція ООН “Людина у своєму оточенні” (Стокгольм, 1972 р.), яка вперше закріпила фундаментальне право людей на такі умови життя у навколишньому середовищі, що забезпечують їх гідність і добробут (день її відкриття – 5 червня – оголошений Всесвітнім днем навколишнього середовища);

– “Програма з навколишнього середовища UNEP” (Найробі, 1972 р.), тобто утворення спеціального підрозділу ООН з питань екологічної діяльності і формування стратегії та завдань його функціонування;

– “Стратегія збереження світу” (WCS), проєкт глобальної стратегії захисту навколишнього середовища, замовлений ЮНЕП у 1980 р.;

– “Всесвітня хартія про природу” Генеральної Асамблеї ООН (Нью-Йорк, 1982 р.), яка проголосила право всіх форм життя на виживання та пріоритет здоров'я людини перед економічним зростанням;

– конференції ООН про захист озонового шару (Відень, 1985, 1987 рр.) і аналогічна конференція ЮНЕП (Гаага, 1988 р.) та ін.; конференції про транскордонне забруднення повітря (Женева, 1979-1983 рр.);

– кінцевий звіт Всесвітньої комісії ООН з питань навколишнього середовища та розвитку “Наше спільне майбутнє” і Програма дії до 2000 р. “Всесвітня стратегія охорони природи” (доповідь комісії Брутланда) (1987 р.);

- конференція ООН з питань навколишнього середовища (Осло, 1988 р.);
- конференція ЮНЕП про захист навколишнього середовища (Токіо, 1989 р.);
- конференція ООН з питань навколишнього середовища та розвитку (UNCED) (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.), яка стала найбільшою конференцією на тему захисту атмосфери, природних ресурсів, збереження біологічного різноманіття, захисту резервів води, регулювання біотехнологій, поводження з небезпечними відходами та отруйними хімікатами й уникнення їх торгівлі. Конференція прийняла Декларацію про навколишнє середовище і розвиток, в якій проголосила партнерство між багатими та бідними країнами у розумінні “розвитку тривалого та безпечного для довкілля”; затвердила Конвенції про захист видів, збереження біорозмаїття, захист клімату. В останній передбачалося зниження CO₂ до рівня 1990 р. (159 країн підписали її до закінчення конференції; США відмовилися, оскільки, на їх думку, вона завдасть недопустимої шкоди економіці країни). Також була прийнята спеціальна Декларація про ліс. Була також вироблена своєрідна екологічна програма майбутнього розвитку людства “Порядок денний XXI”, яка пізніше отримала назву концепції “сталого (стійкого) розвитку людства”. Для її виконання сформували спеціальну Комісію ООН за тривалий розвиток (UNCSD). Втілення програми в життя вимагало б 625 млрд. дол. США (індустріальні країни мали вносити щорічно 0,7 % їхнього ВВП). Таким чином, ця програма здалася неможливою для виконання і зараз дуже критикується;
- спеціальна Генеральна Асамблея ООН “Ріо + 5” (проміжний баланс процесу виконання рішень конференції в Ріо-де-Жанейро 1992 року) (Нью-Йорк, 1997 р.); вона створила Фонд (GEF) для фінансування екологічних заходів (“Глобальна допомога навколишньому середовищу”) при Світовому банку (майже 600 млрд. дол. США щорічно);
- конференція ООН з клімату (Кіото, 1998 р.), де дискутувалися питання регулювання квот на викиди парникових газів (CO₂, CH₄, NO_x, HFK, PFK, SF₆). Квоти (до 2008 р. або 2012 р. порівняно з 1990 р.) були поділені: 8 % – Європейський Союз та більшість Центрально- та Східноєвропейських країн; 7 % – США; 6 % – Японія та Канада; 8 % – підвищення дозволено для Австралії. Обчислено загальне зменшення для всіх індустріальних країн до 2010 р. на 5,2 % порівняно з 1990 р., а також дозволено торговельні права на емісії (досягнуті зменшення CO₂ розвинені країни можуть записати у кредит і цим сприяти іншим країнам. Україна і Росія повинні не перевищити розміру викидів на рівні обсягів 1990 р., тому вони можуть продати право на викид тої частки, якої не вистачає до їх можливого обсягу викидів);
- Карфагенський протокол з біобезпеки (Канада, 2000 р.), покликаний захистити суспільство від довільної селекції трансгенних сортів і порід тварин, який підписали 130 країн світу.

Серед інших світових організацій, що роблять значний внесок у розв’язання глобальних екологічних проблем, ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров’я) у сфері забезпечення екологічної безпеки населення, ВМО (Всесвітня метеорологічна організація) у сфері функціонування глобального моніторингу разом з ЮНЕП, СКОПЕ (Науковий комітет з проблем навколишнього середовища Міжнародної Ради наукових союзів) у сфері екологічних наукових досліджень, ММО (Міжнародна морська організація) у сфері захисту ресурсів морів та океанів), МАГАТЕ (Міжнародна агенція з атомної енергетики) у сфері захисту від радіаційного забруднення та багато інших.

