

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЕКОЛОГІЧНА ЕКОНОМІКА

ТЕКСТИ ЛЕКЦІЙ

для студентів спеціальності

8.18010017 “Економіка довкілля і природних ресурсів”
галузі знань 1801 “Специфічні категорії”
денної форми навчання

Затверджено

на засіданні кафедри теоретичної та
прикладної економіки

Протокол №4 від 10 жовтня 2016 р.

Чернігів ЧНТУ 2016

Екологічна економіка. Тексти лекцій для студентів спеціальності 8.18010017 “Економіка довкілля і природних ресурсів” галузі знань 1801 “Специфічні категорії” денної форми навчання / Укладачі: Мініна О.В., Шадура-Никипорець Н.Т. – Чернігів: ЧНТУ, 2016. – 147 с.

Укладачі: Мініна Оксана Валеріївна, кандидат економічних наук, доцент
Шадура-Никипорець Наталія Тимофіївна, кандидат економічних наук, доцент

Відповідальний за випуск: Дерій Жанна Володимирівна, завідувач кафедри теоретичної та прикладної економіки, доктор економічних наук, професор

Рецензент: Ільчук Валерій Петрович, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансів, банківської справи та страхування Чернігівського національного технологічного університету

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
ТЕМА 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОНОМІКИ.....	6
1.1 Потреби, виробництво, економічні ресурси і проблема вибору	6
1.2 Економічна система: поняття, зміст і види	10
1.3 Ринок як основа сучасної економіки, його структура і механізм функціонування.....	12
1.4 Суб'єкти ринкових відносин	15
1.5 Основні риси сучасної ринкової економіки	16
ТЕМА 2 ЗМІСТ І ЗАВДАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКОНОМІКИ	17
2.1 Екологічна економіка: зміст, мета, завдання, основні методи дослідження	17
2.2 Екологічна економіка і концепція сталого розвитку	19
2.3 Моделювання сучасної економічної системи в контексті постулатів екологічної економіки	22
2.3.1 Перехід від закритої до відкритої системи	22
2.3.2 Концепція “масштабу” та екоресурсної місткості (“екологічної ватерлінії”)	24
2.4 Концепція природного капіталу. Сильна і слабка сталість соціально- економічного розвитку	26
2.5 Історія економічної думки та “сімейне дерево” екологічної економіки....	28
ТЕМА 3 ГЛОБАЛЬНА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА СИСТЕМА ТА ФАКТОРИ ІІІ РОЗВИТКУ	36
3.1 Біосфера як оболонка життя	36
3.2 Техносфера. Техногенний матеріальний баланс	38
3.3 Екосфера – глобальна еколого-економічна система	41
3.4 Екологічний фактор у процесах розвитку соціально-економічних систем	43
3.4.1 Екзогенні фактори соціально-економічного розвитку	43
3.4.2 Ендогенні фактори розвитку соціально-економічних систем	46
3.5 Природоємність економічних систем і проблеми сталого розвитку.....	47
ТЕМА 4 ПРИРОДНІ ФАКТОРИ І ПРОЦЕСИ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ПРИРОДУ	50
4.1 Класифікація природних факторів	50
4.2 Класифікація процесів антропогенного впливу на природу	53
4.3 Соціоекологічне значення біоти, антропогенний вплив на неї та напрямки раціонального використання фіто- і зооценозів	59
ТЕМА 5 ЗАБРУДНЕННЯ ЯК НАЙНЕБЕЗПЕЧНІШИЙ ВИД АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ.....	66
5.1 Поняття і види забруднення	66
5.2 Забруднення і проблеми захисту атмосфери	69
5.3 Забруднення і проблеми захисту гідросфери.....	71

5.4 Забруднення і порушення геологічного середовища та ґрунтів, методи їх захисту.....	75
5.5 Екологічне нормування. Нормативи по обмеженню ступеня забруднення навколишнього середовища	79
ТЕМА 6 ПРИРОДНІ ФАКТОРИ В СИСТЕМІ ТОВАРНО-ГРОШОВИХ ВІДНОСИН	85
6.1 Облік природних факторів в економічній системі	85
6.2 Функції природи та економічні властивості природних факторів	86
6.3 Основи економічної оцінки природних факторів.....	89
6.3.1 Підходи до економічної оцінки природних факторів.....	89
6.3.2 Підходи до оцінки змін стану середовища	91
6.3.3 Базові показники для екологічної оцінки природних факторів	93
ТЕМА 7 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ	96
7.1 Еколого-економічні показники: оцінки і ставки	96
7.2 Економічний інструментарій: роль у системі товарно-грошових відносин	97
7.3 Еколого-економічні інструменти: принципи формування та механізми дії	100
7.4 Форми еколого-економічних інструментів	103
ТЕМА 8 ЕКОНОМІЧНИЙ ЗБИТОК ВІД ПОРУШЕННЯ СЕРЕДОВИЩА.....	112
8.1 Сутність еколого-економічного збитку (шкоди).....	112
8.2 Фактори формування збитку	114
8.3 Економіка відшкодування збитків від забруднення та інших порушень стану навколишнього середовища	115
8.4 Вартісний аналіз збитку (шкоди)	116
ТЕМА 9 ЕКОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ПРОБЛЕМА ЇЇ ПІДВИЩЕННЯ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	120
9.1 Поняття екоефективності	120
9.2 Методичні підходи до оцінки екоефективності	122
9.3 Мотивація і стимулювання підвищення екоефективності в контексті завдань сталого розвитку	124
ТЕМА 10 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕКОНОМІКИ	129
10.1 Поняття екологізації	129
10.2 Оцінки рівня екологізації	130
10.3 Відтворювальний механізм екологізації	135
10.3.1 Екологізація попиту	137
10.3.2 Екологізація пропозиції	139
10.3.3 Екологізація людей і відтворення мотивів екологізації	140
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	143
ДОДАТКИ.....	Ошибка! Закладка не определена.

ПЕРЕДМОВА

Якби дерева роздавали безкоштовний Wi-Fi, ми засадили б ними всю планету, але вони всього лише виробляють кисень, яким ми дихаємо

Економіка – це наука, що вивчає способи задоволення необмежених потреб людини в умовах обмежених ресурсів. На сьогодні критичним стає обмеження саме природних ресурсів. Людство має усвідомити, що розмір нашої планети – величина незмінна, цей розмір і обсяги запасів не збільшуються разом зі зростанням наших потреб і не можуть бути нічим замінені. Саме тому ми маємо змінити підхід до вивчення економічної науки, взявши за основу засади екологічної економіки та парадигму сталого розвитку.

Зміст “Екологічної економіки” визначають два слова – економіка та екологія. Якщо економіка досліджує суспільні господарські системи різного ієрархічного рівня та закони їхнього розвитку, то екологія вивчає “господарство” природи та закони функціонування екологічних систем. Об’єднуючим фактором між ними є сфера природокористування як передумова здійснення економічних процесів, оскільки без видобутку, освоєння тих чи інших видів природних ресурсів неможливо здійснити будь-який процес виробництва. Зрештою кожна економічна діяльність в широкому розумінні слова – це діяльність з природокористування, оскільки залучає деякі сировинні, матеріальні чи енергетичні ресурси на вході процесу виробництва.

Виснаження природного капіталу через непомірні техногенні та антропогенні навантаження порушило стійкість обмінних процесів у біосфері, що зумовило сучасну екологічну кризу. Її основна причина полягає в тому, що людство споживає природних ресурсів значно більше, ніж їх можна забрати з біосфери без порушення її біогеохімічних циклів і здатності до самовідновлення. У цих умовах перспективний розвиток економіки не може ґрунтуватись на попередніх принципах господарювання. Потрібні якісно нові теоретичні моделі, концепції та парадигми екологічно збалансованого розвитку економіки у XXI столітті. Цими питаннями займається еколого-економічна теорія, що формує теоретико-методологічну основу для цієї моделі економіки і передбачає нову систему параметрів та обмежень природокористування, що дає змогу моделювати нові функції в економіці.

Отже, “Екологічна економіка” – це комплексний навчальний курс, що вивчає еколого-економічні процеси, явища та відносини у всіх сферах взаємозв’язку “природа – суспільство – економіка”.

Метою викладання дисципліни є формування у студентів сукупності теоретичних, методичних знань і практичного досвіду щодо еколого-економічних відносин, які передбачають створення нової системи господарського механізму, прийняття оптимальних управлінських рішень, що дозволяє підвищити сукупну ефективність функціонування природосоціогосподарських систем.

ТЕМА 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОНОМІКИ

- 1.1. Потреби, виробництво, економічні ресурси і проблема вибору.
- 1.2. Економічна система: поняття, зміст і види.
- 1.3. Ринок як основа сучасної економіки, його структура і механізм функціонування.
- 1.4. Суб'єкти ринкових відносин.
- 1.5. Основні риси сучасної ринкової економіки.

1.1 Потреби, виробництво, економічні ресурси і проблема вибору

Кінцевою метою функціонування будь-якої економічної системи є задоволення потреб суспільства. *Економічні потреби* проявляються в необхідності людини мати певний комплекс матеріальних та нематеріальних благ і спонукають її до виробничої діяльності.

Кожна людина для задоволення своїх потреб купує товари і послуги. *Товари*, як правило, є матеріальними об'єктами (хліб, костюм, пальто і т.п.), хоча можуть бути і нематеріальними (наприклад, програмне забезпечення) та представляють собою продукти праці, що задовольняють потреби людини і вироблені для продажу. Послуги ж завжди нематеріальні. *Послуга* – це дія, здійснювана окремою особою або групою осіб, для забезпечення потреб іншої людини або групи осіб (лагодження одягу, ремонт годинника і т.п.). Часто товари і послуги об'єднують в одну категорію, звану *продукцією*, хоча єдиної думки серед економістів із цього приводу не існує.

Процес виготовлення товарів і надання послуг називається *виробництвом*, а процес придбання товарів і отримання послуг – *споживанням*. Оскільки процес виробництва спрямований на створення благ, необхідних для задоволення різноманітних потреб людини, її відтворення, реалізацію і розвиток її здібностей, *основою життєдіяльності людського суспільства вважається суспільне виробництво*.

В процесі виробництва товарів і послуг використовуються економічні ресурси (фактори виробництва). До них відносяться: земля, праця, капітал, підприємницькі здібності.

Під *землею* розуміється не тільки безпосередньо сама земля, яка використовується фермерськими господарствами, сільськогосподарськими і промисловими підприємствами, але і сировина, що видобувається з надр землі або ж “знімається” із землі, наприклад льон.

Праця виступає як трудові послуги всіх працюючих, тобто послуги некваліфікованих і кваліфікованих робочих, підприємців, управлінців і керівників фірм. Найважливішим інструментом ринку праці є біржа, де безпосередньо формуються попит на робочу силу різного виду і її пропозиція. Біржа праці враховує весь резерв робочої сили, займається підготовкою і перепідготовкою безробітних, організацією суспільних робіт.

Такий фактор виробництва, як *капітал*, представляє собою виробничі

будівлі, споруди, машини, верстати, устаткування, а також грошові кошти, необхідні для їх придбання.

Більшість економістів у сукупність чинників виробництва, що об'єднує їх в єдиний процес, включає і **підприємницькі здібності**. Під останніми розуміють здібності індивідуума організувати випуск товарів і послуг, приймати рішення про виробництво товарів і послуг, брати на себе ризик, своєчасно впроваджувати нову техніку, технологію, інноваційні методи організації виробництва, створювати нові товари з покращеними споживчими властивостями.

Головним виробничим ресурсом *сучасної* економіки окремі учені називають інформацію і знання. Під **інформацією** розуміється відносно об'єктивна сутність, або набір даних про ті або інші виробничі і технологічні процеси, а під **знаннями** – інформація, засвоєна людиною і така, що не існує поза її свідомістю.

Багато сучасних товарів такі складні (наприклад, автомобіль), що їх виготовлення вимагає застосування деталей і механізмів, котрі є у свою чергу продукцією іншого виробництва (наприклад, двигуни, акумулятори і т.п.). Такі деталі і механізми називають **проміжною продукцією** і відносять до виробничих ресурсів.

Всі економічні ресурси є обмеженими. Проблемами розподілу і використання таких ресурсів займається **економіка** – наука, що вивчає, як обмежені ресурси використовуються для задоволення безмежних потреб людей, котрі живуть у суспільстві.

Якщо в основі багатьох складнощів, з якими стикається будь-яке суспільство, лежать питання економіки, що ж у такому разі визначає самі економічні проблеми? Адже кожна держава, навіть не дуже економічно розвинена, досягла значного прогресу в порівнянні, наприклад, з початком ХХ ст. Проте в світі, як і раніше, зберігається бідність, соціальна нерівність та незадоволеність людей, безробіття. Пояснення цьому дають **два фундаментальних факти**:

1. Бажання людей у задоволенні своїх потреб безмежні.
2. Ресурси, які має в своєму розпорядженні будь-яке суспільство, обмежені.

Внаслідок цього ми не отримуємо всього, чого бажаємо, навіть не дивлячись на небувалий розвиток виробництва. Англійський, французький, американський бідняк початку нашого століття виглядає багатію людиною порівняно з бідняком початку минулого століття.

Бажання людей споживати товари і послуги можна пояснити двома основними причинами. *По-перше*, люди мають біологічні потреби, тому придбають товари і послуги перш за все для їх задоволення: продукти харчування – щоб вгамувати голод, житло – з метою створення сім'ї, медичне обслуговування – щоб уникнути хвороби і т.п. Проте давно відмічено, що споживачі купують товари і послуги в кількостях, що значно перевищують їхні біологічні потреби. Сучасний набір харчових продуктів багатше і ширше за те, що необхідно для простого виживання людини. Багато сімей мають телевізори, холодильники, дачі, автомобілі, тобто речі, придбання яких не можна пояснити тільки біологічними потребами. Придбання подібних товарів і послуг викликано *другою при-*

чиною споживання – бажанням людей поліпшити свій життєвий добробут.

Ми зазвичай хочемо мати більше, ніж мінімальний набір продуктів, особистих речей, послуг тощо. Нам потрібні товари і послуги, які покращували б наше життя, робили б його приємнішим. Часом вказані дві причини споживання складно відокремити одну від одної: коли жінка купує красиву шубу, то вона, перш за все, робить це для захисту від холоду (перша причина). Але треба визнати, що придбання шуби може бути викликане і другою причиною – бажанням мати красиву річ (у морозну погоду можна носити і менш красиве зимове пальто). Як приклад також можна навести вислів героя славнозвісного роману: “автомобіль – не розкіш, а засіб пересування”. Оскільки, як правило, звичайна людина постійно прагне покращувати своє життя, то можна вважати, що бажання людей в задоволенні своїх потреб безмежні.

Обмеженість ресурсів пояснюється тим, що у певний момент часу кількість використовуваної праці не може перевищити величини працездатного населення країни, капіталу – обсягу всіх створених до цього одиниць капітального устаткування, а землі – всіх тих природних благ, які вдалося добути і використовувати.

Обмеженість ресурсів породжує фундаментальну економічну **проблему вибору**: які товари і послуги повинно виробляти суспільство, маючи в своєму розпорядженні обмежену кількість землі, праці і капіталу? Очевидно, що випуск кожної одиниці будь-якого товару (наприклад, умовного товару X) може бути налагоджений тільки шляхом використання певного набору факторів виробництва. Але внаслідок обмеженості ресурсів та кількості економічних ресурсів, за допомогою яких вироблена ця одиниця товару X, не може бути використана для випуску іншого товару, наприклад, товару Y. Все, що суспільство могло б отримати, але через обмеженість ресурсів не отримало і втратило таку можливість, складає втрати, точніше, *витрати втрачених можливостей*. Якщо для виробництва однієї одиниці товару X необхідно відмовитися від виготовлення трьох одиниць товару Y, то ці не випущені, втрачені три одиниці товару Y визначають витрати втраченої можливості виробництва одиниці товару X. У загальному випадку може бути застосоване наступне визначення.

Витрати втраченої можливості – це витрати використання ресурсів для якоїсь певної мети, виміряні з погляду вигоди, упущеної внаслідок невикористання цього набору ресурсів іншим альтернативним шляхом.

Наочне представлення проблеми обмеженості ресурсів і необхідності вибору дає крива виробничих можливостей (*production possibility curve – PPC*) на рис. 1.1.

Уявімо, що обмежений набір ресурсів використовується суспільством для виробництва тільки двох товарів X та Y. Можна так розпорядитися ресурсами, що всі вони будуть направлені на випуск товару X – в цьому випадку буде виготовлено A_X одиниць товару X і жодної одиниці товару Y. В іншому крайньому варіанті всі виробничі фактори направлені на випуск товару Y, і в результаті виготовляється B_Y одиниць товару Y і жодної – товару X. У решті всіх випадків, щоб виробити одночасно і товари X, і товари Y необхідно робити вибір: скільки одиниць товару X виготовити за рахунок відмови від випуску якоїсь кі-

лькості товару Y . Кожна точка кривої $A_X B_Y$ показує можливі співвідношення випуску товарів X та Y при повному використанні всіх наявних ресурсів. У зв'язку з цим лінія $A_X B_Y$ називається **кривою виробничих можливостей** (PPC).

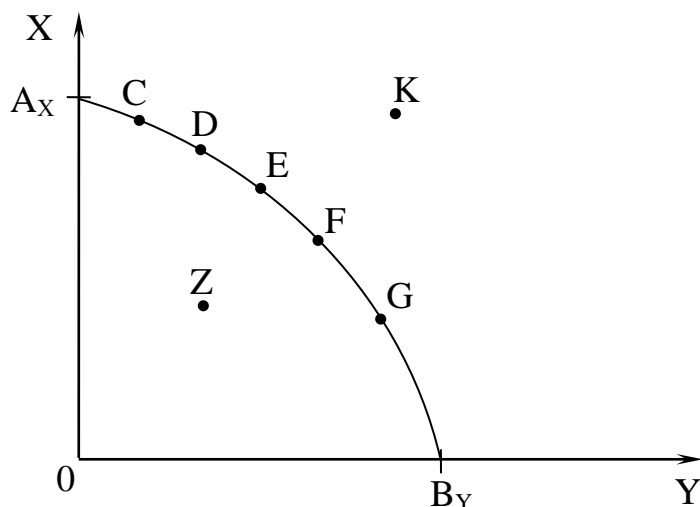


Рисунок 1.1 – Крива виробничих можливостей

Через обмеженість ресурсів випуск будь-яких співвідношень товарів X і Y , що відповідають точкам поза областю $0A_X B_Y$ (наприклад, точці K), недосяжний. Навпаки, будь-яка комбінація товарів X і Y , що відповідає точкам усередині області $0A_X B_Y$ (точка Z), може бути вироблена за допомогою навіть частини використуваних ресурсів.

Крива виробничих можливостей є ілюстрацією чотирьох фундаментальних положень економіки:

1) **обмеженість ресурсів** – про це свідчить область недосяжних комбінацій товарів X і Y за лінією PPC (як, наприклад, в точці K);

2) **необхідність вибору** – треба вирішити, який набір товарів X і Y , що відповідає лінії PPC, задовольнить запити суспільства;

3) **існування витрат втрачених можливостей** – на це вказує падаючий характер кривої PPC, оскільки для виробництва додаткової одиниці товару Y треба відмовлятися від випуску якоїсь кількості товару X , тобто нести витрати втраченої можливості;

4) **збільшення витрат втрачених можливостей** – випуск перших одиниць товару Y можна здійснити, використовуючи найбільш продуктивні ресурси. Це спочатку не викличе різкого зменшення виробництва товару X (з рис. 1.1 видно, що для виробництва комбінацій товарів X і Y , відповідних точкам C і D , не потрібно істотно скорочувати виробництво товару X). Проте у міру подальшого розширення обсягів випуску товару Y необхідно залучати менш якісні ресурси – в зв'язку з цим кожна додаткова одиниця Y вимагатиме відмови від виробництва все більшої кількості товару X . Отже, із зростанням випуску товару Y витрати втраченої можливості постійно збільшуються. З цієї причини крива PPC опукла (або увігнута по відношенню до початку координат). Зростання витрат втрачених можливостей при розширенні виробництва будь-якого товару

носить фундаментальний характер, унаслідок чого це явище трактується як *закон зростаючих витрат виробництва*.

1.2 Економічна система: поняття, зміст і види

Економічна система – це сукупність взаємопов'язаних і відповідним чином упорядкованих елементів економіки, що утворюють певну цілісність, економічну структуру суспільства.

Економічна система складається з трьох основних ланок: *продуктивних сил, економічних відносин і механізму господарювання*.

Продуктивні сили – це сукупність засобів виробництва, працівників з їхніми фізичними і розумовими здібностями, науки, технологій, інформації, методів організації та управління виробництвом, що забезпечують створення матеріальних і духовних благ, необхідних для задоволення потреб людей. В процесі історичного розвитку продуктивні сили, як в цілому, так і окремі їх елементи, постійно оновлюються, збагачуються і перебувають у діалектичній єдності, кількісній і якісній функціональній залежності.

Продуктивні сили становлять матеріально-речовий зміст економічної системи, є найважливішим показником і критерієм досягнутого нею рівня науково-технічного прогресу і продуктивності суспільної праці.

Економічні відносини – це відносини між людьми з приводу виробництва, розподілу, обміну і споживання матеріальних та нематеріальних благ.

Система економічних відносин складається з *техніко-економічних, організаційно-економічних, соціально-економічних відносин*.

Техніко-економічні відносини – це відносини між людьми з приводу створення та використання ними знарядь та предметів праці у процесі виробництва, за допомогою яких вони впливають на сили природи і виробляють необхідні життєві блага. Техніко-економічні відносини відображають технологію і є матеріально-речовим змістом суспільного виробництва.

Організаційно-економічні відносини — це відносини між людьми з приводу застосування способів і методів організації та управління суспільним виробництвом: відносини обміну діяльністю між людьми, спеціалізація праці, кооперування, концентрація та комбінування виробництва.

Соціально-економічні відносини – насамперед це відносини власності в економічному значенні цього поняття. Відносини власності визначають головне в економічній системі – спосіб поєднання працівника із засобами виробництва. Крім того, відносини власності зумовлюють історичну специфіку економічної системи, її соціальну структуру, систему влади.

Таким чином, соціально-економічні відносини, основою яких є відносини власності, займають визначальне місце у структурі економічних відносин та в економічній системі взагалі, виконуючи в ній системоутворюючу функцію.

Господарський механізм є структурним елементом економічної системи, що складається із сукупності форм і методів регулювання економічних процесів та суспільних дій господарюючих суб'єктів на основі використання економічних законів, економічних важелів, правових норм та інституційних утво-

рень. Найважливіша функція господарського механізму – забезпечення ефективного розвитку суспільного виробництва на основі динамічної рівноваги між виробництвом та споживанням, попитом і пропозицією.

Людству відомі різні економічні системи, які сформувалися в процесі тривалого історичного розвитку. Їх можна класифікувати за відповідними критеріями. Найпоширенішою в економічній науці є класифікація економічних систем за двома ознаками:

- за формою власності на засоби виробництва;
- за способом управління господарською діяльністю.

На основі цих ознак розрізняють такі типи економічних систем:

Традиційна економічна система – панувала в минулому, і зараз деякі її риси властиві слаборозвинутим країнам. Вона характеризується багатокладністю економіки, збереженням натурально-общинних форм господарювання, відсталою технікою, широким застосуванням ручної праці, нерозвиненою інфраструктурою, найпростішими формами організації праці і виробництва, бідністю населення. На соціально-економічні процеси значний вплив здійснюють освячені століттями традиції та звичаї, релігійні та культові цінності, кастовий і соціальний поділ населення. В сучасних умовах країни з традиційною економікою потерпають від засилля іноземного капіталу і надмірно активного перерозподілу національного доходу державою.

Ринкова економічна система (економіка капіталізму вільної конкуренції) характеризується пануванням приватної власності на інвестиційні ресурси, передбачає функціонування великої кількості діючих виробників і покупців товарів, свободу вибору підприємницької діяльності, особисту свободу всіх економічних суб'єктів, однаковий доступ до ресурсів, науково-технічних досягнень, інформації. Всі макро- та мікроекономічні процеси (розподіл ресурсів, ціноутворення, створення доходів тощо) регулюються ринковим механізмом на основі вільної конкуренції. Втручання держави в економічні процеси мінімальне і виважене. Усі економічні рішення приймаються ринковими суб'єктами самостійно на свій страх і ризик.

Ринкова економіка вільної конкуренції проіснувала приблизно до першої третини ХХ ст.

Командна економічна система базується на пануванні державної власності, одержавленні та монополізації економіки, жорсткому, централізованому директивному плануванні виробництва і розподілу ресурсів, відсутності реальних товарно-грошових відносин, конкуренції і вільного ціноутворення. Їй притаманні висока витратність виробництва, несприйнятливність до НТП, зрівняльний розподіл результатів виробництва, відсутність матеріальних стимулів до ефективної праці, хронічний дефіцит (особливо товарів народного споживання) тощо. Усе це ознаки недостатньої життєздатності командної системи, які законірно призвели її до кризи, а потім і розпаду.

Командна економіка існувала у колишньому Радянському Союзі, соціалістичних країнах Східної Європи та Азії.

Змішана економічна система є адекватною формою функціонування сучасних розвинутих країн і характеризується такими рисами:

1) високим рівнем розвитку продуктивних сил і наявністю розвинутої ринкової інфраструктури суспільства;

2) різноманітністю (плюралізмом) форм власності та рівноправним функціонуванням різних господарюючих суб'єктів (приватних, колективних, корпоративних, державних);

3) оптимальним поєднанням ринкового механізму з державними методами регулювання економіки, які органічно переплітаються і доповнюють один одного;

4) орієнтацією на посилення соціальної спрямованості розвитку економіки. Збільшуються витрати на освіту, медичне обслуговування, створюються державні і приватні фонди соціального страхування та соціального забезпечення населення тощо.

1.3 Ринок як основа сучасної економіки, його структура і механізм функціонування

Сучасна ринкова економіка характеризується ухваленням економічних рішень в основному децентралізованим шляхом, єдністю і взаємодією ринку і державного регулювання. Вона розглядається як система, що базується переважно на приватній власності, конкуренції, свободі вибору, та є основою функціонування економік більшості розвинених країн світу.

Ринок є формою взаємовідносин, зв'язків між окремими господарюючими суб'єктами, що самостійно приймають рішення з приводу виробництва, обміну, розподілу і споживання матеріальних благ.

Ринок певною мірою соціально орієнтований. Це виявляється у виробництві товарів і послуг, необхідних для задоволення різноманітних і часто вишуканих потреб, в розширенні спектру товарів та послуг, які б сприяли вивільненню часу для відпочинку, спорту, розваг, в стимулюванні підвищення кваліфікації працівників, у все ширшому залученні працівників до ухвалення економічних рішень.

Для функціонування ринку потрібні наступні *основні умови*:

1) **наявність і реалізація різноманітних форм власності** (приватної, державної, муніципальної, кооперативної та ін.). Різні форми власності дозволяють створювати найрізноманітніші товари і послуги, що задовольняють потреби людей, стимулюють розвиток технологій, розширення асортименту, підвищення якості товарів, зниження виробничих витрат, елімінують можливість появи дефіциту, забезпечують можливість вибору та адекватність застосування фізичних і духовних потреб людини;

2) **наявність ринкової інфраструктури** як сукупності господарських форм, що забезпечують рух товарних, грошових, фінансових та інформаційних потоків. Вона включає три основні елементи: ринок товарів і послуг, ринок факторів виробництва, фінансовий ринок.

Ринок товарів і послуг – це сфера ринкових відносин, де здійснюється купівля-продаж товарів і послуг, формується попит і пропозиція та встановлюється ціна під впливом детермінуючих чинників. Він вимагає створення і функ-

ціонування товарних бірж, оптової і роздрібної торгівлі, маркетингових служб.

Ринок факторів виробництва (економічних ресурсів) є системою відносин з купівлі-продажу факторів виробництва, за допомогою яких виробляються товари і послуги. До факторів виробництва, як уже зазначалося, відносяться: земля, праця, капітал, підприємницькі здібності, інформація.

Фінансовий ринок – це ринок, на якому здійснюються операції з фінансовими активами, тобто грошима, цінними паперами і т.д. Фінансовий ринок передбачає функціонування фондових, валютних бірж, ринків цінних паперів, міжбанківського кредиту і т.д. На фінансовому ринку відбувається перерозподіл грошового капіталу між позичальниками і кредиторами. Традиційно фінансовий ринок поділяється на грошовий ринок і ринок капіталів. На грошовому ринку відбувається рух короткострокових засобів, а на ринку капіталів – довгострокових.

Всі ці три ринки органічно взаємопов'язані і впливають один на одного.

Ринок в цілому характеризується багатою і складною *структурою*, в залежності від типу якої ринки класифікують за різними критеріями:

1) *за економічним призначенням об'єктів ринкових відносин* – ринок споживчих товарів і послуг, ринок товарів промислового призначення, ринок проміжних товарів, ринок ноу-хау, сировинний ринок, ринок праці, ринок цінних паперів і т.д.;

2) *за географічним положенням* – місцевий, національний, світовий;

3) *за ступенем обмеження конкуренції* – досконала конкуренція, монополістична конкуренція, олігополія, монополія;

4) *за галузями* – автомобільний, комп'ютерний, нафтовий та інші ринки;

5) *за характером продажів* – гуртовий, роздрібний.

Як працює ринок, як він вирішує основні економічні задачі? Адже мільйони споживачів приймають самостійні рішення щодо того, які товари і в якій кількості купувати, величезне число підприємців – що і як виробляти, а власники факторів виробництва здійснюють свій власний вибір – кому і як їх продати. За образним виразом, “ринок – це сцена, на якій розігрується п'єса про взаємодію всіх тих, хто ухвалює економічні рішення”.

Індивідуальні рішення учасників ринку мотивовані власним приватним інтересом і зовсім не направлені на те, щоб успішно функціонувала економіка в цілому. Координацію ж всіх незалежно ухвалюваних рішень здійснює *ринковий механізм* – серце ринку. Він забезпечує як доведення рішень окремих господарюючих суб'єктів один одному, так і ув'язку цих рішень через систему цін та конкуренцію. Ринковий механізм порівнюють з безперервним референдумом, в якому “суверенні” споживачі “голосують” своїми економічними рішеннями на користь певного “кандидата” – того або іншого товару.

Ринковий механізм “наводить порядок у потенційному хаосі” перш за все через ціни. *Ціни* виступають сигналом, що дає інформацію про умови на ринку як для споживачів, так і для виробників. Вони слугують маяком, по якому господарюючі суб'єкти можуть “звіряти” свій вибір, переслідуючи приватний інтерес. Через ціни підсумовуються і балансуються незліченні індивідуальні економічні рішення. Ціни розглядаються в економічній літературі як організуюча

сила.

Важливу роль в ринковому механізмі грає *конкуренція*. Вона направляє приватні інтереси на виробництво суспільно-необхідних товарів. Конкуренція призводить до того, що обмежені ресурси використовуються більш повно та ефективно. Вони спрямовуються в ті галузі, які виробляють необхідну для споживача і рентабельну для товаровиробника продукцію. Нерентабельні ж підприємства позбавляються можливості отримувати обмежені ресурси. Конкуренцію називають основною регулюючою і контролюючою силою в ринковій економіці.

Чи так ідеально діє ринковий механізм? Звичайно, ні. Як у будь-якого явища, у ринка є свої переваги і свої недоліки.

До *переваг ринку* можна віднести:

1) ефективний розподіл ресурсів – ринок направляє ресурси на виробництво необхідних суспільству товарів;

2) можливість його успішного функціонування за наявності досить обмеженої інформації – інколи досить мати дані про ціну і витрати виробництва;

3) гнучкість, високу адаптивність до умов, що змінюються. Так, коли в кінці ХХ ст. різко зросли обсяги використовуваної інформації при виробництві товарів і послуг, ринок відповів на це розробкою Інтернет-технологій, впровадженням нових швидкодіючих процесорів, використанням глобальних систем обробки інформації і т.п.;

4) оптимальне використання результатів НТР. Прагнучи отримати максимально високий прибуток, підприємці йдуть на ризик, розробляють нові товари, використовують передові технології;

5) свободу вибору і дій споживачів та підприємців. Вони незалежні в ухваленні своїх рішень, укладанні різних угод, наймі робочої сили і т.п. Будь-які обмеження на свободу підприємництва можуть бути введені тільки законом (наприклад, необхідність отримання ліцензії на певні види діяльності);

б) здатність до задоволення різноманітних потреб, підвищення якості товарів і послуг, поліпшення споживчих властивостей продукції, швидшого коректування нерівноваги. В умовах ринку відбувається швидка зміна асортименту товарів з урахуванням запитів споживачів.

Але ринок має і *негативні сторони (обмеження)*:

– він не сприяє збереженню невідтворюваних ресурсів – учасники ринкових відносин не мають спонукальних економічних причин піклуватися про збереження надр, рекультивацію лісів і т.п.;

– не має економічного механізму захисту навколишнього середовища – тільки законодавчі акти можуть змусити підприємців вкладати кошти в створення екологічно чистих виробництв;

– не може регулювати використання ресурсів, що належать всьому людству, наприклад, рибних багатств океану;

– в умовах ринку часом ігноруються потенційно негативні наслідки рішень, що ухвалюються, наприклад, будівництво небезпечних хімічних виробництв поряд з житловими районами;

– не створює стимули для виробництва товарів і послуг колективного ко-

ристування, наприклад доріг, гребель, суспільного транспорту, освіти, охорони здоров'я тощо;

– не гарантує права на працю і дохід, не забезпечує перерозподілу доходу – індивідам доводиться самим приймати рішення, щоб змінити своє матеріальне становище;

– не забезпечує фундаментальних досліджень у науці – як правило, навіть в економічно розвинених країнах витрати на фінансування фундаментальних досліджень бере на себе держава;

– не орієнтований на виробництво соціально-необхідних товарів – в умовах ринку перевага віддається задоволенню запитів тих, хто має гроші, а не тих, хто найбільшою мірою потребує виробництва певних товарів;

– не сприяє ефективному розподілу ресурсів в умовах монополії;

– схильний до нестабільного розвитку з властивими цьому явищу рецесією, безробіттям та інфляційними процесами.

Рішення перерахованих вище задач бере на себе держава.

1.4 Суб'єкти ринкових відносин

В економічній теорії виділяють три основні суб'єкти ринкових відносин – домогосподарства, фірми і державу.

Домогосподарство – це економічна одиниця, що об'єднує осіб, які живуть під одним дахом та приймають або змушені приймати спільні фінансові рішення. Членів домогосподарств зазвичай відносять до сектора споживачів. Економісти наділяють домогосподарства наступними характерними рисами:

1) кожне домогосподарство приймає єдине рішення, неначе воно складається з однієї людини, тобто економістів не цікавлять принципи вироблення домогосподарством подібних рішень;

2) домогосподарства є повновладними власниками факторів виробництва і самостійно ухвалюють рішення про їх продаж виробникам товарів і послуг;

3) будь-яке домогосподарство, ухвалюючи рішення, прагне отримати максимальне задоволення своїх потреб або, як ще говорять, максимізувати отримувану корисність.

Фірма – це економічна одиниця, що використовує фактори виробництва для виготовлення продукції, яку вона продає домогосподарствам, іншим фірмам або державі. Фірми відносяться до сектора виробників. Економісти виділяють наступні властивості фірм:

1) кожна фірма ухвалює єдине рішення, неначебто вона складалася з одного суб'єкта. Це дозволяє економістам розглядати фірму як первинну, єдину компоненту виробничого процесу, а домогосподарства – як аналогічну компоненту процесу споживання;

2) більшість своїх рішень фірми приймають, переслідуючи єдину мету – отримати максимальний прибуток;

3) фірми є повновладними користувачами факторів виробництва. На ресурсному ринку роль фірм аналогічна ролі, яку грають домогосподарства на ринку товарів і послуг.

Поняття *держава* використовується в широкому сенсі і включає всі урядові установи, що мають юридичну та політичну владу для здійснення у разі потреби контролю над господарюючими суб'єктами і над ринком для досягнення суспільної мети. Слід мати на увазі, що на відміну від фірм і домогосподарств, держава часом не діє як єдиний орган. Це дуже наочно видно на прикладі існуючих суперечностей законодавчої і виконавчої влади.

1.5 Основні риси сучасної ринкової економіки

Сучасна ринкова економіка розвинених країн має цілий ряд характерних рис:

1. Насиченість товарами масового виробництва, сувора спрямованість на задоволення потреб певних груп покупців.

2. Їй властиве гнучке, адаптивне виробництво, здатне відповідати найскладнішим запитам споживачів.

3. Змінюються цільові функції фірм. Хоча прибуток, як і раніше, служить основним стимулом у підприємницькій діяльності, фірми для підтримки конкурентоспроможності зацікавлені у розширенні ринку, модифікації продукту, оновленні номенклатури, підвищенні якості продукції і зниженні витрат.

4. Відбувається зміна форм підприємницької діяльності. Починаючи з середини 70-х рр. ХХ ст., разом з крупними корпораціями важливу роль у ринковій економіці провідних країн Заходу став відігравати дрібний бізнес. Ця організаційна структура виявилася досить гнучкою, мобільною і такою, що чутливо реагує на швидку зміну запитів споживачів, на необхідність впровадження нових технологічних можливостей, на широке використання творчого потенціалу окремої особи. Дрібний бізнес перетворився на вагомий економічний ресурс разом з крупними корпораціями, державою і профспілками.

5. Сучасній ринковій економіці властивий енерго- і матеріалозберігаючий характер.

6. Йде процес формування “послужоємної” економіки – більше 70% вартості ВВП розвинених країн світу складає вартість послуг.

7. У сучасній ринковій економіці роль головного виробничого ресурсу починають грати інформація і знання.

8. Відбувається скорочення тривалості розробки нового виробу. Наприклад, в США вона скоротилася в середньому з 35,5 до 23 місяців. Розробка нових автомобілів від концепції до виробництва зменшилася з шести до двох років.

9. Виробництво товарів і послуг стає все більш наукоємним: 70% вартості сучасного автомобіля утворюють електронні, комп'ютерні та інші інтелектуальні компоненти; 50% вартості нафти, 75% вартості зерна складають, за оцінкою американського економіста Т. Стюарта, знання людини.

ТЕМА 2

ЗМІСТ І ЗАВДАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКОНОМІКИ

- 2.1. Екологічна економіка: зміст, мета, завдання, основні методи дослідження.
- 2.2. Екологічна економіка і концепція сталого розвитку.
- 2.3. Моделювання сучасної економічної системи в контексті постулатів екологічної економіки.
 - 2.3.1. Перехід від закритої до відкритої системи.
 - 2.3.2. Концепція “масштабу” та екоресурсної місткості (“екологічної ватерлінії”).
- 2.4. Концепція природного капіталу. Сильна і слабка сталість соціально-економічного розвитку.
- 2.5. Історія економічної думки та “сімейне дерево” екологічної економіки.

2.1 Екологічна економіка: зміст, мета, завдання, основні методи дослідження

Економіка завжди була спрямована на задоволення матеріальних потреб суспільства. В процесі еволюції суспільні потреби зростали, ускладнювалися, вимагаючи безупинного розвитку технологій. В результаті економічний розвиток став абсолютно неможливим без науково-технічного прогресу, забезпечення і підтримки постійних темпів зростання виробництва, що передбачає все більшу залежність від природних ресурсів. Безперечно, наявні природні і людські ресурси, рівень технічних знань, система інститутів визначають умови функціонування економіки. Більше того – суспільство *завжди* залежало від природних ресурсів, але проблема в тому, що ця залежність *не враховується в економіці*. Людина прагне споживати, а не зберігати. З одного боку, економіка повинна розвиватися, з іншого – цей розвиток породжує згубні для навколишнього середовища наслідки. Конфлікт між людиною і природою, що існував протягом всього розвитку людства, набув у наш час універсального характеру і визначив характер економіко-екологічної проблеми: економічний прогрес за рахунок екологічного регресу [9].

Екологічна економіка – міждисциплінарна галузь знань, що вивчає взаємозв'язки між екосистемами, соціальними спільнотами та економічними системами, а також умови, які забезпечують стійкий стан і прогресивний розвиток всіх трьох систем [27].

Одна з істотних відмінностей цієї синтетичної науки від традиційних економіки та екології – більш масштабний і довгостроковий підхід до діяльності людства в просторі та часі, що включає цілу мережу взаємодій між економічними та екологічними системами різного рівня [32].

Центральними об'єктами *класичної економіки* є індивідуальні споживачі. Їх смаки і переваги вважаються визначальними, а, значить, і домінуючими. Природні ресурси завдяки технічному прогресу та уявній нескінченій заміщеності вважаються по суті безмежними.

Концепція екологічної економіки побудована на інших принципах, що ро-

зглядають людей як один, хоча і важливий, компонент цілісної еколого-економічної системи, а не як домінуючу і центральну силу. Люди в цій системі займають одне з основних місць тому, що вони відповідальні за розуміння своєї власної ролі в загальній глобальній системі біосфери, в збереженні та управлінні нею для досягнення сталості. Ця ідеологія ближча до біоцентричного екологічного світогляду, в рамках якого природні ресурси не вважаються безмежними, а людство розглядається як один з біологічних видів. Але на відміну від такого погляду екологічна економіка вважає, що людські переваги, погляди, технологія і культура повинні спільно еволюціонувати з природою, відображати широту екологічних можливостей і, що важливіше, екологічних обмежень, тобто взаємну значущість культурного і біологічного розвитку [38].

Головною метою екологічної економіки є стійкість цілісної еколого-економічної системи планети, а отже – пошук найкращих шляхів проживання на нашій планеті “економного суспільства”, заснованого на визначенні ощадливості через економічну ефективність і досягнення екологічно прийняттого економічного розвитку.

Завдання дисципліни “Екологічна економіка” пов’язані з вивченням закономірностей формування економічних відносин в умовах екологічних обмежень, зокрема:

- визначення існуючих взаємозв’язків між потребами соціально-економічного розвитку, станом довкілля та умовами життєдіяльності людей;
- вивчення економічних аспектів взаємодії суспільства і природи;
- визначення економічної цінності компонентів навколишнього природного середовища і включення еколого-економічних оцінок в систему економічних розрахунків;
- формування системи управління, адекватної завданням раціонального використання факторів середовища;
- розробка методичного апарату з економічного обґрунтування оптимальних напрямів соціально-економічного розвитку, що найбільшою мірою відповідають поєднанню економічних та екологічних цілей;
- пошук шляхів підвищення еколого-економічної ефективності національної економіки та її основних підрозділів.

Основними напрямками досліджень в екологічній економіці є:

- 1) сталість як підтримка систем життєзабезпечення;
- 2) оцінка природних ресурсів і природного капіталу;
- 3) макроекономічний облік в еколого-економічній системі;
- 4) створення інноваційного інструментарію для управління природокористуванням;
- 5) еколого-економічне моделювання на локальному, регіональному та глобальному рівнях [42; 38].

Метою викладання дисципліни “Екологічна економіка” є формування у студентів знань, навичок і світогляду, необхідних для прийняття рішень і здійснення діяльності в рамках еколого-економічного розвитку. Зокрема, значна увага приділяється мотиваційному інструментарію, що забезпечує ефективну ресурсозберігаючу політику суспільства.

Основне завдання курсу – ввести студента в коло проблем, які досліджують взаємозв'язки трьох типів систем – людина, біосфера, економіка.

Екологічна економіка як комплексна наука використовує досить широкий арсенал *методів*, які властиві й іншим фундаментальним наукам. Їх можна поділити на три основні групи:

1. Методи збору інформації. Класичні методи дослідження стану еколого-економічних систем (включають у себе всі методи, які застосовують у природничих науках), що спрямовані на накопичення фактичного матеріалу про складові компоненти досліджуваної системи.

2. Методи опрацювання отриманої інформації. Ця група методів спрямована на узагальнення отриманої інформації шляхом систематизації певних параметрів складових компонентів досліджуваної еколого-економічної системи. Сучасна обчислювальна техніка дає можливість опрацювати велику кількість фактичного матеріалу, що, в свою чергу, робить його більш доступним для узагальнення. Слід відзначити, що при певних еколого-економічних дослідженнях статистична обробка є необхідною умовою для досягнення чи перевірки достовірності отриманих результатів.

3. Методи інтерпретації отриманих результатів. Методи моделювання. Важливим етапом будь-яких досліджень є аналізування отриманих результатів, побудова певної моделі стану еколого-економічної системи. Такий підхід дає змогу прогнозувати зміни, які можуть відбуватися в досліджуваній системі під впливом певних екологічних факторів або під впливом діяльності людини. На основі обробки результатів досліджень можна робити словесні описи систем (вербальні моделі), побудувати схеми взаємозв'язків компонентів (графічні моделі), описувати еколого-економічні системи за допомогою математичних формул (математичні моделі). Беззастережне застосування методів моделювання неможливе через непередбачуваність процесів, які відбуваються в еколого-економічних системах, через залежність від “великих” та “малих” природних циклів, як правило, планетарної природи, а також економічних коливань. Введення надмірної кількості змінних величин унеможлиблює вирішення проблеми – математичні формули стають занадто ускладненими, а спрощення та вилучення змінних компонентів веде до втрати достовірності самої моделі.

2.2 Екологічна економіка і концепція сталого розвитку

В умовах, коли антропогенні процеси впливу на природу досягли меж її природної здатності до самовідновлення, можливість збереження біосфери, а з нею і біологічної природи людини може бути знайдена ціною або припинення росту населення Землі, або постійного зниження природоємності життєзабезпечуючих виробничих систем. Останнє означає освоєння людиною мистецтва динамічної зміни (трансформації) свого життєвого середовища, що нездійснено без перебудови соціальної природи самої людини.

Розвиток синергетичної¹ парадигми² як методу пошуку універсальних за-

¹ *Синергетика* (від грец. син – спільне і ергос – дія) – міждисциплінарна концепція самоорганізації складних систем у процесі їх еволюції. Вона має справу з явищами та процесами, в результаті яких у системі можуть

конів буття, започаткований на теренах екологічної економіки, набув значного поширення у другій половині ХХ ст. Сьогодні вже можна казати про перші позитивні результати застосування підходів екологічної економіки, які, перш за все, пов'язані з розробкою концепції, так званого “сталого розвитку”. Цей український переклад англійського словосполучення “sustainable development” більшість науковців не вважають адекватним. Зокрема, Ю.М. Бажал переконаний, що краще перекласти цю категорію як “життєзберігаючий розвиток”, бо саме таке бачення формує її центральний змістовний сенс [15].

Дана концепція виходить з того, що життя на Земній кулі підтримується в результаті складної взаємодії глобальних потоків енергії та матеріалів, котрі споживаються і продукуються як у природних екосистемах, так і в техногенній економіці. Економічні процеси беруть участь у цьому кругообігу через споживання матеріалів і енергії та трансформації їх у продукцію та відходи, які повертаються до природної екосистеми. Ці процеси споживання та виробництва, які відбуваються в економіці, можуть, з одного боку, примножувати природні ресурси, а з іншого – знищувати їх, зменшуючи таким чином потенціал природної екосистеми. Розуміння взаємопов'язаності економіки і екології через глобальні потоки енергії та матеріалів, що циркулюють в біосфері Землі, складає центральний фокус сучасної екологічної економіки.

Концепція сталого розвитку передбачає зміну парадигм традиційної економіки, гуманізацію та екологізацію її головних принципів, пошук спільних підходів і узгодженості концепцій розвитку екологічних та економічних систем.

Ресурси планети – обмежені: чим більше ми споживаємо сьогодні, тим менше залишається на завтра. Не перевищити екологічних можливостей довкілля, тобто без споживання природного капіталу і, таким чином, зменшення здатності Землі підтримувати життя і добробут у майбутньому – фундаментальний постулат екологічної економіки і головне завдання сталого розвитку. Адже капітал і ресурси є очевидними взаємодоповнюючими чинниками виробництва (хоча традиційна економіка розглядає їх як взаємозамінні, а тому – безмежні): капітал є засобом перетворення потоку ресурсів із сировини в продукти (Георгеску-Роуген, 1971). Більша кількість капіталу не замінює меншу кількість природних ресурсів, за винятком обмеженого числа випадків. Ви не можете зробити той самий будинок, замінивши нестачу деревини більшою кількістю пилоч [6]. Саме природні ресурси, зрештою, є довготерміновим обмежуючим чинником, і тому економічна логіка підказує, що саме вони і мають бути тим фактором, продуктивність якого слід максимізувати.

Економісти завжди заклопотані тим, щоб максимізувати якийсь параметр – прибуток, ренту, поточну вартість, надлишок для споживачів тощо. Що ж максимізується в умовах стабільної економіки? По суті, максимізується якість життя, що вимірюється сукупною кількістю людино-років, прожитих у

з'явитися властивості, якими не володіє жодна з її частин. Оскільки йдеться про виявлення та використання загальних закономірностей в різних галузях, такий підхід передбачає міждисциплінарність. Останнє означає співробітництво в розробці синергетики представників різних наукових дисциплін

² *Парадигма* (від грец. *παράδειγμα* – приклад, модель, зразок) – сукупність фундаментальних наукових установок, уявлень і термінів, яка приймається і розділяється науковим співтовариством та об'єднує більшість його членів. Забезпечує спадкоємність розвитку науки і наукової творчості

майбутньому людством на такому рівні споживання ресурсів, який є достатнім для гарного життя. Це зовсім не передбачає підвищення темпів зростання населення, як зазначав Джуліан Симон у 1981 р., тому що, коли на планеті одночасно проживає надто багато людей, особливо з великим рівнем споживання, вони починають споживати екологічний “капітал” і, таким чином, зменшують як спроможність довкілля підтримувати життя людей, так і сукупний показник майбутніх людино-років. Зокрема, розрахунки [33, с. 21] показують, що кожній людині в середньому потрібно 2 га землі: 0,6 га – для виробництва продовольства; 0,2 га – для розселення і промислових потреб; 1,2 га повинні залишатися незайманими, що необхідно для екологічної стійкості біосфери і для відпочинку людей. “Комфортна ємність” Землі має становити близько 5 млрд. чол. Чисельність же населення на даний час складає приблизно 7,3 млрд. чол. (станом на січень 2016 р.), при цьому його щорічний приріст оцінюється за різними джерелами від 1,14% до 1,9%. Навіть за мінімального значення приросту світове населення збільшується на 72 млн. чол. за рік, або 6 млн. за місяць, або 200 тис. за день. Тому при сучасних темпах зростання населення і виробництва навіть для підтримки антропогенної дії на біосферу слід знизити середнє глобальне навантаження на навколишнє природне середовище, що припадає на одиницю ВВП, у декілька разів протягом найближчих десятиліть [2; 3; 44; 46; 20].

Е. Дейлі розглядає можливості економічного зростання з огляду на реалізацію концепції сталого розвитку, виділяючи три альтернативні стратегії інтеграції економіки та екосистеми.

Перша – це *стратегія “економічного імперіалізму”*, в якій підсистема, тобто економіка, розростається доти, поки не включить у себе абсолютно все. Підсистема стає ідентичною цілій системі, економіка охоплює усі сфери життя, і все має свою ціну. Інтерналізація зовнішніх факторів (тобто трансформація додаткових витрат, спричинених зовнішніми факторами, у внутрішні витрати виробництва – собівартість продукції) досягає максимуму, і не залишається нічого, що перебувало б поза економікою. В цьому, схоже, і полягає стратегія неокласичної економіки.

Друга *стратегія* полягає в скороченні розмірів економіки до її повного зникнення, в результаті чого все навкруги стає частиною екосистеми. Такий підхід він називає *“екологічним редукаціонізмом”*. Вважається, що всі людські оцінки та вибір людей можна пояснити тими ж самими еволюційними факторами, які, схоже, керують у природі – випадком і необхідністю. При цьому відносні вартості відповідають обсягу втіленої енергії, а економіка, як і екосистеми, керується вимогами виживання. Дехто доводить цю позицію до її логічного висновку і вважає, – або вдає, що вважає, – що зникнення людей з поверхні Землі є не більш важливою подією, ніж вимирання будь-якого іншого виду. Такою, здається, є прихована стратегія тих багатьох біологів і екологів, які сповідують філософію наукового матеріалізму.

Третя *стратегія*, яку власне розвиває сам Г. Дейлі, розглядає *економіку як підсистему екосистеми* і визнає, що, хоч економіка і не вільна від законів природи, все ж таки її не можна пояснювати лише ними. Економіку людей не можна зводити до природної системи. Поняття вартості є більш широким, ніж

втілена енергія чи перевага, що сприяє виживанню. Водночас економіка не повинна поширювати свої базові уявлення про ефективність політики, які ґрунтуються на критеріях ефективності розміщення ресурсів, на всю природну систему. Погляд на планету як на тераріум, що централізовано планується алхіміками, де немає нічого незайманого або випадкового, а всі елементи можуть бути перетворені на золото і набути найвищої інструментальної вартості для людей, є прямим шляхом до біди [15].

2.3 Моделювання сучасної економічної системи в контексті постулатів екологічної економіки

2.3.1 Перехід від закритої до відкритої системи

Екологічна економіка в тому вигляді, як вона викладається в університетах і практикується урядовими агенціями і банками розвитку, є переважно мікроекономікою. Теорія зосереджується на цінах, і головне питання полягає в тому, як інтерналізувати зовнішні екологічні витрати, щоб досягти цін, котрі віддзеркалюють повні соціальні гранично можливі витрати. Як тільки відповідні ціни будуть досягнуті, проблема докільля “вирішується” автоматично, оскільки макроекономічний вимір у цьому підході відсутній. Аналіз витрат і вигод у всіх можливих комбінаціях є головним інструментом визначення цін, що враховують повні витрати. Тому на практиці, як і в теорії, ми залишаємось у сфері мікроекономіки. Існують достатні причини, щоб тісно пов’язати екологічну економіку з мікроекономікою, але чи не існує зв’язку між докільлям і макроекономікою, яким нехтують?

Бачення сучасної макроекономіки відповідає знайомій діаграмі кругообігу товарів і доходів, де вона розглядається як ізольована система (тобто така, де не відбувається обміну речовини або енергії з її оточенням), в якій обмінна вартість циркулює між фірмами та домашніми господарствами замкненим контуром (рис. 2.1).

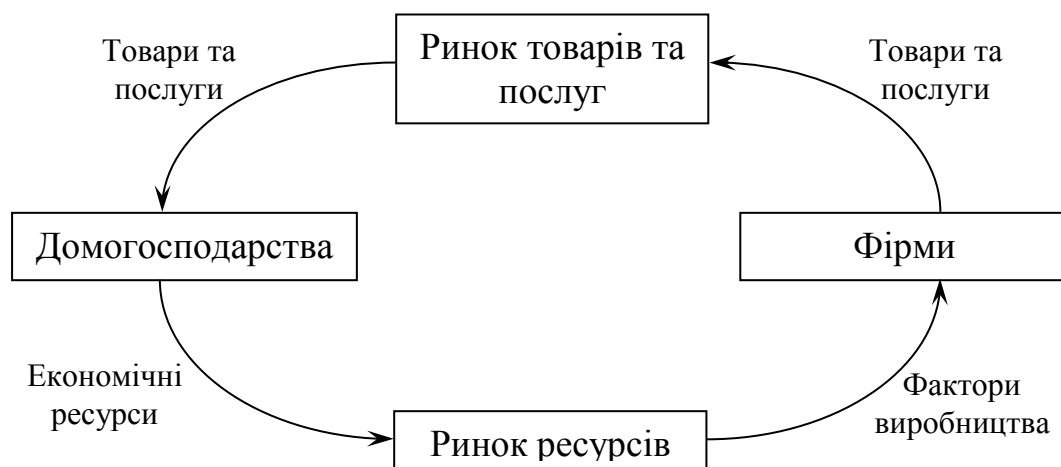
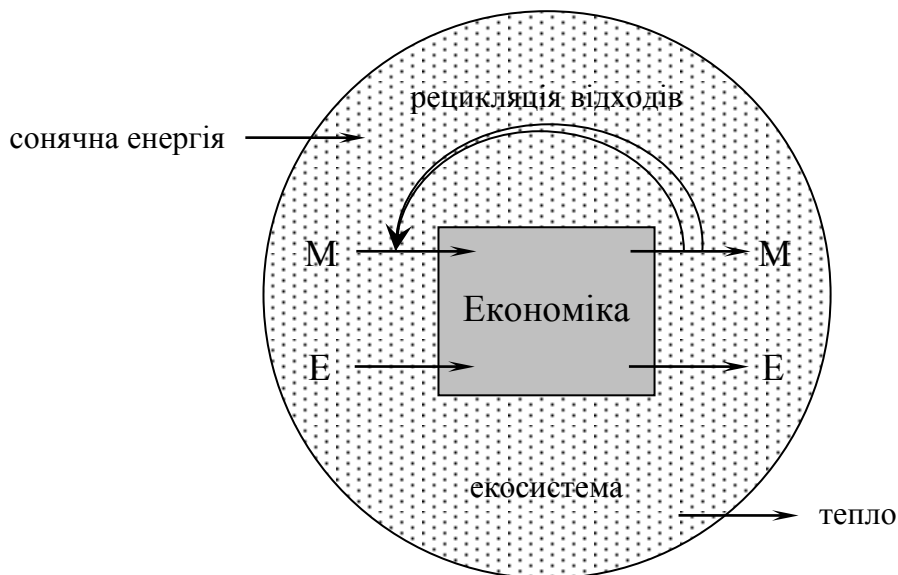


Рисунок 2.1 – Економіка як ізольована система

Оскільки ізольована система абстрактної обмінної вартості, що тече по колу, не залежить від докільля, то не може бути ні проблеми виснаження при-

родних ресурсів, ні забруднення довкілля, ні будь-якої залежності макроекономіки від послуг природи чи взагалі від чогось, що знаходиться поза нею самою. Але кожен, включаючи економістів, чудово знає, що економіка бере із довкілля сировину і повертає назад відходи. То чому ж цим безперечним фактом нехтують при розгляді парадигми кругообігу? Справа в тому, що економісти цікавляться лише тим, чого немає в достатку. Вони абстрагуються від усіх факторів, які не характеризуються дефіцитом або рідкістю. Джерела і звалища у навколишньому середовищі вважалися безмежними з точки зору потреб економіки, що більш-менш відповідало дійсності під час становлення економічної теорії.

Необхідною зміною в баченні є зображення макроекономіки як відкритої підсистеми скінченної природної екосистеми (довкілля). Коли ми окреслюємо навколо економіки обмежувальну лінію довкілля, ми переходимо від світу, в якому вхідні та вихідні чинники економіки необмежені, до світу, в якому вони стають дедалі більш обмеженими в результаті виснаження і забруднення замкнутого за розмірами довкілля. Тобто, макроекономіка стає відкритою підсистемою екосистеми Землі і функціонує в межах природних (біо-фізичних) обмежуючих факторів (рис. 2.2). При цьому логіка економічної діяльності залишається незмінною – необхідно заощаджувати на дефіцитних факторах. Але характер дефіциту докорінно змінюється: дефіцитними чинниками стають вже не засоби виробництва, створені людьми, а природний капітал, що залишився; тобто не рибальські човни, а популяція риби, що залишилась у морі. Тому стратегія діяльності теж повинна радикально змінитись.



М – матеріал; Е – енергія;
 ■ – капітал, створений людиною; □ (дotted) – природний капітал

Рисунок 2.2 – Економіка як відкрита підсистема екосистеми: порожній світ [11, С. 57]

Як тільки макроекономіка розглядається як відкрита підсистема, а не ізольована система, неможливо уникнути питання про її стосунки з материнською

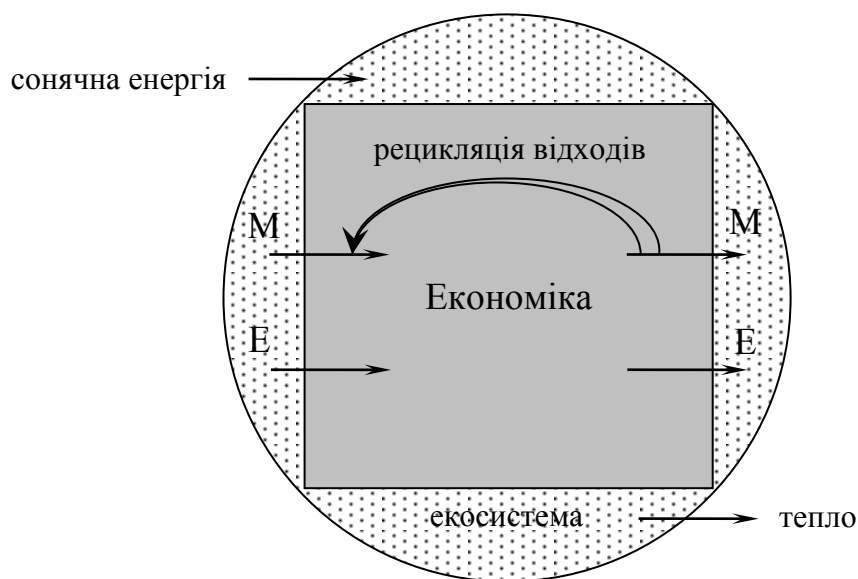
системою (довкіллям). Це питання очевидне: наскільки великою має бути підсистема відносно всієї системи? Економіка у своєму розвитку перейшла від ери, коли обмежуючим фактором економічного розвитку був капітал, створений людиною, до ери, коли обмежуючим фактором стає природний капітал, який ще залишився.

2.3.2 Концепція “масштабу” та екоресурсної місткості (“екологічної ватерлінії”)

Під “масштабом економіки” мається на увазі її фізичний масштаб або відносний розмір людської присутності в екосистемі. *Оскільки із зростанням економіки розмір екосистеми залишається постійним, то з часом масштаб економіки відносно екосистеми, яка її в собі містить, неминуче збільшується* (рис. 2.3). Питання про масштаб зникає у двох випадках:

– якщо розглядати економічну підсистему як нескінченно малу по відношенню до всієї системи, в результаті чого масштаб втрачає свою доречність, бо ним можна знехтувати;

– якщо вважати економіку рівновеликою всій системі (якщо економіка включає в себе геть усе, тоді питання масштабу відносно всієї системи просто не виникає).



М – матеріал; Е – енергія;

■ – капітал, створений людиною; ▫ – природний капітал

Рисунок 2.3 – Економіка як відкрита підсистема екосистеми: наповнений світ [11, С. 57]

Ці діаметрально протилежні ситуації відповідають наочним прикладам Боулдінга, який відрізняв “ковбойську економіку” від “економіки космонавта”. Ковбой в необмежених преріях живе за рахунок прямого потоку ресурсів від джерела до звалища без потреби щось переробляти. Космонавт у маленькій капсулі живе за рахунок інтенсивних матеріальних циклів і негайних зворотних

зв'язків, які знаходяться під повним контролем та підпорядковані його потребам. Для ковбоя масштабом можна знехтувати; для космонавта ж він є всеохоплюючим. Для них обох немає того матеріального навколишнього середовища, відносно якого треба визначати масштаб. У кожному з цих полярних випадків масштаб не має значення. І тільки десь посередині між ковбоєм та космонавтом питання масштабу виходить на перший план. Але, як зрозумів К. Боулдінг [41], середина – це якраз те місце, де ми нині знаходимося. Відбувається перехід від “порожнього світу” до “наповненого світу”, що породжує такі питання:

Наскільки великою економіка може бути, щоб не зруйнувати екосистему, яка її утримує?

Наскільки великою їй слід бути, щоб оптимізувати наше життя?

Зазначимо, що оптимальне розміщення потоку ресурсів певного масштабу в межах економіки – це мікроекономічна проблема, яку вирішує ринок. Оптимальний (або екологічно сталий) масштаб усієї економіки відносно екосистеми – це макропроблема.

Економічне питання ефективного розміщення ресурсів на мікрорівні аналогічне питанню оптимального розміщення певної кількості вантажу на судні (аналогія із завантаженням корабля, запропонована Германом Дейлі). Але після того, як найкраще відносно розміщення вантажу визначене, залишається питання про його абсолютну кількість, яку судну слід перевозити. Існування певного оптимального розміру вантажу в морській практиці визнається через введення такого поняття, як ватерлінія. Коли рівень води досягає ватерлінії, судно вважається наповненим, тобто воно досягло своєї безпечної вантажопідйомності. Звичайно, якщо вантаж розміщений погано, то рівень води досягне ватерлінії раніше. Однак навіть правильно завантажені кораблі все одно можуть потонути від перенавантаження, й оптимальність розміщення від цього не рятує! Стає зрозумілим, що оптимальне розміщення ресурсів і оптимальний масштаб – зовсім різні проблеми. *Головним завданням екологічної макроекономіки є розробка економічного інструментарію на зразок ватерлінії, який би не давав змоги вантажу економіки затопити наш корабель – екосистему.* Можна розрізнити дві концепції оптимального масштабу:

Антропоцентричний оптимум – передбачає розширення масштабу (тобто зростання економіки) до моменту, коли гранична вигода для людей від створеного ними додаткового фізичного капіталу зрівнюється з граничною витратою природного капіталу, принесеного в жертву цьому зростанню. Всі нерозумні біологічні види та середовища їх проживання оцінюються виключно з практичної точки зору згідно з їх здатністю задовольняти потреби людей. Їхня самоцінність вважається рівною нулю.

Біоцентричний оптимум – інші біологічні види та середовища їх проживання зберігаються в більшій мірі, ніж це потрібно з точки зору уникнення екологічної катастрофи або екосистемного занепаду та з міркувань їх практичної корисності. При цьому визнається, що інші біологічні види є самоцінними, незалежно від їхньої практичної корисності для людей. Таким чином, біоцентричний оптимальний масштаб ніші, яку займає людство, буде меншим за антропоцентричний оптимум.

Очевидною вимогою до оптимального масштабу є те, щоб ресурсопотік через економіку – тобто потік від сировинних ресурсів на вході до їх перетворення на товари і, врешті-решт, на відходи – не виходив за межі регенеративних і поглинаючих можливостей екосистеми. Суть ідеї сталого розвитку полягає в тому, щоб утримувати економічну підсистему в межах певного масштабу, який дає можливість екосистемі постійно її жити та підтримувати.

2.4 Концепція природного капіталу. Сильна і слабка сталість соціально-економічного розвитку

В екологічній економіці важливу роль відіграє концепція природного капіталу саме як економічної категорії. Виходячи з функціонального визначення капіталу як фонду, який продукує потік корисних товарів та послуг, *природний капітал* – це фонд, який продукує потік природних ресурсів і послуг. Природний капітал складається з невідновлюваного капіталу (мінеральні ресурси, тобто корисні копалини) і відновлюваного (тваринний і рослинний світ). Відновлюваний капітал має здатність до самовідтворення своїх кількісних і якісних характеристик. Тож, природним капіталом є, наприклад: родовища нафти в землі, ліквідація яких дає потік викачаної сирої нафти; ліс, що регенерує потік зрубаних дерев; популяція риби в океані, що регенерує потік виловленої риби; чи прісноводний басейн, що підтримує водопостачання. Окрім корисних товарів – природних ресурсів – природний капітал надає людям безліч послуг, які забезпечують їхню господарську діяльність, таких як поглинання відходів, кругообіг речовин у природі, самоочистка повітря і водойм, фотосинтез і регенерація кисню, формування ґрунтів та підтримка їхньої природної родючості, біорізноманіття та генетичний банк рослин і тварин, рекреаційні послуги тощо. Таким чином, природний дохід, наданий природним капіталом, складається з природних ресурсів та природних послуг.

Слід, однак, нагадати, що національне (глобальне) багатство складається з трьох (іноді кажуть, чотирьох) видів капіталу – виробленого, людського (соціального) і природного.

Людський капітал – це люди з їх здоров'ям, освітою, інтелектом, навичками роботи. Поки що Всесвітній банк використовує досить спрощену методику розрахунку людського капіталу певної країни, оцінюючи його як сукупний фонд виплачуваної зарплати і соціальних виплат, включаючи суму сплачених лікарняних листів. Стільки, виходить, “коштує” людина. З роками цей капітал зазвичай не зменшується: навіть при скороченні населення загальний обсяг зарплати зростає. “Амортизація” цього капіталу зазвичай вимірюється додатною, а не від'ємною величиною. Тобто виходить, що в процесі функціонування цей капітал не тільки не зношується, але навіть додатково самовідтворюється.

Соціальний капітал – це категорія, що представляє чинники, від яких залежить ефективність відносин між людьми. Значною мірою соціальний капітал враховує також інституційний і управлінський капітали³.

³ Можна мати гроші, кошти, ресурси, кваліфікованих фахівців, однак без вмілого керівництва ними багатство не тільки не примножиш, а й можеш розорити, скажімо, підприємство або навіть країну. До теперішнього часу

Вироблений капітал – це все те, що створено працею людини. Перш за все це основний і оборотний капітали (тобто верстати, машини, будівлі, дороги, комп'ютери, інша споживана продукція), сюди ж входять науково-технічні активи. Згодом відбувається фізичний і моральний знос цього капіталу, його вартість (цінність) зменшується (відбувається амортизація), тому він має постійно відтворюватися. В цілому в світі спостерігається тенденція до збільшення загального обсягу даного капіталу.

*Неокласична модель (в рамках економіки довілля) припускає, що природний капітал та капітал, створений людиною, є взаємозамінними, а значить вважає цілком допустимим позбавлятися природного капіталу, якщо в результаті інвестування створюється еквівалентна вартість штучного капіталу – це називають **слабкою сталістю**.*

Вважається, що “слабка” сталість, або “слабкий” сталий розвиток, виникає тоді, коли сукупний обсяг національного (глобального, регіонального) багатства не зменшується в часі: з року в рік, від покоління до покоління. Це означає, що похідна його зміни дорівнює нулю або додатна. Такий розвиток може відбуватися не тільки при зростанні всіх трьох компонентів багатства, але і тоді, коли якісь його елементи зростають швидше інших. Відбувається немов би заміщення одного виду капіталу іншим. Як ми з'ясували вище, людський (соціальний) капітал стає дедалі більшим. Як правило, тенденцію до зростання має і вироблений капітал. Але тоді виходить, що навіть при постійному зниженні природного капіталу соціально-економічний розвиток може вважатися сталим за умови, що згадане зниження природного капіталу буде компенсуватися нарощуванням інших капіталів – людського і виробленого. Правда, така сталість буде називатися слабкою. Але це вже деталі. Головне – поставлена мета досягнута. Звичайно, слабка сталість краще, ніж відсутність будь-якої взагалі. Але, з іншого боку, як часто неправильно поставлені цілі приводили в нікуди. Колись людство може взагалі залишитися без природних ландшафтів. Навряд чи така, з дозволу сказати, “сталість” може слугувати розрадою.

У цій ситуації, щоб якимось врятувати природу (особливо, живу), була розроблена концепція так званої **сильної сталості**. Це зробив англійський економіст Давид Перс (David Pearce). Подібна сталість являє собою стан, коли природний капітал, який є першоосновою існування людини, не скорочується з часом: з року в рік, від покоління до покоління. Поступово виникло усвідомлення того, що людство в експериментах з природою може прийти до свого кінця, а природа залишиться без людини⁴.

Як було зазначено вище, природний капітал складається з невідновлюваних і відновлюваних капіталів. У принципі, будь-яке вилучення природного блага (ресурсу) – це не доход, а втрата (витрата), яка повинна бути компенсова-

не були вироблені апробовані підходи до кількісної оцінки соціального капіталу. Тому зазвичай два згаданих капітали (людський і соціальний) часто об'єднують під назвою соціальний капітал

⁴ Під час роботи Комісії Г.Х. Брундтланд (прем'єр-міністр Норвегії, котра у 1983 р. очолила Міжнародну комісію з навколишнього середовища і розвитку (МКОСР), створену з ініціативи генерального секретаря ООН), популярним стало китайське прислів'я: “Ми не успадкували нашу природу (навколишнє середовище) від наших батьків (предків), ми її взяли в борг у наших дітей (нащадків)”. У цій метафорі закладено весь сенс сталого (невичерпного) розвитку

на. Тому вилучення невідновлюваних ресурсів (нафти, газу, вугілля, металів, інших мінералів) необхідно компенсувати шляхом вкладення частини одержуваного прибутку у відновлюваний капітал – біологічні ресурси (тваринний і рослинний світ: ліси, водні біоресурси, екосистемні товари і послуги і т.д.). Це – головна ідея концепції “сильної” сталості. Для її реалізації створюються різні екологічні фонди, фонди для майбутніх поколінь. Природно, що в реальному житті домогтися сильної сталості надзвичайно важко (а може бути, і неможливо), але саме прагнення до неї – це вже велика справа. Головне – велика мета.

2.5 Історія економічної думки та “сімейне дерево” екологічної економіки

Поняття “економікс” у значенні, наближеному до сучасного розуміння, тобто як економічна наука, виникло близько 1790 р., хоча його використання для означення мистецтва управління домашнім господарством почалося принаймні на 400 років раніше. Корисно спочатку розглянути історичний контекст, в якому виникла та еволюціонувала економічна наука як дисципліна.

Ще якихось 300-400 років тому філософи будували свої системи, що охоплювали природу космосу, суспільний устрій та моральний обов’язок індивіда. Наука виникла як поєднання такого системного мислення з емпіричним аналізом природного світу. Протягом століть дослідники продовжували працювати в рамках інтегрального підходу, що охоплював широку сферу знань (метафізику). Ісаак Ньютон писав на теми релігії, моралі та фізики. Джон Локк зробив внесок у відродження давньогрецької ідеї атомів та розвиток медичних знань, але найбільше відомий роботами з моральної філософії та суспільного устрою. Тож економічна наука виникла у XVIII ст. також в рамках цієї інтегральної (міждисциплінарної) традиції.

В рамках релігійного мислення матеріальний добробут розглядався як одна з винагород за моральну поведінку. Однак після епохи Ренесансу дедалі більше поширювалася думка, що матеріальний добробут є не винагорода, а головна передумова моральної поведінки. Це означало радикальну зміну поглядів щодо моральності матеріалізму. Таким чином, економічна наука виникла в епоху, коли індивідуальне прагнення матеріальних благ стало виправданим в суспільній свідомості, виходячи з припущення, що після забезпечення базових матеріальних потреб в їжі, житлі та одязі у людей будуть більш сприятливі умови для морального та суспільного удосконалення.

На XVIII ст. прийшовся початок розквіту природничої науки та її практичного впровадження у вигляді технологій. *Індустріальна революція породила надію, що союз науки та технології призведе до панування над природою, започаткує епоху достатку і матеріального добробуту.* До речі, ідея про те, що науковий прогрес неминуче веде до контролю над природою та матеріального достатку, поширена і сьогодні.

Коли економічна наука, спочатку названа політичною економією, еволюціонувала з моральної філософії у другій половині XVIII ст., *головне питання, що стояло перед нею, було таке: “яким чином індивідуальне прагнення досягти*

приватних інтересів впливає на досягнення більших суспільних цілей – спільного добра?” Іншими словами, чи можуть особисті бажання людей та їх задоволення працювати на інтереси суспільства в цілому? Відповідь, дана класичною економікою, полягала в тому, що ринок спрямовує індивідуальну поведінку, начебто “невидимою рукою”, до спільного добра, тобто суспільного блага.

Приблизно через 100 років, у другій половині XIX ст., з біології та історії природи виникла формальна дисципліна *екологія*. Аналогічно до ранньої економічної науки, екологія переймалася питанням: “Як екологічні системи в цілому можуть працювати на спільне благо усіх біологічних видів, що їх складають?”

Тож на початку ці дві науки єднало схоже фундаментальне питання. Як ці дві, концептуально доповнюючі дисципліни, опинилися в сучасному гострому конфлікті, є частково предметом нашого розгляду.

Розглянемо ключові школи та фігури, роботи яких і досі залишаються центральними для вирішення екологічної дилеми.

Фізіократи – група французьких суспільних філософів XVIII ст., яку можна вважати першою економічною школою, вірили в те, що універсальні фізичні закони, які ще не пізнані, можуть визначати природний суспільний порядок та економічні процеси. В їхньому баченні справжня економічна діяльність пов’язана, передусім, з роботою на землі. Фізіократи так ніколи і не з’ясували, як застосовувати закони фізики до економічних систем, але їхнє бачення індивідів як суверенних суб’єктів (агентів) економічної діяльності на взірець фізичних атомів (що відповідало традиції ліберальних суспільних філософів, таких як Гоббс та Локк) з того часу так і залишається домінуючою тенденцією в економічній науці.

Засновником сучасної економічної науки став *Адам Сміт*, який був моральним філософом, а його перша книга була присвячена проблемам етики. Він розглядав суспільство як просту суму індивідуумів (людських атомів) та вважав, що суспільне благо – це сума індивідуальних бажань людей, а ринок автоматично спрямовує індивідуальну поведінку людей до спільного добра – знаменита “невидима рука” ринку Адама Сміта. За іронією, політична економія морального філософа Адама Сміта зробила мораль менш важливою, давши економічне обґрунтування сприйняттю індивіда як вільного й мобільного суб’єкта, а не члена громади, обмеженого соціальними та етичними зв’язками. Теорія Адама Сміта дозволяла вважати, що суспільне благо не потребує суспільних інститутів поза ринковими, оскільки складається з індивідуальних бажань, які оптимально задовольняються на основі ринкових відносин.

Томас Мальтус, релігійний інтелектуал та математик, засновник мальтузіанської школи, пояснив, що поширення війн, голоду та хвороб є матеріальним феноменом і не пов’язане з волею Бога. Мальтус помітив, що людське населення зростає експоненційно до того часу, поки достатньо харчів та інших базових засобів для існування. Зростання ж кількості харчів відбувається переважно арифметично за рахунок удосконалення технологій та експансії до незаселених або нових місць проживання. Ця невідповідність темпів, на думку Мальтуса, періодично призводить до глибоких криз, коли люди зазнають впливу голоду і хвороб, можуть починати масштабні війни та руйнувати родючість земель. Те-

орія Мальтуса надто примітивна, щоб описувати всю демографічну історію людства, але часом підтверджується в деякі моменти історії та в окремих регіонах світу і, зрештою, ще може підтвердитися в глобальних масштабах нашої планети. В контексті нашого розгляду, важливо, що він вперше сформулював проблему залежності економічного і соціального розвитку суспільства від об'єктивних обмежень, які накладає природне довкілля.

Давід Рікардо сформулював другу після Мальтуса модель зв'язку економічної діяльності з природним довкіллям, розвинувши теорію земельної (природної) ренти. Він показав, що спочатку обробляються найкращі землі, але збільшення населення призводить до екстенсивного розвитку – обробітку гірших земель та до зростання цін на харчову продукцію, щоб покрити більшу собівартість продукції на гірших землях. Це також супроводжується виникненням прибутку від використання кращих земель (земельної ренти) та економічного стимулу до їх інтенсивної експлуатації. Модель Рікардо також пояснює, чому сучасне агровиробництво базується на інтенсивному використанні мінеральних добрив, пестицидів та великих обсягів викопного палива для сільськогосподарської техніки. Але немає “безкоштовного обіду”, оскільки це призводить до деградації земель, забруднення природного довкілля, виснаження родовищ викопних видів палива і втрати біорізноманіття. Модель Рікардо поширюється і на інші природні ресурси, наприклад, родовища корисних копалин та говорить про те, що найкращі ресурси використовуються, а значить і виснажуються, в першу чергу. Теорії Мальтуса і Рікардо зробили класичну економіку дещо похмурою і песимістичною наукою. Обмежена ресурсно-екологічна місткість за Мальтусом і подальше погіршення якості ресурсів за Рікардо різко конфліктували з вірою в нескінченний матеріальний прогрес, що була характерною для XIX ст.

Джон Стюарт Міль розвинув ідеї Адама Сміта щодо зв'язку між індивідуальною поведінкою та суспільним благом. Зокрема, він показав, що існування конкурентних ринків є критично важливим для збереження індивідуальної свободи. Водночас, як і інші класичні економісти – Сміт, Мальтус та Рікардо – Міль вважав, що вічне зростання економіки неможливе і навіть небажане. Однак він був менш песимістичним, ніж його попередники, які вважали, що коли зростання рано чи пізно закінчиться через ті чи інші обмеження, більшість людей буде жити на межі задоволення базових потреб існування (прожиткового мінімуму). Міль вважав, що економіка з часом природно досягне зрілості й перейде до так званого “стаціонарного стану” – це дозволить людям присвятити себе досягненню нематеріальних цілей та якісному вдосконаленню свого життя. Він також бачив необхідність соціального розподілу добробуту та розумів, що розподіл результатів економічної діяльності є політичним, а не економічним процесом. Фактично, серед класичних економістів саме Міль був попередником сучасної економічної теорії сталого розвитку.

Приблизно в середині XIX ст. інтегральна політична економія розділилася на два великих табори. Одна група зосередилася на ширшій соціальній проблематиці та включала у свій розгляд суспільні інститути, соціальну структуру та системи цінностей, зокрема стосунки між класами. Цей табір включав Карла Маркса та інших суспільних реформаторів, а також частину класичних

економістів, таких як Джон Стюарт Міль. З часом цей науковий напрям став маргінальним, поступившись натиску більш вузької дисципліни – економічної теорії, представленої новою неокласичною школою.

Неокласична економічна теорія склалася близько 1870 р. і визначила засади домінуючого на сьогодні економічного світогляду. В низці своїх основних положень вона принципово відрізняється від класичної школи, яка передувала їй:

- відкинуто трудову теорію вартості. Вартість товару більше не розглядається як залежна від праці, витраченої на його виробництво, але визначається його дефіцитністю. Вартість прирівнюється до ціни, що визначається ринковою взаємодією попиту та пропозиції;

- відсунуто на другий план питання довгострокового зростання економіки та сфокусовано на маржиналістському аналізі – вивченні зв'язку між малими змінами в цінах та обсягах товарів, оскільки економічна діяльність розвивається за рахунок невеликих поступових змін (зазначимо, що такий підхід дозволив максимально математизувати економічну теорію);

- на відміну від класичної економіки, що мала тісний зв'язок з проблематикою моральної філософії, неокласична економіка прагнула стати ціннісно нейтральною, тобто вільною від оцінок в системі людських цінностей. Претендуючи на статус наукового заняття, неокласична економіка прагнула сформулювати закони для опису економічної діяльності. Люди розглядалися у вузькому баченні як раціональні егоїстичні суб'єкти, що передусім намагаються задовольнити свої бажання і, прагнучи цього несвідомо, покращують суспільний добробут. При цьому в економічній діяльності відсутній етичний чи моральний вимір. Економічна активність на конкурентному ринку з часом призводить до рівноважного стану, який забезпечує максимальну ефективність розміщення ресурсів, що називається оптимумом Парето (Вільфредо Парето – італійський математик-економіст ХІХ ст.). В цій елегантній теорії припускається, що всі ринкові гравці мають ідеальну інформацію, вони вільні від інших обмежень й мотивовані виключно прагненням максимального задоволення свої бажань та потреб. Окрім властиво ринкових інститутів, відсутні будь-які суспільні інститути та нехтується роль, яку вони відіграють в соціалізації та приборканні (стримуванні) поведінки людей.

Неокласична економічна теорія прагнула стати наукою, взірцем якої була фізика Ньютона. Класичні економісти вважали, що зростання економіки в подальшому приречено на зупинку. Вони також розуміли, що формування економічних систем залежить від випадковостей: від історії та обставин життя конкретних людських спільнот. Однак неокласичні економісти, наслідуючи ньютонівську фізику, ігнорували роль випадку й обставин та прийняли суто детерміністський світогляд. Фундаментальним методологічним наслідком цього стало, по-перше, прагнення математичної строгості, а по-друге, тенденція до абстрагування від реального світу.

Крім того, наприкінці ХІХ ст. закріпилася тенденція до спеціалізації та професіоналізації науки. Набула поширення “редукціоністська” парадигма, яка припускає, що світ можна розділити на відносно ізольовані сфери, котрі можна дослідити та зрозуміти самі по собі, а згодом зібрати докупи, щоб побачити за-

гальну картину. В сфері економічної теорії це призвело до випадання природних ресурсів (або землі) з класичної тріади факторів виробництва – землі, праці, капіталу – та зростаючої ізоляції економічної теорії від природничих наук. На це також суттєво вплинула індустріалізація західного суспільства, що звела до мінімуму роль землевласників і висувала на передній план промисловий капітал. Обмеженнями щодо земельних ресурсів можна було знехтувати, а інші природні ресурси не вважалися принципово обмеженими через відкриття нових родовищ та видів сировини (технологічний оптимізм).

Заслуга неомарксистської економіки полягає передусім у висвітленні політичного завдання справедливого розподілу як економічного добробуту, так і прав власності на ресурси. Водночас Маркс, і в особливості його комуністичні послідовники, знехтував проблемою ефективного розміщення ресурсів, що досягається ринком, сподіваючись вирішити її за допомогою централізованого планування. Крім того, *ортодоксальне дотримання класичної трудової теорії вартості, яка не враховує вартості природного капіталу, а також гасло “підкорення природи заради побудови комунізму” призвели до значної екологічної деградації в колишніх комуністичних країнах.*

Однак розгляд економічних систем як суспільно-політичних в рамках неомарксистської школи зробив визначний внесок у розвиток альтернативних бачень того, як досягається спільне благо і суспільний добробут. Зокрема, важливим досягненням економічної науки стало формування таких дисциплін, як “інституційна економіка” та “економіка розвитку”, що наголошує важливу роль суспільних інститутів і цінностей, а також державного регулювання в забезпеченні ефективної роботи ринків та запобіганні ринкових невдач.

Тривалий час *неомальтузіанський напрям* був найбільш маргінальним. У ХІХ ст. слід зазначити деякий інтерес до нього, спричинений розвитком термодинаміки, зокрема роботи українця Сергія Подолинського про роль сонячної енергії та фотосинтезу для економічної діяльності. Важливими були і роботи Ернста Хакеля щодо основ екології, зокрема визначення екології як вчення про “економіку природи”. Однак, маючи інтелектуальні корені в біології, екологія розвивалася як вивчення економіки природи без включення в розгляд людини і суспільства.

В ХХ ст. слід перш за все згадати роботи 1920-40-х років видатного фізика і хіміка, Нобелівського лауреата *Фредеріка Содді, який першим відновив питання про глибинний взаємозв’язок біофізичного та економічного світів.*

Однак справжній розвиток неомальтузіанська економічна школа отримала вже в 1960-70-ті роки завдяки роботам Кеннета Боулдінга, Ніколаса Георгеску-Роугена, Германа Дейлі, а також роботам Римського клубу стосовно ролі ентропії⁵ та біофізичних обмежень в економіці.