Також організовано багато інших спеціальних міжнародних організацій природоохоронного характеру. Перша з них була створена ще в 1877 р. і називалася “Об’єднання проти забруднення річок”. Відомі також такі організації:

- Міжнародний союз із захисту природи (Брюссель, 1948 р.), пізніше (у 1961 р.) перейменований на Міжнародний союз охорони природи та природних ресурсів (МСОП) (IUCN) (його членами є 105 країн світу);
- Глобальний екологічний фонд (ГЕФ) (кінець 80-х років);
- Міжнародна комісія з китобійного промислу (Вашингтон, 1946 р.);
- Міжнародна комісія із захисту Рейну (IKRS) (Базель, 1950 р.);
- Міжнародна комісія із захисту Альп (CIPRA) (1952 р.);

- Всесвітній фонд охорони природи (WWF) (1961 р.);
- Всесвітня комісія з навколишнього середовища та розвитку (заснована у 1983 р. як самостійна міжнародна комісія ООН) (Базель);
- Фонд “За виживання і розвиток людства” (1988 р.);
- Всесвітній інститут ресурсів (WRI);
- Міжнародна організація з питань тропічної деревини (ІТТО);
- Комісія з питань захисту Ельби (Магдебург, 1990 р.);
- *Всесвітній фонд охорони дикої природи* (1993 р.);
- Міжнародна рада охорони птахів;
- об’єднання зоопарків, ботанічних садів, заповідників світу та багато інших.

Ці організації займаються виробленням екологічних програм; виконують спеціальні наукові дослідження (знаходять виконавців і джерела фінансування); координують організаційну, освітню і виховну діяльність; узгоджують суперечності у розв’язанні екологічних питань між окремими країнами; надають різні види допомоги; сприяють розвитку заповідних територій, зоопарків, ботанічних садів, моніторингу; допомагають виробляти міжнародні правові документи на глобальному і регіональному рівнях, а також у сфері спеціальних видів природоохоронної діяльності.

Значний внесок у прогнозування екологічного майбутнього людства зробили роботи Римського клубу, заснованого у 1968 р.

Найголовніші рішення у глобальній і регіональній екополітиці приймають *міжнародні екологічні конференції, конгреси і симпозіуми* (та їх частина, що організована під егідою ООН і розглянута вище). Вони виконуються з допомогою різних міжнародних організації та органів влади різних країн. Ці рішення мають, як правило, рекомендаційний характер, але вони стають основою для дальшого вироблення офіційних міжнародних документів (конвенцій, угод). Далі подані ті з них, що стали найвпливовішими для вироблення сучасної світової екологічної стратегії:

- *перша Міжнародна конференція із захисту природи (Берн, 1913 р.)*;
- конференція із захисту навколишнього середовища Комісії ООН з питань економіки в Європі (ЕСЕ) (Мюнхен і Женева, 1984 р.), що вперше ухвалила рішення про зниження викидів діоксиду сірки в Європі на 30 %;
- Міжнародні конференції із захисту *Північного моря* (Бремен, 1984 р.; Гаага, 1990 р.); “Доповідь про стан Північного моря” Європейської експертної групи (Лондон, 1987 р.); Конференція із захисту *Балтійського моря* Ради Балтійського моря (HELCOM) (Копенгаген, 1992 р.);
- *Всесвітня промислова конференція з менеджменту навколишнього середовища (WICEM)*, організована у Версалі ЮНЕП та Міжнародною торговельною палатою (1984 р.);
- *Форум із міжнародного права у галузі охорони довкілля (Рим, 1990 р.)*;
- *Міжнародна конференція про населення та розвиток (Каїр, 1994 р.)*, що виробила програму посилення ролі жінок та рівності її шансів в освіті та суспільстві, зниження смертності;
- *Всесвітня нарада на найвищому рівні з питань харчування (Рим, 1996 р.)*, яка визнала необхідність “другої зеленої революції” для забезпечення населення відсталих країн продуктами харчування;
- Конференція з питань навколишнього середовища Міжпарламентського союзу, де парламентарії з 44 країн світу виробили рекомендації щодо національних та міжнаціональних природоохоронних заходів (1984 р.);
- Конференція Всесвітнього інституту ресурсів “Глобально можливо”, що виробила рекомендації щодо зменшення чисельності населення, подолання бідності та поліпшення розвитку; з охорони тропічних лісів, біологічної різноманітності, клімату та атмосфери тощо (1984 р.);
- Конференція ОЕСР *про небезпечні відходи* (Базель, 1985 р.);
- Конференція ОЕСР *про кислотні дощі* (Париж, 1985 р.);