⁵ Ентропія (від давньогрец. *έντροπία* – поворот, перетворення) – широко використовуваний в природничих і точних науках термін. Уперше введений в рамках термодинаміки як функція стану термодинамічної системи, яка визначає міру незворотного розсіювання енергії. Ентропія може інтерпретуватися як міра невизначеності (непорядкованості) деякої системи (наприклад, будь-якого експерименту (випробування), який може мати різні наслідки, а значить, і кількість інформації). У широкому сенсі, в якому слово вживається і в даному випадку, ентропія означає міру непорядкованості системи; чим менше елементи системи підпорядковані якомусь порядку, тим вище ентропія

Заслуга неомальтузіанської економіки полягає, зокрема, в тому, що вона висуває додаткову, принципово нову політичну мету – екологічну сталість. Практична цінність інтегральної екологічної економіки в тому, що вона пропонує і обґрунтовує теорію та інструменти економічної політики, які спрямовані на досягнення цієї третьої політичної мети поряд з економічною ефективністю (ринкові системи) та соціальною справедливістю (суспільно-політичні системи).

Історичний розвиток економічної думки призвів до домінування в ХХ ст. неокласичної економічної науки – підходу, що надає перевагу теоретичним побудовам над практичними спостереженнями та ігнорує дані про реальний світ, які не узгоджуються з теорією. Таке бачення віддає перевагу чистоті теорії і її математичному апарату, нехтуючи конкретністю та реалістичністю, й часто критикується як ідеологія “ринкового фундаменталізму”.

В останні десятиріччя традиційні економісти підхопили ідею турботи про довкілля, де головне місце посіла тема інтерналізації екстерналій (зовнішніх факторів), що завдячує піонерним роботам Альфреда Пігу. Під *екстерналіями* розуміють чинники та явища, які є зовнішніми стосовно ринкового механізму і тому не впливають на роботу ринку та процес ринкового ціноутворення, тоді як насправді вони мають впливати. Такими екстерналіями можуть бути соціальні та екологічні наслідки економічної діяльності людей, що не відображаються ринковими механізмами і не впливають на визначення рівноважних цін.

Відповідно до логіки Пігу, екосистеми належним чином не охороняються в процесі економічної діяльності через те, що їх вартість не включається в ціноутворення, а значить в ринкові сигнали, які визначають економічні рішення індивідуальних виробників і споживачів та економічної системи в цілому. Інтерналізація екологічних і соціальних екстерналій – це трансформація додаткових витрат, спричинених зовнішніми щодо вільного ринку екологічними і соціальними факторами, у внутрішні витрати виробництва, тобто їх інтеграція в ринкове ціноутворення.

Економіка довкілля – це дисципліна, яка базується на неокласичній економічній теорії і нині широко викладається в університетах, практикується урядами і банками розвитку та є переважно мікроекономікою. *Вона зосереджується на цінах, її головне питання полягає в тому, як інтерналізувати зовнішні екологічні витрати, щоб досягти цін, котрі віддзеркалювали б повні соціальні гранично можливі витрати.* Однак така теорія дедалі більше доводить свою неадекватність в якості загального рішення проблем довкілля.

Попри всі досягнення неокласичної економічної теорії, її домінуюча наукова парадигма дотримується кількох сумнівних засадничих припущень:

1. *Економіка розглядається як ізольована система, в якій обмінна вартість здійснює кругообіг між фірмами і домашніми господарствами. Нехтується фізична основа економіки, зокрема той факт, що економіка як відкрита підсистема функціонує в межах своєї материнської системи – природного довкілля. Природні ресурси в кращому випадку розглядаються лише як один з факторів виробництва, тобто як внутрішня складова людської економіки. Фундаментальна роль довкілля у постачанні ресурсів та наданні послуг (зокрема таких, як поглинання відходів), без яких не може існувати людська економіка, значною мі-*

рою ігнорується. Навіть коли ресурси та послуги, що їх надає довкілля, розглядаються як такі, що мають вартість, вони не вважаються незамінними. Припускається, що капітал, створений людиною, може замінити фактично будь-який різновид природних ресурсів, тобто є майже досконалим замінником природного капіталу (для неокласичної економічної школи характерна думка, якимось висловлена нобелівським лауреатом Робертом Солоу, що "... світ може, насправді, обійтися без природних ресурсів" [45]).

2. *Не існує ніяких меж зростання, навіть фізичних.* Розвиток технологій є тим "вічним двигуном", що дозволяє подолати будь-який дефіцит природних ресурсів через їх заміну штучними ресурсами, а також шляхом підвищення ефективності технологій. Нескінченне зростання розглядається не тільки як можливе, а й як найкраще, імовірно навіть єдине, рішення проблеми бідності (завдяки "перетіканню благ згори донизу") і проблеми деградації довкілля. Вважається можливим і логічним екстраполювати в майбутнє попередні тенденції до економічного зростання та збільшення чисельності населення на Землі.

3. *Суспільному добробуту відповідає організація суспільства, що ґрунтується на його баченні як механічної сукупності індивідуалістичних "людських атомів"*, які, прагнучи досягти особистих інтересів, через дію ринкових сил неминуче створюють спільне благо – славнозвісна "невидима рука" Адама Сміта. З цієї точки зору, немає потреби включати в економічний розгляд не тільки екологічні принципи, а й такі суспільні поняття як спільнота, людська взаємодія і взаємозалежність, а також неекономічні (суб'єктивно ціннісні) стосунки людей між собою і між поколіннями, та стосунки зі світом природи, попри всю їх важливість і цінність в реальному людському житті.

Як певне спрощення складного економічного світу людини, зазначені припущення неокласичної теорії в минулому виявилися корисними для розвитку економічної науки, зокрема такого напрямку як "економіка довкілля". Проте обставини, за яких виникла ця спрощена модель, відходять в минуле.

Як деяке наближення до реальності, неокласична модель була прийнятою в часи, коли фізичні масштаби людської економіки і, зокрема, зумовленого нею ресурсопотоку, були незначними порівняно з відповідними параметрами глобальної екосистеми. Іншими словами, в умовах відносно "порожнього світу", не наповненого людьми, їх артефактами і відходами.

Сьогодні неокласична економіка все частіше постає перед наростаючою і дедалі складнішою проблемою інтерналізації екологічних і соціальних екстерналій. *Тож адекватність сучасному світові припущень, що лежать в основі неокласичної економіки та ідеології вільного ринку, сьогодні вже викликає великі сумніви* [7].

Екологічна економіка як інтегральна (синтезуюча) наука поєднала підходи і досягнення різних наукових шкіл і дисциплін та пропонує інший, більш комплексний погляд на економічну діяльність людей в контексті її взаємозв'язків з природним середовищем та людськими спільнотами (рис. 2.4).

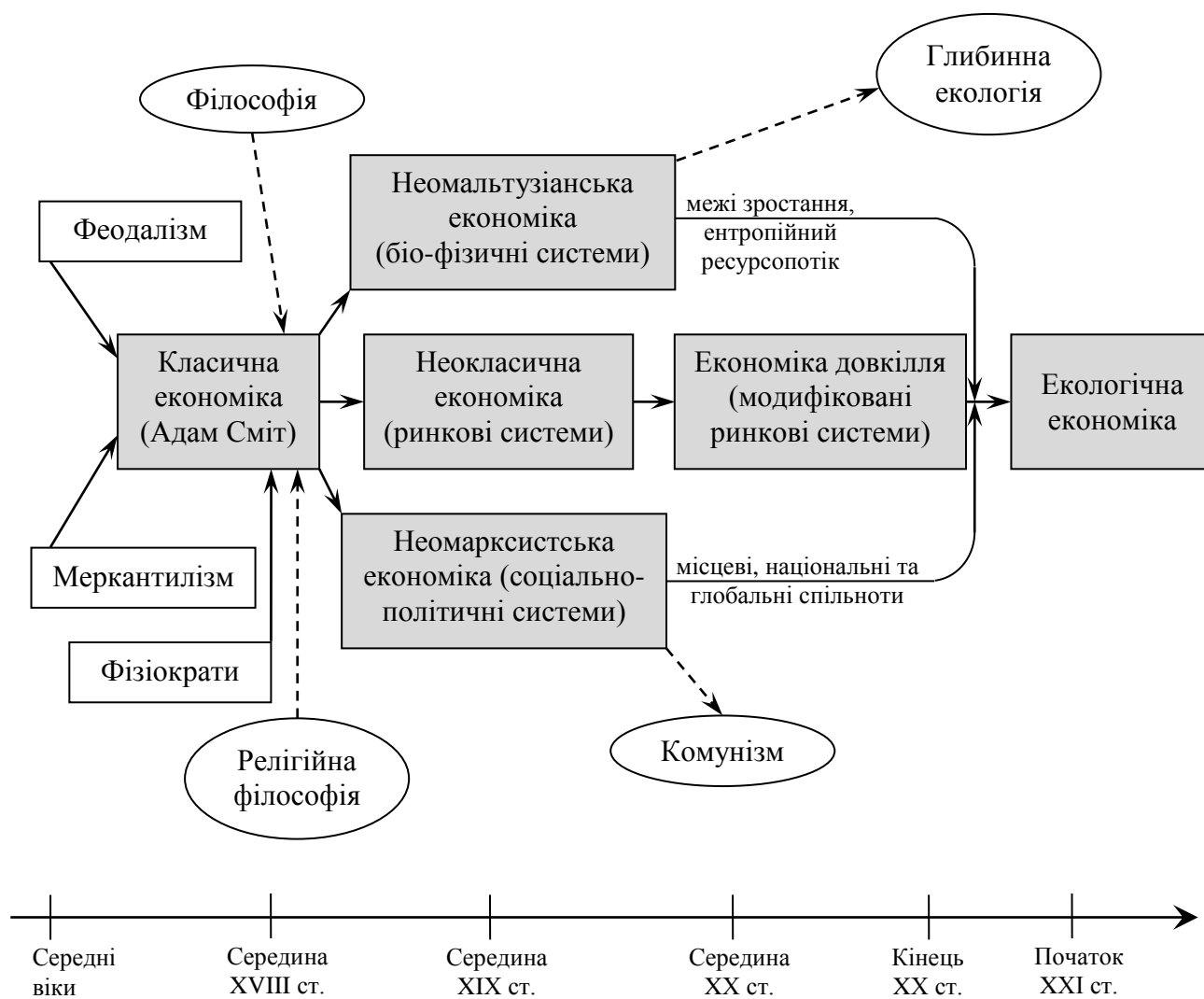


Рисунок 2.4 – “Сімейне дерево” екологічної економіки [7]

ТЕМА 3

ГЛОБАЛЬНА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА СИСТЕМА ТА ФАКТОРИ ЇЇ РОЗВИТКУ

- 3.1. Біосфера як оболонка життя.
- 3.2. Техносфера. Техногенний матеріальний баланс.
- 3.3. Екосфера – глобальна еколого-економічна система.
- 3.4. Екологічний фактор у процесах розвитку соціально-економічних систем.
 - 3.4.1. Екзогенні фактори соціально-економічного розвитку.
 - 3.4.2. Ендогенні фактори розвитку соціально-економічних систем.
- 3.5. Природоємність економічних систем і проблеми сталого розвитку.

3.1 Біосфера як оболонка життя

Простір нашої планети, в якому “працює” жива речовина, називають **біосферою** (від грец. біос – життя та сфера – куля). Перші уявлення про біосферу як “зону життя” дав відомий французький природознавець Ж.Б. Ламарк, а термін “біосфера” ввів у науку австрійський геолог Є. Зюсс (1875 р.). Проте цілісне вчення про біосферу створив наш видатний співвітчизник, засновник і перший президент Академії наук України В.І. Вернадський. Центральним в його концепції є поняття про живу речовину, що вчений визначає як сукупність живих організмів. Утворення живої речовини та її розклад – це дві сторони єдиного процесу, який називається **біологічним кругообігом** хімічних елементів. Життя – це кругообіг елементів між організмами і середовищем. Причина кругообігу – обмеженість елементів, з яких будуються тіла організмів.

Біосфера охоплює три геологічні сфери – частини атмосфери і літосфери та всю гідросферу. Межі біосфери визначаються межами поширення й активної роботи живої речовини.

Біосфера забезпечує умови існування біологічної природи людини і розвитку її особистісної (соціальної) сутності. Вона також служить середовищем для функціонування соціально-економічної системи (джерело ресурсів і середовище утилізації відходів).

Екологічні функції біосфери є тією основою, яка підтримує соціальну та економічну системи. Саме здатність біосфери до самовідтворення (самовідновлення) формує ту *екологічну ємність* (carrying capacity), в рамках якої природою відпущено людині вирішення соціальних та економічних проблем.

Підтримку екологічної ємності обумовлюють дві *необхідні умови*:

- збереження життєво важливих ланок (а такими є всі біологічні види, що живуть на Землі) і механізмів функціонування біосфери;
- наявність екологічних меж впливу на екосистеми.

У числі основних з точки зору забезпечення стійкої рівноваги називаються три **види екологічних меж**:

- 1) межі використання невідновлюваних природних ресурсів – не повинні перевищуватися темпи заміщення невідновлюваних ресурсів відновлюваними;
- 2) межі використання відновлюваних природних ресурсів – не повинні перевищуватися темпи їх відтворення природними системами;

3) межі порушення (забруднення) природних систем – не повинні перевищуватися ємності асиміляційного потенціалу⁶ (несучої здатності, екологічної ємності) природи.

Основною (елементарною) функціональною одиницею біосфери є екосистема. **Екосистема (біоценоз)** – це просторова система, складний природний комплекс живих істот, що взаємодіють з неорганічним середовищем їх існування, де всі компоненти тісно пов'язані обміном речовин, енергії та інформації. Цей термін запропонував англійський біолог А. Тенслі у 1935 р.

Неорганічним середовищем існування живих істот є **біотоп** (грец. βίος – життя і грец. τόπος – місце) – ділянка поверхні землі з більш-менш однотипними умовами існування (грунтом, мікрокліматом тощо). Даний термін запроваджений німецьким ученим Гессе (нім. Hesse) у 1924 р. Біотоп є основною екологічною одиницею класифікації ділянок земної поверхні за ступенем їх подібності. У більш вузькому тлумаченні біотоп розглядають як середовище існування комплексу тварин, що входять у біоценоз. Прикладами біотопу можуть слугувати: ялиник, діброва, сіножать, скеля, печера, дно водойми, калюжа, болото тощо.

Разом із біоценозом біотоп складає **біогеоценоз**.

За масштабом екосистеми діляться на мікроекосистеми, мезоекосистеми і макроекосистеми (глобальні).

У **мікроекосистемах** невеликі, тимчасові біоценози, що називаються **синюзіями**, перебувають в обмеженому просторі. До таких екосистем належать трухляві пеньки, мертві стовбури дерев, мурашники тощо.

Найбільш поширеними серед екосистем є **мезоекосистеми**, або **біогеоценози**, в яких, як зазначалося, біоценози займають однотипні ділянки земної поверхні з однаковими фізико-географічними умовами і межі яких, як правило, збігаються з межами відповідних фітоценозів (ділянка лісу, озеро, водосховище тощо).

Макроекосистеми охоплюють величезні території чи водні акваторії, що визначаються характерним для них мікрокліматом і відповідають цілим природним зонам. Біоценози таких екосистем називають **біомами**. До макроекосистем належать екосистеми тундри, тайги, степу, пустелі, савани, листяних і змішаних лісів помірного поясу, субтропічного і тропічного лісів, а також морські екосистеми. Прикладом глобальної екосистеми є біосфера нашої планети.

За ступенем трансформації людської діяльності екосистеми діляться на природні, антропогенні та антропогенно-природні.

Природні екосистеми часто називають біоценозом, що його запропонував В.Н. Сукачов (рис. 3.1).

Несуча здатність біосфери та її складових екосистем може без шкоди для себе “витримати” обмежену кількість населення планети, точніше – те екологічне навантаження, яке дає виробнича система, що працює, щоб прогодувати і створити умови життя для даної кількості людей, які живуть на планеті. Якщо

⁶ Асиміляційні потенціал – це здатність навколишнього природного середовища (атмосфери, водних джерел, ґрунту) сприймати різні антропогенні дії (у тому числі шкідливі домішки) в певних масштабах без зміни своїх основних властивостей в невизначено тривалій перспективі

не змінюється технологічний рівень виробництва і питоме екологічне навантаження від обслуговування одного жителя планети залишається незмінним (воно вимірюється, зокрема, показниками природоємності, матеріаломісткості, енергоємності, “екологічного сліду” тощо), то будь-яке збільшення населення автоматично посилює навантаження на природні системи Землі. Після того, як антропогенне навантаження переходить певну критичну межу, екосистеми, не витримуючи такого впливу і не встигаючи самовідтворюватися, починають руйнуватися.

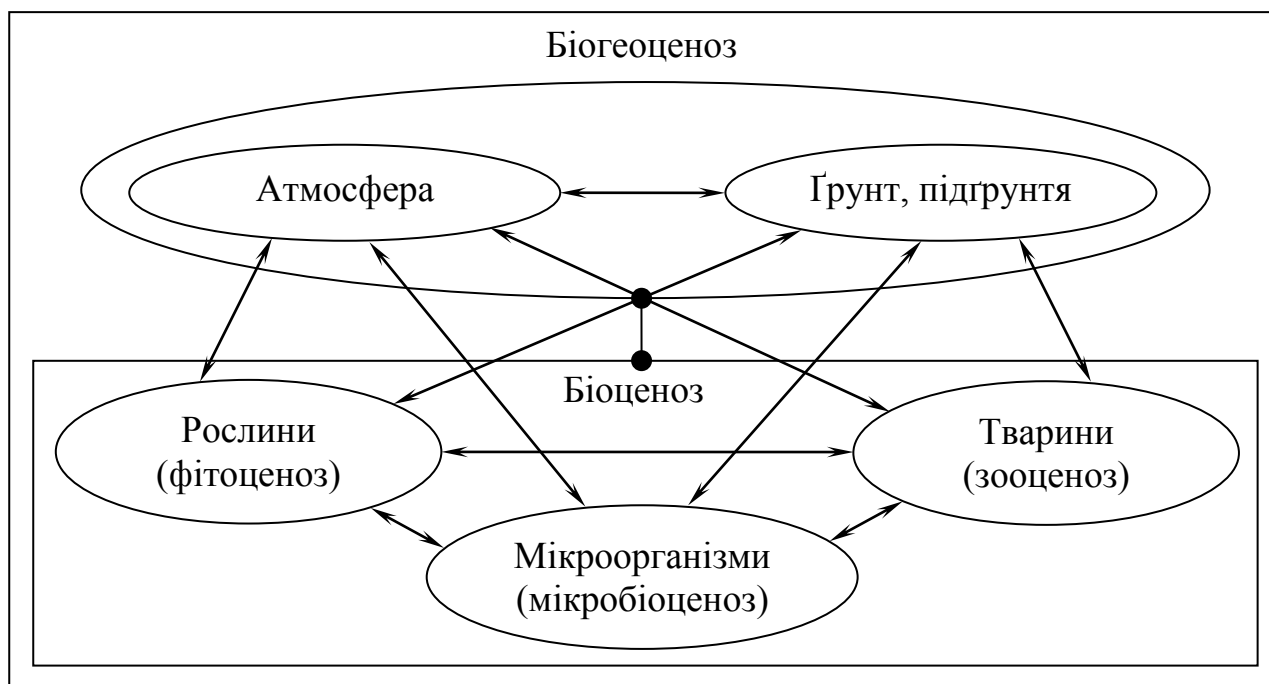


Рисунок 3.1 – Схема будови біоценозу (за В.М. Сукачевим) [22]

Сучасна біосфера знаходиться під масованим антропогенним впливом, який здійснювався протягом значної частини людської історії, але протягом останніх двох століть (епоха індустріальної цивілізації) багаторазово посилювався і викликав дуже істотні кількісні та якісні зміни біосфери. Людська цивілізація призвела до появи на планеті нової глобальної матеріальної системи – багатозорової насиченої сфери штучно створених об’єктів.

3.2 Техносфера. Техногенний матеріальний баланс

Для всієї цієї глобальної сукупності продуктів технічної цивілізації найбільше підходить назва “техносфера”. В 1936 р. академік А.Є. Ферсман назвав *техногенезом* процеси змін поверхні землі під впливом виробничої діяльності людей. Пізніше Р.К. Баландін (1982 р.) розширив поняття техногенезу і його похідне позначив як техносферу.

Техносфера – це планетарний простір, що знаходиться під впливом інструментальної та технічної виробничої діяльності людей і зайнятий продуктами цієї діяльності. Техносфера виникла в процесі декількох тисячоліть техногенезу. До неї в рівній мірі відносяться перше багаття, запалене людиною, і Чор-

нобиль, дротик первісного мисливця і балістичні ракети, єгипетські піраміди і хмарочоси Манхеттена, зрошувальні канали шумерів і Асуанська гребля, ідоли острова Пасхи і статуя Свободи в Нью-Йорку [35].

На рис. 3.2 представлена приблизна кількісна схема сучасного техногенного кругообігу речовин, запропонована і обрахована колективом дослідників на чолі з Л.Г. Мельником та Л. Хенсом [35]. Зі 120 Гт копалин матеріалів і біомаси, що мобілізуються за рік світовою економікою, тільки 9 Гт (7,5%) перетворюється на матеріальну продукцію в процесі виробництва. Більше 80% цієї кількості повертається в основні засоби виробництва. Тільки 1,6 Гт становлять особисте споживання людей, причому 2/3 цієї маси відноситься до нетто-споживання продуктів харчування.



Рисунок 3.2 – Схема глобального антропогенного матеріального циклу (потоки споживання → потоки відходів, Гт / рік) [35]

З навколишнього середовища всі люди споживають 3,6 Гт питної води та 1,2 Гт кисню. В атмосферу повертається 1,6 Гт видихуваних вуглекислого газу і водяної пари; при цьому виділяється 18 ЕДж теплоти. У водойми і на поверхню землі від людей надходить 4 Гт рідких і 0,8 Гт твердих відходів. Матеріальний нетто-баланс людства як біологічного виду (тобто без сучасного суспільного виробництва) надзвичайно великий, у багато разів перевищує матеріальний

бюджет будь-якого іншого виду тварин, але в цілому майже вписується в глобальний біотичний кругообіг і створює лише частину сучасних екологічних проблем. Треба пам'ятати також, що людина контролює більшу масу рослин і тварин багатьох видів, які поза людським господарством або взагалі не могли б існувати, або здійснювали б незначний внесок в екосферний обмін речовин. Найбільш серйозні проблеми пов'язані зі споживанням біоресурсів, енергетикою і промисловим виробництвом.

Техногенний матеріальний кругообіг принципово відрізняється від біотичного кругообігу насамперед високим ступенем розімкнутості. Тому його правильніше було б називати не кругообігом, а ресурсним циклом людського господарства. Можна сказати, що колосальний механізм, схематично представлений на рисунку, створений для забезпечення нетто-споживання людей незначною часткою речовин і матеріалів, що беруть участь в циклі. По суті, мова йде всього лише про 400 мільйонів тонн на рік товарів понад споживання продуктів харчування, води і повітря, або про 63 кілограми на рік на одного жителя Землі. Коефіцієнт корисної дії всієї цієї грандіозної системи надзвичайно низький – 0,003. Іншими словами, матеріальна ефективність сучасної індустріальної цивілізації близька до нуля. Чомусь теоретики, стурбовані ефективністю макроекономіки, не звертають уваги на цей фундаментальний факт. Щорічне вилучення близько 10 Гт сухої речовини біомаси у вигляді сільгосппродукції, деревини і морепродуктів становить майже 5% продукції фотосинтезу на суші. Але, крім цього, за рахунок антропогенного зменшення біомаси і продуктивності природних екосистем, заміщення їх агроценозами, вирубки лісів, опустелювання, техногенної деградації і т.п. людина побічно переводить в антропогенний канал ще 7-10% первинної продукції екосистем суші, в цілому знижуючи продуктивність земної біосфери приблизно на 10-12%. Саме це розцінюється як найголовніше втручання господарства в природні процеси.

Загальна маса відходів сучасного людського господарства та продуктів техносфери (за винятком простих газоподібних речовин, що беруть участь в обміні кисню, азоту та парів води) становить не менше 140 Гт на рік. Ця кількість розподіляється між водоймами, повітрям і поверхнею землі приблизно у співвідношенні 1:2:6.

Спалювання 10 Гт викопного палива, спалювання і біологічне окислення (в тому числі в організмі людей) більше 6 Гт вилученої рослинної біомаси та інші виробничі окисні процеси віднесені в баланс до масообміну в атмосфері. Вони пов'язані зі споживанням 30-31 Гт кисню і поверненням в атмосферу 35-37 Гт вуглекислого газу та інших оксидів, а також парів води (не рахуючи техногенного випаровування вільної води). Разом з ними в повітря потрапляють численні забруднювачі атмосфери, що виділяються при виробничих процесах і роботі транспорту.

Всі галузі техносфери споживають величезну кількість води: близько 5000 км³/рік. Воно відповідає майже 1/5 обсягу вологи, що вводиться в планетарний кругообіг транспірацією всіх рослин суші. Швидкість обороту води в техносфері у багато разів більша, ніж у біосфері. З урахуванням споживаного повітря і видобутого природного газу техносферний газообмін становить понад

150 тис. км³/рік, що перевищує 1/4 біосферного газообміну. Майже таке ж співвідношення існує між виділенням техногенної теплоти і річним потоком енергії фотосинтезу. Таким чином, до кінця ХХ ст. людство на 20-25% збільшило обмін речовин та енергії на планеті.

Істотною відмінністю техногенного масообміну від біотичного кругообігу є те, що техносферний кругообіг речовин, як уже зазначалося, істотно розімкнутий і в кількісному, і в якісному відношенні. Оскільки техногенний масообмін становить помітну частину глобального кругообігу речовин, своїм розімкненням він порушує необхідний високий ступінь замкнутості біотичного кругообігу, який вироблений в тривалій еволюції і є найважливішою умовою стаціонарного стану біосфери. Це свідчить про дуже серйозне порушення біосферної рівноваги.

3.3 Екосфера – глобальна еколого-економічна система

Сучасні глобальні екологічні проблеми виникли на ґрунті зіткнення між техносферою і біосферою, зіткнення, в якому техносфера відіграє активну, агресивну роль. Якщо користуватися екологічною термінологією, мова йде, по суті, про процес конкурентного витіснення біосфери техносферою, про кількісну експансію цивілізації, про техносферну окупацію планети. Саме людство, ресурси і продукти його виробництва здійснюють серйозний вплив на процеси екосфери, втручаються в природний кругообіг, змінюючи його збалансованість і гармонійність. Отже, *екосфера постає як арена взаємодії людини і природи, на якій зосереджені всі сучасні екологічні проблеми та колізії.*

Екосферою ми називаємо єдину систему взаємодії сучасної біосфери, соціосфери і техносфери: екосфера = сучасна біосфера + соціосфера + техносфера.

Кількісне зіставлення сучасної біосфери і техносфери (табл. 3.1) показує, що “сфероутворююча кількість” біологічних видів дорівнює 10⁷, яким протиставлено один вид – *Ното сарієнс*, котрий створив техносферу. Якщо біота “контролює” всі види, що в неї входять, то людина практично використовує в різних галузях своєї діяльності тільки близько 15 тисяч видів, третина з них – в сільському господарстві. Маса всього матеріалу біосфери розділена на живу речовину і біогенну речовину. Аналогічно матеріал техносфери також розділений на дві частини. Відповідно до цього в табл. 3.1 маса порівнюваних сфер розділена на активну речовину (відповідно живе і технічне) та неактивну, вироблену речовину (біогенну і техногенну).

Річна первинна продукція живої речовини біосфери становить близько 1/10 його біомаси. Приблизно таке ж співвідношення існує між масою технічної речовини техносфери та її нетто-продукцією, тобто виробництвом всього того, що безпосередньо споживається людьми. Відповідно середні значення часу обороту живої речовини біологічної сфери і технічної речовини техносфери співпадають і приблизно рівні 10 років. Якщо в біосфері річна витрата органічної речовини (по вуглецю) відповідає його продукції, то в техносфері це зовсім не так: спалювання викопних палив набагато перевищує нетто-продукцію. Кругообіг речовин в техносфері в значній мірі розімкнутий.

Особливий інтерес представляє зіставлення енергетичних та інформаційних потенціалів біосфери і техносфери. Енергоємність продукції в біосфері становить 15 МДж/кг, а в техносфері – 300 МДж/кг, тобто в 20 разів більше. Сильно відрізняється і водомісткість продукції: в біосфері – 50 л/кг, в техносфері – 3333 л/кг, тобто в 65 разів більше.

Таблиця 3.1 – Порівняння біосфери і техносфери [35]

Показник	Біосфера	Техносфера
Сфероутворююча кількість біологічних видів	10^7	1
Кількість контрольованих видів	Всі 10^7	10^4
Маса сфери, Гт*, в т.ч.:	$2,5 \cdot 10^4$	10^4
– активна речовина, Гт	$4,9 \cdot 10^3$	15
– неактивна, вироблена речовина, Гт	$2,0 \cdot 10^4$	10^4
Кратність поновлення активної речовини, рік ⁻¹	0,10	0,10
Річна нетто-продукція, Гт	550	1,5
Річні витрати органічної речовини, Гт	170	24
Річна витрата енергії, Едж**	8200	450
Річні витрати води, км ³	$3 \cdot 10^4$	5000
Ступінь замкненості кругообігу речовин, %	99,9	< 10
Запас генетичної інформації, Гбіт	10^6	7
Запас сигнальної інформації, Гбіт	–	8
Швидкість переробки інформації, біт/с	10^{36}	10^{16}
Інформаційна швидкість еволюції, біт/с	0,1	10^7

*Гт – гігатонн = 10^9 т;

**Едж – ексаджоуль = 10^{18} Дж (кратні одиниці виміру)

За обсягом пам'яті і запасами інформації сучасна цивілізація не поступається природній біоті. Однак життя характеризується потоками інформації і тією роботою, яка може бути виконана за одиницю часу живими організмами при їх взаємодії з навколишнім середовищем. За цими характеристиками між цивілізацією і біотою біосфери існує непереборна кількісна прірва.

Згідно з наявними оцінками запас генетичної інформації у всій біоті біосфери становить близько 10^{15} біт [13]. Ця величина отримана як добуток числа видів у біосфері 10^7 і середньої кількості інформації в геномі одного виду, яку можна вважати співпадаючою з інформацією генома найчисленнішої групи видів – комах, що мають порядок 10^8 біт. Внутрішньовидова генетична різноманітність не збільшує отриманої оцінки, оскільки включає в основному розпадні зміни геному.

Величезна різниця між біосферою і техносферою, але тільки – протилежного характеру, існує і за інформаційною швидкістю еволюції. У палеонтологічних оцінках середнього часу зміни видового складу біоти біосфери наводиться значення близько 3 млн. років. При цьому відбувається заміна лише 1% генетичної інформації (її повний запас у біосфері, як уже зазначалося раніше, дорівнює 10^{15} біт). Отже, повна її зміна в ході еволюції відбувається за час, у сто ра-

зів більший, тобто за $3 \cdot 10^8$ років, або за 10^{16} с. В результаті для інформаційної швидкості біологічної еволюції отримуємо: 10^{15} біт : 10^{16} с = 0,1 біт / с.

Інформаційна швидкість технічного прогресу в ХХ столітті (еволюції техносфери), що визначається запасом науково-технічної інформації людства ($\sim 4 \cdot 10^{15}$ біт) і середнім часом зміни технологій (10 років, або $\sim 3 \cdot 10^8$ с) становить близько 10^7 біт/с. Це на вісім порядків вище швидкості біологічної еволюції [35].

3.4 Екологічний фактор у процесах розвитку соціально-економічних систем

Розвиток будь-якої системи залежить від двох видів чинників – ендогенних, обумовлених внутрішніми особливостями самої системи (її здатністю накопичувати і закріплювати інформацію, можливістю адаптуватися до змін зовнішнього середовища тощо), та екзогенних, що визначаються зовнішніми по відношенню до даної системи факторами. Не є винятком соціально-економічна система, для якої зовнішнім середовищем слугує природа. З перших своїх кроків людина тісно пов'язана з природними факторами. Аналіз еволюційних процесів, що відображують характер суспільних трансформацій в різних природних умовах, дозволяє простежити чіткий взаємозв'язок між станом природного середовища (забезпеченість природними ресурсами, якість компонентів середовища) і рівнем розвитку соціально-економічної системи.

3.4.1 Екзогенні фактори соціально-економічного розвитку

Під *екзогенними факторами* розвитку соціально-економічної системи в даному випадку розуміються причинно-наслідкові зв'язки, обумовлені зовнішнім впливом умов природного середовища.

Дослідники, відзначаючи прямі і непрямі процеси впливу природних факторів на людину (її здоров'я, забезпеченість ресурсами життєдіяльності, можливості формування імпульсів до творчої діяльності, умови міграційної активності та ін.), виділяють п'ять основних шляхів дії екзогенних факторів на людину і суспільство:

- 1) прямий вплив на здоров'я людей, їх фізичну витривалість, працездатність, народжуваність і смертність;
- 2) залежність людини від природних засобів існування, зокрема від великої кількості або нестачі їжі (дичини, риби, рослинних ресурсів);
- 3) вплив наявності чи відсутності необхідних засобів праці;
- 4) створення самою природою мотивів, які спонукають людей до дії, стимулів до діяльності відповідно до вимог середовища, що змінюються;
- 5) наявність або відсутність природних перешкод, що заважають зустрічам і контактам між колективами (океани, пустелі, гори, драговини).

Відсутність перешкод, з одного боку, могла виявитися винятково корисною для взаємного збагачення досвідом, а з іншого – згубною в разі зіткнення з переважаючими силами ворожих груп.

До числа найважливіших *екзогенних факторів* можна віднести:

– *забезпеченість природними ресурсами* – в залежності від рівня розвитку

людського суспільства (від продуктивних сил) роль тих чи інших видів ресурсів в житті людини помітно змінювалася;

– *якість компонентів природного середовища* (атмосфери, води, ґрунту) – з точки зору потенційної можливості забезпечення фізіологічного здоров'я людини (наближеність до оптимального складу для підтримання біологічного метаболізму; відсутність шкідливих агентів; доступність необхідних речовин або сполук);

– геологічні умови довкілля (клімат, рельєф) – з точки зору наявності важливих для життя природно-геологічних об'єктів (річок, морів, лісів і т.п.).

З точки зору забезпеченості людини природними благами можна умовно виділити два граничних стани екзогенних факторів – сприятливий і несприятливий, між якими зазвичай знаходяться реальні умови природного середовища.

Результуючі процеси, до яких може вести вплив умовно сприятливого стану екзогенних факторів на соціально-економічну систему, представлено у вигляді схеми (рис. 3.3) [35].

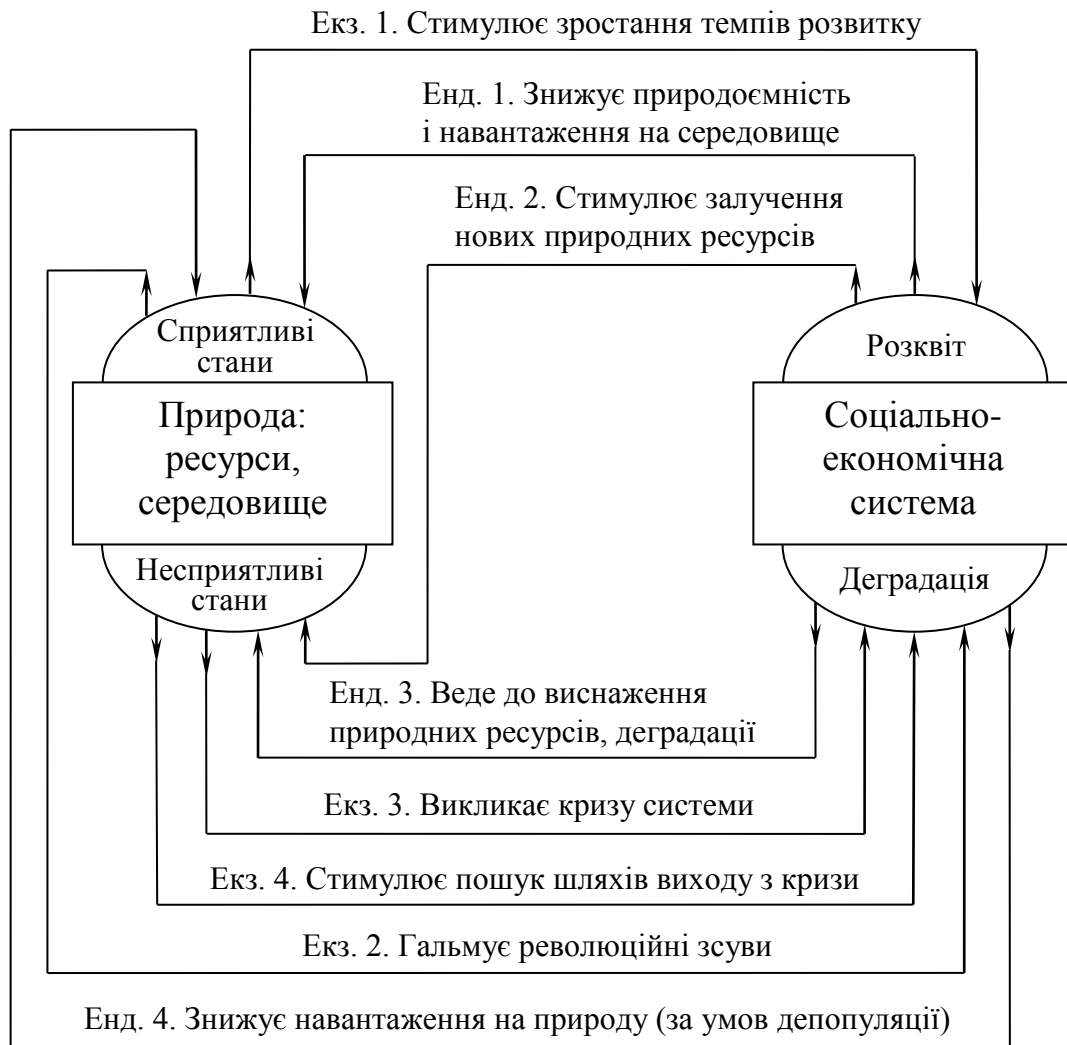


Рисунок 3.3 – Вплив ендогенних та екзогенних факторів на трансформаційні процеси соціально-економічної системи

Екзогенні фактори на схемі мають позначення Екз., а ендогенні – Енд.,

зокрема:

Екз. 1. Достаток необхідних природних ресурсів, сприятливі природні умови можуть сприяти (особливо на початкових етапах розвитку етносу) демографічному та економічному зростанню. При цьому переважають еволюційні форми розвитку соціально-економічної системи, що не зачіпають ключових соціально-економічних устоїв, а також екстенсивні форми природокористування та розвитку продуктивних сил. У даній ситуації важливо підкреслити одну деталь: хоча велика кількість ресурсів у цілому не сприяє пошуку інноваційних технологічних рішень, можливість людства відвернути частину своїх сил (“вільної енергії”) на розвиток науки і культури сприятливо позначається на формуванні науково-технічного потенціалу суспільства. Це зіграє свою роль, коли загостриться екологічна ситуація (вичерпання ресурсів, погіршення якості середовища), і нові технологічні та соціально-економічні рішення будуть затребувані. У надмірно суворих природних умовах (наприклад, арктичних умовах Півночі) вільної енергії в суспільстві вистачає тільки на забезпечення найважливіших процесів фізіологічного існування.

Екз. 2. Можливість кількісного зростання без якісних перетворень гальмує революційні зрушення. При цьому людські спільноти можуть виявитися в одній з двох можливих ситуацій:

1) рано чи пізно настає процес деградації екосистем: виснажуються природні ресурси і погіршується якість середовища від переексплуатації природних благ постійно зростаючим населенням; результатом всього цього є загострення екологічної та соціально-економічної криз; далі суспільство або знаходить в собі сили реалізувати потенціал для здійснення корінних технологічних і соціально-економічних перетворень, що дозволяють привести у відповідність рівень розвитку продуктивних сил і економічних відносин можливостям даної екосистеми, або деградує і переходить до тривалого застою;

2) завдяки регулюванню процесів природокористування та обмеження народжуваності суспільству вдається або досягти гармонійного існування в рамках даної екосистеми (що фактично означає застій), або зазнати дуже повільної еволюції, часто за рахунок привнесення більш цивілізованих засобів з інших спільнот (тобто знову-таки за рахунок екзогенних для даної системи чинників).

Таким чином, можна зробити висновок, що сприятливі умови середовища сприяють соціально-економічному зростанню і гальмують революційні зміни.

Несприятливий стан природних факторів характеризується дефіцитом або виснаженням життєво важливих природних ресурсів і низькою якістю компонентів природного середовища (наприклад, забрудненням харчових ланцюгів), перенаселеністю території, дискомфорними геологічними умовами. Останнє може бути викликано вимушеною міграцією (виснаження екосистем, витіснення ворогами) в менш сприятливі умови.

Вплив несприятливих природних факторів може вести до результуючих процесів, позначених як “Екз. 3” і “Екз. 4”.

Екз. 3. Дефіцит природних ресурсів загострює економічні кризи, за якими слідує демографічні і соціальні кризи; погіршення якості середовища призводить до хвороб, епідемій, погіршення генофонду, що ще більше загострює

соціально-економічні проблеми.

Екз. 4. Погіршення стану природного середовища змушує шукати шляхи виходу з кризи, стимулює виникнення нових технічних ідей і принципів, революційні перетворення в суспільстві.

Таким чином, можна зробити висновок, що несприятливі умови середовища стримують соціально-економічне зростання, але стимулюють пошук виходу з тупиків, включаючи дію біфуркаційних механізмів.

3.4.2 Ендогенні фактори розвитку соціально-економічних систем

В якості *ендогенних факторів* розвитку соціально-економічної системи слід розглядати причинно-наслідкові зв'язки, обумовлені внутрішнім станом людського суспільства.

До числа найважливіших ендогенних факторів можна віднести:

- здатність суспільства накопичувати і закріплювати інформацію (включаючи систему освіти);
- досягнутий рівень самоорганізації різних ієрархічних структур суспільства;
- рівень ефективності технологічного метаболізму;
- соціальні підвалини суспільства (включаючи моральне виховання, ставлення між поколіннями та ін.).

З точки зору благополуччя соціально-економічної системи, яка формує ендогенні фактори, умовно можна виділити два граничних стани – розквіт і деградацію, між якими зазвичай знаходяться реальні параметри суспільства.

Розквіт соціально-економічної системи передбачає стійкі темпи економічного зростання; високий достаток більшості громадян, що забезпечує задоволення необхідних фізіологічних потреб (їжа, вода, житло, одяг); високий рівень розвитку науки і культури; відсутність соціальних конфліктів і т.д.

Подібний стан соціально-економічної системи може вести до таких процесів впливу на природне середовище (див. рис. 3.3):

Енд. 1. Економічний достаток дозволяє проводити необхідні природоохоронні заходи, знижуючи навантаження на середовище. За умови достатньої уваги до вдосконалення технологічної основи суспільства і адекватного рівня наукового забезпечення можна очікувати також значне зниження природоємності виробництва одиниці продукції. Правда, подібні зміни зазвичай відбуваються в рамках базових для даної епохи продуктивних сил.

Енд. 2. Економічне зростання, нарощування виробничих потужностей, до яких спонукає збільшення народонаселення, стимулює постійне залучення нових природних ресурсів, як правило, на основі екстенсивного природокористування. Наслідком зазначених процесів є виснаження природних ресурсів і погіршення якості природного середовища.

Деградація соціально-економічної системи передбачає падіння економічного виробництва, зниження його ефективності; погіршення добробуту населення, поглиблення соціальної кризи (погіршення здоров'я людей, соціальні конфлікти і т.д.).

Подібні явища ведуть до процесів, позначених на схемі як “Енд. 3” і “Енд. 4”.

Енд. 3. Низький рівень продуктивних сил викликає переексплуатацію природних систем. Дефіцит економічних факторів (капіталу) в суспільстві перешкоджає здійсненню природоохоронних заходів, внаслідок чого погіршується якість природного середовища.

Енд. 4. Зниження чисельності населення (погіршення здоров'я, зростання смертності, зменшення народжуваності, міграція населення за межі цієї спільноти і т.д.) веде до зменшення рівня виробництва і зниження обсягу експансії в природне середовище. Цілком ймовірно, з подібним явищем стикається сьогодні Україна.

На тлі виконаного аналізу цікаво відзначити одну, здавалося б, парадоксальну обставину: не тільки ендогенні, а й екзогенні фактори є продуктом розвитку людського суспільства. Це означає, що результируючий вплив природних факторів на соціально-економічну систему залежить від ступеня розвитку цієї системи, що, в кінцевому рахунку, визначає реакцію суспільства на вплив природних факторів.

Отже, можна зробити висновок, що забезпеченість природними ресурсами теж продукт людського суспільства.

Кінець минулого тисячоліття людство зустріло цілим спектром криз – ресурсних, економічних, фінансових, соціальних, екологічних. При всій видимості їх автономності та незв'язаності, всі вони – наслідки одного і того ж явища, назва якому “вичерпання соціально-економічних форм розвитку суспільства в рамках існуючих природно-ресурсних та екологічних умов”.

Це не перша і, мабуть, не остання подібна криза в історії людства. У попередні епохи вихід з екологічних тупиків воно знаходило в технологічних і соціально-економічних революціях. Чи знайде зараз? Якщо так, то на порозі якої революції людство перебуває сьогодні? Відповідь на це питання можна дати, тільки уважно проаналізувавши всі попередні етапи розвитку і логіку розв'язання суперечностей між суспільством і природою [35].

3.5 Природоємність економічних систем і проблеми сталого розвитку

Важливим індикатором сталого розвитку є **природоємність**. Цей показник добре характеризує тип і рівень еколого-економічного розвитку. Виділяють *два типи* показників природоємності:

1) питомі витрати природних ресурсів у розрахунку на одиницю кінцевого результату (кінцевої продукції); тут величина природоємності залежить від ефективності використання природних ресурсів у всьому ланцюзі, що з'єднує первинні природні ресурси, продукцію, одержувану на їх основі, і безпосередньо кінцеві стадії технологічних процесів, пов'язаних з перетворенням природної речовини;

2) питомі величини процесів екодеструктивності діяльності (забруднень) у розрахунку на одиницю кінцевого результату (кінцевої продукції); цей показник можна також визначити як інтенсивність екодеструкції (забруднень).

Розмежовують два рівня показників природоємності – макрорівень (рі-

вень всієї економіки) і продуктової (галузевий) рівень. На першому рівні це можуть бути показники природоємності, що відображають макроекономічні показники: витрати природних ресурсів (ресурсу), обсяги викидів (скидів) забруднюючих речовин і відходів на одиницю валового внутрішнього продукту, національного доходу і т.д. Вимірювання цих показників можуть здійснюватися як у вартісній формі (наприклад, грн./грн.), так і в натурально-вартісній (наприклад, т/грн.: виробництво (споживання) нафти на одиницю ВВП). На макро-рівні показники природоємності валового внутрішнього продукту (ВВП) можна визначити як витрати використовуваних природних ресурсів (або ресурсу) на одиницю ВВП.

В ідеалі агреговані показники природоємності повинні представляти співвідношення вартісної оцінки всіх використовуваних у сфері виробництва і споживання природних ресурсів або вартісної оцінки збитку від забруднень, з одного боку, і макроекономічного показника (ВВП, ВНД та ін.) – з іншого. В якості часового інтервалу можна брати рік (для більш-менш стабільних виробництв) або більш тривалі періоди часу (наприклад, п'ять років для згладжування річних коливань урожайності в аграрному секторі).

В якості окремих показників природоємності на макрорівні для ВВП, національного доходу та ін. можна розглядати показники енергоємності, матеріалоемності, водоемності, металоємності, питомих викидів парникових газів тощо.

Другий рівень показників природоємності (продуктової або галузевої) визначається:

– витратами природного ресурсу в розрахунку на одиницю кінцевої продукції, виробленої на основі цього ресурсу (наприклад, кількість землі, необхідної для виробництва 1 т зерна; кількість лісу, необхідного для виробництва 1 т паперу та ін.).

Фактично показники природоємності – це оцінка ефективності функціонування природно-продуктової вертикалі, що з'єднує первинний природний ресурс з кінцевою продукцією. Чим менше тут показник природоємності, тим ефективніше процес перетворення природної речовини на продукцію, менше відходи і забруднення;

– обсягом забруднень у розрахунку на одиницю використання природного ресурсу, території забруднення, кількості населення, кінцевої продукції.

У статистиці також використовуються модифіковані показники природоємності в розрахунку на загальне населення країни, регіону, міста і т.д.: витрати природних ресурсів або кількість забруднень на душу населення.

Розглядаючи ситуацію з природоємністю в світі, слід відзначити, що в більшості країн витрати природних ресурсів і вироблені забруднення по відношенню до кінцевих результатів надмірно великі. Як показує досвід розвинених країн, природоємність обох типів показників (макрорівень і галузевий рівень) може бути знижена, як мінімум, у 2-3 рази. Зокрема, за наявними оцінками в світі можна скоротити споживання енергії в 2 рази при сучасній промисловій інфраструктурі, а на основі нової інфраструктури, що базується на вже наявних технологіях, – на 90%.

Доцільний також вимір показника природоємності в динаміці. Його зміна

може свідчити або про екологізбалансовані, або про техногенні зрушення в економіці.

Характерною рисою інтенсифікації розвитку економіки є зниження природоємності, що має органічно пов'язувати два процеси в національній економіці: скорочення або певну стабілізацію споживання природних ресурсів, обсягу забруднень, з одного боку, і зростання макроекономічних показників (випуску продукції) за рахунок удосконалення технологій, впровадження маловідходного і ресурсозберігаючого виробництва, використання вторинних ресурсів і відходів – з іншого. Обидва ці напрямки передбачають докорінну структурну перебудову економіки на користь природозберігаючих і наукомістких видів діяльності.

Результати наукових досліджень

Сьогодні прийнято гучно заявляти, що будь-яке рішення екологічних проблем виявиться непомірно дорогим. Це не так. Виправлення дисбалансу у використанні робочої сили і матеріалів, підвищення ресурсоефективності та відмова від непродуктивних витрат – все це відкриває на практиці найширші економічні можливості.

На ділі ж ми більш ніж в десять разів ефективніше “тринькаємо” наші ресурси, ніж ними користуємося. Одне з досліджень, проведених Національною інженерною академією США, продемонструвало, що близько 93% всіх матеріалів, які ми купуємо і “споживаємо”, так і не перетворюються на товар, що підлягає збуту. Крім цього 80% всієї продукції викидається після одноразового використання, а значна частка тієї, що залишилася, служить менший час, ніж слід було б. Існують підрахунки, згідно з якими в США 99% сировини, що використовується при виробництві матеріальних благ або ж міститься в них, виявляється на звалищі не пізніше ніж через шість тижнів після продажу відповідних товарів.

Витрачається даремно і основний обсяг виробленої енергії, води, транспортних послуг, причому нерідко ще до того, як нам вдається ними скористатися; ми платимо за них, однак користі від них не отримуємо. Тепло, що витікає через горища будинків з поганою ізоляцією; енергія, що виробляється на атомних або вугільних електростанціях, лише три відсотки якої перетворюються на світло, котре дається лампою розжарювання (70% початкової паливної енергії втрачається перш, ніж досягне цієї лампи, а та, в свою чергу, має ККД не більше 10%); 80-85% енергії бензину, яка втрачається в двигуні автомобіля і в трансмісії, перш ніж встигає досягти коліс; вода, що пропадає у вигляді випарів або витоків замість того, щоб поїти коріння рослин; безглузді перекидання товарів на величезні відстані заради отримання результатів, яких цілком можна було б домогтися на місцях. Приклади таких безглузвих втрат можна продовжувати нескінченно [29].

ТЕМА 4

ПРИРОДНІ ФАКТОРИ І ПРОЦЕСИ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ПРИРОДУ

4.1. Класифікація природних факторів.

4.2. Класифікація процесів антропогенного впливу на природу.

4.3. Соціоекологічне значення біоти, антропогенний вплив на неї та напрямки раціонального використання фіто- і зооценозів.

4.1 Класифікація природних факторів

До 1980-х років традиційним підходом до класифікації природних факторів був їх поділ на природні ресурси і природні умови. Основним критерієм подібної класифікації була економічна роль природних факторів у суспільному виробництві.

Під *природними ресурсами* зазвичай маються на увазі тіла і сили природи, які на даному рівні розвитку продуктивних сил можуть бути використані в соціально-економічній діяльності людей.

Під *природними умовами* маються на увазі тіла і сили природи, які істотні для життя і діяльності людського суспільства, проте безпосередньо або побічно не залучені в сферу продуктивної або непродуктивної діяльності людей (наприклад, клімат, космічні промені тощо).

К.Г. Гофман в якості основного критерію віднесення природного фактора до природного ресурсу вважав його змінність після використання у виробничій діяльності людини. Відповідно, з кола природних ресурсів виключалися такі природні блага, як сонячна радіація, енергія вітру, морських течій і т.п. При певній дискусійності зазначеного підходу (чому, наприклад, енергія вітру не може розглядатися в якості природного ресурсу, в тому числі оцінюваного економічно?) фактор “змінності” представляється дуже важливим моментом у формуванні економічного інструментарію природокористування. Зміна властивостей природного ресурсу означає, що змінюється (зазвичай погіршується) його здатність виконувати ті чи інші функції, а значить, і цінність ресурсу. Реакцією економічної системи на ці процеси буде збільшення або зниження витрат: одні економічні суб’єкти будуть нести збитки, інші – заощадять на тому, що, використовуючи ресурс, не відновили його властивості.

Основна особливість розвитку продуктивних сил на сучасному етапі – поступове стирання граней між природними ресурсами і природними умовами. По-перше, зростають масштаби традиційного використання природних факторів у якості ресурсів, у результаті чого фактор, що раніше відносився до природних умов, перетворюється на природний ресурс.

По-друге, значно зростає кількість функцій, виконуваних одним і тим же природним фактором в якості природного ресурсу. Це добре простежується на прикладі найважливішого елемента природного середовища – атмосфери. Колись її економічна роль визначалася в основному такими функціями:

– ресурс біологічного відтворення робочої сили (дихання людини), середовище існування;

- джерело кисню для спалювання викопного палива;
- джерело вітрової енергії.

Сьогодні економічні функції атмосфери значно розширені: використовуються її електромагнітні, оптичні, акустичні та інші фізичні і хімічні властивості. Атмосфера, несучи інформацію про тіла і сили природи, є також інформаційним ресурсом. Як правило, чим ширше та інтенсивніше використовуються у виробництві ті чи інші властивості природного ресурсу, тим сильніше вони змінюються.

Принципово новий підхід до класифікації природних ресурсів запропонував М.Ф. Реймерс (1994). Його концепція являє собою комбінацію функціональної та екологічної класифікації та виходить з концепції “інтегрального ресурсу”, який розглядається як системне утворення, що експлуатується різними господарськими галузями і підтримує життя на Землі. Більше 76 компонентів, що входять у нього, утворюють інтегральні і комплексні сукупності (табл. 4.1). Слід звернути увагу на той факт, що до складу ресурсів М.Ф. Реймерсом включені різні види порушення (забруднення) середовища. Вони стають основним компонентом реальних екосистем. Найчастіше екодеструктивні процеси призводять до додаткових економічних витрат, однак нерідко вони можуть бути використані і використовуються як корисний ресурс: теплове забруднення обігріває міста (зазвичай температура урбанізованих територій на 1-2°C вище, ніж за їх межами); штучні водосховища значно “пом’якшують” клімат континентальних регіонів; пилове забруднення полів сприяє прискоренню танення снігового покриву, що може сприятливо позначатися на врожаї; збудники хвороб можуть використовуватися для створення вакцин, що підвищують імунітет.

Сьогодні все природне середовище Землі перетворилося на єдиний інтегральний ресурс, що інтенсивно використовується людиною.

За ознаками відновлюваності, відтворюваності, замінюваності та вичерпності в літературі розрізняють наступні пари (Реймерс, 1990).

1. *Відновлювані та невідновлювані* – здатні і не здатні до самовідновлення (через розмноження або інші природні цикли відновлення) за терміни, співмірні з термінами їх споживання (тому рослинність, вода в річці – відновлювані ресурси, а ґрунт, мінеральні багатства – невідновлювані).

2. *Вичерпні та невичерпні* – ресурси, які виснажуються в ході їх економічного використання (ґрунти, ліси, дикі тварини, кормові угіддя, копалини тощо), і ті ресурси (або властивості природи), зміни яких прямо не пов’язані з інтенсивністю їх використання (сонячна енергія, атмосфера, енергія припливів і відливів тощо).

3. *Замінні та незамінні* – ті, які можуть бути замінені (наприклад, метали – пластмасами) і не можуть бути замінені іншими ресурсами (атмосферний кисень для дихання, прісна вода для пиття).

4. *Відтворювані та невідтворювані* – ті, які принципово можна, і ті, які не можна відтворити (наприклад, біологічний вид – невідтворюваний ресурс, екосистема – обмежено відтворюваний ресурс і т.п.).

Оскільки практично всі елементи природи в тій чи іншій мірі використовуються або можуть бути використані людиною, видається більш точним розглядати природні фактори по їх відношенню до виконуваних функцій.

Таблиця 4.1 – Склад інтегрального природного ресурсу (Реймерс, 1994)

Група	Види ресурсів	
Енергетичні ресурси (всього 16 од.)	<ul style="list-style-type: none"> • Сонячна радіація • Космічні промені • Геотермальна енергія • Потенційна і кінетична енергія • Атмосферна електрика • Біоенергія • Земний магнетизм 	<ul style="list-style-type: none"> • Енергія атомного розпаду • Енергія хімічних реакцій • Енергія природного палива (5 од.) • Енергія ядерного синтезу • Теплові, радіаційні та електромагнітні забруднення
Газо-атмосферні (6 од.)	<ul style="list-style-type: none"> • Газы атмосфери • Газы гідросфери • Газові домішки неатмосферного походження 	<ul style="list-style-type: none"> • Фітонциди та інші летючі біогенні речовини • Озоновий екран • Газові забруднення
Водні (11 од.)	<ul style="list-style-type: none"> • Атмосферна волога • Океанічні та морські води • Озера, водосховища, ставки • Текучі води (річок глибинного стоку) • Гідрогеологічні ресурси • Волога, зв'язана в рослинах і тваринах 	<ul style="list-style-type: none"> • Ґрунтова волога • Хіміко-механічна здатність океанів і морів • Рідкі забруднення (штучно привнесена волога в екосистемах) • Тимчасові малі замкнуті водойми (калюжі, малі озерця і т.п.)
Ґрунтово-геологічні (11 од.)	<ul style="list-style-type: none"> • Ґрунти і підґрунти • Виходи гірських порід • Ґрунтові забруднення (напр., засолення) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ландшафтні структури (гори, рівнини, захисні гірські бар'єри та ін.) • Корисні копалини • Ерозія ґрунтів
Біологічні (рослин, тварин, мікроорганізмів) (19 од.)	<ul style="list-style-type: none"> • Генетико-видовий склад • Біомаса • Фотосинтетична активність рослин • Біопродуктивність • Системно-динамічні якості • Біологічні забруднення • Хіміко-фізична активність мікроорганізмів та ін. 	<ul style="list-style-type: none"> • Здатність до очистки та інші властивості в природних системах, включаючи виробництво вільного кисню • Роль тварин як санітарів, поглиначів хімічних речовин, запилювачів тощо • Господарська продуктивність тварин
Кліматичні (2 од.)	<ul style="list-style-type: none"> • Природні кліматичні ресурси 	<ul style="list-style-type: none"> • Місцевий (змінений) клімат
Рекреаційні ресурси (3 од.)	<ul style="list-style-type: none"> • Умови для життя людей 	<ul style="list-style-type: none"> • Умови для відпочинку • Лікувальні ресурси
Антропо-екологічні (3 од.)	<ul style="list-style-type: none"> • Соціально-антропологічні ресурси 	<ul style="list-style-type: none"> • Генетичні ресурси • Епідемії та хвороби
Інформаційні (2 од.)	<ul style="list-style-type: none"> • Природні еталони 	<ul style="list-style-type: none"> • Історична інформація
Ресурси простору і часу (3 од.)	<ul style="list-style-type: none"> • Простори (територіальні, водні, повітряні, включаючи космос) 	<ul style="list-style-type: none"> • Часу • Ресурси загального екологічного балансу

Якщо природні фактори розглядаються при їх використанні в суспільно-

му виробництві, доцільно застосовувати термін *природні ресурси*.

Якщо природні фактори виконують екологічні, фізіологічні та соціальні функції, доцільно використовувати терміни *навколишнє природне середовище* або *природні умови*.

Таким чином, одні й ті ж природні фактори можуть виконувати функції природних ресурсів та природних умов.

Класифікація природних факторів, осмислення їхньої ролі в розвитку людини і суспільства, а також у формуванні економічних структур дозволяють глибше зрозуміти сутність процесів порушення природи, бо усвідомити, що втрачаєш, можна, лише чітко розуміючи, що маєш, тобто роль і функції природних компонентів, які стають об'єктом антропогенного впливу.

4.2 Класифікація процесів антропогенного впливу на природу

Людина і природа невіддільні одне від одного і тісно пов'язані між собою. Але ми дуже повільно йдемо до розуміння масштабів загрози, яку створюємо самі своєю нерозумною господарською діяльністю.

Антропогенний вплив на природу – будь-які процеси зміни природи, обумовлені діяльністю людини (від грец. “антропос” – людина). Це прямий або опосередкований, свідомий та несвідомий вплив людського суспільства на природу, що призводить до місцевих, локальних або глобальних її змін.

Антропогенний вплив характеризується поняттям *антропогенного навантаження* – це величина прямого або опосередкованого антропогенного впливу на природне середовище в цілому або за його окремими компонентами. За розрахунками спеціалістів, антропогенне навантаження на природне середовище подвоюється кожні 10-15 років.

Суб'єктивні критерії характеристики процесів зміни природи визначаються особистісними оцінками конкретної людини. В цьому плані процеси антропогенного впливу на природу можуть бути класифіковані на три групи:

1) *умовно нейтральні* – не призводять до погіршення екологічного стану, оскільки негативна частина впливу повністю компенсується за рахунок дії асиміляційного потенціалу навколишнього середовища. Нейтральні терміни-поняття звичайно характеризують тільки напрямки, характер, вид процесів діяльності людини, безпосередньо пов'язаних зі зміною компонентів природи. При цьому “поза увагою” залишаються можливі наслідки таких змін. Прикладом може служити цілий ряд термінів у різному поєднанні зі словом “природа”: використання (*природокористування* – використання природи); освоєння, перетворення, зміна, споживання, господарювання. Умовно до групи нейтральних можна віднести терміни підкорення, вторгнення, втручання, які внаслідок властивого їм відтінку агресивності мають дещо негативний підтекст;

2) *негативні* характеризують процеси антропогенної зміни природи, які оцінюються конкретними суб'єктами як негативні для людини, об'єктів її життєдіяльності чи компонентів природного середовища. На відміну від попередньої групи, ці терміни передають ставлення людини не до процесів господарської діяльності, а до їх наслідків. Це різні процеси порушення, руйнування, за-

бруднення природного середовища – призводять до погіршення екологічного стану.

Процес погіршення стану довкілля під впливом антропогенної діяльності може бути визначений терміном **порушення природного середовища**. Цей процес містить у собі такі можливі дії:

– забруднення (у тому числі інтоксикацію (тобто види забруднення, що викликають деградацію біологічних компонентів середовища)) і засмічення (перевантаження природного ландшафту нешкідливими безпосередньо для біологічних об'єктів компонентами);

- руйнування пейзажу (пейоризацію);
- порушення (деструкцію) ландшафту;
- роз'єднання (взаємну ізоляцію елементів екосистеми);
- знищення, винищування біологічних об'єктів;

3) **позитивні** – призводять до поліпшення екологічного стану (результат природоохоронних заходів). Позитивний вплив на природу звичайно характеризується двома групами понять. Перша передає **захисну (пасивну)** спрямованість діяльності людини, покликану законсервувати існуючий стан довкілля. Друга група понять характеризує **активні дії**, спрямовані на поліпшення властивостей природного середовища, у тому числі й такі, що відновлюють якість компонентів довкілля та ліквідують наслідки екодеструктивних дій (відтворення природних ресурсів та природного середовища, відновлення біорізноманіття, рекультивация, поліпшення стану довкілля і т.д.).

Захисна група дій відображена поняттями: охорона, захист, збереження, заощадження (природи чи її компонентів) або попередження, запобігання (шкідливого впливу на природу). В якості окремих випадків даного виду діяльності виступають очищення, уловлювання (шкідливих речовин) (англ. варіанти: abatement/control of emission, cleaning, purification).

Активна частина дій позитивної спрямованості включає поняття: відтворення (природних ресурсів, природи, середовища), відновлення (земель, рослинності, ландшафтів, лісів, популяції тварин), рекультивация (земель, ландшафтів), поліпшення якості (природного середовища, атмосфери, водойм тощо).

Під **відтворенням природного середовища** (природи) розуміється комплекс заходів, спрямованих на підтримку параметрів середовища в межах, сприятливих для здійснення своїх функцій. Поняття відтворення природи включає широкий спектр дій, в якому людина бере на себе інтенсифікацію чи коригування репродуктивності екосистем або зміни для цих цілей геологічного середовища (наприклад, посадка рослинного покриву, вирощування мальків риби, розселення тварин, розчищення річок, зміна їх русел, трансформація (корекція) шляхів міграції птахів і тварин або поліпшення умов для їх проживання тощо).

На відміну від відтворення термін **відновлення** означає не нові процеси конструювання природних екосистем, а повернення початкового стану колись порушених властивостей природного середовища.

Для класифікації процесів порушення природного середовища застосовують **компонентний підхід** (за компонентами природного середовища: стосовно атмосфери, гідросфери тощо) та **функціональний** (за однорідністю змісту

заподіяних змін).

За **функціональним підходом** розрізняють наступні групи негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище:

- 1) використання природних ресурсів (вилучення та виснаження);
- 2) порушення якості компонентів природного середовища;
- 3) вплив на людину і біоту;
- 4) вплив на глобальну екосистему Землі.

В межах кожної з наведених груп існують певні форми та види негативного антропогенного впливу.

Зокрема, негативні сторони **використання природних ресурсів** зводяться головним чином до двох процесів: до вилучення і виснаження природних ресурсів.

Вилучення природних ресурсів – це такий вид використання природних ресурсів, при якому виключається альтернативне використання цих же або інших можливих функцій даного виду ресурсів у даний момент часу або в майбутньому.

Особливістю вилучення невідновних природних ресурсів є повне виключення використання даних ресурсів у майбутньому. Зокрема, тільки один раз можуть бути використані горючі копалини: нафта, газ, вугілля. Аналогічно, використавши пісок пляжів у будівництві, ми назавжди втрачаємо його рекреаційні або берегоукріплювальні функції.

Вилучення відновлюваних ресурсів припускає тимчасове виключення їх з можливого альтернативного використання. Зокрема, вода, рослинні ресурси, атмосферні гази можуть поповнюватися за рахунок процесів природного відтворення даних ресурсів і, отже, можуть з часом бути використані знову.

Економічною сутністю наслідків вилучення природних ресурсів є виникнення витрат упущеної вигоди через неможливість використання даних ресурсів за їх альтернативними функціями.

Виснаження природних ресурсів – це погіршення якісних характеристик природних ресурсів у результаті їх експлуатації, головним чином пов'язане з виконанням природними ресурсами економічних функцій. Зокрема, виснаження землі – збіднення ґрунтів поживними речовинами; виснаження покладів корисних копалин – зниження вмісту в них корисних мінералів і т.п.

Порушення якості компонентів природного середовища охоплює:

- забруднення (механічне, хімічне, фізичне (теплове, світлове, шумове, електромагнітне тощо), радіоактивне, біологічне, інформаційне);
- порушення ландшафтів, у тому числі порушення ґрунтів (ерозія, висушення, підтоплення, переущільнення, забруднення, засолення; порушення режиму водних систем (зарегулювання стоку річок, вилучення води, зміна русел річок, зміна екосистем, що підтримують водні системи); зміна рельєфу місцевості і вплив на геосистему (формування котлованів і виямок, формування відвалів і насипів, руйнування (усунення) природних геологічних об'єктів (гір, скель, пагорбів, ярів), пневмовплив на геосферу).

Вплив на людину і біоту охоплює:

- вплив на біоту, в тому числі прямі процеси впливу (винищування тва-

рин, знищення рослин) і непрямі (блокування шляхів міграції тварин і рослин, ускладнення (блокування) репродуктивних функцій, порушення умов проживання рослин і тварин, спрощення екологічних зв'язків, гіпертрофування популяцій деяких біологічних видів, порушення екологічної рівноваги привнесенням чужорідних даній екосистемі екологічних видів;

– процеси впливу на організм людини, в тому числі процеси прямого впливу на організм людини (виробничий і побутовий травматизм) та непрямих (погіршення якості середовища життя і діяльності людини (склад повітря, температура, вологість тощо), погіршення якості їжі та питної води (забруднення харчових ланцюгів та питної води);

– зниження інформаційної цінності природних систем і психологічний вплив на особистість людини.

Вплив на глобальну екосистему Землі охоплює:

– зміну енергетичної системи Землі (зміна клімату, зміна електромагнітної системи Землі);

– зміну буферних захисних систем Землі (наприклад, зменшення озонового шару).

Зростання чисельності населення на планеті та інтенсифікація людської діяльності в зв'язку з науково-технічною революцією (НТР) призводить до різкого зростання антропогенного впливу на природу. В наш час на фоні загальної деградації природного середовища створюються передумови для розвитку надзвичайних екологічних ситуацій та екологічних катастроф.

Під **надзвичайними екологічними ситуаціями** розуміють виникнення раптових природних чи техногенних аварій, що супроводжуються великими економічними збитками. Під час надзвичайних екологічних ситуацій показники природного середовища істотно відхиляються від норми, перевищуючи гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднюючих речовин у сотні і тисячі разів. Але такі відхилення недовготривалі, тривалий стан надзвичайної екологічної ситуації спричиняє виникнення **екологічної катастрофи**.

Причини виникнення надзвичайних екологічних ситуацій та катастроф:

– стихійні природні явища, які можуть бути спровоковані недбалою господарською діяльністю людей;

– неправильні технологічні рішення;

– свідоме руйнування природного середовища під час воєнних дій або актів диверсії.

Число та частота екологічних катастроф на планеті швидко зростає. Якщо в 70-80-х рр. ХХ ст. сталося 20 катастроф, то в період з 80-х до 90-х рр. – вже близько 100.

Екологічні катастрофи, деградація природного середовища внаслідок господарської діяльності людини ведуть до серйозних планетарних змін, таких як: глобальне потепління, випадіння кислотних опадів, спустелювання, руйнування озонового екрану.

Глобальне потепління (англ. Global warming) – прогресуюче поступове підвищення температури поверхні Землі, що пов'язується з парниковим ефек-

том і призводить до зміни клімату в глобальних масштабах⁷.

Слід зазначити, що достеменно *причини глобального потепління* невідомі, але найбільш ймовірними науковці вважають:

- парниковий ефект (викиди вуглекислого газу) – 46%;
- забруднення атмосфери хімічними речовинами – 24%;
- вирубка лісу (вуглекислий газ біологічно не зв'язується) – 18%;
- інтенсифікація сільського господарства (окиси азоту) – 9%;
- спалювання сміття – 3%.

Деякі науковці вважають, що зміни клімату пов'язані з сонячною активністю, а вплив людського фактору зовсім незначний.

Наслідки глобального потепління:

– внаслідок танення льоду Арктики, Антарктики та високогірних регіонів збільшується річний стік, піднімається рівень океану, що може призвести до затоплення суходолу (за 10 років температура піднімається на 0,2-0,5°C, що може призвести до підняття рівня океану на 3-10 мм/рік);

– зміни в розподілі опадів (зміщується сезонний максимум випадіння опадів, що веде до трансформації екосистем і до знищення певних видів флори і фауни);

– прискорення метаболізму у мікроорганізмів, що може привести до масових епідемій.

Збитки, заподіяні майбутнім потеплінням клімату, оцінюються приблизно в 10^{13} дол. США.

Руйнування озонового екрану – локальне зменшення концентрації озону в озоновому шарі Землі – не менш складна в науковому розумінні екологічна проблема. Життя на Землі з'явилося після утворення озонового екрану, який захищає живі організми від пагубного впливу ультрафіолетового опромінювання Сонця. Крім того, поглинаючи сонячне випромінювання, озон у стратосфері нагріває її, призводячи до утворення глибокого шару температурної інверсії, в якому температура повітря підвищується з висотою. Цей шар обмежує поширення конвекційних струмів, і будь-яка його зміна серйозно позначиться на глобальних погодних системах, тобто на сформованому кліматі.

Причини руйнування озону:

– фреон, який використовується в холодильних установках та аерозольних балонах. Для людини фреони не шкідливі, але під дією ультрафіолетових променів фреон розпадається на молекули, і при цьому вивільняються атоми хлору. Ця речовина є сильним каталізатором, що руйнує озон до кисню;

– окиси азоту і антропогенний хлор – продукти згорання космічної і ракетної техніки (вважається, що 300 запусків американських “Спес Шатл” змогли б повністю зруйнувати озоновий екран Землі);

– надзвукові літаки.

Руйнування озонового шару призводить до утворення озонових дірок. “**Озонова дірка**” – це гігантський атмосферний вихор, який циркулює проти стрілки годинника. Таку “дірку” виявлено над Антарктидою. Вона існує не пос-

⁷ Цікавий факт: до 70-х років ХХ ст. вчені прогнозували похолодання

тійно, а близько місяця на рік, переважно в жовтні. Вміст озону над Антарктидою дедалі зменшується, межі озонової дірки розширюються у бік Австралії, Південної Америки й Африки.

*Наслідки руйнування озонового екрану*⁸:

- за даними Грінпіс зменшення озонового екрану на 10% збільшує захворювання на рак шкіри в 3000 разів;
- зростає кількість захворювань катаракти ока;
- передозування ультрафіолетом веде до послаблення імунітету, наслідком чого можуть стати інфекційні хвороби.

Спустелювання – це виснаження аридних і напіваридних⁹ екосистем під впливом діяльності людини і посух. Спустелювання відбувається в основному в посушливих районах. Воно полягає в деградації біомів і втраті родючості ґрунтів. Території, які зазнали спустелювання, вже не здатні до самовідновлення. Спустелювання може носити природний і антропогенний характер.

Природне спустелювання (1963-1973 рр.) – південь Сахари (зона Кахель), як наслідок – голод місцевого населення.

Антропогенне спустелювання (1960-1990 рр.) – Аральська криза: в басейнах річок Сирдар'я і Амудар'я було збудовано багато зрошувальних систем, що стало причиною різкого зменшення стоку в Аральське море. Почалося обміління: рівень води впав на 14,5 м, а 27000 км² взагалі висохло, солоність зросла в 3 рази, 70% організмів загинуло. Солоний пісок розносився вітром, що призвело до засолення ґрунтів (зменшилося сільськогосподарське виробництво), рибна промисловість була повністю закрита (як наслідок – безробіття цілого регіону). Це приклад рукотворної екологічної катастрофи.

Кислотні опади – це опади (дощ, сніг, тумани), водневий показник (рН) яких менший 7,0, тобто вони мають кислу реакцію. *Причина кислотних опадів* – надходження в атмосферу окису азоту та сірки.

Наслідки кислотних опадів:

- знищення лісових масивів (трансформація екосистем);
- окислення ґрунту (зменшення врожайності, додаткові витрати на вапнування);
- окислення водоймищ;
- руйнування пам'ятників (мармуру, граніту).

В якості теоретичної бази для здійснення *класифікації процесів впливу на природне середовище* зазвичай використовуються **підходи**, засновані на оцінці зміни основних функцій природи:

1. **Фізико-біологічний підхід** заснований на оцінці зміни екологічних функцій природи. З фізико-біологічної точки зору позитивними змінами в екосистемах можна назвати такі, які сприяють збільшенню в них вільної енергії.

⁸ В 1985 р. у Відні більшість країн була підписана конвенція, а в Монреалі – протокол про охорону атмосферного озону, згідно якого більшість країн відмовилась від використання фреону. В 1992 р. за ініціативою Грінпіс німецькі вчені розробили технологію нешкідливих охолоджувальних апаратів, а в 2000 р. компанія Coca-Cola вперше використала такі установки на олімпіаді в Сіднеї

⁹ Аридні області (лат. *aridus* – сухий) – пустельні і напівпустельні області з посушливим, або аридним, кліматом. Яскравий приклад аридних областей – пустеля Сахара. Напіваридна екосистема – тип екосистеми, що формується в умовах аридного клімату, в якому сполучаються елементи степових та пустельних ландшафтів

2. **Економічний підхід** при оцінці антропогенних процесів впливу на природу приймає за основу зміну корисності використання факторів природного середовища в суспільному виробництві. Таким чином, позитивними змінами можуть вважатися такі, які збільшують інтегральну економічну оцінку компонентів даної екосистеми.

3. **Фізіологічний підхід** заснований на здійсненні фізіологічних функцій природи, які вимагають підтримки параметрів середовища в надзвичайно вузьких інтервалах. З фізіологічної точки зору до негативних змін природи можна віднести будь-які процеси, що відхиляють параметри середовища від “леза бритви”, тобто значень, оптимальних для життя організму людини.

4. **Соціальний підхід** заснований виключно на використанні інформаційної цінності компонентів природного середовища для розвитку особистості. З точки зору соціолога позитивними змінами природи є процеси, які збільшують інформаційну цінність ландшафтів.

Незалежно від критеріальної основи та функціонального призначення всі наведені оцінки мають під собою в тому числі й економічний “підтекст”. Це означає, що будь-які процеси “порушення” і “поліпшення” якості середовища прямо або побічно пов’язані з економічними втратами або вигодою, навіть якщо ці економічні показники не “уловлюються” формальною системою економічних розрахунків. Іншою стороною економічного змісту цих процесів є те, що будь-яке цілеспрямоване поліпшення якості середовища передбачає планування конкретних результатів і відповідне вкладення конкретних коштів.

Отже, **будь-які процеси впливу на природу економічні. Вони або змінюють її економічну цінність, або пов’язані з економічними витратами.**

4.3 Соціоекологічне значення біоти, антропогенний вплив на неї та напрямки раціонального використання фіто- і зооценозів

Рослини, тварини і мікроорганізми, що населяють кожну конкретну екосистему і біосферу загалом, створюють органічний світ нашої планети – **біоту**. Це відкрита система, для якої характерні зростання, розмноження, поширення, обмін речовин та енергією із зовнішнім середовищем. На Землі існує близько 2 млн. видів рослин і тварин. Причому, видів сухопутних тварин і рослин, відповідно, 93% і 92%, водних – тільки 7% і 8%.

Сукупності живих організмів утворюють цілісні функціональні надорганізмові системи – екосистеми. Тому, з одного боку, біота є найвагомим чинником і первинним виконавцем усіх космічних та суспільно-корисних функцій біосфери, а з іншого боку, людина як жива істота функціонально тісно пов’язана з іншими живими організмами – рослинними, тваринними і мікробними. Цим визначається **соціоекологічне**, зокрема середовищне, продукційне, редуційне, ресурсне, рекреаційне та естетичне, **значення органічного світу для людського суспільства.**

Середовищне значення біоти полягає у підтриманні живими організмами фізичних і хімічних характеристик навколишнього середовища, необхідних для існування людини – газового складу атмосфери, кліматичних умов, родю-

чості ґрунтів, гідрологічного режиму річок і формування захисних властивостей природних ландшафтів. Руйнування і деградація природних екосистем призводить до зниження цієї здатності, внаслідок чого виникають небажані природні явища та стихійні лиха, такі як опустелювання, засухи, замулення річок і озер, наводки і повені, лавини, селі, зсуви тощо. Знищення природної рослинності на великих територіях може суттєво вплинути на темпи поглинання вуглекислого газу, концентрація якого в атмосфері вже зараз перевищує норму, а оголення земної поверхні від лісового покриву змінює її відбивну здатність (альbedo), що призводить до локальних і регіональних кліматичних змін.

Продукційне значення біоти полягає у щорічному утворенні нею 10^{10} - 10^{11} т органічної речовини. Близько 57% її припадає на наземні, а 43% – на морські та океанічні екосистеми. З цього “врожаю” на харчування людство використовує зараз лише біля 1% біомаси, у т.ч. 98% – продукції суші. З щорічного загального приросту морських та океанічних екосистем людство використовує майже виключно тваринну продукцію, з наземних – споживає 78% рослинної і 22% тваринної продукції [19]. Значна кількість рослинної маси використовується для відгодівлі домашніх тварин, як паливо, будівельний матеріал, для виготовлення промислових і побутових виробів. Зважаючи на нагальну потребу забезпечення зростаючого населення Землі достатньою кількістю продуктів харчування, продукційну функцію біоти ймовірно можна назвати найважливішою.

Редуційне значення біоти заслуговує на особливу увагу, оскільки редукування (розклад) нею органічних речовин у біосфері та всіх її екосистемах є таким же необхідним, як і продукування. Протягом усієї історії людства біосфера була приймачем і звалищем різноманітних відходів. До ХХ ст., поки ці відходи були переважно органічними (біотичного походження), редуцентні блоки екосистем забезпечували їхній розклад. Науково-технічний прогрес став причиною виробництва величезної кількості чужих для біоти синтетичних речовин і матеріалів, які не піддаються розкладу редуцентами¹⁰ біосфери. Тим часом, біосфера функціонує як практично безвідходна система. Тому перед людством постає важлива глобальна проблема, з одного боку, охорони деструкційного блоку біоти та його редуційної потужності, а з іншого – подальшого розвитку безвідходних і маловідходних технологій з метою попередження її знищення.

Ресурсне значення має два аспекти – речовинно-енергетичний та інформаційний. До *речовинно-енергетичних ресурсів* органічного світу належать запаси органічної речовини і біогенних елементів, які накопичені різними органами рослин і в тілі наземних і водних тварин. Це також запаси торфів, органічного мулу, лісової підстилки, ґрунтового гумусу, гуано та інших видів мертвої органіки. До *інформаційних ресурсів* належить біологічне (видове, популяційне, екосистемне) різноманіття живих організмів та їх надорганізмових систем, у тому числі генофонд не лише корисних, але і тих видів, які стануть людині в пригоді у майбутньому. Для людства важливі ресурси харчової і кормової біомаси, лікарських, технічних та декоративних рослин, деревини тощо. Бі-

¹⁰ Редуценти (від лат. *reduco* – повертаю, відновлюю); також деструктори (лат. *destruo* – руйную), сапротрофи (грец. *σαπρός* – гниль і *τροφή* – їжа) – організми (бактерії і гриби), що руйнують відмерлі залишки живих істот, перетворюючи їх на неорганічні і найпростіші органічні сполуки

отичні ресурси – не лише об'єкт наявної чи потенційної господарської експлуатації, але й основа стабільності, екологічного балансу і буферних властивостей біосфери як середовища існування людського суспільства.

Рекреаційне значення біоти пов'язане з виділенням окремими видами рослин фізіологічно активних речовин, які благодійно впливають на хімічний і фізичний стан повітря. Загальновідома оздоровча дія на людський організм насиченого фітонцидами повітря хвойного лісу, цілинного степу, позитивного психоемоційного впливу шуму лісового шатра. На цій основі побудовані такі прибуткові галузі господарства, як курортна справа, туризм, рекреація на базах відпочинку тощо, які сприяють попередженню і лікуванню різноманітних серцево-судинних, психічних, невралгічних, респіраторних та інших захворювань.

Естетичне значення неможливо оцінити в цифрах, проте органічний світ планети є невичерпним джерелом інформації для формування духовності, світогляду і життєвих знань людини. Краса незайманої природи є джерелом духовної наснаги та естетичної насолоди. Заради неї сотні мільйонів людей відвідують національні парки та інші мальовничі куточки світу. Вона виявляється у вигляді могутніх дерев, багатстві форм і кольорів квіток, веселкових барвах крил метеликів, пташиному співі, граціозності й динамічності диких тварин і в багатьох інших речах, які милують око, слух і душу людини. Тому соціальна вагомість естетичної функції біоти є незаперечною.

Вплив на біоту здійснюється внаслідок антропогенних процесів, які прямо чи опосередковано впливають на біологічні об'єкти (рослинний і тваринний світ) аж до їхнього знищення, або ведуть до погіршення їх репродуктивних чи інших функцій.

Всі численні *проблеми антропогенних впливів на біоту* різноманітних екосистем можна звести до двох загальних:

1. Відбувається повсюдна швидка *антропогенна трансформація природних екосистем*, які перетворюються спочатку в напівприродні, а потім і в антропогенні екологічні комплекси (сільськогосподарські угіддя, урбанізовані території тощо). В ході цього процесу знижується біорізноманіття (що означає незворотну втрату генофонду) і розриваються біотичні зв'язки між компонентами екосистем, що в свою чергу призводить до різкого зниження їх здатності до підтримання гомеостазу (внутрішньої рівноваги), саморегуляції і самовідновлення. Ці зміни прослідковуються при всіх без винятку формах господарської діяльності людини, що охоплюють природні екосистеми.

2. *Захист усіх природних екосистем і типів ландшафтів заповідними територіями виявляється вкрай недостатнім* як у територіальному, так і у функціональному плані. Кількість, площа і розподіл природоохоронних територій залишають бажати кращого як у світовому масштабі, так і по окремих континентах і окремих підрозділах біосфери. З іншого боку, навіть існуючі заповідні об'єкти з різних причин не здатні забезпечити ефективну охорону живої природи у власних межах.

Говорячи про негативні наслідки впливу на біоту, зазвичай виділяють два основні аспекти: екологічний і моральний. *Екологічні наслідки* пов'язані з погіршенням екологічних функцій біоценозів, порушенням їх динамічного рівно-

важного стану (заміною на інший небажаний для людини вид рівноваги), деградацією екосистем – внаслідок ушкодження і вилучення частини біологічних об'єктів, порушення умов їх життєдіяльності, блокування усталених зв'язків між організмами.