– Міжнародна конференція *про дерево та ліс* (Сельва) (Париж, 1986 р.), яка виробила програми проти вимирання лісу та спустелювання; 4-й Конгрес Міжнародної організації з питань тропічної деревини (Ріо-де-Жанейро, 1988 р.), що вимагав створення “ОПЕК тропічної деревини”;

– Міжнародні конференції з питань *захисту озонового шару* (Відень, 1985 р.; Монреаль, 1987 р.; Лондон, 1989 р.; Гельсінкі, 1989 р.; Сан Хосе, 1996 р.), що заборонили виробництво у високорозвинених країнах галогенів (з 1994 р.), фреонів, тетрахлорметану, метилхлороформу (з 1996 р.) (відсталім країнам останні можна виробляти до 2010-2015 рр.);

– Конференція ОЕСР *про запобігання заподіяння шкоди у разі нещасних випадків з хімікатами* (Париж, 1988 р.);

– Конференції з *питань клімату* (потепління) Землі (Торонто, 1988 р.; Женева, 1990 р.; Берлін, 1995 р.); Міжнародний конгрес “Клімат і розвиток” (Гамбург, 1988 р.);

– Конференція з питань навколишнього середовища (Гаага, 1989 р.), яка заявила про *необхідність встановлення нової рівноваги між людиною та біосферою*;

– 14 Всесвітня конференція з *питань енергії* (Монреаль, 1989 р.), яка розглядала питання раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів та пов’язаних з ними проблем кислотних дощів, озонової діри, парникового ефекту, радіоактивності;

– 15 конференція з питань *Антарктики* (Париж, 1989 р.); Конференція з питань захисту *Арктики* (Рованемі, 1991 р.);

– Конференція з питань навколишнього середовища, що виходять за межі однієї країни (Софія, 1989 р.);

– *Глобальний форум з проблем виживання у Москві (1990 р.), що прийняв Декларацію з охорони природи, підписану 83 країнами світу та інші.*

14.3 Громадські екологічні рухи

У світі також поступово поширюються різні *громадські екологічні рухи*. Підвищується авторитет і роль різноманітних *партій “зелених”*. Багато також позапартійних організацій. Найбільш відома з них *організація Грінпіс*, створена у Ванкувері у 1971 р. (з 1979 р. її штаб-квартира знаходиться в Амстердамі). Популярна прямими (часто нетрадиційними та екстремальними) екологічними акціями.

Україна також є членом багатьох міжнародних екологічних організацій, у тому числі належить до Ради керівників ЮНЕП (з 1981 р.). Україна стала одним з ініціаторів вироблення концепції екологічної безпеки. При її активному сприянні на 44-й сесії Генеральної Асамблеї ООН прийнята резолюція про міжнародне співробітництво у галузі моніторингу та прогнозування екологічних загроз і надання допомоги у випадках надзвичайних екологічних ситуацій.

В Україні діють чотири біосферних заповідники (перебувають під егідою ООН – ЮНЕСКО, ЮНЕП і МСОП): Асканія Нова, Чорноморський у Херсонській області, Карпатський та ще один у Західних Карпатах (Східнокарпатський міжнародний заповідник, створений спільно з прикордонними країнами).

З участю України підписано 18 міжнародних угод; вона підтримала понад 20 міжнародних конвенцій; взяла участь у закладанні понад 10 обопільних угод; взяла участь у багатьох міжнародних конференціях.

У країні діють декілька міжнародних екологічних програм з охорони Чорного моря, басейну р. Дунаю, Карпат (останні у рамках Програми Глобального Екологічного Фонду; Україна отримала від нього на збереження біорізноманіття Карпат та Дунаю гранти у 0,5 і 1,5 млн. доларів) та ін. У Програмі регулювання і захисту навколишнього середовища Чорного моря (її керівник англійський гідробіолог Лоренс Мі, штаб-квартира знаходиться у Стамбулі) беруть участь шість країн (Болгарія, Грузія, Росія, Румунія, Туреччина й Україна), які підписали відповідну природоохоронну Конвенцію.

У зонах екологічного лиха створюються спеціальні економічні зони. З 1990 р. в Україні почала працювати організація Грінпіс. Але загалом України можна характеризувати поки що як пасивну, а не активну.

В Україні розвиваються також і громадські екологічні рухи: партія “зелених”, студентські, шкільні та інші екологічні об'єднання.

Зараз у світі почався процес формування нових цінностей соціального, економічного та етнічного характеру, що включає в себе екологічний імператив. Успіхи держав будуть оцінюватися **новою системою індексів**:

- індекс гуманітарного розвитку (оцінює рівень життя: тривалість життя, рівень освіти, рівень доходів громадян країни та ін.);
- індекс стійкого економічного добробуту Далі-Кобба (1987) з урахуванням екологічних витрат.