Моральні наслідки звичайно пов'язують із тим моральним збитком, якого зазнає людина, вихована на засадах поваги до будь-яких форм життя на Землі, при знищенні інших представників фауни чи флори або нанесенні їм ушкоджень.

Процеси **прямого впливу** ведуть до спричинення ушкоджень або загибелі біологічних об'єктів. Подібними процесами вважають усвідомлені або непередбачені дії людини. Усвідомлені дії пов'язані з полюванням, збиранням, рибальством, промисловою заготівлею рослин, вирубуванням лісів, знищенням рослин і тварин унаслідок промислового або цивільного будівництва.

Звичайно, за первинними процесами прямого впливу на біоту слідує *вторинні процеси* деградації екосистем. Так, вирубування лісів веде до заміни біоценозів і появи пустель. Вилучення біологічних видів при досягненні критичного мінімуму популяції веде до її деградації та вимирання.

Форми **непрямого впливу** на біоту пов'язані з порушенням рівноваги природних екологічних систем. Основні причини цих явищ зводяться до ряду дій людей, які через свою неосвіченість, неуцтво, технічну неспроможність, моральну недосконалість не можуть або не хочуть передбачати і запобігати вторинним наслідкам впливу на біоту. До числа таких найбільш характерних процесів можна віднести (табл. 4.2):

- блокування технічними спорудами (трубопроводами, дамбами, насипами, транспортними магістралями) або об'єктами первинної екодеструктивної діяльності (кар'єрами, відвалами, каналами) шляхів міграції тварин. Наприклад, величезну шкоду популяціям тварин завдають у тундрі трубопроводи, що перерізають звичні шляхи міграції оленів;

- ускладнення або повне блокування пересування тварин, пов'язаного з реалізацією репродуктивних функцій. Прикладом є каскади водоймищ, що перешкоджають нересту риби;

- порушення умов зростання рослин та проживання тварин. Конкретними причинами можуть бути: різноманітні види забруднення, кислотні дощі, так звані чинники занепокоєння (шуми, вибухи, вібрація). Останні особливо суттєві для тварин у періоди розмноження;

- спрощення екологічних зв'язків. Цей вид деструктивного впливу М.Ф. Реймерс порівняв із фізичними процесами, що відбуваються в провідниках: “для забезпечення цілісності біосфери даного типу нею має йти “струм” (через біоценози повинна проходити енергія сонця) певної сили. При зникненні значної кількості видів – “ниток” – інші почнуть “перегоряти” (вимерати) подібно до пробок в електромережі, і може виникнути загроза існуванню всієї тваринної речовини біофери” (Реймерс, 1990);

- гіпертрофія кількості популяцій деяких біологічних видів, які, на думку людини, є “більш корисними”, ніж інші види. Природно, це погіршує умови життя тих самих “інших видів”;

- порушення екологічної рівноваги через вилучення частини популяцій

або привнесення (інтродукуванням) чужорідних для даної екосистеми екологічних видів.

Таблиця 4.2 – Фактори, які порушують рівновагу природних екологічних систем (Реймерс, 1990)

Фактори	Кількість видів тварин під загрозою	Процент від загальної кількості таких видів*
Руйнування або деградація місця існування	449	67
Переексплуатація	250	37
Вплив привнесених людиною видів	127	19
Втрата, скорочення або погіршення кормової бази	25	4
Знищення з метою захисту сільськогосподарських рослин, домашньої худоби, об'єктів промислу	21	3
Випадкова попутна здобич	12	2

* сума більше 100% виникла тому, що деяким видам загрожує кілька факторів

Отже, найважливішою сучасною причиною зникнення окремих видів живих істот та екосистем є посилення антропогенного впливу.

З огляду на особливу важливість біоти для життя і діяльності людини, раціональне використання фіто- і зооценозів стає визначальним для нинішніх та майбутніх поколінь.

Рослинні ценози мають повітроочисне, водоохоронне, ґрунтозахисне, клімато-регулювальне, санітарно-гігієнічне та культурно-естетичне значення. Життя без рослин неможливе. Отже, слід прагнути, щоб у результаті антропогенної діяльності рослинний покрив не зменшувався, а навпаки, – збільшувався.

Величезний вплив на стан життя в біосфері мають **ліси**. На частку лісів припадає близько 70% усієї біологічної маси суші. Його ресурси широко використовують у різних галузях господарства. Однією з найважливіших умов раціонального використання лісових ресурсів є лісовідновлення та лісорозведення.

Лісовідновлення – це вирощування штучно створених лісів на вирубах та згарищах. **Лісорозведення** – створення і вирощування лісу на територіях, де раніше лісонасаджень не було.

З метою збереження лісів розроблено схему комплексного лісогосподарського районування, на основі якого здійснюється лісогосподарювання.

Головними напрямками раціонального лісовикористання на сьогодні є:

- економне і господарське використання деревинної сировини;
- безвідходна технологія виробництва в лісозаготівельній та деревообробній промисловості;
- якісне і своєчасне лісовідновлення;
- належний догляд за лісонасадженнями (включаючи раціональне обмежене вирубування);
- створення полезахисних та лісоохоронних лісосмуг, рекреаційних і за-

повідних лісопаркових зон і масивів;

- зменшення впливу кислотних дощів;
- проведення селекції для створення стійкіших і продуктивніших видів лісової флори;
- раціональне використання і збереження ягідних, кормових, технічних і лікарських рослин;
- запобігання лісовим пожежам;
- підвищення рівня екологічної освіти та виховання свідомого ставлення населення до лісу.

Природні кормові угіддя забезпечують свійських і диких тварин зеленими кормами та сіном. Кормові угіддя поділяють на лучні (заплавні, низинні, суходільні, гірські), степові, болотні сіножаті та пасовища. В Україні вони займають площу 6,65 млн. га. Середня врожайність сіна становить 17,5 ц/га. За умови дотримання вимог раціонального використання природних угідь врожай травостою може бути в 3-5 разів вищим. Цього можна досягти організацією на пасовищах зрошуваного або богарного кормовиробництва, впровадження підсіву багаторічних урожайних трав, збагачення пасовищ цінними дикорослими кормовими рослинами, застосування регульованого використання угідь з раціональним випасанням худоби та введенням пасовищезмін.

Охорона і раціональне використання природних кормових угідь полягає в:

- поліпшенні структури лучного фонду шляхом трансформації земель;
- цільовому використанні кормових угідь, підвищенні їх продуктивності й поліпшенні якості;
- охороні природної лучної рослинності та створенні багаторічних культурних пасовищ.

З метою охорони пасовищ не можна допускати їх надмірного випасання.

Важливе значення мають також **луки**. Більшість **напрямків поверхневого покращення лук** значно підвищують родючість та сприяють зростанню їх продуктивності. До таких **заходів** можна віднести:

- культуртехнічні роботи (знищення купин, розчистка від чагарників, очистка від сміття, хмизу, каменів, регулювання намулу на заплавних луках);
- регулювання водного режиму (відведення поверхневих, заплавних, застійних вод, лиманне зрошення, тимчасове затоплення лук, зрошення, снігозатримання);
- поліпшення повітряного режиму (боронування, дискування);
- боротьба з бур'янами (знищення бур'янів, знищення старики, випалювання);
- покращення режиму живлення (внесення органічних і мінеральних добрив);
- збагачення і омолодження травостою (підсів трав) та деякі ін.

Тваринні ценози є важливою складовою всіх екосистем і біосфери загалом. Вони беруть участь у біологічному кругообігу речовин і відіграють істотну роль у підтриманні динамічної рівноваги в природному середовищі. Життя тварин нерозривно пов'язане з розвитком рослинного світу – існування одних без інших неможливе. При цьому кількісна зміна рослин неминуче призводить до

кількісної зміни тварин.

Полюючи впродовж більш як 30 тис. років, людина знищила багато видів тварин. Кількість тварин зменшується також внаслідок погіршення екологічних умов на території їх ареалу. Особливого антропогенного впливу зазнають тварини внаслідок інтенсифікації сільського господарства.

З метою охорони тваринного світу в 1993 р. в Україні набув чинності Закон “Про тваринний світ”, а в 1998 р. – “Про різноманіття тварин”. Над проблемою охорони флори і фауни працюють фахівці багатьох науково-дослідних установ. Ведуться роботи з інтродукції, акліматизації та реакліматизації і розведення дичини. Створено заповідники, заказники та інші природоохоронні території, запроваджено Червону книгу, організовується міжнародне співробітництво в галузі охорони природного середовища, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки.

Основними *напрямами раціонального використання зооценозів* є акліматизація та реакліматизація.

Акліматизація – процес пристосування тваринних і рослинних організмів до нових умов існування, що, як правило, пов’язано зі штучним або природним розселенням їх поза межами історичних ареалів. Акліматизація буває природною, випадковою (попутною) і штучною. Штучна акліматизація здійснюється людиною. В результаті акліматизації місцеві фауна і флора збагачуються новими цінними видами, завезеними з інших територій.

Реакліматизація – переселення видів на території, на яких вони жили раніше, але внаслідок знищення людиною чи за інших обставин зникли.

Основне завдання охорони рідкісних видів тварин – за допомогою сприятливих умов проживання домогтися збільшення їх чисельності, що усунуло б небезпеку їх зникнення. Сюди, наприклад, можна віднести створення заповідників.

Особливо важливе значення має *збереження та своєчасне відновлення чисельності промислових тварин*. Як відомо, цінність промислових тварин у тому, що вони живуть за допомогою природних кормів, недоступних чи непридатних для свійських тварин, про них не потрібно спеціально піклуватися. Система охорони тварин складається, з одного боку, із заходів з охорони самих тварин від винищення, загибелі від стихійних лих, з іншого – із заходів зі збереженням їхнього середовища проживання. Охорона самих тварин здійснюється законами мисливства, що передбачають повну заборону полювання на рідкісні види, обмеження термінів, норм, місць та способів видобутку на промислові види.

З метою збереження тваринного світу основні заходи мають бути спрямовані на посилення боротьби з браконьєрством, організацію ефективного інспекторського контролю в лісах, на водоймах і в степах. Потрібно організувати ефективні заходи допомоги тваринам: підгодівлю, запобігання антропогенним забрудненням, захист від епідемій, розселення в зручних для існування місцях тощо. Доцільно планомірно і науково обґрунтовано здійснювати рекультивацию ландшафтів, відновлення лісів, водойм, луків, пасовиськ і ґрунтів, розвивати заповідну справу. Першочерговим завданням є виховання природоохоронної свідомості у людей.

ТЕМА 5

ЗАБРУДНЕННЯ ЯК НАЙНЕБЕЗПЕЧНІШИЙ ВИД АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ

5.1. Поняття і види забруднення.

5.2. Забруднення і проблеми захисту атмосфери.

5.3. Забруднення і проблеми захисту гідросфери.

5.4. Забруднення і порушення геологічного середовища та ґрунтів, методи їх захисту.

5.5. Екологічне нормування. Нормативи по обмеженню ступеня забруднення навколишнього середовища.

5.1 Поняття і види забруднення

В широкому розумінні **забруднення** – це зміна властивостей середовища, яка відбувається як наслідок природних чи антропогенних процесів, що спричиняють погіршення функцій природи стосовно певного об'єкта (людини, біологічного організму, об'єктів життєдіяльності людини).

Такий підхід обґрунтовується прихильниками *теорії перешкод*, які розглядають в якості забруднення будь-які перешкоди, що заважають нормальному функціонуванню біосфери і завдають шкоди біоценозам та біотопам.

Якщо будь-який елемент навколишнього середовища має альтернативні функції, при визначенні його забруднення доцільно застосовувати **принцип диз'юнкції**: зміну середовища необхідно вважати забрудненням, якщо погіршилася хоча б одна з його функцій. Саме тому, до розділу забруднювальних речовин варто відносити, наприклад, мінеральні добрива, що, підтримуючи родючість ґрунту, одночасно забруднюють водойми.

З точки зору розглянутого підходу розрізняють наступні **види забруднення** біосфери:

– *інгредієнтне* – сукупність речовин, кількісно чи якісно ворожих екосистемам;

– *параметричне* – спричинене зміною якісних параметрів навколишнього середовища, тобто таких його властивостей як рівень шуму, радіації, освітленості тощо;

– *біоценотичне* – полягає у впливі на склад та структуру популяцій живих організмів;

– *стаціонально-деструкційне* (стація – місце існування популяцій, деструкція – руйнування) – зміна ландшафтів та екологічних систем у процесі природокористування.

Найбільш часто **забруднення** визначається як *внесення у навколишнє природне середовище або виникнення в ньому нових, зазвичай не характерних хімічних і біологічних речовин, які чинять шкідливий вплив на природні екосистеми та людину і яких природа не здатна позбавитися самоочищенням*.

Таким чином, **забруднення природного середовища** – це надходження в природне середовище речовин, біологічних агентів, різних видів енергії у кількості та концентрації, що перевищують природний для живих організмів рівень.

Існує декілька підходів до класифікації забруднень:

1. За походженням:

- *природне забруднення* – це забруднення навколишнього середовища без участі людини або як результат його окремого непрямого впливу на природу. Основні джерела природного забруднення – стихійні та катастрофічні природні процеси (виверження вулканів, повені, пожежі тощо);
- *антропогенне забруднення*, що виникає внаслідок діяльності людей.

2. За об'єктами забруднення:

- забруднення *атмосфери*;
- забруднення *вод*;
- забруднення *грунту*;
- забруднення *ландшафту*.

3. За тривалістю:

- *тимчасове*;
- *постійне*.

4. За формою забруднюючих речовин:

- *матеріальні забруднення* – викиди в атмосферу (газоподібні, рідкі, тверді та змішані), стічні води (умовно чисті й брудні) та тверді відходи (нетоксичні і токсичні);
- *енергетичні* – теплові викиди, шум, вібрація, ультразвук, електромагнітні поля, світлове тощо.

5. За масштабами розповсюдження:

- *локальне*;
- *регіональне*;
- *транскордонне*;
- *глобальне*.

6. За ознакою взаємодії з навколишнім середовищем:

- *стійкі забруднення*, які не руйнуються впродовж тривалого часу (наприклад, пластмаси);
- *нестійкі забруднення*, які швидко руйнуються під дією природних фізико-хімічних або біохімічних процесів.

7. За джерелами та видами забрудників:

- *механічне забруднення* – забруднення різними предметами та твердими часточками різного розміру;
- *хімічне* – зміна хімічних властивостей середовища внаслідок внесення сторонніх хімічних речовин та речовин, що утворилися в результаті хімічних реакцій;
- *фізичне* – зміна фізичних параметрів середовища; воно поділяється на:
 - теплове (термальне) забруднення – підвищення температури середовища, головним чином, внаслідок промислових викидів нагрітого повітря, газів і води; може виникнути як вторинний результат зміни хімічного складу середовища;
 - світлове забруднення – порушення природного освітлення місце-

- вості в результаті дії штучних джерел світла, що призводить до появи аномалій у житті тварин і розвитку рослин;
- шумове забруднення – збільшення інтенсивності шуму понад природний рівень;
 - електромагнітне – зміна електромагнітних властивостей середовища (від ліній електропередач, радіо і телебачення та ін.), що призводить до геофізичних аномалій і змін у біологічних структурах;
 - радіоактивне – перевищення вмісту в середовищі радіоактивних речовин;
 - радіаційне – підвищення природного радіаційного фону;
 - **біологічне забруднення** – проникнення в екосистеми різних видів тварин і рослин, які порушують екологічну рівновагу; його поділяють на:
 - біотичне – поширення певних, як правило небажаних для людей, біогенних речовин (виділення мертвих тіл) або видів біоти, які порушують екологічну рівновагу;
 - мікробіологічне – поява надзвичайно великої кількості мікроорганізмів внаслідок їх масового розмноження на антропогенних середовищах або набуття раніше нешкідливою формою мікроорганізмів патогенних властивостей чи здатності пригноблювати інші організми в співтовариствах.

Об'єкти, що спричиняють забруднення, називаються **забруднювачами** (певні галузі господарства, певні підприємства, організації тощо). Забруднювачі поділяються на пересувні та стаціонарні. Речовини, які спричиняють забруднення навколишнього природного середовища, називають **забрудниками**, або **полютантами**.

Після виходу з джерела забруднення полютанти не залишаються в середовищі в незмінному вигляді. Із забруднюючими речовинами відбуваються фізичні перетворення, особливо внаслідок динамічних явищ, таких як розповсюдження в просторі, турбулентна дифузія, розчинення тощо. Крім того, полютанти здатні вступати в хімічні взаємодії один з одним, змінюючи при цьому з часом і в просторі свій кількісний та якісний склад.

З урахуванням цього забруднення поділяється на первинне та вторинне. **Первинне** є наслідком надходження забрудників безпосередньо від джерела; **вторинне** є продуктом первинного забруднення, тобто результатом взаємодії забрудників у середовищі (може бути більш токсичним порівняно з первинним).

При дослідженні рівня забруднення необхідно пам'ятати, що **забрудники є негативними екологічними факторами середовища, що діють у відповідності з правилами загальної екології**, серед яких відзначимо наступні:

- **правило взаємодії факторів** – фактори можуть підсилювати (*синергізм*) або пом'якшувати (*антагонізм*) силу дії інших факторів у процесі взаємодії;
- **закон сукупної дії екологічних факторів**: у природі екологічні фактори діють комплексно, тому, оцінюючи вплив забрудників, необхідно враховувати “сумарний ефект” (на негативну дію однієї речовини накладається негативна дія інших).

5.2 Забруднення і проблеми захисту атмосфери

Атмосфера завжди містить певну кількість домішок, котрі зумовлюються викидами природних та антропогенних джерел. Рівень забруднення атмосфери природними джерелами є фоновим і несуттєво змінюється з плином часу.

Основними джерелами забруднення атмосфери є природні, промислові та побутові процеси. Їх об'єднують у такі групи:

- забрудники природного походження (мінеральні, рослинні, тваринні, мікробіологічні);
- забрудники, які утворюються при згоранні палива для потреб промисловості, опалення житлових будинків, при роботі всіх видів транспорту;
- забрудники, які утворюються в результаті промислових викидів;
- забрудники, зумовлені згоранням і переробкою побутових і промислових відходів.

За *агрегатним станом* забрудники атмосфери поділяються на газуваті, рідкі, тверді та змішані.

Основна маса забруднень повітря припадає на спалювання органічних енергоносіїв. Щорічно у світі спалюється в середньому 10 млрд. т палива. При цьому викидається 22 млрд. т вуглекислого газу, 150 млн. т двоокису сірки, близько 300 млн. т оксиду вуглецю, 50 млн. т оксиду азоту, 200-700 млн. т пилу і диму та багато інших речовин, з якими надходять в атмосферу шкідливі, хвороботворні речовини.

Забруднення повітря стало великою соціальною й економічною проблемою для багатьох розвинених країн, особливо для великих міст, промислових агломератів. Сьогодні в містах забруднення повітря в 15 разів вище, ніж у сільській місцевості, й у 150 разів вище, ніж над океаном. У промислових районах за добу випадає понад 1 т пилу на 1 км², у забруднених містах за рік – більше 1 кг/м² пилу і сажі.

Основними джерелами забруднення є енергетика (теплові та електричні станції), промислові підприємства, транспорт (у першу чергу автомобільний), комунальне й сільське господарство та ВПК. При цьому частка різних джерел дуже різниться. У містах до 60% забруднень дає автотранспорт. Більш як 300 млн. автомашин щодня викидають у повітря 800 тис. т оксиду вуглецю, 1 тис. т свинцю. Зараз налічується більше 500 шкідливих речовин, котрі забруднюють атмосферу, і їх кількість зростає.

Забруднення атмосферного повітря призводить до погіршення санітарно-гігієнічних показників: збільшується частота туманів, зменшується видимість і прозорість для ультрафіолетового випромінювання, погіршуються санітарно-побутові умови життя населення, спостерігається негативний вплив на розвиток рослин та організм людини.

Під впливом атмосферних опадів, сонячної радіації, перенесення повітряних мас, взаємодії з гідросферою і літосферою та діяльності мікроорганізмів атмосферне повітря позбавляється від сторонніх домішок. Цей процес називається **самоочищенням атмосфери**. Однак в результаті антропогенної діяльності утворюється така велика кількість забруднень, що атмосфера вже не здатна

самоочищуватися і відбувається значне накопичення забруднюючих речовин у повітрі.

Високі концентрації домішок та їх міграція в атмосферному повітрі призводить до утворення більш токсичних речовин (смог, кислоти) або до таких явищ, як парниковий ефект та руйнування озонового шару.

Промислові викиди в атмосферу класифікуються за наступними ознаками:

1. *За організацією відведення і контролю* – на:

- організовані викиди – викиди, які надходять у повітря через спеціально споруджені газоходи;
- неорганізовані викиди – викиди, які надходять в атмосферу у вигляді неспрямованих потоків газу внаслідок порушення герметичності, відсутності або незадовільної роботи обладнання, через повітряні ліхтарі цехових приміщень тощо.

2. *За температурою викидних газів* – нагріті, температура яких вища від температури атмосферного повітря, та холодні.

3. *За локалізацією* – в основному, допоміжному та підсобному виробництвах.

4. *За ознаками очищення* – викиди без очищення та викиди після очищення (завжди організовані).

З метою зменшення забруднення атмосферного повітря потрібна організація ефективного очищення відхідних газових викидів.

Усі **методи очищення** можна розподілити на три групи:

1. *Механічне очищення* – застосовується для очищення викидів від грубодисперсійного пилу та базується на застосуванні сил гравітації, інерції або відцентрової сили:

- сухе пиловловлювання (більш доцільне з економічної точки зору, оскільки вловлені речовини можуть бути повернуті у виробництво без додаткових матеріальних витрат) – здійснюється в пилоохолоджувальних камерах, циклонних сепараторах, механічних та електричних фільтрах;
- мокре пиловловлювання – засноване на утворенні водяних суспензій, тобто запилений газ зрошується рідиною або контактує з нею (зрошувальні апарати, скрубери, барботажні й пінні апарати, ударно-інерційні пиловловачі). Недоліком мокрого очищення газів є необхідність побудови шламової каналізації для видалення мокрому шламу, що здорожує обладнання.

2. *Фізико-хімічні методи*:

- абсорбція – процес хімічного осадження або зв'язування забруднюючих речовин під час пропускання газу, що очищується, крізь рідкий поглинач, що рухається в абсорберах назустріч газу. Застосовують для очищення повітря і відхідних газів, що містять токсичні речовини (ефективність очищення становить 90-95%). Недолік – ускладнення процесу видалення шламу в разі утворення важкорозчинних речовин;
- адсорбція – вловлювання газоподібних речовин поверхнею або

об'ємом мікропор твердого тіла – адсорбенту (активоване вугілля, силікагель, глини). Недолік – великі енергетичні витрати через високий опір шару адсорбенту.

3. *Хімічні методи* – засновані на хімічному зв'язуванні шкідливих забруднюючих речовин:

- хемосорбція – очищений газ промивають розчином речовин, що вступають у реакцію із забруднюючими домішками;
- спалювання – використовується для знешкодження горючих вуглеводнів, що не використовуються у виробництві (малоефективний процес, оскільки теплота не використовується, а тільки призводить до теплового забруднення);
- термічне окислення – якщо концентрація горючих речовин недостатня для самостійного горіння, то їх спалюють у полум'ї пальника;
- каталітичні процеси окислення, відновлення та розчинення – базуються на перетворенні токсичних компонентів викидів у менш токсичні або нешкідливі за рахунок використання каталізаторів (платина, оксиди міді, двоокис марганцю тощо).

Вибір методу очищення залежить від кількості відхідних газів, їх складу, рівня токсичності, фізико-хімічних властивостей тощо.

5.3 Забруднення і проблеми захисту гідросфери

У господарській діяльності вода використовується як сировина, реагент та розчинник для проведення різних технологічних процесів, для промивання сировини і продуктів тощо.

Основним джерелами забруднення і засмічення водою є:

- стічні води промислових та комунальних підприємств;
- відходи від розробок рудних і нерудних копалин;
- води рудників, шахт, нафтопромислів;
- відходи деревини при заготівлі, обробці, сплаві лісових матеріалів;
- викиди водного, залізничного та автомобільного транспорту;
- первинна переробка льону, коноплі та інших технічних культур.

Стічні води – води, які скидаються після використання в побутовій, промисловій та сільськогосподарській діяльності людини або які пройшли через будь-яку забруднену територію чи об'єкт.

Залежно від характеристики стічні води поділяють на:

- *умовно чисті (оборотні)* – води після охолодження технологічного обладнання, компресорів та іншого устаткування, які після використання у технологічних процесах охолоджуються у заводських ставках, звільняються від зависей і знову повертаються у промисловий цикл;
- *брудні стічні води.*

Шкідливі сполуки неорганічної та органічної природи, що забруднюють води, поглинаються фітопланктоном і передаються через ланцюги живлення більш високоорганізованим організмам. У результаті вміст шкідливих речовин у м'ясі хижої риби може в тисячі разів перевищувати їх вміст у воді.

Підраховано, що на планеті майже 500 млн. людей щорічно хворіє через користування забрудненою водою.

Найінтенсивнішими забруднювачами поверхневих вод є великі целюлозно-паперові, хімічні, нафтопереробні комбінати, а також сільськогосподарське виробництво. Останнє, використовуючи міндобрива, пестициди та інші хімікати, забруднює води токсичними речовинами шляхом їх змиву у водоймища. Зокрема, в багатьох сільських районах з інтенсивним застосуванням азотних добрив у 50% колодязів вода містить нітрати понад норму (20 мг/л), в переважній більшості випадків їх вміст сягає 100-150 мг/л (сполуки азоту та нітратні іони належать до мутагенних речовин, які призводять до генетичних захворювань людей). У той же час тваринництво є постачальником значної кількості мертвої органіки (гною, підстилки тощо).

Значну кількість органічних сполук, не властивих природі, містять стоки хімічних підприємств органічного синтезу, виробництва пластмас і миючих засобів. Багато з цих речовин дуже стійкі, біологічно активні і важко видаляються зі стоків.

Промисловими джерелами біологічних забрудників є підприємства шкірообробної промисловості, м'ясокомбінати і цукрові заводи.

Особливо небезпечним є забруднення природних вод побутовими стоками. Така забруднена вода зовсім непридатна для постачання населенню, оскільки містить збудників різноманітних інфекційних захворювань, тобто комунально-побутові стічні води є найбільшими біологічними забрудниками.

Дуже небезпечними є синтетичні миючі засоби, котрі потрапляють у водоймища. Вони навіть у незначній кількості викликають неприємний смак і запах, спричиняють утворення піни та плівки на поверхні води, що ускладнює доступ кисню і призводить до загибелі водних організмів.

Основними джерелами фізичного забруднення води, що супроводжується зменшенням її прозорості, пригніченням фотосинтезу водяних рослин, є:

– змивання нерозчинних речовин (піску, намулу, глинистих часток тощо) з поверхні внаслідок розорювання водозахисних смуг уздовж річок і наближення орних ділянок до узрізу води;

– стічні води гірничорудної промисловості;

– сильний вітер, що заносить пил з поверхні ґрунту в суху погоду;

– викиди АЕС та попіл ТЕС, що містить радіоактивні домішки.

Особливим видом забруднення гідросфери є **теплове забруднення**, спричинене спуском у водойми теплих вод від енергетичних установок. Серед теплових забруднювачів гідросфери перше місце посідають АЕС та ТЕС. Величезна кількість тепла, що надходить з нагрітими водами істотно змінює термічний і біологічний режими водних екосистем, що призводить, зокрема, до порушення умов нересту риби, загибелі зоопланктону, ураження риб хворобами та паразитами¹¹.

До важких наслідків призводить **забруднення вод важкими металами**,

¹¹ Підвищення температури води до 26°C шкідливого впливу не спричиняє (не спостерігається); в інтервалі 26-30°C відбувається пригнічення життєдіяльності риб; понад 30°C – спостерігається шкідлива дія на біоценози, а за 34-36°C гине риба та деякі інші організми

які мають властивість, потрапляючи в організм у процесі харчування, накопичуватися в ньому, поступово отруюючи.

Великої шкоди завдають природним водам **кислотні дощі**: чим частіше вони випадають і чим більшу концентрацію кислоти містять, тим швидше зменшується кількість та видовий склад живих істот у водоймах.

На сьогодні однією з найактуальніших є **проблема захисту вод Світового океану**. Найбільш шкідливими забруднювачами є нафта та нафтопродукти. На шельфі видобувається майже 30% всієї нафти, сотні мільйонів тонн її перевозиться морськими шляхами, на яких щорічно втрачається не менше 1% нафти, тобто 5-10 млн. т.

Моря і океани забруднюються також побутовими та промисловими твердими відходами, яких накопичилося понад 20 млрд. т; радіоактивними речовинами – внаслідок випробування термоядерної зброї, захоронення радіоактивних відходів, роботи ядерних реакторів; забруднюючими речовинами, що потрапляють у Світовий океан з річковим стоком, куди скидається близько 600 млрд. т промислових і побутових стоків.

За глобальними оцінками, внаслідок забруднення за останні тридцять років інтенсивність життя в морях і океанах знизилася на 30%.

Вагомою складовою екологічних проблем гідросфери є **загроза виникнення дефіциту прісної води**, ресурси якої становлять лише 2,5% загального обсягу гідросфери. Проблема головним чином полягає в тому, що основним джерелом прісної води були і залишаються річкові води, обсяг яких обмежений (10 тис. км³). Невпинне зростання водоспоживання при незмінних ресурсах річкового стоку створює реальну загрозу нестачі прісної води.

Наслідком інтенсивного забруднення вод є їх **евтрофікація** – накопичення у водоймах органічних речовин під впливом антропогенних факторів або природних причин, у водоймах починають переважати анаеробні процеси, зменшується кількість розчиненого кисню, вода стає непридатною для життя.

Ступінь загрози антропогенної евтрофікації визначається показниками:

– *хімічного споживання кисню (ХСК)* – кількість кисню (мг/л), що споживається на хімічне окислення органічних та неорганічних сполук, які містяться у воді, під дією окисників;

– *біологічного споживання кисню (БСК)* – кількість кисню, що витрачається за певний проміжок часу (5, 20 діб, повне окислення) для біохімічного окислення (розкладання) речовин в аеробних умовах.

Процес евтрофікації є оборотним. Ефективним засобом боротьби з ним є припинення надходження біогенних елементів у водойми, очищення стічних вод, збагачення води киснем тощо.

Попередження забруднення водних об'єктів стічними водами може бути забезпечене наступними **видами заходів**:

– *організаційні* – полягають у попередженні скидання стічних вод у водоймища без їх очищення;

– *технічні* – передбачають очищення стічних вод різними методами, повторне використання стічних вод для технічних потреб і поливу, створення оборотних та замкнених систем водокористування, вдосконалення технологіч-

них процесів на підприємствах у напрямку зменшення надходження забруднень у стоки тощо.

Очищення стічних вод на підприємствах може здійснюватися за однією з таких схем:

- очищення стічних вод на заводських очисних спорудах;
- очищення стічних вод після їх забруднення на заводських, а потім на міських очисних спорудах з подальшим спуском у водойми;
- безперервне очищення промислових вод та розчинів на локальних очисних спорудах протягом певного часу, після чого вони передаються на регенерацію, після регенерації повертаються в оборот та лише після з'ясування неможливості регенерації усереднюються і передаються на заводські очисні споруди та утилізуються.

Всі **методи очищення стічних вод** поділяють на:

1. **Механічні** – застосовуються для очищення стоків від твердих та масляних забруднень. Механічне очищення передбачає:

- подрібнення великих за розміром забруднень на менші за допомогою механічних пристроїв;
- відстоювання забруднень зі стоків за допомогою нафтовловлювачів, пісковловлювачів та інших відстійників;
- розділення води і забрудників за допомогою центрифуг та гідроциклонів;
- усереднення стоків чистою водою з метою зниження концентрації шкідливих речовин та домішок до рівня, при якому стоки можна скидати у водойми;
- вилучення механічних домішок за допомогою елеваторів, решіток, скребків та інших пристроїв;
- фільтрування стоків через сітки, сита, спеціальні фільтри;
- освітлення води шляхом пропускання її через пісок або спеціальні пристрої, наповнені мінералами, здатними поглинати завислі частки.

2. **Фізико-механічні** – базуються на флоатації, мембранних методах очищення, азеотропній відгонці:

- флоатація – процес молекулярного прилипання часток забруднень до поверхні розподілу двох фаз (вода – повітря, вода – тверда речовина). При цьому забрудник або спливає на поверхню у складі бульбашок повітря, або осідає з твердими речовинами;
- зворотній осмос (гіперфільтрація) – процес фільтрування стічних вод через напівпроникні мембрани під тиском;
- ультрафільтрація – мембранний процес розподілу розчинів, осмотичний тиск яких дуже малий;
- електродіаліз – процес сепарації іонів солей в мембранному апараті, котрий здійснюється під впливом постійного електричного струму.

3. **Хімічні методи:**

- нейтралізація стоків, що містять кислоти та луги;
- окислення – застосовується для знезараження стічних вод від токсичних домішок (мідь, цинк, сірководень, сульфід), а також від орга-

нічних сполук;

- відновлення.

4. Фізико-хімічні методи:

- коагуляція – процес з'єднання дрібних часток забрудників у більші за допомогою коагулянтів (їх аніонів та катіонів – солі амонію, заліза, магнію, цинку тощо);
- флокуляція – процес агрегації дрібних часток забрудників у воді за рахунок утворення містків між ними та молекулами флокулянтів (активна кремнієва кислота, ефіри, крохмаль, целюлоза тощо);
- сорбція – процес поглинання забрудників твердими і рідкими сорбентами (активоване вугілля, зола, торф та ін.);
- екстракція – спосіб розділення суміші речовин на складові частини за допомогою розчинника, в якому вони розчиняються неоднаково. Екстракція базується на різниці коефіцієнтів розподілу різних речовин між двома фазами: двома рідинами, які не змішуються, рідиною та твердим тілом, рідиною та газом;
- іонний обмін – для вилучення зі стічних вод цінних домішок хрому, цинку, міді, ПАР) за рахунок обміну іонами між домішками та іонообмінними смолами.

5. Біологічні методи – спрямовані на стерилізацію води від різних вірусів та бактерій шляхом нагрівання, хлорування, озонування, обробки ультрафіолетовими променями, біообробки, електролізу срібла тощо.

5.4 Забруднення і порушення геологічного середовища та ґрунтів, методи їх захисту

Забруднення літосфери відбувається як природним шляхом, так і в результаті антропогенної діяльності. З розвитком науки і техніки невпинно зростає антропогенний вплив на геологічне середовище.

Швидкість вилучення корисних копалин істотно перевищує швидкість їх продукування, а екстенсивний спосіб їх освоєння, що триває, породжує величезні обсяги відходів, які надходять у навколишнє середовище. Внаслідок видобування, збагачення та переробки корисних копалин відбувається концентрація шкідливих елементів – важких металів, радіонуклідів та ін., що призводить до важких захворювань і навіть масової загибелі рослин і тварин.

При нераціональному використанні геологічного середовища руйнується не лише це середовище, а й пов'язані з ним інші компоненти біосфери – ґрунтовий і рослинний покрови, поверхневі та підземні води, змінюються природні ландшафти.

Характерною особливістю літосфери є те, що забруднення переміщуються в ній природним шляхом значно повільніше, ніж у гідросфері й атмосфері. Тому відбувається концентрування токсичних речовин і подальша міграція їх у різні середовища в процесі біологічного та геохімічного кругообігу речовин. У результаті хімічної взаємодії забруднюючих речовин відбувається їх трансформація з утворенням нових хімічних сполук – ксенобіотиків, які є ще токсичні-

шими, ніж вихідні забрудники. Яскравим прикладом таких штучних перетворених у природі сполук є нітрозаміни – продукти трансформації в ґрунті азотних добрив.

Взагалі можна виділити цілу низку **процесів негативного антропогенного впливу на ґрунти**:

1. **Ерозія ґрунтів** – це процес руйнування верхніх, найбільш родючих шарів ґрунту і порід, що його підстиляють.

В залежності від переважання факторів, що впливають на хід ерозійних процесів, розглядають такі *форми* даного виду *порушення ґрунтів*:

- *механічна (агротехнічна) ерозія* – відбувається в результаті механічної обробки ґрунтів сільськогосподарськими машинами;
- *будівельна ерозія* – спричиняється порушенням трав'яного покриву будівельними роботами;
- *транспортна ерозія* – є наслідком порушення рослинності транспортними засобами;
- *водяна ерозія* – викликається зрушенням ґрунтових часток під дією водяних потоків, що призводить до утворення ярів;
- *вітрова ерозія (дефляція, видування)* – відбувається в результаті зрушення ґрунтових часток повітряними потоками. При сильній дефляції виникають пилові бурі;
- *пасовищна ерозія* – відбувається через ослаблення трав'яного покриву під впливом витоπτування чи з'їдання тваринами;
- *хімічна ерозія* – наслідок нагромадження в ґрунті окремих хімічних компонентів (мінеральних добрив, ядохімікатів та ін.), що руйнують структуру ґрунту.

Внаслідок ерозії в ґрунтах зменшується вміст фосфору, азоту, калію та інших мікроелементів. Ерозія і засолення призводять до посухи та спустелення земель. Усе це зумовлює зменшення врожайності та втрату родючих ґрунтів.

2. **Переущілення ґрунтів** – процес руйнування структури ґрунтів під впливом надмірного техногенного тиску на ґрунтову поверхню. Важкі трактори та вантажівки утрамбовують ґрунт на полях. При цьому кожний прохід важкого колісного трактора знижує родючість ґрунту в середньому на 20%.

Переущільнення ґрунтів за своїми екодеструктивним наслідками є дуже близьким до ерозії процесом і найчастіше – її початковим етапом.

3. **Висушування земель** – процес появи в літологічному профілі повітряно-сухих ґрунтів і зниження природної вологості до показника менше 60% повної вологоємності. Висушування приводить до зниження родючості ґрунту, сприяє розвитку ерозійних процесів. Його негативний вплив на сільськогосподарські землі починається при зниженні рівня ґрунтових вод до 1,8 м.

4. **Підтоплення земель** – це процес збільшення природної вологості ґрунтів понад 80% повної їхньої вологоємності, що відбувається під впливом примусового підйому рівня ґрунтових вод у зону аерації. Процеси стійкого довгострокового підтоплення земель називаються **заболочуванням**.

5. **Забруднення ґрунтів** – привнесення і виникнення в ґрунті нових, зазвичай не характерних для нього фізичних, хімічних чи біологічних агентів, або

перевищення за певний час середнього багаторічного природного рівня (у межах його найбільших коливань) концентрації названих агентів.

Найбільш негативно впливають на геологічне середовище гірничодобувна та будівельна галузі промисловості. Значними забрудниками літосфери є також чорна металургія, металообробна, лісова та деревообробна промисловості, енергетичний комплекс, харчова, легка, зокрема текстильна, і хімічна галузі. Дедалі більш відчутними стають негативні *наслідки хімізації сільського господарства* – погіршуються властивості ґрунту, його стан через нагромадження великої кількості шкідливих хімічних речовин, що вносилися без належних розрахунків і врахування екологічних законів. До таких хімічних речовин у першу чергу належать міндобрива та різні отрутохімікати – пестициди. Найбільш поширеним є забруднення ґрунтів канцерогенами типу поліциклічних ароматичних вуглеводнів. Основними джерелами такого забруднення є вихлопи газів двигунів автомобілів, тракторів, тепловозів, літаків, а також котелень і промислових підприємств. Забруднення ґрунту канцерогенами фіксується на відстані до 5 км від доріг та джерел викидів.

Засолення ґрунтів є однією з форм їх забруднення і визначається як підвищення вмісту в ґрунті легкорозчинних солей (карбонату натрію, хлоридів і сульфатів). Засолення зазвичай обумовлене природним надходженням солей із ґрунтових чи поверхневих вод, але найчастіше причиною є нераціональне зрошення. Ґрунти вважаються засоленими при вмісті більше 0,1% ваги токсичних для рослин солей або 0,25% солей у щільному залишку (для безгіпсових ґрунтів) (Реймерс, 1990).

Ґрунти є цінним економічним ресурсом, що використовується у сільському господарстві та досить швидко виснажується, тому основне завдання аграрного сектору – підвищення родючості ґрунтів. Розрізняють такі *види родючості*:

1. **Природна родючість** – результат багаторічного еволюційного ґрунтоутворення.

2. **Штучна родючість** – підвищення родючості земель, обумовлене антропогенним впливом на них шляхом інтенсифікації землеробства, його механізації, хімізації тощо.

3. **Економічна родючість** – інтегрована сукупність природної та штучної родючості.

Типи відтворення природної родючості:

1. **Неповне відтворення**, в результаті якого відбувається процес зменшення родючості земель.

2. **Просте відтворення** або природохоронний тип – характеризується зупиненням спадання родючості без поліпшення її якості.

3. **Розширене відтворення** або природополіпшуючий тип – супроводжується підвищенням економічної родючості.

З метою запобігання ерозії ґрунтів здійснюють комплекс заходів, що дають змогу припинити або зменшити порушення ґрунтів до розмірів, за якими можливе їх природне відтворення. Всі **протиерозійні заходи** поділяють на такі групи:

1. **Організаційно-господарські** – охоплюють спеціалізацію господарства

та його підрозділів, раціональний розподіл земель за угіддями, запровадження правильної структури посівних площ, диференційоване розміщення полів сівозмін і захисних лісових насаджень, склад і чергування сільськогосподарських культур, раціональне використання систем обробітку ґрунту та удобрення, що забезпечували б надійний захист ґрунтів від ерозії.

2. **Агротехнічні** – передбачають сівбу впоперек схилів, терасування схилів у гірських районах, оптимальні терміни та способи сівби, вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів, мінімізацію механічного ущільнення ґрунтів, ґрунтозахисні сівозміни та регулювання сніготанення.

3. **Лісомеліоративні ґрунтозаходи** – спрямовані на створення полезахисних, водорегулювальних, прияружних і прибалкових лісових смуг та масивів.

4. **Рекультивация** – система прийомів відновлення порушення ландшафтів під час гірничовидобувних робіт з метою поновлення родючості ґрунту. Вона включає в себе три *етапи* робіт:

- *підготовчий* – обстежуються порушені території, складається техніко-економічне обґрунтування і розробляються проекти рекультивациї;
- *гірничотехнічний* – передбачає вирівнювання насипів з покриттям порід ґрунтом, який знімали під час відкриття кар'єрів, влаштування терас, будівництво котлованів для водойм у місцях видобутку торфу, проведення хімічної меліорації;
- *біологічний етап* – здійснюється з метою відновлення родючості рекультивованих земель і перетворення їх на лісові або сільськогосподарські угіддя та рекреаційні зони.

5. **Гідротехнічні** – спрямовані на зменшення спустелювання земель (зрошення, осушення, обводнення).

Крім порушення ґрунтів група антропогенних факторів впливу на літосферу включає і **трансформацію рельєфу** – це порушення форм земної поверхні, яке змінює природні процеси переміщення водяних потоків і повітряних мас, а також шляхи міграції біологічних об'єктів.

Процеси антропогенної трансформації рельєфу зазвичай поділяють на дві групи: прямого впливу (первинні) і непрямого впливу (вторинні). Процеси **прямого впливу**, в свою чергу, підрозділяються на дві категорії. До першої категорії відноситься утворення так званих вироблених поглиблень: кар'єрів, шахт, котлованів, тунелів, каналів, ставків, водоймищ. Другу категорію складає утворення насипних форм рельєфу: відвалів, валів, териконів, дамб, гребель, засипаних ярів.