14.4 Екологічний імператив розвитку

За Г. Білявським, **екологічний імператив** – звернена до людства вимога (подібна до закону моральної категорії) обмежити і зупинити згубне для природи господарювання і у своїй діяльності враховувати антропогенний тиск на довкілля і екологічну витривалість біосфери. Це дотримання всіх екологічних правил і вимог, обмежень і заборон, чинних і таких, що можуть виникнути у майбутньому, насамперед, збалансованість виробництва з природою, співіснування техносфери й біосфери згідно з концепцією збереження та відтворення останньої.

Але позитивні зміни щодо екологічної безпеки людства ще не досягнули необхідного рівня. Так, у **стратегії сталого розвитку США** з 16 пунктів тільки у 12 згадуються екологічні завдання, спрямовані на боротьбу із забрудненням, відходами, локальне очищення довкілля. Суперечності між екологією та економікою тривають. Крім того, стратегія США передбачає сталий розвиток в окремо взятій країні, що принципово неможливо. Американці ж планують поширити свій “досвід” на інші країни світу, у тому числі бідні.

Китайський “Порядок денний на XXI ст. – Біла книга Китаю про населення, навколишнє середовище і розвиток Китаю у XXI ст.”, побудований на аналогічних американським принципах з урахуванням місцевої специфіки.

Інші розвинені країни також не пропонують практично нічого нового. Вони пропонують старий природовитратний механізм, доповнений інтенсифікацією виробництва, ресурсозбереженням та посиленням боротьби із забрудненням

Японія впровадила “зелений валовий національний продукт” (порівняння економічного зростання з екологічними збитками). Але її стратегія також не враховує глобального екологічного аспекту. Подібна ситуація складається у Франції, Німеччині та ін.

Підвищеною екологічністю відрізняється “План дії “**Стійкі Нідерланди**”, в якому зроблені спроби визначити межі споживання ресурсів для своєї країни, обумовлені допусковим глобальним забрудненням і витратами відновних і невідновних ресурсів. Але спосіб досягнення цієї мети залишається старим – ставка на високі технології (Білявський, Бутченко, Навроцький, 2002, С.151).

Таким чином, сучасні тенденції екологічної політики більшості високорозвинених країн (а інші країни мають ще менші можливості поліпшення власної і глобальної екологічної політики) показують, що потрібні зовсім нові підходи і методи формування екологічної безпеки та раціонального природовикористання, і це залишається головним завданням людства на сучасне і майбутнє.

Українські вчені навіть пропонують замінити використання категорії “індикатори сталого розвитку” на більш суттєву “**індикатори гармонійного розвитку**”, у якій **переважали б екологічні пріоритети**:

- захист якості прісноводних ресурсів і водопостачання, океанів, морів і прибережної зони;
- інтегроване планування і використання земельних ресурсів;

- обережне поводження з вразливими екосистемами, гармонійний розвиток гірських районів;
- обережне поводження з подразниками екосистем, боротьба зі спустелюванням;
- підтримка гармонійного сільськогосподарського розвитку;
- запобігання знищенню лісів;
- збереження біологічного розмаїття;
- екологічно безпечне управління біотехнологіями;
- захист атмосфери;
- екологічно безпечне поводження з твердими відходами (і окремо – комунальними), з токсичними хімікатами, з небезпечними відходами;
- безпека й екологічно безпечне поводження з радіоактивними відходами.

В Україні основні пріоритети гармонізації її розвитку такі:

в економічній сфері

- утвердження механізмів забезпечення надійних гарантій не лише остаточної стабілізації економіки, але й створення необхідних передумов її прискореного зростання;
- впровадження науково-технічних інновацій та опанування інноваційного шляху розвитку як головного чинника сталого економічного розвитку;
- активна аграрна політика;
- зміцнення екологічних передумов для глибокої перебудови соціальної сфери;

у соціальній сфері

- збереження і зростання інтелектуального потенціалу нації, всебічний розвиток освіти;
- перебудова соціальної сфери з метою запобігання збідненню населення шляхом реформування системи оплати праці, зменшення безробіття, удосконалення механізмів надання державної соціальної допомоги, запровадження системи загальнообов'язкового державного страхування;
- поліпшення становища дітей, молоді, жінок, сім'ї;
- поліпшення охорони здоров'я населення, зниження смертності та збільшення тривалості життя;
- зміцнення позицій середнього класу;

в екологічній сфері

- всебічний розвиток екологічної освіти;
- гарантування екологічної безпеки ядерних об'єктів і радіаційного захисту населення та довкілля, мінімізація негативного впливу наслідків аварії на Чорнобильській АЕС;
- удосконалення екологічного законодавства;
- поліпшення екологічного стану річок України, зокрема басейну Дніпра, та якості питної води;
- стабілізація та поліпшення екологічного стану в містах і промислових центрах Донецько-Придніпровського регіону;
- будівництво нових та реконструкція чинних потужностей очисних каналізаційних споруд;
- запобігання забрудненню Чорного та Азовського морів і поліпшення їх екологічного стану;
- формування збалансованої системи природовикористання та екологізація технологій у промисловості, енергетиці, будівництві, сільському господарстві та транспорті;
- збереження біологічного та ландшафтного розмаїття, розвиток природо заповідної справи (Білявський, Бутченко, Навроцький, 2002, С.155, 160-162).

Питання і завдання для самоконтролю

1. *Визначте суть понять про національну, міжнародну регіональну і глобальну екополітику. Подайте приклади регіональної екополітики в Європі.*
2. *Назвіть чинники необхідності міжнародного співробітництва у сфері розв'язання екологічних проблем.*

3. У чому полягає суть поняття про екологічний суверенітет країни та її екологічну безпеку?
4. Суть і значення міжнародного екологічного права. Назвіть основні світові угоди і конвенції у сфері регулювання екологічних глобальних проблем.
5. Як організований “світовий екологічний порядок”? Які міжнародні екологічні організації Вам відомі? Їх функції та значення.
6. Визначте роль міжнародних конгресів та інших форм спілкування для розв’язання екологічних проблем людства. Дайте характеристику найважливіших питань, що розглядалися на найголовніших міжнародних зборах (Ріо-де-Жанейро, 1992; Кіото, 1998 та ін.).
7. Роль громадських екологічних рухів у розв’язанні питань природоохоронного характеру і захисту “екологічних” прав населення.
8. Визначте місце і роль України у міжнародному співробітництві екологічної орієнтації.
9. Необхідність формування нових соціально-економічних, екологічних і етнічних цінностей людства. Поняття про нову систему індексів, що визначають рівень розвитку країн. Поняття про екологічний імператив.
10. Охарактеризуйте стратегії розвитку екополітики найвідоміших країн світу, їх недоліки.
11. Назвіть необхідні індикатори гармонійного розвитку України.

Література

1. Абалкина И. Л. Страхование экологических рисков. – М.: Инфра-М, 1998. – 88 с.
2. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология: Учеб. для вузов. – М.: ЮНИТИ, 2001. – 566 с.
3. Баб'як О.С., Біленчук П.Д., Чирва Ю.О. Екологічне право України: Навчальний посібник. – К.: Атака, 2000. – 216 с.
4. Баландин Р.К., Бондарев Л.Т. Природа и цивилизация. – М.: Мысль, 1988. – 391с.
5. Балашенко С.А., Макарова Т.И. Международно-правовая охрана окружающей среды и права человека: Учеб. пособие. – Минск: World Wide Printing, 1999. – 256 с.
6. Барановський В.А. Екологічний атлас України. – К.: Географіка, 2000. – 41 с.
7. Бачинський Г.О. Основы соціоекології. – К., 1995. – 235с.
8. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основы екології: теорія та практикум: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
9. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основы екологічних знань: Підручник. – К.: Либідь, 2000. – 320 с.
10. Боков В.А., Лущик А.В. Основы экологической безопасности: Учебное пособие. – Симферополь: Сонат, 1998. – 224с.
11. Бровдій В.М., Гаца О.О. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): Навч. посібник – К.: НПУ, 2000. – 110с.
12. Булатов М.О., Малеев К.С., Загороднюк В.П., Солонько Л.А. Філософія ноосфери: філософський зміст і сучасний смисл феномена ноосфери: Монографія. – К.: Наукова думка, 1995. –152 с.
13. Буркинский Б. В., Ковалева Н. Г. Экономические проблемы природопользования. – К.: Наукова думка, 1995. – 142 с.
14. Буркинский Б.В., Степанов В.М., Харичков С.К. Природопользование: Основы экономико-экологической теории. – Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 1999. – 350 с.
15. Вайцзеккер Э., Ловинс Л. Фактор четыре. Затрат – половина, отдача – двойная. Новый доклад Римскому клубу. – М.: Academia, 2000. – 400 с.
16. Винокурова Н.Ф., Трушин В.В. Глобальная экология. – М.: Просвещение, 1998. – 270 с.
17. Веклич О. А. Эколого-экономические противоречия. – К.: Наукова думка, 1991. – 144 с.
18. Вернадский В.И. Начало и вечность жизни. – М.: Советская Россия, 1989. – 704с.
19. Влияние атмосферного загрязнения на свойства почв / Под ред. Л. А. Гришиной. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 205 с.
20. Воронцов А. П. Рациональное природопользование. – М.: Экмос, 2000. – 304 с.
21. Гаев. А. Я., Самарина В. С. Наши следы в природе. – М.: Недра, 1991. – 154 с.
22. Гайнріх Д., Гергт М. Екологія: dtv-Atlas: Пер. з 4-го нім. вид. – К.: Знання-Прес, 2001. – 287 с.
23. Галушкина Т.П. Экономические инструменты экологического менеджмента (теория и практика). – Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 2000. – 280 с.
24. Генсірук С.А. Ліси України. – К.: Наукова думка, 1992. – 408с.
25. Гирусов Э.В. Основы социальной экологии. – М.: МНЭПУ, 1998. – 260 с.
26. Глобализация и безопасность развития: Монография / О.Г. Белорус, М.О. Гончаренко, В.А. Зленко и др. – К., 2002. – 789 с.
27. Глухов В.В., Лисичкина Т.В., Некрасова Т.В. Основы экономической экологии. – С-Пб.: Специальная литература, 1995. – 370с.
28. Голуб А. А., Струкова Е. Б. Экономика природных ресурсов. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 319 с.
29. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. – Львів: Поллі, 1997. – 251с.
30. Горев Л. Н., Дорогунцов С. И., Хвесик М. А. Оптимизация экосред: в трех книгах. Оценка и процессы. Книга 1. – К.: Наукова думка, 1997. – 539 с.
31. Горев Л. Н., Дорогунцов С. И., Хвесик М. А. Оптимизация экосред: в трех книгах. Прогнозирование и оптимизация. Книга 2. – К.: Наукова думка, 1997. – 531 с.