Процеси **непрямого впливу на рельєф** проявляються в активізації вторинних форм трансформації ландшафтів під впливом раніше спричинених антропогенних змін. До подібних процесів відноситься: утворення так званих “оживлених” ярів, зсувів, осідання ґрунту в місцях підземного видобутку корисних копалин, ерозія морського берега внаслідок використання прибережних ґрунтів (скель, піску).

Для запобігання вторинним процесам трансформації рельєфу використовують ряд *комплексних заходів*:

– терасування й обваловування схилів – для запобігання ерозії ґрунтів і

утворення ярів;

- формування дренажної мережі і шляхів відводу води – для запобігання підтоплення земель;
- спеціальні землезахисні конструкції – для запобігання зрушень і відвалів;
- берегоукріплюючі спорудження – для запобігання ерозії берегу моря чи річки.

Руйнування (усунення) природних геологічних об'єктів є однією з форм трансформації рельєфу місцевості. Однак, порівняно з охарактеризованими вище процесами, даний вид впливу відбувається в протилежному напрямку. Якщо названі вище види деструкції ландшафтів пов'язуються з формуванням “нерівностей” на земній поверхні, то цей вид трансформації, навпаки, пов'язаний з ліквідацією природних підйомів та поглиблень поверхні: гір, скель, пагорбів, ярів та ін., тобто зі штучним “вирівнюванням” рельєфу.

Пневматичний вплив на рельєф є одним із видів фізичного забруднення. Він пов'язаний із генерацією під час антропогенної діяльності енергетичних імпульсів: разових (у результаті вибухів) чи у формі періодично повторюваних коливань (шум і вібрація). *Джерела планованих імпульсів* – це військові дії, випробування зброї і будівельні роботи. Хоча ці вибухи здійснюються в плановому порядку, наслідки їхнього впливу на геологічне й антропогенне середовище не завжди передбачувані і можуть завдавати значних збитків економіці та об'єктам природного середовища.

Вибухи можуть спричинити будь-яку із згаданих вище форм руйнації рельєфу. Часто вторинні наслідки вибухів (зсуви, лавини, цунамі) своїм енергетичним впливом на середовище можуть на кілька порядків перевищувати силу імпульсу самого вибуху. За однією з гіпотез більшість землетрусів провокується антропогенною діяльністю, зокрема випробуваннями ядерної зброї.

Причинами незапланованих вибухів є техногенні аварії і катастрофи (вибухи виробництв, ємкостей речовин, трубопроводів, транспортних засобів тощо), інциденти, пов'язані зі зберіганням вибухових речовин і неправильною експлуатацією вибухових пристроїв. Причинами шуму і вібрації, достатніми для деструктивного впливу на рельєф, можуть служити різні технічні пристрої, великі транспортні засоби (особливо авіаційні), запуски космічних апаратів.

5.5 Екологічне нормування. Нормативи по обмеженню ступеня забруднення навколишнього середовища

Екологічне нормування являє собою один з ефективних заходів охорони довкілля та раціонального використання природних ресурсів в умовах застосування недосконалих в екологічному відношенні технологій. Роботи щодо екологічного нормування провадяться з середини 80-х рр. ХХ ст. *Нормування засноване на знанні ефектів дії різних факторів на живі організми.*

Важливим в нормуванні є поняття шкідлива речовина. **Шкідливі** – це всі речовини, дія яких на біологічні системи може привести до негативних наслідків. Крім цього всі ксенобіотики (чужі для живих організмів, штучно синтезовані речовини) розглядаються як шкідливі.

Усі шкідливі речовини поділяються на 4 класи небезпечності:

I клас – надзвичайно небезпечні (бензапірен, свинець), ГДК_{рз} яких менше 0,1 мг/м³;

II клас – високо небезпечні (двоокис азоту, фенол), ГДК_{рз} яких від 0,1 до 1,0 мг/м³;

III клас – помірно небезпечні (сірчаний газ, пил), ГДК_{рз} яких від 1 до 10 мг/м³;

IV клас – мало небезпечні (оксид вуглецю, аміак), ГДК_{рз} яких більше 10 мг/м³.

В основі нормування впливу різних факторів на людей та живу природу лежать гігієнічні, санітарні, ветеринарні підходи, сутність яких полягає в тому, що за допомогою спеціальних тестів на основі експериментів з тваринами встановлюються межі дії природних факторів та забруднення, котрі протягом всього життя людей не будуть негативно позначатися на стані їхнього здоров'я.

Основу екологічного нормування становить визначення ГДК.

Гранично допустима концентрація (ГДК) – максимальна кількість шкідливих речовин в одиниці об'єму або маси середовища (води, повітря або ґрунту, продуктів харчування), яка при достатньо тривалій дії практично не впливає на стан здоров'я людини та не викликає залишкових ефектів (тобто не відбивається на майбутніх поколіннях тощо). ГДК вимірюють у мг/м³ (у повітрі), мг/дм³ (у воді) та мг/кг (у ґрунті та харчових продуктах).

Останнім часом при нормуванні ГДК враховується не лише вплив забрудників на стан здоров'я людини (прямий вплив), але і їхній вплив на інші біоорганізми, клімат, властивості компонентів довкілля і санітарно-побутові умови життя (непрямий). Для цього визначене експериментним шляхом значення порогової концентрації, за якої виникають явища подразнення дихальних шляхів, кашлю, відчуття запаху, головного болю тощо, корегується на *коефіцієнт запасу*.

Для кожного середовища визначено різні види ГДК.

Для повітряного середовища:

- ГДК_{р.з.} – *робочої зони*, за яку вважають простір заввишки до 2 м над підлогою в місцевості, де знаходяться робітники (рівень вдихання);
- ГДК_{м.р.} – *максимальна разова* (при вдиханні впродовж 20 хв. не повинна спричиняти негативних наслідків в організмі людини);
- ГДК_{с.д.} – *середньодобова* (не повинна негативно впливати в разі вдихання протягом 24 год.).

Для водного середовища:

- ГДК_{в.} – у воді господарсько-питного і культурно-побутового призначення;
- ГДК_{в.р.} – у водоймах рибогосподарського водокористування (як правило, більш жорсткі, оскільки при переході шкідливих речовин по харчовим ланцюгам відбувається їх біологічне накопичення до шкідливих для життя величин. Тому рибогосподарські ГДК в 3 рази нижче санітарних норм, нафтопродуктів – у 6 разів, важких металів – у 100 разів).

Для ґрунту:

- ГДК_{ґр.} – в орному шарі ґрунту (оцінюється за транслокаційним показни-

ком шкідливості, що відбиває можливий рівень накопичення токсинів у харчових продуктах).

ГДК речовин у водоймищах та ґрунті встановлюється за тією ознакою шкідливого впливу (вплив на здоров'я, на органолептичний або загальносанітарний стан водоймища, ґрунту тощо), що характеризується найменшою пороговою концентрацією. Оскільки ця ознака шкідливості визначає характер, напрямок найімовірнішої дії найменших концентрацій речовини, вона отримала назву *лімітуючого показника шкідливості* (ЛПШ). Він завжди наводиться в таблицях з ГДК речовин, характеризуючи їх основну якісну сторону.

Для продуктів харчування:

– $ГДК_{np}$ – допустима залишкова кількість речовини, що не чинить шкідливого впливу на здоров'я людини.

У разі наявності в повітрі чи воді кількох домішок, що об'єднані спільним напрямком дії, враховують їх *сумарну шкідливу дію* за формулою:

$$\sum \frac{C_i}{ГДК_i} \leq 1, \quad (5.1)$$

де C_i , $ГДК_i$ – концентрація i -го забрудника за фактом і за нормою.

У даний час встановлені групи речовин, які призводять до сумарного ефекту: діоксид азоту та оксид вуглецю, діоксид сірки та діоксид азоту тощо.

Встановлено національний стандарт ГДК для найпоширеніших забрудників. Ці нормативи мають законодавчу силу і є юридичною основою для санітарного контролю.

Для нормування діяльності підприємств-забруднювачів встановлюються нормативи ГДВ та ГДС.

Гранично допустимі викиди (ГДВ) – це кількість шкідливих речовин, що не має перевищуватися під час викиду в повітря за одиницю часу, щоб концентрація забрудників повітря на межі санітарно-захисної зони (ділянка землі навколо підприємств, засаджена пилостійкими деревами, що відокремлює їх від житлових масивів з метою зменшення шкідливого впливу цих підприємств на здоров'я людей) не перевищувала ГДК.

ГДВ визначаються таким чином, щоб викиди шкідливих речовин від даного джерела та від сукупності всіх інших джерел у певному районі з урахуванням перспектив їх розвитку та розсіювання речовин в атмосфері не створювали приземної концентрації, що перевищує максимальні разові ГДК. Вони розраховуються та встановлюються для всіх об'єктів, що забруднюють атмосферу, на основі інвентаризації джерел забруднення та є складовою частиною процесів паспортизації таких об'єктів. Для кожної речовини величину ГДВ встановлюють окремо, а також розраховують сумарну величину ГДВ у цілому за підприємством.

Нормативи ГДВ встановлюються на підставі розрахунку приземної концентрації та зіставлення результатів розрахунку з показниками ГДК. Вимірюється в г/с (грам за секунду).

Для поодинокого джерела з круглим устям розрахунок здійснюється за формулою:

$$ГДВ_i = \frac{(ГДК_i - C_{\phi_i}) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \phi}, \quad (5.2)$$

де $ГДВ_i$ – гранично допустимий викид i -го забруднювача, г/с;
 $ГДК_i$ – гранично допустима (максимальна разова) концентрація i -го забруднювача в приземному шарі повітря, мг/м³;
 C_{ϕ_i} – фонові концентрації i -го забруднювача, тобто концентрації забруднювача внаслідок природних причин у приземному шарі повітря, мг/м³;
 H – висота джерела викиду (димаря), м;
 V – об’ємна швидкість газу (об’єм викидів), м³/с;
 A – коефіцієнт, що визначає умови розсіювання домішок у залежності від географічного регіону;
 ΔT – різниця температур викидних газів і навколишнього атмосферного повітря (за середньою максимальною температурою повітря найжаркішого місяця року);
 F – коефіцієнт, що враховує швидкість осідання забруднень;
 m, n – коефіцієнти, що враховують умови виходу суміші з устя джерела викиду;
 ϕ – коефіцієнт, що враховує вплив рельєфу місцевості ($\phi = 1,0$ у разі рівної місцевості або з перепадом висоти не більше як 50 м на 1 км).

Максимальне значення приземної концентрації шкідливих речовин C_{\max} (мг/м³) під час викиду димових газів з одиночного джерела визначається співвідношенням:

$$C_{\max} = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \phi}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V \cdot \Delta T}}, \quad (5.3)$$

де M – маса шкідливої речовини, що викидається в атмосферу за одиницю часу, г/с.

У загальному випадку при встановленні ГДВ повинна дотримуватись умова:

$$C_{\max} + C_{\phi} \leq ГДК, \quad (5.4)$$

де C_{\max} – максимальна приземна концентрація після викиду.

Методика розрахунку у випадку більшої кількості джерел є досить складною, тому розрахунки, як правило, здійснюються з використанням спеціальних програм (“Воздух-2”, “Эколог”, “Эфир”, “Универсал” тощо).

Гранично допустимі скиди (ГДС) речовин у водні об’єкти характеризуються максимально допустимою масою речовин, котрі можуть бути відведені у встановленому режимі за одиницю часу з метою забезпечення норм якості води у контрольному пункті. ГДС встановлюються з урахуванням ГДК шкідливих речовин у місцях водокористування та водовідведення, асимілюючої здатності водного об’єкта та оптимального розподілу маси речовини, що скидається між водокористувачами.

Стічні води можуть скидатися з такою граничною концентрацією забруд-

нюючих речовин, за якої в контрольному пункті не порушуються нормативи якості води. Якщо контрольний створ знаходиться під дією стічних вод, що скидаються з одного джерела (через одну трубу), значення граничної концентрації забруднюючих речовин у стічних водах визначається як:

$$C_{\text{ГДК}} = p \cdot \left(\frac{\gamma \cdot Q}{q} + 1 \right) + C_{\text{ф}}, \quad (5.5)$$

де p – припустиме значення збільшення вмісту завислих часток у водоймі після скидання стічних вод, мг/л;

Q – повна річкова витрата води (повний потік), м³/с;

q – обсяг стічних вод з урахуванням домішок, м³/с;

γ – коефіцієнт змішування, що вказує яка частина повного річкового потоку приймає участь у розбавленні стічних вод.

Якщо концентрація речовин у стічних водах перевищує граничну концентрацію, то ці води повинні пройти попереднє очищення.

ГДС визначається за такою формулою:

$$\text{ГДС} = q \cdot C_{\text{ГДК}}. \quad (5.6)$$

Підприємства повинні погоджувати обсяги емісії шкідливих речовин у повітря та воду з місцевими органами охорони природи. Адміністрація підприємства звертається до цих органів з листом-клопотанням, проектом нормативів ГДВ (ГДС) забруднюючих речовин, відомостями про підприємство, характеристикою забруднюючого об'єкта, списком заходів щодо досягнення ГДВ (ГДС), даними про послідовність контролю за дотриманням ГДВ (ГДС). Після розгляду проекту нормативів ГДВ (ГДС) за всіма забруднюючими інгредієнтами відділ погодження нормативів та видачі дозволів місцевого органу Мінекобезпеки України видає дозвіл і затверджує нормативи, де вказується перелік і кількість забруднюючих речовин, емісія яких дозволяється, та термін дії дозволу.

Показники ГДВ та ГДС є основою для визначення розмірів зборів за забруднення навколишнього середовища.

У деяких випадках встановлюються додаткові нормативи впливу – тимчасово узгоджені викиди та тимчасово узгоджені скиди. Вони встановлюються в якості компромісу (є певним відступом від нормування) для окремих підприємств, на яких викиди (скиди) перевищують ГДВ (ГДС). При цьому розробляється динамічна шкала їх зниження за рахунок реалізації природоохоронних заходів.

Для оцінки рівня забруднення навколишнього природного середовища використовують такий критерій, як **гранично допустиме екологічне навантаження (ГДЕН)** – це граничне значення господарського або рекреаційного навантаження на природне середовище, яке встановлюється з урахуванням ємності останнього (ресурсного потенціалу), здатності до саморегуляції і відтворення з метою охорони навколишнього середовища від забруднення, виснаження і руйнування. На сьогодні в Україні поки що не існує методики його нормування. Замість нього використовується показник *техногенного навантаження на природні об'єкти*. Останнє вимірюється **модулем техногенного наванта-**

ження (МТН), під яким розуміють обсяг стічних вод та твердих відходів промислових і комунальних об'єктів, рознесених по адміністративних одиницях (областях), що вимірюються в тис. т/км² на рік.

Недоліком показника МТН є те, що в ньому не враховуються газоподібні викиди в атмосферне повітря, які спричиняють значні забруднення середовища.

В діючу на Україні **систему екологічних нормативів** входять:

– гранично допустимі або тимчасово погоджені норми викидів в атмосферу шкідливих речовин;

– гранично допустимі та тимчасово погоджені норми стоків у водоймища;

– гранично допустимі навантаження відходів виробництва на землі та ґрунти;

– гранично допустимі норми та ліміти щодо вилучення та відновлення природних ресурсів;

– гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі, воді, ґрунтах, орієнтовно безпечні рівні впливу на людей або гранично допустимі дози впливу шкідливих речовин на людей;

– норми гранично допустимої кількості мікроорганізмів та інших біологічних факторів в атмосфері, воді, ґрунті;

– норми гранично допустимих або орієнтовно допустимих рівнів, гранично допустимих доз для шуму, вібрації, електричних та електромагнітних полів, інших фізичних факторів, котрі можуть справляти вплив на здоров'я людей та їхню працездатність;

– норми гранично допустимих залишкових кількостей хімічних речовин у продуктах харчування;

– норми гранично допустимого рівня або гранично допустимі дози безпечного вмісту радіоактивних речовин у навколишньому середовищі та продуктах харчування, радіаційного опромінення людей;

– нормативи на санітарно-захисні зони та смуги.

ТЕМА 6

ПРИРОДНІ ФАКТОРИ В СИСТЕМІ ТОВАРНО-ГРОШОВИХ ВІДНОСИН

- 6.1. Облік природних факторів в економічній системі.
- 6.2. Функції природи та економічні властивості природних факторів.
- 6.3. Основи економічної оцінки природних факторів.
 - 6.3.1. Підходи до економічної оцінки природних факторів.
 - 6.3.2. Підходи до оцінки змін стану середовища.
 - 6.3.3. Базові показники для екологічної оцінки природних факторів.

6.1 Облік природних факторів в економічній системі

Економісти, що займаються екологічними проблемами, в тій чи іншій мірі змушені шукати відповіді на ряд ключових питань:

Навіщо потрібно оцінювати природні фактори?

Яке місце займають подібні оцінки в системі товарно-грошових відносин?

Як співвідносяться економічні оцінки та економічні інструменти сфери природокористування?

Як можна оцінити природні фактори вартісними показниками?

Чому один і той же природний фактор може мати різні економічні оцінки?

Чим схожі і чим різняться природні фактори та інші елементи, що враховуються системою товарно-грошових відносин? У чому відмінність відповідних груп економічних оцінок та інструментів?

Чому ринок не може вирішити всіх проблем раціонального природокористування?

Що можна і чого не можна врахувати економічними оцінками у функціях природного середовища?

Відповідь на перше питання дана самим життям та історією розвитку товарно-грошових відносин: *життєва необхідність* стала основною причиною, що спонукала людину оцінювати і враховувати природні фактори у своїй діяльності.

З часу неолітичної революції, коли людина перейшла від збирання і полювання до землеробства і скотарства, природне середовище перетворилося для людини з першоблага на першокористь. Його компоненти стали розглядатися в якості виробничих факторів (природних ресурсів, засобів виробництва, виробничого середовища, “реактора” для утилізації відходів тощо).

Необхідність співставляти витрати праці та результати господарської діяльності з використання природних факторів – основна причина їх економічної оцінки.

Таким чином, потреба господарської практики була тією першою і ключовою причиною, яка породила необхідність оцінки та обліку природних факторів. І чим більше взаємозв'язки господарюючих суб'єктів набували форму економічних відносин, тим більшою мірою економізувалися оцінки природних факторів та інструменти їх використання.

Іншою причиною, що обумовила економічну оцінку та облік природних факторів, є міркування *економічної доцільності*. Розвиток будь-якої системи відбувається за принципом відбору її найбільш ефективних станів (критерій “міні-

муму ентропії¹²). Не є винятком економічні системи, вдосконалення яких йшло в напрямку постійного підвищення віддачі одиниці праці (ресурсів, капіталу).

Економічна доцільність обліку в ринкових відносинах зумовила другу причину еколого-економічних оцінок. Ринок забезпечує ефективність і автоматизм регулювання.

Одна з головних переваг ринку – його здатність досягати високої ефективності використання будь-яких виробничих факторів, що потрапляють в систему ринкових відносин (тобто тих, які стають товаром). Для того, щоб використовувати всі переваги ринку, економісти (в тому числі і екологічної сфери) повинні добре знати закони, за якими функціонують його механізми, чітко окреслити ті межі, в рамках яких можуть бути реалізовані можливі переваги (ринок, зокрема, блискуче вирішує завдання зниження енергоємності та матеріаломісткості систем), і ясно побачити ті межі, за гранню яких слід залишити ілюзії з приводу вирішення проблем за допомогою ринкових механізмів.

6.2 Функції природи та економічні властивості природних факторів

Людину, з точки зору системного підходу, можна розглядати як:

- біологічну істоту – частину природи, фізіологічний організм;
- як суспільну істоту – особистість – частину суспільства, частину соціальної природи;
- як компонент економічної системи – робочу силу, трудовий ресурс.

Природні фактори по відношенню до людини виконують *функції*, які умовно можуть бути об'єднані в чотири основні групи:

1. *Фізіологічні функції* підтримують життя людини як біологічної істоти (“біо-людини”).

2. *Соціальні функції* забезпечують формування людини як особистості (“соціо-людини”).

3. *Економічні функції* визначають діяльність економічної системи, включаючи відтворення людини як трудового ресурсу (“трудо-людини”).

4. *Екологічні функції* формують, регулюють і підтримують стан екосистеми, в якій живе і людина.

Функції природи надзвичайно важливі при формуванні економічних оцінок природних факторів. Разом з тим слід підкреслити, що вартісній оцінці підлягають *лише економічні функції* природи. Удавана економічна оцінка фізіологічних, соціальних та екологічних функцій – це лише оцінка їхніх відображень на площині економічних функцій. В економічному плані фізіологічні, соціальні та екологічні функції природи *безцінні*.

З урахуванням зазначеного можна сформулювати наступні економічні *властивості природних факторів*.

Природний капітал. Природні чинники можуть виконувати функції капіталу. Згідно енциклопедичним визначенням “капітал – це: а) те, що здатне приносити дохід; б) ресурси, створені людьми для виробництва товарів і послуг;

¹² Ентропія – міра неупорядкованості системи; чим менше елементи системи підпорядковані якомусь порядку, тим вище ентропія

в) вкладене у справу функціонуюче джерело у вигляді засобів виробництва”.

Природні чинники відповідають основним позиціям зазначеного визначення, хоча і з певними застереженнями. Дійсно, вся сукупність природних факторів, що використовуються в суспільному виробництві (інтегральний природний ресурс), так чи інакше приносить дохід, а задіяно у виробництві значну кількість матеріальних компонентів планети і практично всі властивості природного середовища: механічні, хімічні, фізичні, які людина навчилася застосовувати (зокрема, клімат, гравітаційне поле Землі, її електромагнітна зарядженість тощо).

У 1992 р. Х. Дейлі і Р. Костанзо в роботі “Природний капітал і сталий розвиток” [43] розширили і уточнили це поняття. Згідно їх концепції, яка отримала широку популярність і до сьогодні використовується в більшості еколого-економічних досліджень на Заході, природний капітал являє собою “запаси / активи (stock), що дають потік цінних товарів і послуг в майбутньому”. Тут природний капітал вже не прирівнюється, як раніше, до окремих природних ресурсів, а передбачається враховувати всі взаємозв’язки елементів природного середовища, включаючи екологічні послуги. “Потік цінних товарів і послуг, які забезпечуються природним капіталом, повинен бути стійким. Надмірне використання природного капіталу може знизити його здатність надавати екологічні послуги, а також здатність до самовідтворення” [1; 13].

Засіб виробництва, предмет праці. Природні фактори можуть виступати у формі ресурсів, створених людьми для виробництва товарів і послуг. Зокрема, саме праця людини часто лежить в основі відтворення лісових угідь, сільськогосподарських земель, зрошувальних або транспортних каналів, а іноді й інших природних об’єктів (озер, ландшафтних утворень, гніздівель птахів, місць проживання тварин тощо), які можуть бути засобом виробництва товарів і послуг (в т.ч. транспортних, рекреаційних, туристичних). Говорячи про це, слід, однак, обмовитися, що праця лише частково є джерелом відтворення зазначених природних факторів. Іншим джерелом є сама природа. І нарешті, немає сумніву, що природні фактори (наприклад ліс, земля, надра) можуть виступати у вигляді засобів виробництва або джерела засобів виробництва.

Споживча вартість природних факторів визначається їх здатністю задовольняти будь-які потреби людини, здійснювати певні функції. З цією здатністю пов’язане поняття “природних благ”. Під **природними благами** ми розуміємо фактори природного середовища, здатні задовольняти фізіологічні, соціальні та економічні потреби людини, а також виконувати екологічні функції. Споживча вартість природних благ лежить в основі бажання (у ряді випадків воно обумовлене необхідністю) платити за природні фактори.

Властивості товару. Як відомо, **товар** – це об’єкт купівлі-продажу, ринкових відносин між продавцями і покупцями. Фактори природного середовища, володіючи здатністю задовольняти потреби людини та ініціюючи бажання людини платити за це, можуть ставати об’єктом купівлі-продажу.

Існують дві **форми процесів купівлі-продажу**, в яких можуть брати участь природні фактори:

1. Процеси **прямої реалізації ринкових відносин** – відбуваються тоді, коли об’єктом купівлі-продажу стає безпосередньо фактор природного середовища.

Так, зокрема, продаються мінеральні ресурси, продукти лісу, моря тощо.

2. Процеси *опосередкованої реалізації ринкових відносин* – відбуваються тоді, коли об'єктом купівлі-продажу стає не сам природний фактор, а виконуваний ним *функції*, реалізація яких опосередковується в процесах продажу інших предметів і послуг.

Мінова вартість, ціна. Природні фактори є *специфічними* елементами товарно-грошових відносин. З одного боку, вони – носії властивостей, якими володіють звичайні елементи системи економічних відносин (наприклад властивості товару); з іншого боку, особливості природних факторів істотно обмежують у них межі дії властивостей звичайних елементів економічної системи.

До розряду традиційних економічних властивостей, які притаманні товарам, відноситься їх мінова вартість і ціна. Ними володіють і природні фактори, що беруть участь у процесі товарно-грошових відносин. **Мінова вартість** характеризує купівельну спроможність одного товару по відношенню до іншого. Наша можливість задоволення потреби в конкретних природних благах може прямо або опосередковано бути реалізована за певну суму грошей. Саме ця сума і виступає в якості універсального еквівалента купівельної спроможності (*мінової вартості*) даного природного блага.

З міновою вартістю тісно пов'язана інша характеристика – **ціна**. По-перше, це форма вираження економічних (мінових) відносин людей в умовах товарної економіки, тобто категорія суспільна, по-друге, ціна, як категорія кількісна, – це грошове вираження вартості товару. З позицій ринкової економіки під **ціною** зазвичай розуміється та кількість коштів (грошей), за яку продавець згоден продати, а покупець готовий купити одиницю товару. Таким чином, формування ціни представляється процесом пошуку компромісу між продавцем (ціною пропозиції) і покупцем (ціною попиту).

Для такого специфічного товару, яким є природні фактори, значний вплив на ціну чинить форма і ступінь мотивації потреби в даному природному факторі. Саме вони визначають *еластичність попиту* і, відповідно, суттєво впливають на його ціну. Аналіз факторів еластичності стосовно природних благ дозволяє зробити ряд висновків.

Перше. Більшість природних благ, що виконують фізіологічні функції (наприклад, питна вода, повітря для дихання, необхідні продукти харчування, ін.), практично не мають благ-замінників. Саме вони в обсягах, необхідних для виконання зазначених функцій, визначають (або повинні визначати) нееластичність попиту (без них просто неможливе життя людини). Там, де через низький платоспроможний рівень населення не в змозі забезпечити себе зазначеними благами, про це має потурбуватися держава.

Друге. Незамінність даного виду природних благ для фізіологічних потреб населення не означає їх незамінність в економічних системах. Тут вони умовно заміщені (наприклад, водомісткі технології можуть бути замінені на водозаощаджувальні або рециркуляційні, а водомісткі товари та послуги – на неводомісткі). У цьому плані попит на більшість природних благ, використовуваних у виробництві та побуті, є в значній мірі еластичним. Це може бути використано з метою зниження природомісткості економічних систем через засто-

сування цінового інструментарію.

Третє. Ступінь нееластичності попиту (іншими словами, готовність людини платити, навіть незважаючи на підвищення ціни) на природні блага, які виконують соціальні функції (тобто формують особистісні якості людини), виявиться тим вище, чим глибше буде усвідомлено значення цих функцій в житті людини або у розвитку його дітей. У даному випадку мова йде про предмети і послуги, що забезпечують інформаційний контакт людини з природними системами. Це, з одного боку, відтворені працею людини самі природні об'єкти, "привнесені" в середовище проживання людини: острівці природних ландшафтів, дерева, кущі, газони, квіти, мешканці фауни (птахи на деревах, риби у фонтанах, тваринки в парку тощо). З іншого боку, це різний вид послуг (транспортний, туристичний, сервісний), що дозволяє реалізувати інформаційний контакт з дикими або наближеними до диких природними ландшафтами.

6.3 Основи економічної оцінки природних факторів

6.3.1 Підходи до економічної оцінки природних факторів

Як елементи виробничої системи природні фактори мають оцінюватися і враховуватися за традиційними для економічної системи вартісними показниками. У ринковій системі будь-яка річ може оцінюватися з двох точок зору:

– *виробника*, який керується витратами на виробництво даного предмета; цей підхід називається витратним;

– *споживача*, який переймається вигодами, що може принести йому предмет, і вирішує, яку ціну можна заплатити за використання його властивостей; цей підхід називається результатним, або рентним.

Ці два підходи можуть бути застосовані і для оцінки природних факторів.

Витратний підхід має в основі облік витрат на господарське освоєння природних ресурсів. Отже, отримані в результаті застосування даного підходу економічні оцінки природних ресурсів ураховують *суспільно необхідні витрати праці на відтворення кількісних та (або) якісних властивостей природних благ, а також їх підготовку до залучення в господарську діяльність.*

З погляду витратного підходу важливі такі характеристики природних ресурсів, як *кількість джерел (родовищ) ресурсів, їх запаси, доступність для видобування, якісний стан джерела* тощо. Економічні оцінки в цьому випадку мають враховувати такі **показники**:

- витрати, необхідні для розвідки корисних копалин;
- витрати на освоєння родовищ (підготовка родовищ, створення інфраструктури, необхідної для експлуатації);
- витрати на видобуток природних ресурсів та їх підготовку до використання (збагачення, транспортування);
- витрати на формування супутньої інфраструктури і допоміжних товарів при опосередкованому використанні природних благ (зокрема рекреаційних ресурсів);
- витрати на відтворення відновних і частково відновних природних ре-

сурсів (грунти, рослинні й тваринні ресурси, асиміляційний потенціал компонентів середовища, ін.);

– рекультиваційні витрати (відновлення порушених ландшафтів і якості середовища).

Таким чином, *витратні оцінки* враховують витрати на відтворення природних благ.

Результатний підхід передбачає врахування споживчих властивостей природних ресурсів, тобто їх здатності задовольняти певні потреби. З цього погляду інтерес становить *цінність* природного блага (тобто здатність його умовної одиниці задовольняти ту чи іншу потребу) або *економічна оцінка його замінності* (тобто якою ціною можуть бути компенсовані дані функції або їх втрата за рахунок використання інших ресурсів чи капіталу).

Результатна оцінка природного ресурсу може визначатися двома **способами**:

1) за величиною ефекту (доходу), що отримується від використання в економіці одиниці даного блага;

2) за витратами, необхідними для заміщення даних природних благ (точніше, функцій, які вони виконують) за рахунок застосування інших видів капіталу (ресурсів, фінансових коштів, трудових факторів).

Застосовувати результатні оцінки *доцільно* тільки тоді, коли ми маємо справу з дефіцитністю даного природного ресурсу, його кількісною обмеженістю, і з кількох альтернативних напрямків використання природного ресурсу (економічних функцій) необхідно вибирати ті, які дадуть максимальний ефект¹³.

У додатку А наведені базові показники, що використовують у різних країнах для економічної оцінки природних ресурсів. У зарубіжній і вітчизняній науці вже накопичено значний досвід економічної оцінки природних ресурсів, який дає змогу оптимістично розглядати перспективи не тільки отримання кількісних показників економічних оцінок природних ресурсів, але і включення цих показників рівноправними складовими в систему економічних розрахунків.

Зазначені дві групи *оцінок ресурсів* – витратна і рентна – утворюють, умовно кажучи, *статистичну* основу кількісного економічного обліку природних ресурсів, а *оцінки зміни якості середовища* (які розглядатимуться далі) є аналогом шкали динамічного обліку цих показників. Вони дають змогу вибрати оптимальні варіанти використання дефіцитних природних ресурсів, а також є основою для встановлення плати за природні ресурси і цін на природну сировину. *Рентна* група оцінок визначає *верхню межу* умовних цін (орієнтована на споживача), *витратна* – *нижню межу* (орієнтована на видобувника чи переро-

¹³ Використання 1 м³ мінеральних вод для лікувальних цілей, за оцінкою А.В. Живицького, може дати економічний ефект до 4030 дол./м³, а піски Чорноморського узбережжя Кавказу і Криму, поліпшуючи здоров'я відпочивальників, забезпечують економічний ефект у 400 дол./м³ піску. Використання цих же ресурсів у промисловості і будівництві дає ефект, нижчий на два-три порядки [17].

Подібну картину дає аналіз лісових ресурсів. Ефект від застосування лісів природних зон у рекреаційних цілях удвічі вищий, ніж від вирубування лісів для заготівлі ділової деревини в розрахунку на один гектар лісу; до цього треба ще додати ефект від водорегулювальних функцій лісу і від збирання грибів, ягід тощо. Величина сумарного ефекту від зазначених функцій лісу більш ніж у 5 разів перевищує ефект від його промислового використання

бника природних ресурсів).

Як бачимо, облік зміни економічної цінності природних ресурсів внаслідок їх використання у виробничому процесі (динамічний компонент економічної оцінки) є важливою складовою еколого-економічних розрахунків. Саме вона відіграє роль більш тонкого інструмента, даючи змогу вловити реакцію економічної системи (тобто наслідки, що виникають у ній) на зміни якості ресурсу.

Найбільшу складність представляє *оцінка екологічних послуг як елемента природного капіталу*. Для визначення їх вартості використовуються спрощені економічні підходи, перш за все пов'язані з теорією “готовності платити”. Широко застосовується *метод оцінки контингенту* (метод суб'єктивної оцінки вартості), в якому шляхом анкетування з'ясовують готовність людей заплатити за екологічні товари та послуги в умовах гіпотетичних ринків. Також поширені *метод транспортно-дорожніх витрат* (визначення вартісних або тимчасових витрат на досягнення населенням місця, що його цікавить) і *метод гедоністичного ціноутворення* – за його допомогою намагаються оцінювати екологічні блага, існування яких прямо впливає на ринкові ціни.

На даний час природний капітал враховується в національному багатстві в натуральному вираженні як матеріальні невикористані активи – це земля, корисні копалини, природні біологічні та підземні водні ресурси (поверхневі води враховуються в складі земельних ресурсів). Деякі об'єкти природного походження не розглядаються в міжнародній системі національних рахунків (СНР) як економічні активи, оскільки на них не поширюються права власності або володіння ними не приносить економічної вигоди (повітряний простір, океани, не відкриті або відкриті, але недоступні для розробки корисні копалини і т.д.). Для подолання цих недоліків істотно модифікована існуюча СНР і на її основі розроблена інтегрована система економічних та екологічних рахунків (ІСНР). У зв'язку з цим велика кількість сучасних досліджень пов'язана з включенням оцінки природно-ресурсного та екологічного потенціалу до складу макроекономічних показників. Загальноприйняті показники економічного добробуту (валовий внутрішній продукт, національний дохід і ін.) не відображують екологічної деградації. Відповідно їх зростання може призвести до зниження запасів природних ресурсів, збільшення забруднень і обмеження економічних можливостей в майбутньому.

6.3.2 Підходи до оцінки змін стану середовища

Сучасна технічна база обумовлює поєднання практично в будь-якому виробничому процесі двох протилежних процесів: *відтворення* і *руйнування*. Внаслідок першого досягаються цілі матеріального виробництва і створюються корисні для людського суспільства продукти та послуги (виконується корисна робота). Паралельно відбувається процес руйнування, внаслідок якого забруднюється (погіршується якість) чи порушується (змінюється кількісна структура компонентів) природне середовище. Наприклад, виготовлення будь-якого продукту починається з того, що з природних надр вилучається певна кількість речовини – вже це змушує додатково витратити працю на рекультивацію поруше-

них земель. Далі ця речовина переробляється. Незначна її частина (в середньому 1-5%) використовується для виробництва корисних продуктів і послуг, а решта (близько 95-99%) у вигляді відходів (звичайно в більш токсичній, ніж первинна сировина, формі) повертається в природу, забруднюючи повітря і водне середовище, ґрунт. Це потребує витрат на попереднє очищення токсичних відходів. Наступна стадія використання отриманої продукції (а найчастіше це напівфабрикати) також пов'язана з екодеструктивною діяльністю та екологічними витратами. І так далі – аж до споживання готової продукції¹⁴. Економічну природу цих процесів можна проілюструвати схематично (рис. 6.1).

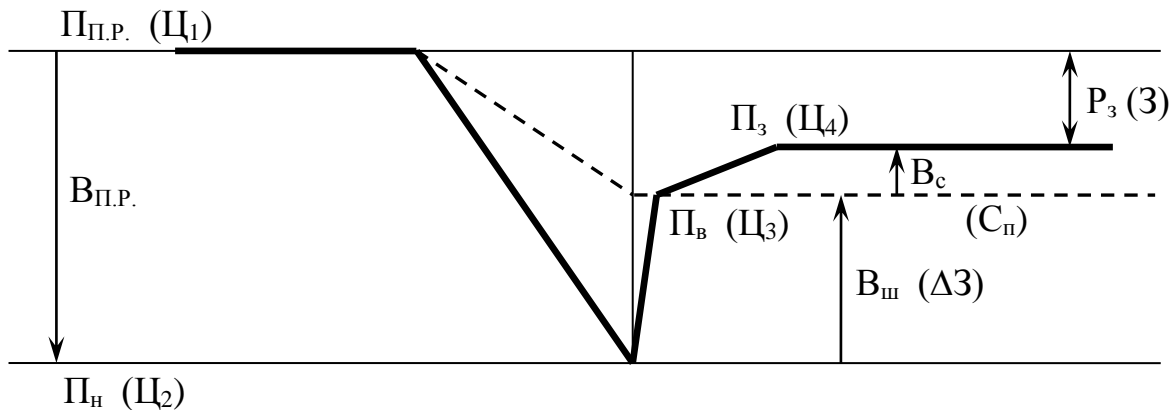


Рисунок 6.1 – Зміна вартісних оцінок природного ресурсу після залучення його у виробничий процес [27]:

$P_{П.Р.}$ – природний рівень природного ресурсу; $V_{П.Р.}$ – відносне порушення (відхилення) природного рівня ресурсу; $V_{ш}$ – ступінь штучного відновлення якості природного ресурсу; V_c – ступінь самовідновлення якості природного ресурсу; P_3 – різниця між залишковим рівнем якості ресурсу і його природним станом

До залучення у виробничий процес певного природного ресурсу умовний показник його стану відповідає природному рівню ($P_{П.Р.}$), а економічний потенціал характеризується економічною оцінкою природного ресурсу C_1 . Після залучення у виробництво якість використаного природного ресурсу знижується, і, коли б не застосовувалися очисні споруди, рівень стану ресурсу понизився б до P_n , а економічна оцінка, відповідно, – до C_2 (у нашому прикладі підвищився рівень забруднення). Цього не відбувається тільки завдяки очисним спорудам. Після проходження через них якість ресурсу частково відтворюється (рівень P_e і оцінка C_3). Далі використаний ресурс повертається природі, де починається процес природного відновлення його якості. Залишковому рівню якості природного ресурсу (P_3) відповідає його економічна оцінка – C_4 .

Вагомого значення набуває уміння оцінити зміни навколишнього середовища і потенційну небезпеку, яку створюють дані зміни для різних суб'єктів господарювання. На сьогодні встановлені стандарти на якість елементів навко-

¹⁴ Інший приклад можна спостерігати на більшості будівельних майданчиків, створення яких, як правило, починається з вирубування дерев і чагарнику, руйнування трав'яного покриву на площі, що значно перевищує розміри майбутнього об'єкта. Після закінчення будівництва доводиться все починати спочатку: поруч зі свіжими пеньками саджають дерева, завозять ґрунт, висівають траву, квіти – відновлюється порушений природний ландшафт

лишнього середовища, гранично допустимі концентрації (ГДК) на шкідливі речовини в повітрі, водних джерелах, а також граничні рівні шумового, променевого та електромагнітного забруднення. Подібні показники звичайно враховують не тільки кількісний рівень забруднення, але й час впливу забруднювачів. Наприклад, встановлюються максимальні разові, середньодобові ГДК і т.д.

Як же характеризують зазначені зміни природного ресурсу застосовану технологію з екологічних і економічних позицій? Відхилення рівня якості ресурсу від його умовно природного стану ($B_{п.р.}$) внаслідок виробничого процесу на схемі (див. рис. 6.1) характеризує **ступінь екологічності застосованої технології**. Як окремі показники, що її характеризують, можуть бути взяті: ступінь використання природних ресурсів, які залучаються у виробництво, маса і токсичність відходів, що утворилися, і т. ін.

Ступінь штучного відновлення порушеної якості природного середовища (B_w) – **наслідок роботи очисної технології**, а величина відверненого економічного збитку (ΔZ) – її **економічний результат**. Суспільно необхідні витрати, пов'язані з відновленням якості природного середовища при використанні даної технології, формують **вартість відтворення природного ресурсу** (C_n).

Природоохоронні витрати разом із власне виробничими видатками утворюють **вартість виробництва корисних продуктів**, яка вимірюється витратами суспільно необхідної праці. У подальшому виробництво змушене використовувати природний ресурс погіршеної якості. До цього призводить залишкове порушення рівня якості ресурсу, яке визначається різницею між залишковим рівнем якості природного ресурсу і його умовним природним станом (P_3). Це обумовлює виникнення **економічного збитку** (Z). Він дорівнює різниці в економічних оцінках природного ресурсу до і після його залучення у виробництво.

Зазначений приклад ілюструє економічну сутність зміни тільки однієї властивості природного середовища внаслідок виконання нею однієї з багатьох економічних функцій. Взаємодія виробничого комплексу з природним середовищем звичайно пов'язана зі зміною системи взаємозалежних властивостей природного середовища. Відповідно змінюються і пов'язані з цим економічні функції природних ресурсів. Сумарна вартість природного ресурсу обумовлена сумою суспільно необхідних витрат на відтворення різних його властивостей.

Комплексний розмір економічного збитку формується із суми збитків, викликаних порушенням кожної з властивостей даного елемента природного середовища.

6.3.3 Базові показники для екологічної оцінки природних факторів

Оцінки ресурсів і оцінки середовища утворюють методичну основу, на якій може бути сформована система базових показників для економічних оцінок факторів природного середовища (табл. 6.1). Завдяки цьому залежно від специфіки економічної сфери використання може бути отриманий цілий спектр еколого-економічних оцінок, що розрізняються за формою, але мають єдину методичну основу.