32. Горев Л. Н., Дорогунцов С. И., Хвесик М. А. Оптимизация экосред: в трех книгах. Воспроизводство и пополнение. Книга 3. – К.: Наукова думка, 1997. – 544 с.
33. Горелов А.А. Экология: Учебное пособие. – М.: Центр, 1998. – 240 с.
34. Грингмут В., Кутчбаух К. и др. Формирование окружающей среды и экономика природных ресурсов. – М.: Прогресс, 1982. – 382 с.
35. Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи. – Рівне: РДГУ, 2000. – 239 с.
36. Гумилев Л.В. Этногенез и биосфера Земли. – М.: Рольф, 2001. – 560 с.
37. Данилишин Б.М., Дорогунцов С.И., Міщенко В.С. та ін. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. – К.: ЗАТ “НІЧЛАВА”, 1998. – 716 с.
38. Данилишин Б.М. Природно-техногенні катастрофи: проблеми економічного аналізу та управління: Наукове видання. – К., 2001. – 260 с.
39. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие: Учебное пособие – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 414с.
40. Даценко І.І. Гігієна та екологія людини. Навчальний посібник. – Львів: Афіша, 2000. – 248 с.
41. Дворжак Й. Земля, люди, катастрофы. – К.: Вища школа, 1989. – 238 с.
42. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник – К.: Т-во “Знання”, КОО, 2002. – 203 с.
43. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Підручник. – Львів: Афіша, 2001. – 272 с.
44. Дорогунцов С. И., Борщевський П. П., Данилишин Б. М. Удосконалення управління природокористуванням в АПК.– К.: Урожай, 1992. – 128 с.
45. Диксон Д., Скура Л., Карпентер Р. и др. Экономический анализ воздействия на окружающую среду. – М.: ВИТА, 2000. – 272 с.
46. Екологічний аудит: Підручник / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, В.М. Навроцький та ін. – К.: Вища школа, 2000. – 344с.
47. Екологія і закон: Екологічне законодавство України: у 2-х книгах. / Відповід. ред. д.ю.н., проф. В.І. Андрейцев. – К.: Юрінком Інтер, 1997. – Кн.1. – 704 с.; Кн.2. – 576 с.
48. Екологія людини: Підручник для вищ. навч. закл. / О.М. Микитюк, О.З. Злотін, В.М. Бровдій та ін. – Х.: Ранок, 1998.– 270 с.
49. Економіка довкілля і природних ресурсів / За ред. Л.І. Максимів. – Львів: Афіша, 2002. – 168 с.
50. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 25 червня 1991 року // Відомості Верховної Ради України. – 1991. – №41. – Ст. 546.
51. Заповідники і національні природні парки України / Ред. В. Шевчук та ін. – К.: Вища школа, 1999. – 232 с.
52. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник / За ред. К.М. Ситника. – К.: Вища школа, 2001. – 358 с.
53. Захаров Е.П. Возмещение экологического ущерба за загрязнение окружающей среды. – Симферополь: ТЭИ, 1997. – 64 с.
54. Злобін Ю А. Основи екології. – К : Лібра, 1998. – 248 с.
55. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: Навчальний посібник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2003. – 416 с.
56. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 371 с.
57. Каракаша И.И. Экологическое право Украины. – Одесса: Латстар, 2001. – 478 с.
58. Кашенко О.Л. Екологічний аспект економічних категорій. – К.: Вища школа, 1999. – 89с.
59. Кашенко О.Л. Фінанси природокористування. – Суми: Видавництво “Університетська книга”, 1999. – 421с.
60. Кашенко О.Л. Фінансово-економічні основи природокористування. – К.: Вища школа, 1999. – 222с.