Таблиця 6.1 – Види базових показників, що можуть бути покладені в основу економічних оцінок природних факторів

Базовий економічний показник	Коментар. Приклад
1	2
1. Витрати на відтворення природних ресурсів	Витрати повного циклу геологорозвідувальних робіт і видобутку корисних копалин, включаючи рекультивацію порушених внаслідок видобутку земель; витрати на освоєння цілинних земель (вирубка лісів, осушення боліт, ін.)
2. Витрати на підтримання стану відтворювальних природних ресурсів (екосистем)	Витрати на підтримання родючості ґрунтів (внесення необхідних речовин замість тих, що виносяться разом з урожаєм; вартість моніторингу ґрунтів, сухої меліорації); витрати на моніторинг і профілактичне очищення дна і берегів рік; витрати на моніторинг і санітарне вирубування лісу; витрати на утримання заповідників, заказників, національних парків; ін.
3. Витрати на запобігання екологічного порушення (забруднення) природних ресурсів	Вартість очисних споруд для запобігання забруднення атмосфери і води; вартість полігонів для поховання відходів; витрати на терасування чи обваловування схилів земельних ділянок, зміцнення берегів рік і морів, ін.
4. Витрати на заміщення втраченої вигоди, що виникла через екологічне порушення	Витрати на освоєння нових земель замість втрачених, додаткові витрати (мінеральні добрива, додаткові роботи) на збереження нормального врожаю на забруднених землях; вартість сільгосппродукції, яку доводиться закуповувати за кордоном замість втраченої, ін.
5. Витрати на ліквідацію наслідків екодеструктивної діяльності	Вартість робіт з дезактивації забрудненої території; витрати на рекультивацію порушених земель; вартість осушення підтоплених територій; вартість лікування захворілих через забруднення, ін.
6. Рента (дохід) від використання природних факторів	Ринкова ціна корисних копалин; дохід від курортів, екотуризму; дохід від продажу мисливських ліцензій
7. Непрямі вигоди від використання природних благ	Економічна ефективність оздоровлення (підвищення продуктивності, зниження захворюваності) громадян; додаткові доходи сфери послуг, пов'язані з обслуговуванням курортників чи екотуристів
8. Економічний збиток від порушення (забруднення) природних факторів	Втрати врожаю; втрати, пов'язані з додатковою захворюваністю; збиток від підвищеного зносу основних засобів; втрати лісового господарства від зниження приросту деревини, усихання дерев; зниження доходів від курортного та екотуризму, ін.

Продовження табл. 6.1

1	2
9. Втрачена вигода від втрати якості факторів природного середовища	Зниження непрямих доходів (наприклад, податкових надходжень) від припливу туристів у країну чи експортного потенціалу регіону (країни) через зниження екологічної привабливості продукції (продукти харчування, лікарські рослини, ін.)
10. Втрачена вигода, пов'язана з необхідністю консервації природних об'єктів	Зниження темпів економічного зростання (ВВП) через екологічні обмеження, наприклад, стримування індустріального розвитку в Латинській Америці заради збереження тропічних лісів; або в північних областях України заради збереження боліт, що живлять ріки
11. Витрати, які готове понести суспільство за збереження недоторканої природи	Наприклад, величина субсидій, платежів, що готові платити регіони чи країни-донори за збереження в їхніх сусідів природних об'єктів (наприклад, за збереження тропічних лісів Бразилії); плата, яку готова платити одна територіальна одиниця іншій за складування відходів; різниця в ціні за житло, яку готові платити люди, щоб жити в екологічно привабливих районах (тиша, зелень, водойма) порівняно з екологічно несприятливими
12. Ціна, яку готове прийняти суспільство (чи окремі люди) за згоду жити в екологічно несприятливому середовищі	Плата, яку готові отримувати жителі населених пунктів (виплати населенню, створення об'єктів інфраструктури) за згоду прийняти по сусідству екологічно несприятливий об'єкт (полігон відходів, АЕС, аеропорт, ін.); різниця в ціні (знижка), заради якої жителі готові жити в шумних або забруднених районах

Слід звернути увагу, що економічні поняття *витрати на очищення* (відновлення) середовища та *економічний збиток* не ідентичні. Перше характеризує витрати відтворення ресурсу у сфері, яка його використовувала (внаслідок чого його якість змінилася), друге – ефективність його використання в суміжних галузях чи підприємствах. Деякі фахівці помилково ототожнювали ці поняття, вважаючи, наприклад, що вкладення певних коштів у природоохоронні заходи має викликати адекватне зниження величини економічного збитку. Однак, результат і витрати можуть відрізнятися на кілька порядків. Дуже часто за рахунок незначних витрат на ліквідацію відходів можна запобігти економічному збитку, що на порядок перевищує величину цих витрат. Хоча часто буває і навпаки: астрономічні вкладення в очищення практично не знижують рівень забруднення. Так буває, коли екологічний потенціал технології досяг межі своєї ефективності. Потрібно не посилювати очищення, а змінювати технологію.

Викладені вище положення є методичною основою формування економічних оцінок природних факторів. На цій основі можуть бути обрані конкретні показники, які застосовуватимуться для практичного здійснення цілей еколого-економічної оцінки.

ТЕМА 7 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ

7.1. Еколого-економічні показники: оцінки і ставки.

7.2. Економічний інструментарій: роль у системі товарно-грошових відносин.

7.3. Еколого-економічні інструменти: принципи формування та механізми дії.

7.4. Форми еколого-економічних інструментів.

7.1 Еколого-економічні показники: оцінки і ставки

Економічні показники, що характеризують різні сторони використання природних благ, називають *еколого-економічними показниками*. За своїм функціональним призначенням можна виділити дві основні групи еколого-економічних показників: оцінки і ставки.

Еколого-економічні оцінки – це види економічних показників, що характеризують зміну параметрів господарської діяльності економічних суб'єктів (витрати, доходи або їх зміни), пов'язані з процесами використання природних благ та (або) впливу на компоненти середовища. *Основна функція*, яку виконують еколого-економічні оцінки, – *інформаційна*. Їх завдання – з максимальним ступенем достовірності відобразити, яким чином пов'язані з використанням природних благ процеси, що протікають у природі, суспільстві і технічних системах, впливають на вартісні показники діяльності економічних суб'єктів. Еколого-економічні оцінки є первинною інформаційною основою для розрахунку еколого-економічних ставок. У свою чергу, на основі ставок формуються еколого-економічні інструменти, за допомогою яких здійснюється регулювання системи товарно-грошових відносин.

Проте в системі економічного обліку зазначені оцінки можуть грати і самостійну роль, коли виявляється затребуваною саме їх інформаційна функція. Зазвичай це пов'язано із задачами обґрунтування варіантів соціально-економічного розвитку продуктивних сил або базових технологій. У цьому випадку необхідно врахувати в масштабах країни чи регіону інтегральний еколого-економічний ефект за всіма економічними суб'єктами реалізованого проекту і потрібно мати максимально повне уявлення, з одного боку, про витрати реалізації, з іншого – про всі результати проекту, включаючи еколого-економічні.

У кінцевому підсумку завдання використання еколого-економічних оцінок зводиться до того, щоб через систему вартісних показників (витратних і результатних) найбільш повно відобразити ступінь виконання різних функцій (фізіологічних, соціальних, економічних, екологічних) даним природним фактором. При цьому *еколого-економічні оцінки повинні дозволяти*:

– *по-перше*, визначити зміну кількісних та якісних характеристик природного фактора;

– *по-друге*, врахувати адресність причин (за факторами та економічними суб'єктами) формування еколого-економічних оцінок.

Точність еколого-економічних оцінок повинна відповідати тим завдан-

ням, при вирішенні яких передбачається їх використання. Вона може змінюватися від орієнтовних оцінок (наприклад, для укрупнених розрахункових прикидок) або спрощених коефіцієнтних значень (зокрема, для визначення величини тарифів) до складних багатофункціональних і багатофакторних розрахунків (у задачах комп'ютерного моделювання еколого-економічних систем).

Еколого-економічні ставки – це питомі економічні показники, що враховують екологічний фактор (тарифи, частки, процентні нормативи, ін.) та забезпечують реалізацію економічних інструментів (системи цін і платежів, умов отримання прибутку тощо).

7.2 Економічний інструментарій: роль у системі товарно-грошових відносин

Економічні інструменти – це засоби (заходи, методи, важелі) зміни фінансового стану економічних суб'єктів. За допомогою економічних інструментів можна, впливаючи на спонукальні мотиви діяльності господарюючих суб'єктів, регулювати товарно-грошові відносини на рівні підприємства, території, національної економіки і навіть транснаціональних систем.

Економічні інструменти, формовані на основі еколого-економічних ставок, є найважливішими ланками системного механізму регулювання товарно-грошових відносин. Його **основними компонентами** є:

- *правові засади* здійснення економічної діяльності (права, обов'язки, ліцензії, обмеження, процедури, пр.);
- *система відносин власності* на основні засоби виробництва;
- *організаційна структура економіки*, тобто система формальних і неформальних організаційних зв'язків, що формує реальні економічні відносини між господарюючими суб'єктами як по вертикалі (реалізація владного впливу), так і по горизонталі (взаємодія між суміжними економічними суб'єктами і організаційна діяльність територіальних адміністративних органів);
- *система суспільних інститутів* (традиції, моральні устої, порядки, релігійні звичаї, духовні цінності, ін.), що формують соціально-інформаційне поле економічної активності;
- *економічні інструменти*.

Ключова роль економічних інструментів у системі товарно-грошових відносин обумовлена тим, що саме через них здійснюється вплив на головні, спонукальні мотиви діяльності господарюючих об'єктів – їхні економічні інтереси. Економічні інструменти умовно можуть бути поділені на три взаємопов'язані і взаємообумовлені групи: ціни на ресурси, економічні вигоди, перерозподільні платежі (виплати).

Ціни на ресурси. У широкому сенсі ціна – це кількість благ (зокрема, грошей, товарів, послуг), які повинен заплатити економічний суб'єкт за право використовувати певний товар (природний ресурс (благо), предмет, послугу) або володіти ним.

У контексті розглянутої екологічної тематики до умовної групи цін на ресурси можна віднести широкий спектр різних за формою економічних показників:

- ціна на сировину, матеріали, енергію;
- платежі за право користуватися землею, водою, лісом та іншими природними ресурсами;
- платежі за використання асиміляційного потенціалу екосистем (плата за забруднення);
- орендна плата за використання основних засобів (у тому числі природоохоронної спрямованості);
- ціна за трудові фактори (зарплата, нарахування на зарплату);
- ціна за використання фінансових ресурсів (облікова ставка національного банку, процентна ставка комерційних банків, виплати за позиками тощо).

Зазвичай вже під самим терміном *ціна* розуміється питоме значення цього показника, тобто задане в розрахунку на одиницю використовуваного ресурсу, що відповідає розглянутому раніше поняттю *ставка*. Однак застосовуються й інші форми цього показника, наприклад: тарифи за використання 1 м³ води; ставки платежів за викиди в атмосферне повітря або скиди у водойми 1 т шкідливих речовин; платежі за використання 1 га земель; платежі за використання природних ресурсів (на геологорозвідувальні роботи) в процентних частках від товарної вартості одержуваного мінеральної сировини тощо.

Основна функція ціни на ресурс у системі товарно-грошових відносин – **обмежувальна**: чим вище рівень цін, тим менше вихідних ресурсів може бути придбано для здійснення господарської діяльності. Здатність цін впливати на рівень споживання ресурсів активно задіяна в природокористуванні для обмеження (зниження) інтенсивності споживання природних ресурсів.

Економічні вигоди. Під **економічною вигодою** (від використання чи застосування чого-небудь) звичайно розуміють додатковий дохід (прибуток) або отримання певних переваг, які можуть бути втілені в додатковий дохід (прибуток).

Економічна вигода від використання природних благ формується під впливом трьох основних груп факторів. *Перша* – визначається внутрішньою ефективністю господарювання економічного суб'єкта, що використовує природні блага, тобто його вмінням отримати максимум вигоди від використання цих благ. *Друга група* чинників обумовлена властивостями даного природного блага, тобто його кількісними та якісними характеристиками. *Третя група* визначається зовнішніми умовами економічного середовища, в якій здійснює свою діяльність даний господарюючий суб'єкт: цінами за використовувані первинні ресурси (матеріальні, енергетичні, фінансові), можливостями встановлення цін на свою власну продукцію, системою формальних і неформальних перерозподільних механізмів та інструментів (податків, платежів, знижок, пільг, хабарів, рекету) тощо.

Основна функція економічних вигод у системі товарно-грошових відносин – **мотиваційна**. Саме отримання прибутку є рушійною силою здійснення будь-якого виду господарської діяльності. Ця здатність економічної вигоди впливати на хід економічних процесів може ефективно використовуватися при формуванні мотиваційного інструментарію екологізації економічних систем.

Перерозподільні платежі (виплати). Це система вилучення частини доходів у одних економічних суб'єктів з метою передачі іншим економічним

суб'єктам. Юридичний механізм перерозподілу може ґрунтуватися на законодавчих актах (так, зокрема, функціонують системи оподаткування і платежів), на формалізованих двосторонніх угодах (наприклад, між власником і орендарем землі, за що останній виплачує ренту) або на добровільній (односторонній) основі (зокрема, спонсорські пожертвування на екологічні або соціальні цілі).

Зазвичай система перерозподілу включає чотири *основних елементи*:

- порядок вилучення доходів у економічних суб'єктів-донорів;
- ставки вилучення доходів;
- порядок передачі зібраних коштів економічними суб'єктам-реципієнтам;
- ставки виплат реципієнтам.

Можна говорити, що в контексті розглянутої економічної тематики перерозподільні платежі (виплати) виконують *функції* еколого-економічної та еколого-соціальної корекції.

Цілеспрямована **еколого-економічна корекція** товарно-грошових потоків може здійснюватися в напрямку екологізації економічних систем. Зокрема, екологічно орієнтованої трансформації економіки можна добитися, якщо застосувати постійно діючу систему вилучення частини доходів у економічних суб'єктів, що формують екологічно несприятливі сфери господарювання (наприклад, за допомогою податків або платежів) з передачею доходів іншим економічним суб'єктам, які визначають екологічно перспективні напрямки господарської діяльності. Останнє може бути здійснено, наприклад, за допомогою податкових пільг, кредитних механізмів або прямих субсидій. Таким чином, домогтися стимулювання екологічної перебудови економіки можна (що дуже важливо) зі збереженням основних переваг ринкових механізмів регулювання економічної системи. Одне з них полягає в здатності до самонастроювання, інше – в можливості автоматичного здійснення функцій самоконтролю.

Еколого-соціальна корекція переслідує завдання забезпечення так званої *екологічної справедливості* як у просторі (тобто в рамках поколінь, що нині живуть на Землі), так і в часі (тобто між дистанційованими в часі поколіннями).

Прямі товарно-грошові відносини між виробниками і споживачами товарів не в змозі врахувати значне число еколого-економічних ефектів і наслідків навіть у рамках поточного періоду часу. Зокрема, економічний збиток, який наносять своєю діяльністю господарюючі суб'єкти, мало впливає на їхні власні економічні показники. За їхню економічну несумлінність доводиться розраховуватися іншим економічним суб'єктам ("суміжним виробникам", "суміжним споживачам" або територіальним (національним) суб'єктам власності). Застосування перерозподільних платежів (виплат) дозволяє відновити в якійсь мірі екологічну справедливість, зокрема може бути вилучено частину доходу у економічних "винуватців" і передана екологічним "жертвам", тобто населенню або економічним суб'єктам, що сприймає негативні наслідки екодеструктивності діяльності своїх недобросовісних сусідів.

Це лише частина завдань, які доводиться вирішувати в рамках еколого-соціальної корекції економічних відносин. Сюди ж слід віднести фінансування великомасштабних природоохоронних програм, що мають загальногосподарське або регіональне значення, або стратегічних екологічних завдань, які забезпе-

чують інтереси майбутніх поколінь (наприклад, заощадження біорізноманіття, охорона важливих природних об'єктів або збереження клімату). Здійснення подібних програм може бути забезпечено тільки за рахунок формування централізованих екологічних фондів, створюваних за допомогою перерозподілених механізмів (податків, платежів, штрафів, добровільних пожертвувань).

За допомогою перерозподільних механізмів можна задіяти і два інших види економічних інструментів, тобто ціни на ресурси й економічні вигоди. Наприклад, збільшення (зниження) цін на певні ресурси або збільшення (зменшення) вигідності виробництва будь-яких товарів можна домогтися за рахунок застосування саме перерозподільних механізмів (зокрема, податкових або кредитних важелів, субсидій, платежів тощо). Таким чином, перерозподільні платежі (виплати) можуть побічно виконувати обмежувальні та мотиваційні функції, які, як було зазначено вище, притаманні відповідно ціновому інструментарію та економічним вигодам. Тому саме через перерозподільні інструменти керуючі органи можуть екологічно орієнтувати діяльність економічних суб'єктів, не ризикуючи зруйнувати автоматичний механізм ринкової саморегуляції економічної системи, що найчастіше трапляється при спробах централізованого цінового регулювання (тобто прямого контролю ресурсних цін і вигідності сфер господарювання).

7.3 Еколого-економічні інструменти: принципи формування та механізми дії

Під *еколого-економічними інструментами* розуміються засоби (заходи, методи, важелі) впливу на фінансовий стан економічних суб'єктів з метою орієнтації їх діяльності в екологічно сприятливому напрямку.

Механізм дії еколого-економічних інструментів передбачає вплив на економічні інтереси господарюючих суб'єктів за допомогою зміни витрат і вигод різних альтернатив поведінки, які є в розпорядженні зазначених суб'єктів. При цьому застосування перерозподільних платежів (виплат) грає роль регулюючого механізму.

Найбільш використовуваними важелями є податки, кредити, платежі, субсидії і т.п. Однак це лише “видима частина айсберга” тих складних механізмів, що забезпечують дію інструментів у складі економічної системи. У числі окремих компонентів цих механізмів можна назвати: порядок (правила) вилучення коштів у суб'єктів-донорів; ставки вилучення; виконавців, що здійснюють процедуру вилучення; виконавців, контролюючих процедуру вилучення; економічну (або іншу) відповідальність за порушення встановлених правил; порядок розподілу засобів, що вилучаються; ставки розподілу коштів; суб'єктів, що здійснюють функції зберігання та розподілу коштів та ін. Навіть з цього списку видно, що сама по собі реалізація економічних інструментів вимагає певних коштів.

Найбільш суттєвими *факторами* при розробці та застосуванні систем еколого-економічних інструментів є:

- механізм реалізації;

- природа впливу;
- методичні підходи до встановлення ставок;
- критеріальна база розрахунку ставок;
- вихідний принцип впливу на ключові групи економічних суб'єктів;
- форма інструментів.

Залежно від *механізмів реалізації* системи еколого-економічних інструментів диференціюються на чотири основні *групи*:

1. *Адміністративний перерозподіл коштів* (головним чином штрафи, субсидії). Дана система економічних інструментів носить індивідуальний адресний характер вилучення і передачі коштів (наприклад, від винуватців до потерпілих) і зазвичай застосовується у випадках аварійного забруднення навколишнього середовища, коли наслідки екодеструктивного впливу носять нестандартний характер і вимагають специфічного підходу до їх оцінки.

2. *Фінансові трансферти* (від франц. *transfert* – передача) – відносно жорстко регульована і контрольована система перерозподільних механізмів (податки, платежі, кредити, виплати тощо).

3. *Вільні ринкові механізми перерозподілу коштів*. Наочним прикладом інструментів, що відносяться до даної групи, є так звана торгівля дозволами на викиди забруднюючих речовин, що одержала поширення в деяких штатах США.

4. *Сприяння на ринку*. Зазвичай пов'язане з формуванням негрошових форм підтримки економічних суб'єктів (нагородження спеціальними знаками, безкоштовна реклама тощо), які дають їм додаткові переваги в конкурентній боротьбі на ринку.

Зазначені механізми реалізації еколого-економічних інструментів розрізняються *жорсткістю економічного регулювання* та *адресністю впливу*, причому в наведеному переліку ступінь жорсткості і адресності спадає від першого до четвертого виду механізмів.

У залежності від *природи впливу на економічні інтереси суб'єкта* еколого-економічні інструменти умовно можна розділити на дві групи:

- 1) інструменти, спрямовані на вилучення доходів;
- 2) інструменти, спрямовані на збільшення доходу.

Це в значній мірі умовний розподіл, оскільки, крім штрафів (що представляють групу інструментів вилучення) і субсидій (відносяться до групи збільшення доходу), решта інструментів у залежності від обставин можуть виконувати функції як однієї, так і іншої з розглянутих груп.

В залежності від *методичних підходів до встановлення ставок* еколого-економічні інструменти діляться на дві групи: емпіричні та розрахункові.

Емпіричний шлях встановлення ставок еколого-економічних інструментів (податків, платежів тощо) передбачає підбір дослідним шляхом таких ставок, які б реально змогли вплинути на поведінку виробника чи споживача, змінивши його в екологічно спрямовану сторону.

Розрахунковий метод встановлення базових ставок еколого-економічних інструментів спирається на реальні еколого-економічні показники (витрати і вигоди), які пов'язані у економічних суб'єктів безпосередньо з процесами

впливу на природне середовище.

Дуже часто використовуються *комбіновані методи* встановлення ставок еколого-економічних інструментів. Зокрема, за основу може бути прийнятий розрахунковий метод, при якому ставки формуються за допомогою того чи іншого методичного підходу, потім вони коригуються (зменшуються або збільшуються) з урахуванням суто економічних чинників (зокрема, реальної платоспроможності підприємств). Такі коригування можуть встановлюватися тимчасово (наприклад, на один рік) або вибірково (для окремих галузей, сфер діяльності, регіонів).

Критеріальна розрахункова база ставок. Використовувані критерії еколого-економічних інструментів безпосередньо пов'язані з методичними підходами до встановлення ставок і поділяються дві основні *групи*:

1) *суто економічні показники*:

- а) відображають економічний стан господарюючих суб'єктів (зокрема, платоспроможність підприємств);
- б) характеризують можливу поведінку суб'єкта у відповідь на зміну будь-яких параметрів системи (цін, ставок податків, платежів, ін.);

2) *еколого-економічні оцінки*, що характеризують економічні показники господарюючих суб'єктів, пов'язані з використанням природних факторів або зі зміною стану природного середовища. Окремі види еколого-економічних оцінок можуть розраховуватися на основі:

- а) витрат на відтворення природних факторів;
- б) вигод (прибутку, доходу), отримуваних завдяки використанню природних факторів;
- в) економічного збитку від погіршення якості природних факторів (прямі збитки, витрати на компенсацію втрат, упущена вигода, ін.);
- г) економічних ефектів від поліпшення якості природних факторів.

Отже, критеріями розрахунку ставок еколого-економічних інструментів можуть бути: *фіскальні показники* та *еколого-економічні оцінки*.

Вихідний принцип впливу на ключові групи економічних суб'єктів. Одним з найважливіших моментів процесу формування системи еколого-економічних інструментів є виділення ключових груп економічних суб'єктів, які повинні розглядатися в якості донорів (тобто суб'єктів, у яких буде вилучатися дохід).

Принцип “забруднювач платить” в англomовній технології відомий під назвою “3 Пі” (PPP – “polluter pays principle”). Суть принципу полягає в тому, що компенсацію екологічних витрат, викликаних впливом на природне середовище, повинен здійснювати економічний суб'єкт, який своєю діяльністю безпосередньо привів до їх виникнення.

Теоретично даний принцип повинен застосовуватися в тому випадку, коли в суспільстві існують технічні можливості виробництва продукції без нанесення даного економічного збитку (або його зниження). Компенсацію зазначеної величини збитку (або різницю між можливим і фактичним) “забруднювач” (деструктор) повинен здійснювати за рахунок зменшення свого власного прибутку.

Принцип “споживач платить” в англomовній літературі відомий під на-

звою “Ю 2 Пі” (UPP – “user pays principle”). Суть принципу в тому, що компенсацію екологічних витрат, пов’язаних з впливом на природне середовище, повинні здійснювати споживачі товарів, при виробництві яких вони виникли.

Теоретично даний принцип може бути застосований, коли в суспільстві не існує технічних можливостей забезпечити випуск продукції без екодеструктивних процесів. У цьому випадку компенсація економічного збитку переноситься на споживачів продукції за рахунок включення екологічних витрат у собівартість і ціну товару¹⁵.

Принцип “все суспільство платить” полягає в тому, щоб оплату витрат реалізації екологічних цілей, що мають глобальне, загальнонаціональне або регіональне значення, здійснювати з фондів відповідного рівня, створюваних за рахунок коштів платників податків на солідарній основі.

7.4 Форми еколого-економічних інструментів

Говорячи про різні форми зазначених інструментів, слід пам’ятати про певну умовність подібної класифікації, оскільки різні форми є в основному варіаціями двох основних видів впливу на економічні інтереси господарюючих суб’єктів: *податкової*, що представляє собою вилучення доходу, і *дотаційною*, що представляє собою пряму або опосередковану передачу доходу. І все ж спробуємо сформулювати найбільш характерні риси різних еколого-економічних інструментів і можливі галузі їх використання (рис. 7.1).

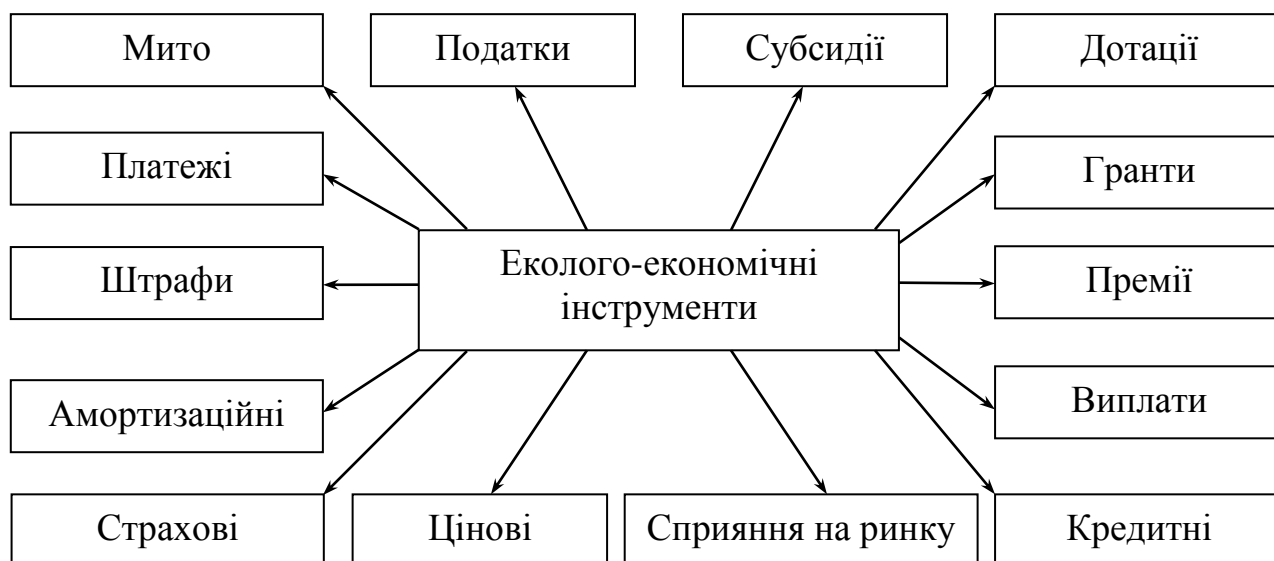


Рисунок 7.1 – Форми еколого-економічних інструментів

¹⁵ На практиці поєднання принципів “забруднювач платить” і “споживач платить” здійснюється диференціацією ставок та вартісної бази екологічних платежів. Зокрема, відповідно до нині діючої в Україні системи екологічних платежів встановлено різні ставки і база для звичайних (в межах встановлених норм) і понадлімітних викидів (скидів) шкідливих речовин. Платежі за звичайні викиди стягуються за номінальними ставками і включаються підприємством-забруднювачем у собівартість продукції з відповідним відображенням в ціні реалізації (реалізується принцип “споживач платить”). Платежі за понадлімітні викиди (скиди) встановлюються за збільшеними ставками (в 3-5 разів вище від номінальних) і стягуються з прибутку підприємства-забруднювача (реалізується принцип “забруднювач платить”).

1. Податкові інструменти. Згідно енциклопедичного визначення *податок* (англ. – tax) – це обов’язкове і безоплатне (у прямому сенсі) вилучення коштів, здійснюване державою або місцевими органами влади для фінансування суспільних витрат. До головної особливості податкового еколого-економічного інструментарію відноситься те, що кошти, що збираються таким шляхом, надходять на бюджетні рахунки відповідного рівня (державного чи місцевого) і йдуть на фінансування екологічних проблем, які мають спільне для даного рівня значення. Податки екологічної спрямованості стягуються або окремо (тобто передбачені спеціальні статті), або у складі інших податків (відраховуються частки від суми зібраних податків). Можна назвати багато різних форм використання податкових інструментів в екологічних цілях:

- *цивільний екологічний податок*, що стягується з платоспроможних громадян країни на екологічні потреби (використовується в багатьох країнах, одна з форм цього податку, зокрема, практикується у Франції);

- *податок на вирішення глобальних, національних чи регіональних екологічних проблем*. Характерним прикладом подібного податку є податок на ліквідацію наслідків Чорнобильської катастрофи (Україна). В ряді країн існують місцеві податки на охорону конкретних природних об’єктів (лісів, озер, боліт);

- *податок на транзит через країну вантажів* (в Україні на екологічні цілі передбачена частина зазначеного податку);

- *екологічний податок на автомобілі* (екологічна складова податку зазвичай включається до загального податку за використання автомобіля (використовується в більшості країн Європи, а також США, Канаді, Японії);

- *екологічний податок на повітряний транспорт* – включається в загальні ставки податку за здійснення даного виду діяльності в країні (Канада, США, Данія, Норвегія, Швеція) та за проліт через територію країн (є стандартною мірою для міжнародних правил);

- *екологічний податок на конкретні групи товарів*, у тому числі: *мінеральні добрива* (Норвегія, Швеція); *пестициди* (Данія, Франція, Угорщина, Португалія, Швейцарія та ін.); *пластмасова тара, пакування* (Данія, Угорщина, Ісландія, Польща); *шини* (Канада, Данія, Фінляндія, Угорщина, Польща); *батареї (акумулятори)* (Данія, Швеція, Японія), *галони* (тобто газу, що містять хлор, фтор і використовуються при гасінні пожеж у замкнених просторах та вважаються озоноруйнуючими речовинами) (Австрія, Чехія, Данія, Угорщина, Польща); *розчинники* (вважаються озоноруйнуючими речовинами) (Данія); *змащувальні мастила* (Фінляндія, Франція, Норвегія);

- *екологічний податок на паливо*, в тому числі залежно від наявності екологічно шкідливих компонентів: *свинцю* (в більшості країн); *вуглецю* (Данія, Фінляндія, Нідерланди, Норвегія), *сірки* (Бельгія, Данія, Франція, Польща, Швеція), *оксидів азоту* (Чехія, Франція, Польща, Швеція);

- *комунальний податок* (що включає компенсацію витрат на водень, каналізацію, утилізацію відходів)¹⁶.

¹⁶ На даний час у промислово розвинених країнах світу спостерігається тенденція зростання ролі екологічних податків та їх стимулюючого впливу на розвиток економіки. Частка екологічних податків у цілому від підсумку оподаткування юридичних і фізичних осіб становить: в Австрії – 4,4%, Канаді – 4,5%, Данії а 3,4%, Фінляндії –

Перераховані заходи негативної мотивації відносяться до різновиду податкових інструментів, спрямованих на вилучення доходів. Не менш (а можливо, і більше) важливим заходом є стимулювання екологічно обумовленої діяльності економічних суб'єктів за допомогою системи пільгових (дотаційних) податкових інструментів.

До *основних видів податкових пільг* можна віднести: зменшення ставок ПДВ і податку на прибуток (аж до повного звільнення від сплати податків); зменшення ставок податку на власність; дозвіл включення до собівартості продукції витрат екологічного призначення, не пов'язаних прямо з основним видом діяльності, надання податкових привілеїв по інвестуванню в економічну сферу, формування режимів прискореної амортизації, зниження ставок акцизних зборів, ін.

До *основних напрямів надання податкових пільг* можна віднести:

– податкові пільги (ПДВ, податки на прибуток) *на виробництво продукції екологічного призначення* (очисне обладнання, моніторингові системи, рекультиваційна техніка, медичні товари, засоби індивідуального екологічного контролю);

– податкові пільги (ПДВ, податок на прибуток) *на здійснення екологічно орієнтованих видів діяльності*: переробки відходів, облагороджування ландшафтів (очищення річок і озер, озеленення території тощо), екологічної освіти, рекреаційних видів послуг, екотуризму, роботи з підтримки біорізноманіття (створення і підтримання заповідників, заказників, Національних парків, особливо цінних природних об'єктів, ін.);

– податкові пільги (податок на власність, податок на землю) *для економічних суб'єктів, що займаються екологічно орієнтованими видами діяльності*;

– податкові пільги (ПДВ, податки на прибуток) *для підприємств, які випускають екологічно чисту продукцію*, що дозволить замінити екологічно несприятливі товари (сільгосппродукція; продукція, що замінює озоноруйнівні речовини; будматеріали; миючі засоби тощо);

– податкові пільги *на продукцію, що сприяє підвищенню інтегральної економічної ефективності економічної системи і зниженню матеріаломісткості та енергоємності продукції* (нові будматеріали, біогазові установки, альтернативні джерела енергії, пр.);

– податкові пільги (податок на прибуток) *на інвестиції екологічного призначення*;

– податкові пільги (плата за надра) *по використанню виснажених і бідних джерел природних ресурсів*;

– відстрочка виплати *патентних мит з екологічних відкриттів і винаходів екологічної спрямованості*;

– надання прав підприємствам *включати в собівартість продукції витрати на підвищення екологічної грамотності* (оплата навчання, літератури, ін.) незалежно від основного виду діяльності;

– надання прав *на прискорену амортизацію основних засобів, обслуговую-*

чих екологічно орієнтовані види діяльності.

2. Мито (митні) (англ.: customs, duty, toil, customs tax). Це обов'язковий внесок, що стягується митними органами даної країни при ввезенні товару на її територію або його вивіз з цієї території і є невід'ємною умовою такого ввезення або вивезення. Розрізняють:

2.1. Мита імпорتنі (ввізні) – стягуються з товарів, що ввозяться через кордон на територію країни. З урахуванням екологічних факторів найбільш поширеними видами інструментарію, що реалізується через імпорتنі мита, можна вважати:

– *встановлення екологічних ввізних мит* (або підвищення митних тарифів) для екологічно несприятливих товарів, тобто тих, які можуть наносити екологічний збиток при їх експлуатації на території країни. В якості найбільш поширених товарів, до яких застосовується зазначена міра, можна назвати: використані автомобілі, пестициди, відходи, озоноруйнівні речовини, миючі засоби тощо;

– *звільнення від ввізних мит* (зменшення величини митних тарифів) продукції екологічного призначення: екологічного обладнання; засобів моніторингу; рослин і тварин, що сприяють підтриманню біорізноманіття в країні, тощо.

2.2. Мита експортні (вивізні) – стягуються з товарів, вивезених із країни. З урахуванням екологічних аспектів можна назвати найбільш характерні:

– *встановлення вивізних мит* (або митних тарифів) на продукцію, виробництво якої в країні, звідки вона вивозиться, пов'язане з нанесенням еколого-економічного збитку. До подібної продукції зазвичай відноситься продукція первинної переробки природної сировини (метали, паливо, хімічна сировина), цінні рослини і тварини, ін.;

– *звільнення від вивізних мит* (або зниження митних тарифів) продукції, експорт якої сприяє заміщенню виробництва матеріаломісткої, енергоємної, шкодоємної продукції. Своєрідною формою зазначеного інструментарію є максимальне зниження вартості в'їзної візи (використовується країнами-потенційними експортерами туристичних послуг, наприклад, Туреччиною, Кіпром, Болгарією, ін.).

3. Плата, платежі (англ.: payment, fees, charges) – це грошові чи інші блага, які економічний суб'єкт сплачує за використовувані ресурси, природні блага (включаючи асиміляційний потенціал) і за можливості здійснення господарської діяльності. В еколого-економічній сфері плати та платежі є найбільш поширеною формою інструментарію, який в тому чи іншому вигляді використовується в більшості країн. Найбільш характерними прикладами є:

- плата за землю;
- плата за мінеральні ресурси;
- плата за використання інших компонентів природного середовища, наприклад, ефіру;
- платежі за рубку лісу;
- платежі за використання ресурсів рослинного і тваринного світу;
- плата за випас худоби;
- платежі за полювання і рибну ловлю;
- плата за вхід на територію природних парків;

- платежі за *атмосферні емісії (викиди)*;
- платежі за *скиди у водні джерела*;
- платежі за *розміщення твердих (або рідких у контейнерах) відходів у навколишньому середовищі*;
- платежі за *інші види забруднення середовища* (шумові, електромагнітні, ін.).

4. Штраф (від нім. Straf – покарання; англ.: fine, penalty) – це грошове покарання у вигляді стягнення з винуватця певної суми; міра матеріального впливу на юридичних і фізичних осіб, винних у порушенні законів, договорів, чинних правил. Стосовно до екологічної сфери можна назвати наступні види штрафних санкцій:

- *міжнародні санкції* за порушення умов міжнародних договорів у галузі навколишнього середовища;
- *штрафи за недотримання екологічного законодавства* всередині країни;
- *відшкодування (на міжнародному рівні) шкоди*, завданої однією країною іншій країні (або країнами);
- *відшкодування (на внутрішньонаціональному рівні) шкоди*, завданої одним економічним суб'єктом іншому суб'єкту господарської діяльності.

5. Субсидія (від лат.: subsidium; англ.: subsidy) – це цільова безповоротна допомога в грошовій або натуральній формі, що представляється за рахунок коштів державного бюджету або спеціальних державних і недержавних фондів економічним суб'єктам. Адресні субсидії у вигляді безпосередньо наданих коштів, що називають *прямими*, а ті, які здійснюються за допомогою податкових, кредитних або інших пільг, називають *непрямими субсидіями*. У числі напрямків екологічної діяльності, під які зазвичай виділяють субсидії, можна назвати:

- здійснення *природоохоронних програм, що мають загальнодержавне, загально регіональне значення* (створення заповідників, озеленення території, збереження природних об'єктів, створення об'єктів з утилізації відходів тощо);
- фінансування *НДДКР по пілотних проектах, які мають загальнонаціональне або регіональне значення* (альтернативні джерела отримання енергії, нові екологічно орієнтовані технології тощо).
- фінансування *міжнародних проектів екологічної спрямованості* (збереження клімату та біорізноманіття, підтримання природних об'єктів, що мають транскордонне значення);
- фінансування *освітніх, просвітницьких і культурних програм*, ін.

6. Дотація (від лат. dotatio – дар, пожертвування; англ.: grant-in-aid, subsidy) – це грошова допомога або інші види допомоги за рахунок державних чи інших джерел, що надаються юридичними або фізичними особами для покриття збитків на спеціальні цілі¹⁷.

Те, що в пострадянських державах розуміється під терміном “дотація”,

¹⁷ Дотація є одним з видів субсидій. Не випадково, в англійській мові практично не знаходиться спеціального терміну для передачі відмінності між субсидією і дотацією. Основний же відтінок, що передає в українській мові відміну субсидії від дотації, в тому, що дотація лише частково покриває необхідну частину витрат, в той час як субсидія передбачає повне фінансування всіх витрат. Можливо, це розходження могло проявитися лише в умовах командної економіки з її необхідністю постійної підтримки (дотування) збиткових підприємств

часто застосовується в розвинених індустріальних країнах як фінансова допомога низькорентабельним і збитковим виробництвам, які мають значення з точки зору вирішення важливих соціальних та екологічних завдань. В якості прикладів екологічно орієнтованих дотацій можна назвати:

– дотації в сільському господарстві на *вирощування продукції без отрутохімікатів*;

– *несення частини ризику* з просування на ринок піонерної продукції, що має екологічне призначення;

– ведення сільського господарства *в особливо обережному екологічному режимі* (наприклад, в умовах збереження первинних ландшафтів або пам'яток історії), зокрема, отримало розвиток у Великобританії;

– дотацію *регіонам країни або навіть цілим державам, вимушеним “пригальмовувати” індустріальний розвиток* в ім'я збереження природних ландшафтів, що мають національне або міжнародне значення (такими природними об'єктами, зокрема, можна вважати болота півночі України, що живлять її річки; тропічні ліси Амазонки, що продукують значну частину кисню Землі, і багато іншого).

7. Грант (англ.: grant – жалувати чим-небудь; субсидія) – це оплачуване субсидоване замовлення державних або інших організацій на виконання наукових досліджень, конструкторських розробок чи інших робіт; грошові кошти, що виділяються в порядку благодійності для фінансової підтримки наукових досліджень, вчених, діячів культури.

Однією з пріоритетних сфер, де надаються гранти, є екологічна. Так само, як субсидії і дотації, гранти зазвичай виділяються на безоплатній основі. При цьому, як правило, вимагається досить суворе дотримання умов (вимог) витрачання коштів.

8. Кредити (від лат. credit – він вірить; англ.: credit) – це позика в грошовій або товарній формі, що надається кредитором позичальнику на умовах повернення, найчастіше з виплатою позичальнику відсотка за користування позиною. Основними формами використання кредиту як економічного інструменту для вирішення екологічних проблем можуть застосовуватися:

– пільги за *термінами* кредитування;

– пільги за *процентними ставками* (аж до безвідсоткових умов використання позики);

– пільги за *обсягами* кредитування;

– пільги по *гарантіях* за кредит.

У багатьох країнах для здійснення пільгового кредитування екологічних програм засновані екологічні банки або в звичайних комерційних банках створені спеціальні лінії кредитування екологічно орієнтованих видів діяльності.

9. Виплати, відшкодування витрат (англ.: reimbursement, refund) – це грошові виплати юридичним або фізичним особам, або система заходів, спрямована на компенсацію різних форм збитку, пов'язаного з порушенням середовища чи необхідністю нести додаткові витрати щодо його недопущення.

Виплати можуть здійснюватися безпосередньо (від винуватця екодеструкції її “жертви”) або через посередництво спеціально створюваних екологічних

фондів. У практиці природокористування різних країн можна зустріти різноманітні форми використання виплат, у тому числі:

– виплати підприємствам чи окремим особам *на компенсацію збитків* від забруднення середовища (як аварійного, так і постійно діючого);

– виплати країнам, що мають негативний *баланс транскордонного забруднення* середовища;

– виплати підприємствам або населенню *за згоду “терпіти”* по сусідству екологічно несприятливий або потенційно небезпечний промисловий чи інший об’єкт;

– виплати регіонам або країнам *упущеної вигоди* через необхідність “консервувати” рівень свого індустріального розвитку заради збереження суспільно необхідних природних об’єктів (боліт, озер, річок, лісів);

– компенсація витрат підприємствам, що здійснюють *екологічно необхідні*, але економічно неприбуткові види діяльності (створення і підтримка територій, що охороняються, переробка відходів тощо).

10. Прискорена амортизація (англ.: accelerated (знос) / amortization (відшкодування)) – це система заходів (головним чином введення спеціальних норм амортизації), що дозволяє збільшувати величину амортизаційних фондів (неоподатковувану податком частину доходу) в перші роки експлуатації основних засобів. З точки зору досягнення екологічних цілей ця міра має сенс і застосовується в багатьох країнах (Японія, Франція, Німеччина), оскільки створює економічні передумови для прискореної модернізації екологічно орієнтованих основних засобів та активізації інноваційної політики в екологічній сфері.

11. Цінові інструменти (англ.: pricing, price instruments) – це система заходів впливу на економічні інтереси господарюючих суб’єктів, основним результируючим механізмом якої є цілеспрямована зміна ймовірності різних видів діяльності (товарів) за допомогою зменшення або збільшення цін.

Можна назвати два основних напрямки використання цінових інструментів у природокористуванні: пряме регулювання цін і непряме регулювання цін.