61. Киреев Н. Г., Киреева Н. В. Экономика и природная среда. – М.: Агар, 1999. – 176 с.
62. Колотило Д.М. Екологія і соціологія: Навчальний посібник – К.: КНЕУ, 1999. – 170 с.
63. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Навчальний посібник – К.: МАУП, 2002. – 296 с.
64. Крисаченко В.С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології: Підручник. – К.: Заповіт, 1998. – 352 с.
65. Крисаченко В.С., Хилько М.І. Екологія. Культура. Політика: концептуальні засади сучасного розвитку: Наукове видання – К.: Знання України, 2001. – 598 с.
66. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2001. – 500 с.
67. Кучерявий В.П. Урбоекологія. – Львів: Світ, 1999. – 360 с.
68. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 132 с.
69. Лацко Р. Экономические проблемы окружающей среды. – М.: Прогресс, 1979. – 216 с.
70. Липец Ю. Г., Пуляркин В. А., Шлихтер С. Б. География мирового хозяйства. М.: ВЛАДОС, 1999. – 400 с.
71. Мазур И.И., Молдованов О.И. Курс инженерной экологии. – М.: Высшая школа, 1999. – 447 с.
72. Малишко М.І. Основи екологічного права України. – К., 1999. – 150с.
73. Малофеев В.И. Социальная экология: Учеб. пособие. – М.: Издательско-книготорговый центр “Маркетинг”, 2002. – 260 с.
74. Мамонтов Н. Ф. Экология и прогресс. – К., 1993. – 55 с.
75. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: Підручник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2002. – 346 с.
76. Мельник Л.Г. Экономика развития. – Сумы: Университетская книга, 2000. – 450 с.
77. Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М. та ін. Екологія людини. – Харків: Ранок, 1998. – 206с.
78. Миколаш Я, Питтерман Л. Управление охраной окружающей среды. – М.: Прогресс, 1983. – 239 с.
79. Модернізація виробництва: системно-екологічний підхід: Посібник з екологічного менеджменту / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, В.М. Навроцький та ін. – К.: Символ-Т, 1997. – 245 с.
80. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации (Путь разума). – М.: МНЭПУ, 1998. – 260 с.
81. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М.: ЮНИСАМ, 1990. – 310 с.
82. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник. – К.: Т-во “Знання”, КОО, 2002. – 550 с.
83. Назарук М.М. Основи екології та соціоекології. – Львів: Афіша, 1999. – 255 с.
84. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища України. – К.: Вид. Раєвського, 2000. – 60 с.
85. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). Пер. с англ. / Под ред. С.А. Евтеева, Р.А. Перелета. – М.: Прогресс, 1989. – 376 с.
86. На шляху до екологічно стійкого використання ресурсів в Україні: проблема накопичення промислових відходів. – Дніпропетровськ: Січ, 1999. – 27 с.
87. Неверов А. В. Экономика природопользования. – Мн.: Вышайша школа, 1990. – 216 с.
88. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Глобальная экология. – М.: Приор, 2001. – 285 с.
89. Океан наступает? Парниковый эффект и поднятие уровня моря: Сб. ст.: Пер. с англ. / Под ред. М.К. Барта и Дж. Г. Тайтуса; Под ред. и с предисл. П.А. Каплина. – М.: Прогресс, 1989. – 368 с.
90. Окружающая среда и здоровье / Под ред. Л. Хенса, Л. Мельника, Э. Буна. – К.: Наукова думка, 1998. – 326 с.
91. Оптимизация использования и охрана земельных ресурсов / В.П. Цемко, А.С. Новоторов, И.К. Паламарчук и др.– К.: Наукова думка, 1989. – 292 с.

92. Основні напрямки державної політики в галузі охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки: Постанова Верховної Ради України // Відомості Верховної Ради України. – 1998. – № 38-39. – С. 248-298.
93. Охрана и оптимизация окружающей среды / Под ред. А. А. Лаптева. – К.: Лыбидь, 1990. – 256 с.
94. Пахомова А.В. Экологический менеджмент. Учебник. – С-Пб.: ИД Питер, 2003. – 544с.
95. Перелет Р.А. Экономика и окружающая среда. Англо-русский словарь-справочник. – Гарвардский институт международного развития, 1996. – 120 с.
96. Пироженко О. Плата за землю: Практическое пособие. – Х., 2003. – 116 с.
97. Програма дій “Порядок денний на XXI”. – К.: Интелсфера, 2000. – 360 с.
98. Примак А. В., Балтренас П. Б. Защита окружающей среды на предприятиях стройиндустрии. – К.: Будівельник, 1991. –152 с.
99. Природно-заповідний фонд України загальнодержавного значення / Ред. В.Б. Леоненко та ін. – К., 1999. – 240 с.
100. Природно-ресурсний аспект розвитку України / Кер. розд. І.Д. Андріївський, Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: КМ Academia, 2001. – 112 с.
101. Прыкин Б.В. Глобализация экономики – ключ к самосохранению. Деятельность эколого-экономических систем. – М., 2003. – 335 с.
102. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637с.
103. Реймерс Н.Ф. Экология (Теория, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Россия молодая, 1994. – 367с.
104. Розбудова екомережі України / Ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К., 1999. – 127 с.
105. Рябчиков А.Н. Экономика природопользования: Учебное пособие для вузов. – М., 2002. – 192 с.
106. Сахаев В.Г., Шевчук В.Я. Економіка і організація охорони навколишнього середовища. – К.: Вища школа, 1995. – 271с.
107. Серов Г. П. Экологический аудит. – М.: Экзамен, 1999. – 448 с.
108. Соколенко С.І. Глобалізація і економіка України. – К.: Логос, 1999. – С. 441– 485.
109. Соколов В.И. Природопользование в США и Канаде: экономические аспекты / Отв. ред. Л.Н. Карпов. – М.: Наука, 1990. – 160 с.
110. Соціальна екологія. Навчальний посібник (за ред. Л.П. Царика). – Тернопіль: Підручники і посібники, 2002. – 208 с.
111. Справочник по водным ресурсам / Под ред Б.Стрельца. – К.: Урожай, 1987. – 304с.
112. Степановских А.С. Экология. – М.: ЮНИТИ, 2001. – 704 с.
113. Степановских А.С. Прикладная экология: Учебник. – М., 2003. – 751 с.
114. Стійкий екологічно безпечний розвиток і Україна: Навчальний посібник для ВНЗ / За ред. М.І. Дробнохода. – К.: МАУП, 2002. – 104 с.
115. Стихийные бедствия: изучение и методы борьбы. / Под ред Гилберта Ф. Уайта / Перевод на русский язык. – М.: Прогресс, 1978. – 439 с.
116. Тихомиров Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками: Учебное пособие для вузов. – М., 2003. – 350 с.
117. Толстоухов А.В., Хилько М.І. Екобезпечний розвиток. – К.: Знання України, 2001. – 333 с.
118. Топчиев А.Г. Геоэкология: географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392с.
119. Трегобчук В. М. Экономико-экологические проблемы гидромелиорации. К.: Наукова думка, 1990. – 208 с.
120. Уайт Г. География, ресурсы и окружающая среда: Пер. с англ. / Ред. и предисл. С.П. Горшкова. – М.: Прогресс, 1990. – 544 с.
121. Федцов В. Г., Дрягилев Л. А. Экология и экономика природопользования. – М.: Изд-во РДЛ, 2002. – 232 с.

122. Царенко О.М., Несветов О.О., Кабацький М.О. Основи екології та економіки природокористування: Навчальний посібник – Суми: Університетська книга, 2001. – 326с.
123. Червона книга України. Вони чекають на нашу допомогу / Упорядники О.Ю. Шапаренко, С.О. Шапаренко. – Х.: Торсінг, 2002. – 336 с.
124. Швейцер А. Этика благоговения перед жизнью. – М., 1992.
125. Шевчук В., Білявський Г., Саталкін Ю., Навроцький В. Ноосферогенез і гармонійний розвиток. – К.: Геопринт, 2002.
126. Шевчук В., Саталкін Ю., Білявський Г. та ін. Порядок денний на ХХІ століття: національний шлях до гармонійного розвитку. – К.: Літсофт, 2002.
127. Шевчук В., Білявський Г., Саталкін Ю. та ін. Основи професійного навчання державних службовців і управлінського персоналу з екологічної політики і управління. – К.: Геопринт, 2002.
128. Шевчук В., Саталкін Ю., Навроцький В. Екологічне підприємництво: Навчальний посібник. – К.: Мета, 2001. – 191 с.
129. Экология города: Учебник / Под ред. проф. Ф В Стольберга – К.: Либра, 2000. – 468 с.
130. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов / Гирусев Э.В. и др. – М., 2003. – 519 с.
131. Экологическая геология Украины /Отв. ред. Шнюков Е. Ф. – К.: Наукова думка, 1993. – 407 с.
132. Экономика и экология: Учебник. – М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2000. – 174 с.
133. Экономика природопользования: Учебник / Под ред. Л.Хенса, Л. Мельника, Э. Буна. – К.: Наукова думка, 1998. – 480с.
134. Экономика ресурсосбережения. – К.: Наукова думка, 1989. – 248 с.
135. Экономический анализ воздействия на окружающую среду /Д. Диксон и др. Пер. с англ. – М.: ВИТА-ПРЕСС, 2000. – 270с.
136. Яремчук І.Г. Економіка природокористування. Навчальний посібник. – К.: Просвіта, 2000. – 431с.
137. Яцик А.В. Экономические основы рационального водопользования. –К.: Генеза, 1997. – 640 с.