11.1. Методи прямого регулювання цін використовуються в тих випадках, коли існують можливості адміністративного впливу на ціни. В умовах ринкової економіки це відбувається, як правило, у двох випадках: *по-перше*, в умовах монопольного становища продавця або покупця, *по-друге*, коли в якомунбудь економічному просторі призупиняється дія вільного ринкового регулювання цін. Зазвичай в обох випадках активним економічним суб’єктом (монополістом або суб’єктом адміністративного регулювання цін) виявляється держава. *Формами прямого регулювання цін* можна назвати:

– *диверсифікацію цін у часі* (протягом доби) на електроенергію з метою більш рівномірного споживання енергії, а отже, і підвищення ефективності використання енергоресурсів. Найчастіше встановлюють двотарифний (день – ніч) або тритарифний (день – ніч – години “пік”) режими, які активно використовуються в багатьох країнах світу;

– *диверсифікацію цін по споживачах на природні ресурси*. Прикладом є встановлення різних тарифів на воду для різних споживачів (наприклад, населення, комунального господарства, промисловості, сільського господарства).

Подібні заходи застосовуються в багатьох країнах, пільгові тарифи зазвичай встановлюються для населення, більш жорсткі (іноді в 2-4 рази вище) – для промисловості;

– *диверсифікацію цін по споживачах на послуги інфраструктури* (зв'язок, транспорт, комунальні послуги), яка має місце в Україні. Наявність подібної диверсифікації цін може бути використана для створення пільгових режимів роботи екологічно орієнтованим підприємствам;

– *встановлення підвищених закупівельних цін на екологічно чисту продукцію* (наприклад, сільськогосподарську) в тому випадку, якщо держава чи територіальні органи управління є замовником такої продукції;

– *адміністративний контроль цін* (встановлення максимуму або мінімуму) на деякі види продукції, наприклад, на відходи, рослинну або тваринну сировину, природні ресурси тощо.

11.2. Методи непрямого регулювання цін мають у ринковій економіці значно більші можливості. Ці методи засновані на механізмах впливу на рівень цін за допомогою інших інструментів.

Кінцевими стратегічними цілями методів непрямого регулювання цін можна вважати:

1) *підвищення рівня цін споживання на екологічно несприятливу продукцію*, тобто на ті види продукції, виробництво і споживання якої пов'язане з процесами порушення природного середовища (зниження вигідності виробництва і споживання продукції);

2) *зниження рівня цін споживання на екологічно сприятливу продукцію*, тобто на ті види продукції, які сприяють зниженню екологічного преса на різних стадіях виробництва і споживання продукції (підвищення ймовірності виробництва і споживання продукції);

3) *створення цінових гарантій вирішення екологічних проблем*, що виникають на різних стадіях життєвого циклу виробу. Прикладами подібного механізму дії цін є: використання заставних цін на тару (гарантують організований збір тари після використання продукції); включення в ціну продукції вартості її утилізації після використання (подібна міра передбачена, наприклад, для пластикового посуду) та ін.

12. Сприяння (обмеження) на ринку (англ.: promotion (restriction) at a market) – це комплекс організаційних заходів, що дозволяє надати додаткові економічні переваги екологічно орієнтованим суб'єктам або створити економічні обмеження екологічно несприятливим суб'єктам, як правило, без прямого фінансового впливу на їхні інтереси (вилучення доходу або субсидування). У числі *основних напрямів здійснення* зазначеного виду заходів можна назвати:

– *присудження нагород* (звань, призів), сам факт володіння якими дає додаткові ринкові переваги екологічно передовим підприємствам;

– *маркетингове сприяння* екологічно просунутим суб'єктам (у тому числі безкоштовна реклама);

– *розширення сфер діяльності* екологічно орієнтованих суб'єктів (збільшення розширеного часу роботи або додаткових сфер діяльності). Зокрема, в Японії менш шумним літакам надається додатковий час зльоту і посадки (рано

вранці і пізно ввечері); в ряді країн існують обмеження на роботу в деяких секторах (кварталах міста, дитячих установах) обладнання, яке не відповідає екологічним стандартам;

- надання додаткових ресурсів (зокрема, території), лімітів на електроенергію, воду, газ під розвиток екологічно сприятливих видів діяльності. Особливо ця міра актуальна для країн з дефіцитом ресурсного забезпечення (як, наприклад, в Україні);

- інформаційна підтримка підприємств;

- державний протекціонізм для екологічно орієнтованих видів продукції в зовнішній торгівлі.

13. Премія, нагорода, приз (англ.: bonus, award, prize) – це грошова або інша компенсація за успіхи у здійсненні екологічної діяльності. Найбільш поширеними є такі види нагород:

- премії та нагороди підприємствам, що мають успіхи в економічній діяльності (щорічно розігрується в Німеччині);

- премії та звання переможців у конкурсі на краще екологічне місто (селище);

- премії підприємцям, громадянам, домовласникам, які досягли успіхів в економічній діяльності.

14. Екологічне страхування (англ.: environmental insurance) – це створення за рахунок грошових коштів економічних суб'єктів резервних фондів (страхових фондів), призначених для відшкодування збитків від впливу на природне середовище в результаті непередбачених надзвичайних ситуацій (екологічних аварій, катастроф тощо).

Екологічне страхування покликане вирішити такі *основні завдання*:

- 1) сформулювати систему економічної відповідальності (економічних суб'єктів) за можливий економічний збиток від надзвичайних ситуацій;

- 2) створити резервні фонди для відшкодування можливих збитків;

- 3) забезпечити економічну захищеність реципієнтів (економічних суб'єктів), які можуть зазнати збитків унаслідок надзвичайних ситуацій.

Екологічне страхування широко використовується в багатьох країнах (Японія, США, Німеччина та ін.). Страхуванню підлягають об'єкти, які є носіями екологічного ризику (ємності шкідливих і вибухонебезпечних речовин; виробництва, які становлять загрозу виникнення надзвичайних ситуацій; трубопроводи, транспортні засоби тощо). Екологічне страхування побічно створює економічні стимули відмови від потенційно небезпечних виробництв.

Еколого-економічні інструменти є потужними важелями екологізації системи виробництва і споживання продукції. Різноманіття їх форм створює багатий спектр можливостей цілеспрямованого екологічно орієнтованого впливу на економічні інтереси господарюючих суб'єктів. Вміле використання цих можливостей в поєднанні з іншими методами управління дозволяє ефективно вирішувати складні еколого-економічні проблеми в рамках механізмів саморегулювання ринкової економічної системи.

Для створення ефективної системи еколого-економічних інструментів необхідно детальне знання процесів, що відбуваються в природі і в суспільстві.

ТЕМА 8

ЕКОНОМІЧНИЙ ЗБИТОК ВІД ПОРУШЕННЯ СЕРЕДОВИЩА

- 8.1. Сутність еколого-економічного збитку (шкоди).
- 8.2. Фактори формування збитку.
- 8.3. Економіка відшкодування збитків від забруднення та інших порушень стану навколишнього середовища.
- 8.4. Вартісний аналіз збитку (шкоди).

8.1 Сутність еколого-економічного збитку (шкоди)

Економічний збиток від порушення природного середовища (скорочено еколого-економічний збиток) представляє собою суспільно необхідні витрати, що виникають у результаті екодеструктивного впливу. Фактично збиток відображає зміну інтегральної еколого-економічної оцінки (збільшення витратної оцінки або зменшення результатної) комплексу природних факторів (екосистеми) чи якогось природного блага в результаті погіршення його стану. Дія еколого-економічного збитку проявляється через погіршення економічного стану конкретних господарюючих суб'єктів: в одному випадку зростають витрати одержання ними намічених результатів (доходу, прибутку), в іншому – знижується вигідність здійснюваної діяльності. Отже, під **еколого-економічним збитком (шкодою)** слід розуміти виражені у вартісній формі фактичні та можливі збитки, спричинені економічним суб'єктам у результаті екодеструктивного впливу, а також додаткові витрати на компенсацію цих збитків.

Збитки можуть виникнути внаслідок знищення елементів природного середовища, його забруднення викидами, стоками, відходами, виснаженням природних комплексів, нераціональним використанням природних ресурсів, порушенням екологічних зв'язків у середовищі існування живих організмів, у тому числі людини. Збитки можуть проявлятися через деградацію водних комплексів, атмосфери, флори, фауни, ґрунтів, ландшафтів, погіршення здоров'я людей та скорочення тривалості їхнього життя.

Усі процеси забруднення важко врахувати і визначити величину завданих збитків. Економічній оцінці підлягає лише та частина, яку ми бачимо і можемо оцінити, а тому обчислені втрати завжди менші за реальні, вони становлять не більше 35-40% дійсних втрат.

По-перше, відбувається зниження вироблення корисно використовуваної “вільної енергії” і збільшення дисипативної (безповоротно втраченої) складової енергетичного балансу економічної системи. В економічних термінах, що характеризують стан господарських систем, це означає:

- збитки, пов'язані з втратою сільськогосподарської та лісової продукції;
- втрати основних засобів через передчасне зношення;
- збиток, пов'язаний з підвищеною захворюваністю і смертністю людей;
- недоодержання доходу (прибутку підприємств, надходжень до бюджету держави і регіонів) тощо.

По-друге, економічні системи змушені додатково витратити “енергію”

(нести додаткові витрати) на підтримку рівня гомеостазу¹⁸ в гірших умовах середовища. Це викликає такі види витрат:

- додаткові витрати на захист людей від шкідливих екологічних факторів (кондиціонери, фільтри, ін.) та профілактику хвороб;
- додаткові витрати на захист виробничих систем від впливу шкідливих екологічних факторів (застосування корозійностійких матеріалів, покриттів тощо); використання стійких сортів рослин, будівництво іригаційних споруд, ін.;
- додаткові витрати на компенсацію зниження продуктивності виробництв (витрати по заміщенню кваліфікованих робітників, що хворіють, застосування мінеральних добрив, проведення меліоративних робіт тощо).

По-третє, у зв'язку зі змінами в середовищі економічні суб'єкти змушені нести додаткові витрати, зумовлені необхідністю зміни рівня існуючого гомеостазу:

- додаткові витрати на переозброєння виробництва (відмова від чутливих до змін середовища видів виробництва, зниження сортності виробленої продукції, ін.);
- зниження вигоди від неможливості виробництва продукції або здійснення видів діяльності, чутливих до порушень природного середовища (особливо це актуально для сільського та лісового господарства, рекреаційної діяльності, екотуризму і т.д.).

Процеси утворення еколого-економічного збитку є складним явищем, до якого не можна підходити з позицій простого підсумовування можливих наслідків, оскільки:

- деякі ефекти альтернативні по відношенню один до одного;
- дія одних може компенсувати або пом'якшувати дію інших;
- зазначені види витрат часто взагалі важко помітні (до речі, як і причини, що призвели до їх виникнення).

З урахуванням зазначених причин розрахунок величини еколого-економічного збитку зводиться до трьох основних складових: *втраченої, недовиробленої та компенсаційної*. У господарських розрахунках зазвичай використовуються ще два поняття *можливого і відверненого збитку*.

Можливий (очікуваний) збиток – це умовне теоретичне значення збитку, який очікується в перспективі або в передбачуваному стані забруднення навколишнього середовища. Ліквідація цього збитку в результаті проєктованих або фактично виконаних захисних заходів являє собою **відвернений збиток**.

Показники еколого-економічних наслідків дозволяють оцінити вигоду різних заходів, пов'язаних з поліпшенням якості атмосфери, економією енергії і матеріалів, оптимізацією транспортних потоків. Вони показують, що гроші, витрачені на економію енергії та охорону природи, компенсуються відверненим збитком.

¹⁸ Гомеостаз – відносна сталість складу та властивостей внутрішнього середовища біологічних систем різних рівнів організації. В основі гомеостазу лежать динамічні процеси, оскільки сталість внутрішнього середовища безперервно порушується і так само безперервно відновлюється

8.2 Фактори формування збитку

Фактори, що формують величину економічного збитку, можна об'єднати в три основні групи:

1. Фактори, що відображають *рівень деструктивного впливу на середовище*.

2. Фактори, що визначають *кількість об'єктів*, які сприймають негативний вплив екодеструктивних процесів.

3. Фактори, пов'язані з *характеристиками економічної системи*, які дозволяють давати натуральним негативним змінам у суспільстві і природі вартісні оцінки.

Першу групу факторів Л.Г. Мельник [27] умовно назвав факторами впливу, другу – факторами сприйняття, третю – факторами стану. Якщо, наприклад, об'єктом аналізу є забруднення повітряного середовища, три згадані групи факторів можуть бути конкретизовані таким чином.

До **факторів впливу** відносяться:

- концентрація шкідливих речовин в атмосфері;
- токсичність забруднень;
- кількість шкідливих інгредієнтів у повітрі та ін.

Фактори сприйняття представляють собою основні об'єкти національної економіки (у натуральних одиницях виміру), які потрапляють у зону забруднення:

- чисельність і склад населення;
- елементи комунального господарства;
- ліси і сільськогосподарські угіддя;
- основні засоби промисловості, транспорту, зв'язку.

До **факторів стану** слід віднести:

– розмір прибутку (національного доходу), виробленого протягом одного дня працівником;

– виплати за лікарняними листками протягом одного дня на одного працюючого;

– витрати на медичне обслуговування одного хворого протягом одного дня;

– витрати на утримання об'єктів житлово-комунального господарства та міського громадського транспорту, необхідних для проживання і обслуговування 1 тис. осіб;

– вартість виробництва одиниці продукції в промисловості і сільському господарстві;

– сума коштів, необхідних для виробництва одиниці продукції лісового господарства, а також для вирощування 1 га лісових площ;

– витрати на різні роботи з утримання основних засобів промисловості, транспорту, зв'язку;

– вартість одиниці утилізованої цінної сировини.

8.3 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 (платежі 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 погіршенням рівня їхнього 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, завданої господарству і 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 поллютантів 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* – результат негативної дії одного впливає на багатьох реципієнтів (об'єкти, 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* означає часто неможливість визначити 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;

– *економічна знеособленість*. Економічний збиток не є якимось окремим видом витрат, а набуває форму деякої зміни звичайних показників, наприклад, приросту обсягу виробничих витрат, або навпаки – зниження результатів виробництва;

– *неоднозначність впливу одного і того ж явища на різні компоненти природного середовища* пов'язана з синергійним і акумулятивним ефектами, різною вибірковістю екосистем щодо різних видів впливу;

– *невизначеність наслідків негативного впливу за результатами і часом* пояснюється нестачею необхідних наукових знань про природні процеси.

Усі ці особливості не дозволяють повністю обчислити збитки. Оцінці підлягає лише “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.

8.4 Вартісний аналіз збитку (шкоди)

В оцінці збитків сьогодні панує два *альтернативні підходи*:

- оцінка фактичного (при можливості повного) збитку;
- оцінка попередніх витрат на запобігання збитків.

Перший підхід стосується *фактичних (вже завданих) збитків* (витрат) та їх компенсації і 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, як зазначалося раніше, називають *можливим, або очікуваним*, а витрати на його запобігання – *відверненими (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, 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 передусім оцінюємо компенсаційні втрати суспільства разом з власне збитками (залишковими шкідливими наслідками).

Оцінка збитків здійснюється у вартісному виразі за певний період часу.

Збитки можуть бути *несуттєвими*, коли вони не перевищують поріг чутливості екологічної системи та її стійкості, а також *суттєвими*, коли згаданий поріг перевищується.

Вартість сукупності продуктів, вироблених в умовно чистому регіоні без порушення природного середовища відповідно до відомих положень класичної економіки, умовно розпадається на три основні частини. Звичайно, припускаємо, що вироблені продукти реалізовані на ринку – тільки за такої умови можна говорити про формування категорії “вартість”. У загальному вигляді це може бути виражено формулою:

$$B = C + V + m, \quad (8.1)$$

де C – вартість минулої праці, здійсненої в споживаних засобах виробництва (сировина і матеріали, амортизація основних засобів тощо);

V – вартість необхідного продукту – формує фонд компенсації витрат праці (заробітна плата);

m – вартість додаткового продукту, що складає основу прибутку підприємств та податкових надходжень до державного і місцевого бюджетів.

В умовах забруднення (порушення) природного середовища в процесі формування вартості відбуваються зміни, які можна класифікувати за трьома групами:

По-перше, втрачається частина вже виробленої вартості, до якої приводять такі процеси:

- втрата (зниження якості) основних і оборотних засобів промисловості, транспорту, комунального господарства;
- втрата цінної сировини з промисловими відходами;
- втрата (зниження якості) продукції сільського, лісового, рибного або мисливського господарства (усихання рослинності, падіж тварин, загибель риби і т.д.).

Це означає втрату матеріалізованої у втрачених продуктах суспільної праці, яка може бути виражена від’ємною (“втраченою”) складовою:

$$B_{вт} = C_{вт} + V_{вт} + m_{вт}. \quad (8.2)$$

Співвідношення окремих складових залежить від конкретної органічної будови виробництва.

По-друге, відбувається недовиробництво національного доходу (чистої продукції) в результаті дії наступних факторів:

- погіршення здоров’я працюючих (або членів їхніх сімей) та їх невиходів на роботу (через власну хворобу або по догляду за хворим членом сім’ї);
- зниження працездатності працюючих від погіршення здоров’я без формалізації тимчасової втрати працездатності (цей фактор не знайшов належного відображення в практиці розрахунків збитку);
- зменшення продуктивності праці в результаті плинності кадрів через забруднення середовища;
- зменшення продуктивності праці за рахунок зниження врожайності, продуктивності сільськогосподарських або лісових угідь, сільськогосподарсь-

ких тварин, рибного або лісового господарства;

– економічних збитків у результаті відмови техніки (наприклад, через корозію), простоїв у результаті додаткових ремонтів та обслуговування.

Дія перерахованих факторів виражається в появі від’ємної (“недовиробленої”) складової:

$$V_{\text{нв}} = \Delta V_{\text{нв}} + m_{\text{нв}}. \quad (8.3)$$

По-третє, для компенсації (частково або повністю) зазначених втрат підприємства змушені нести понаднормативні витрати:

– додаткові витрати на утримання елементів житлово-комунального господарства, транспорту, промисловості (вартість сировини, матеріалів, обладнання, зарплата працюючих);

– додаткові витрати на зниження негативного впливу забруднювачів (доочищення води, установка кондиціонерів, нанесення захисних покриттів);

– додаткові витрати на роботи в сільському і лісовому господарствах (вартість мінеральних добрив, хімікатів, додаткової техніки, зарплата працюючих);

– додаткові витрати на медобслуговування та профілактику хвороб (вартість медикаментів, обладнання, зарплата працюючого персоналу).

Ця частина збільшує перші дві складові витрат виробництва відповідно на $\Delta C_{\text{к}}$ (вартість засобів виробництва, спожитих для компенсації негативних наслідків забруднення) і $\Delta V_{\text{к}}$ (витрати живої праці на зазначені компенсаційні роботи). Однак, оскільки ці роботи фінансуються за рахунок частини одержуваного прибутку, вона повинна бути зменшена на $\Delta m_{\text{к}} = \Delta C_{\text{к}} + \Delta V_{\text{к}}$. Тепер формула вартості може бути записана наступним чином:

$$V = (C + \Delta C_{\text{к}} - \Delta C_{\text{вт}}) + (V + \Delta V_{\text{к}} - \Delta V_{\text{вт}} - \Delta V_{\text{нв}}) + (m - \Delta m_{\text{к}} - \Delta m_{\text{вт}} - \Delta m_{\text{нв}}). \quad (8.4)$$

Проаналізуємо отриману формулу. В результаті забруднення середовища вартість сукупного продукту зменшилася на величину від’ємних складових: $(\Delta C_{\text{вт}} + \Delta V_{\text{вт}} + \Delta V_{\text{нв}} + \Delta m_{\text{к}} + \Delta m_{\text{вт}} + \Delta m_{\text{нв}})$. Збільшення витрат за рахунок складових $(\Delta C_{\text{к}} + \Delta V_{\text{к}})$ не веде до еквівалентного зростання обсягу відповідних товарів, а отже і споживчої вартості, проте сприяє негативному перерозподілу складових вартості.

Отже, величина економічного збитку може бути виражена формулою:

$$EZ = (\Delta C_{\text{вт}} + \Delta V_{\text{вт}} + \Delta m_{\text{вт}}) + (\Delta V_{\text{нв}} + \Delta m_{\text{нв}}) + \Delta m_{\text{к}}, \quad (8.5)$$

тобто маємо три основні складові економічного збитку:

$$EZ = EZ_{\text{вт}} + EZ_{\text{нв}} + EZ_{\text{к}},$$

де $EZ_{\text{вт}} = \Delta C_{\text{вт}} + \Delta V_{\text{вт}} + \Delta m_{\text{вт}}$ – втрачена частина сукупного продукту в результаті прямого руйнування під впливом забруднення;

$EZ_{\text{нв}} = \Delta V_{\text{нв}} + \Delta m_{\text{нв}}$ – недовироблена частина національного доходу (чистої продукції) в результаті забруднення;

$EZ_{\text{к}} = \Delta m_{\text{к}} = \Delta C_{\text{к}} + \Delta V_{\text{к}}$ – компенсаційна складова збитку, тобто додаткові витрати в підрозділах національної економіки на компенсацію наслідків забруднення.

За укрупненою оцінкою Л.Г. Мельника [27] на частку трьох зазначених

складових у середньому припадає 10, 40 і 50% загальної величини економічного збитку від забруднення атмосферного повітря. Безумовно, в кожному конкретному випадку структура збитку може істотно змінюватися.

Економічний збиток змушує підприємства значну частину капітальних вкладень і поточних витрат відволікати на встановлення та експлуатацію очисного обладнання – їх можна позначити умовною складовою “+ ($\Delta C_o + \Delta V_o$)”. Подібно компенсційним складовим економічного збитку ці екологічні витрати (можна назвати їх витратами запобігання забрудненню) здійснюються за рахунків еквівалентного скорочення додаткового продукту (Δm_o), тобто прибутку підприємств, якщо фінансування проводиться децентралізовано, і громадських фондів, якщо фінансування – з держбюджету.

Зазначені витрати запобігання самі по собі не створюють споживчі вартості. Однак абсолютно безплідними їх назвати не можна, оскільки опосередковано вони сприяють формуванню вартості, “повертаючи” частину збитку, якої вдалося запобігти, $\Delta EЗ = \Delta EЗ_c + \Delta EЗ_v + \Delta EЗ_m$. Причому ця частина за величиною може перевищувати самі витрати запобігання забрудненню. Разом з тим слід зазначити можливе зниження потужності виробничого устаткування внаслідок роботи екологічної технології. Це виражається недовиробництвом “чистої продукції”, національного доходу.

Зазвичай в реальних умовах від 60 до 90% економічного збитку порушення середовища реалізується за межами підприємств-винуватців екодеструктивної діяльності. Іншими словами, витрати, що складають еколого-економічний збиток, змушені нести: сусідні підприємства, на території яких осідають забруднюючі речовини з повітря; населення, що п’є забруднену воду; місцевий бюджет, з якого витрачаються кошти на ліквідацію наслідків забруднення; національний бюджет, що недоотримує податкові надходження, тощо. Отже, значну частину витрат порушення середовища складають *екстерналії*, під якими розуміються ті витрати (виплати, упущена вигода), які виникають у результаті діяльності одного господарюючого суб’єкта, проте сприймаються за межами його економічних інтересів іншими суб’єктами.

У тому випадку, якщо значну частину економічного збитку складають екстерналії, знижується мотиваційний потенціал природоохоронної діяльності підприємств-забруднювачів. По-перше, з точки зору такого підприємства йому байдужі економічні наслідки, які несуть суміжні підрозділи національної економіки через екологічну недосконалість застосовуваної ними технології. По-друге, йому байдужі і позитивні зміни (запобігання збитку), викликані оздоровленням навколишнього середовища.

Тому не випадково в різних країнах світу, що належать до різних економічних системам, починаючи з 60-х рр. ХХ ст. робляться спроби “інтерналізації екстерналії”. Це означає переведення зовнішніх для підприємства, і тому таких, що не сприймаються ним, витрат у внутрішні показники, які впливають на рентабельність його діяльності. Зазвичай це робиться за допомогою системи екологічних платежів, завдяки яким зовнішні (екстернальні) показники збитку стають елементами внутрішньої (інтернальної) системи господарського розрахунку підприємства, впливають у кінцевому рахунку на утворення прибутку.

ТЕМА 9

ЕКОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ПРОБЛЕМА ЇЇ ПІДВИЩЕННЯ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

9.1. Поняття екоефективності.

9.2. Методичні підходи до оцінки екоефективності.

9.3. Мотивація і стимулювання підвищення екоефективності в контексті завдань сталого розвитку.

9.1 Поняття екоефективності

Взаємозв'язок екологічних проблем з господарською діяльністю економічних суб'єктів на сьогоднішній день є очевидною. Витрати на природоохоронні заходи ведуть до збільшення витрат виробництва, що, в свою чергу, вступає в протиріччя з одним із традиційних завдань економіки – зниженням собівартості продукції. Однак ігнорування природоохоронних цілей та економія на екологічних витратах веде до погіршення якості природного середовища і обумовлює збільшення вторинних витрат суспільства, що називаються, як зазначалося раніше, еколого-економічним збитком. Саме він є своєрідним показником ціни (яку людині доводиться реально платити) і якості (тобто тих благ, яких вдається досягти) еколого-економічної ефективності (екоефективності).

Надзвичайно велике значення набуває проблема оцінки: з одного боку, інтегральних витрат всього циклу виробництва і споживання продукції (включаючи природоохоронну сферу), з іншого – сукупності результатів діяльності людини (включаючи негативний наслідок впливу на природне середовище). В якості параметра, що характеризує реальну результативність дій людини як у виробничій, так і природній сферах, може використовуватися показник *екоефективності*.

У даний час відбувається формування понятійного апарату. Термін “еко-ефективність” використовується в різних значеннях. Крім того, паралельно використовуються різні терміни подібного характеру (зокрема, ефективність реалізації витрат екологічного призначення, екологічна продуктивність і т.ін.).

Вперше формальне визначення екоефективності було запропоновано Світовою підприємницькою радою з питань сталого розвитку (World Business Council for Sustainable Development – WBCSD, 1992). В якості базового було використано поняття, представлене в роботі Шальтеггера і Штурма, що розуміли екоефективність як відношення двох складових: вартості виробленої продукції, тобто грошового вираження обсягу виробництва (який бажано збільшити), і показників впливу на навколишнє середовище (які необхідно зменшити). Вартість продукції формується за рахунок вироблених товарів і послуг. Таким чином, для визначення екоефективності можна використовувати два рівноцінних показника – відношення вартості виробленої продукції до показників впливу на навколишнє середовище і відношення показників впливу на навколишнє середовище до вартості виробленої продукції. Це обернено пропорційні показники (їх взаємозв'язок представлено в табл. 9.1).

Таблиця 9.1 – Основні типи екоефективності

Показник	Зміст	
	підвищення продуктивності виробництва	поліпшення якості навколишнього середовища
Відношення економічних показників до екологічних	Представляє собою сумарний обсяг результатів до одиниці сукупних екологічних витрат, або <i>екологічна продуктивність</i>	Представляє собою суму здійснених витрат на одиницю показника поліпшення стану довкілля (зокрема, відверненого збитку), або <i>питомі екологічні витрати</i>
Відношення екологічних показників до економічних	Показники впливу на навколишнє середовище (зокрема, еколого-економічного збитку) в розрахунку на одиницю вартості виробленої продукції, або <i>природоємність, збиткоємність</i>	Поліпшення стану довкілля на одиницю витрат, або <i>ефективність реалізації витрат екологічного призначення</i>

Під **підвищенням екоефективності** розуміється процес створення еквівалентної (або збільшеної) вартості при зниженні негативного впливу на навколишнє середовище або збільшення економічного результату при незмінному (або зменшеному) рівні впливу на природу. Як видно з табл. 9.1, можна виділити чотири варіанти показників підвищення екоефективності (еколого-економічної результативності):

- *підвищення екопродуктивності*, тобто віддачі від умовної одиниці впливу на природне середовище;
- *зниження природоємності*, тобто витрат природних факторів, включаючи наслідки їх деструкції, на одиницю виробленої продукції;
- *підвищення віддачі екологічних витрат* – поліпшення стану природного середовища на одиницю витрат екологічного призначення;
- *зниження витрат на одиницю продукції екологічного призначення*, тобто витрат на умовну одиницю поліпшення стану природного середовища.

Підвищення ефективності – одна з ключових складових успіху в бізнесі. Ще один з основоположників класичної політекономії Адам Сміт зауважив, що багатство суспільства залежить від двох чинників – частки населення, зайнятого продуктивною працею, і продуктивності праці. Причому другий фактор має незрівнянно більше значення. Цю думку класик огорнув у майже афористичну форму: “З тисяч своєкорисливих інтересів витікає суспільне благо”.

В сучасних умовах ця думка може бути визнана правильною лише з певним застереженням. Корисливі інтереси підприємницької діяльності можуть привести до збільшення суспільного добробуту (а не навпаки – до руйнування стійкості природних систем) лише в тому випадку, якщо у фінансових підсумках підприємств будуть відображатися всі результати їхньої діяльності – як виробничі, так і екологічні. Іншими словами, якщо *екстерналії* (тобто негативні

наслідки діяльності підприємств, оплату яких ті намагаються перекласти на інших суб'єктів) *перетворюються в інтерналії* (тобто результати, які будуть відображатися на фінансових підсумках самих підприємств). Саме тоді буде поставлений знак рівності між поняттями ефективність та екоефективність діяльності підприємства. Це змусить рахувати всі сукупні витрати і результати діяльності, адже будь-яка економія на природоохоронних завданнях обернеться збитками через екологічні платежі або штрафи.

9.2 Методичні підходи до оцінки екоефективності

Для вимірювання ефективності економічних систем були вироблені і продовжують традиційно використовуватися показники продуктивності (враховують ефективність використання трудових факторів), фондівіддачі (відображають техніко-економічний аспект) і рентабельності (враховують фінансово-економічний аспект). Обґрунтування інвестиційних рішень базується на параметрах чистої приведеної цінності, рентабельності інвестицій і внутрішньої норми прибутку, які також відносяться до показників економічної ефективності.

Традиційний підхід до ефективності застосовувався не тільки на мікро-, а і на макрорівні. Для характеристики ефективності на макроекономічному рівні можна використовувати апарат виробничої функції. Його застосування дозволяє проаналізувати віддачу (продуктивність) двох факторів виробництва, що традиційно вважалися основними, – праці (L) і капіталу (K). З урахуванням технічного прогресу (t) маємо такий стандартний вираз виробничої функції:

$$Q = f(L; K; t; \text{etc.}), \quad (9.1)$$

де Q – обсяг виробництва (на макрорівні – валовий внутрішній або валовий національний продукт);
etc. – інші чинники.

За допомогою економетричного аналізу можна визначити показники продуктивності (ефективності застосування) робочої сили і капіталу – $\frac{Q}{L}$ і $\frac{Q}{K}$. Саме ці показники протягом тривалого часу були в центрі уваги індустріального суспільства і визначали найважливіші напрями НТП.

Недооцінка параметрів, що відображають ефективність використання природних ресурсів, а також нанесеного екологічного збитку, була можлива внаслідок ринкових провалів (відсутність або заниження цін на природні ресурси, відсутність екологічних податків і платежів тощо). В умовах загострення екологічних проблем, посилення обмеженості природних ресурсів і підвищення цін на них уявлення про виробничі фактори та ефективність почало розширюватися.

Формуванню більш широкого погляду на ефективність сприяло також прийняття *концепції сталого соціально-економічного розвитку*. Відповідно до цієї концепції найважливішими умовами досягнення сталого розвитку є наступні дві основні вимоги:

1) включення цілей охорони навколишнього середовища та екологічної

безпеки в політику і практику соціально-економічного розвитку на всіх його основних рівнях і у всіх сферах;

2) облік і збалансування екологічних та сировинних потреб як тих, що живуть нині, так і майбутніх поколінь людей.

Дана концепція відповідає принципово новій моделі соціально-економічного розвитку, котра замінює собою індустріальний тип економічного зростання і виходить з необхідності дотримання жорстких екологічних та природно-ресурсних обмежень. З урахуванням сказаного, ключову роль в досягненні мети сталого розвитку починає відігравати екоефективність.

У зв'язку з цим магістральними напрямками підвищення ефективності функціонування людського суспільства можна вважати взаємозалежні цілі сталого розвитку:

– *збалансоване економічне зростання* – обумовлює підвищення економічної ефективності;

– *досягнення соціальної справедливості* – обумовлює підвищення соціальної ефективності;

– *забезпечення екологічної стійкості* – обумовлює підвищення екоефективності, тобто підвищення здатності природного середовища забезпечувати суспільство ресурсами та екологічними благами в даний час і в майбутньому.

З урахуванням природних факторів виробнича функція набуває вигляду:

$$Q = f(L; K; t; R; \text{etc.}), \quad (9.2)$$

де R – природний капітал (зокрема, природно-сировинні ресурси, якість середовища).

Це дозволяє ввести нові показники, що відображають ефективність використання природного капіталу: віддачу природних ресурсів – $\frac{Q}{R}$ і зворотний

показник $\frac{R}{Q}$ – природоємність. Саме ці показники є основою визначення екоефективності.

Розробка показника екоефективності була викликана необхідністю врахування екологічних і природно-ресурсних факторів у рішеннях, що приймаються підприємствами. *Екоефективність* (ЕЕ) відображає відому ідею отримання більшої кількості продуктів і послуг при меншому використанні ресурсів, включаючи природно-екологічні, і визначається в такий спосіб:

$$EE = \frac{P_e}{B_n}, \quad (9.3)$$

де P_e – оцінка отриманого економічного результату (зокрема, доданої вартості виробленої валової продукції, додаткового прибутку тощо);

B_n – оцінка відповідного впливу на природне середовище (зокрема, обсяг спожитих природних ресурсів або їх вартісна оцінка, економічний збиток від порушення середовища тощо).

Основою оцінки екоефективності є показники інтегральної матеріаломіс-

ткості ($M_{\text{інт}}$):

$$M_{\text{інт}} = \frac{\sum M_i}{\sum S_i}, \quad (9.4)$$

де $\sum M_i$ – витрати матеріалів (природної сировини) на “вході” виробничого процесу або продуктового ланцюга;

$\sum S_i$ – кількість послуг, що надаються (продукції, що випускається).

Обернена величина $\frac{\sum S_i}{\sum M_i}$ і є умовним виразом природно-ресурсної ефек-

тивності, або екоефективності.

Аналіз інтегральної матеріаломісткості, або $M_{\text{інт}}$ -аналіз, призначений для пошуку найбільш ефективних напрямків дематеріалізації товарних потоків в економіці. Його основною перевагою є те, що він дозволяє переключитися з аналізу екологічно небезпечних *виходів* виробництва (викидів, скидів, відходів тощо в кінці виробництва або споживання) на екологічний аналіз *вхідних* у виробництво потоків ресурсів.

Мабуть, справедливо буде сказати, що затвердження концепції екоефективності дозволяє переключити увагу з раніше переважаючих очисних технологій “кінця труби” на нове технологічне покоління, що передбачає усунення екологічних проблем на “початку труби”.

$M_{\text{інт}}$ -аналіз показує, що зниження споживання природних ресурсів (зростання екоефективності) може бути досягнуто не тільки за рахунок впровадження нових технологій (і, відповідно, великих інвестицій), а й шляхом глибокого аналізу та усунення втрат ресурсів в уже застосовуваних технологіях. $M_{\text{інт}}$ -аналіз дозволяє визначити витрати природних ресурсів: на кордоні продуктового ланцюга, в місці їх вилучення з природного середовища, протягом усього екологічного життєвого циклу продукту або послуги. Хоча, звичайно, істотних результатів збільшення екоефективності можна домогтися лише в результаті глибоких структурних перетворень економіки.

9.3 Мотивація і стимулювання підвищення екоефективності в контексті завдань сталого розвитку

На думку Де Саймона і Ф. Попффа, екоефективність зростає в результаті діяльності, спрямованої на створення суспільно корисних благ, наприклад, при зниженні негативного впливу на навколишнє середовище і зменшенні споживання природних ресурсів у процесі господарської діяльності. Основними питаннями, що виникають в рамках еколого-економічної політики на шляху переходу до сталого розвитку, є питання визначення вигод від подібної діяльності і тих, хто ці вигоди отримає.

Безсумнівно, першочергове значення при реалізації еколого-економічної політики повинні мати ті вигоди, які зможе отримати суспільство в цілому від зниження рівня споживання ресурсів і забруднення навколишнього середовища.

Необхідно зауважити, що в ході дискусій з питань екоефективності, зок-

рема з приводу вдосконалення екологічної діяльності підприємств, як правило, поза увагою залишаються два важливих моменти. *По-перше*, як домогтися максимального підвищення екоефективності, що дозволяє суспільству отримувати якомога більше вигод? *По-друге*, як зацікавити в цьому підприємства, від яких в кінцевому рахунку залежать кінцеві результати підвищення ефективності?

Одне з основних завдань еколого-економічної політики в концепції переходу до економіки сталого розвитку полягає в стимулюванні пошуку нових рішень і адекватної мотивації досягнення екоефективності результату. Зазвичай підвищення екоефективності – це прямий результат вжитих підприємством заходів, наприклад, зміни системи менеджменту, здійснення інвестицій, що сприяють зниженню рівня забруднення або ж зниження норм споживання ресурсів.

У разі відсутності чітко регламентованих стандартів, для підприємств існують такі *мотиви еколого-економічних перетворень*:

- зниження норм споживання ресурсів або ж запобігання забрудненню (зниження обсягу відходів) дозволяє заощадити кошти шляхом зменшення запасу матеріалів; знижуються також витрати, пов'язані з необхідністю дотримання екологічних норм і стандартів;

- добровільне зниження впливу підприємств на природне середовище дозволяє мінімізувати майбутні екологічні ризики і витрати на проведення заходів з очищення та відновлення території від забруднення;

- компанії, екологічний рівень яких вище, ніж у їхніх конкурентів, отримують значні переваги на ринку;

- нові екологічно чисті продукти і технології можуть сприяти підвищенню попиту на них і створюють нові перспективи для бізнесу;

- компанії з активною природоохоронною політикою мають гарну репутацію, що приваблює кваліфіковані кадри, покращує моральний клімат в колективі, привертає інвесторів, підвищує довіру суспільства до фірми, сприяє поліпшенню управління фірмою.

Всі перераховані мотиви, безумовно, дуже важливі. Однак лише вони одні навряд чи вирішать проблему мотивації підвищення екоефективності, адже пріоритетні позиції в системі стимулів для суб'єктів підприємницької діяльності займають економічні мотиви, пов'язані з отриманням додаткового прибутку. Такі стимули можуть бути створені лише завдяки активній екологічній політиці держави, що дозволяє зацікавити підприємства в досягненні суспільних вигод, зокрема, за допомогою реалізації *стратегії інтерналізації екстерналій*.

Основні види інструментів, які ефективно використовуються в рамках сучасної еколого-економічної політики, показані на схемі (рис. 9.1) (Ekins, 2005). Представлені інструменти складно і недоцільно було б ранжувати, виходячи з критерію ефективності їх використання. Тим більше, що ефективність використання кожного з них залежить від конкретної мети, конкретного підприємства, економічної ситуації та інших факторів. Найбільш правильним може бути тільки комплексне і збалансоване використання всіх доступних інструментів і механізмів в процесі реалізації державної еколого-економічної політики.



Рисунок 9.1 – Інструменти еколого-економічної політики

Підвищення екоефективності є не тільки теоретичною концепцією. Вона реалізується завдяки *методу контролю за екоефективністю* в умовах реально працюючих підприємств. Метод полягає в паралельному аналізі і зіставленні вартісних показників виробу та оцінок впливу на навколишнє середовище протягом усього життєвого циклу товару¹⁹. Розраховані параметри враховуються при оцінці економічної та екологічної спроможності виробу.

Застосовуючи пропонований метод контролю за екоефективністю, використовують два підходи – *аналіз життєвого циклу товару (АЖЦ)* і *оцінку загальних витрат (ОЗВ)*. На основі отриманих оцінок визначаються оптимальні характеристики екологічного впливу і вартісні показники виробництва, після чого розробляються можливі напрямки запобігання негативного впливу на середовище. Запропоновані варіанти проходять апробацію інженерним персоналом та іншими працівниками підприємства. Реальне впровадження намічених заходів, як правило, пов'язане з необхідністю вирішення проблем технічного, фінансового та законодавчого характеру.

Особлива увага при використанні даного методу приділяється вибору з декількох альтернативних варіантів зниження екологічного впливу. Реалізація цих альтернатив можлива лише за умов ретельного опрацювання багатьох де-

¹⁹ Метод має схожі риси з активно використовуваним і пропагованим за радянських часів методом функціонально-вартісного аналізу (ФВА)

талей. Враховується також стан фінансових і виробничих потужностей підприємства.

Концепція екоефективності дозволяє її користувачам вибрати показники або аналітичні інструменти, які найбільш прийнятні для цілей реалізації даного методу.

При аналізі найбільш вагомими є такі чинники:

- аналіз видів впливу на навколишнє середовище;
- екологічна оцінка життєвого циклу товару;
- аналіз факторів ризику.

Показники і параметри, що обираються, повинні відповідати цілям і умовам виробництва. Крім того, необхідно, щоб забезпечувалася порівнянність відповідних параметрів за різними варіантами.

Для оцінки альтернатив і вибору оптимального варіанту можна використовувати *метод багатофакторного формування рішення* (БФФР) – це інструмент підготовки рішень у ситуаціях, де є безліч альтернатив, кожна з яких характеризується певним мультиплікативним набором характеристик (властивостей). Математично метод БФФР для деякого набору з m альтернатив і n властивостей можна представити за допомогою такої формули:

$$S_{corej} = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i \cdot S_{ij}}{\max_k \{S_{ik}\}}, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m}, \quad k = \overline{1, m}, \quad (9.5)$$

де S_{corej} – загальна вага переважаючої альтернативи;

ω_i – вагомність i -ї властивості;

S_{ij} – рейтинг i -ї властивості в j -й альтернативі;

$\max \{S_{ik}\}$ – максимальне значення для i -ї властивості з усієї кількості k .

Даний метод широко використовується в практиці прийняття ефективних рішень. Він дозволяє наочно порівняти між собою наявні альтернативні заходи за критеріями їх витратоємності та екологічної ефективності. Це забезпечує керівника інформацією, необхідною для вибору найбільш оптимальної з реалізованих альтернатив.

Вплив на навколишнє середовище і витрати зазвичай пов'язані між собою. Чим жорсткіше буде законодавче регулювання впливу на навколишнє середовище і ширше будуть застосовуватися еколого-економічні інструменти, тим ефективніше буде використання даного методу.

Програми по запобіганню забрудненню особливо важливі для підприємств малого і середнього бізнесу, оскільки цей сектор відіграє важливу роль в економіці багатьох країн.

Підприємницькі структури – це ті інститути ринку, які забезпечують економічне зростання і досягнення цілей соціального розвитку. У той же час діяльність підприємницьких структур – один з основних факторів розбалансування взаємовідносин в системі “людина – природа”, що призвів світ до глобальної екологічної кризи. Тому вплив на розвиток підприємницьких структур – одне з найбільш важливих завдань стимулювання підвищення екоефективності.

В основу нової системи відносин “держава – підприємницька структура”, спрямованих на стимулювання підвищення екоефективності, повинні бути покладені такі основні принципи:

– імплантація ідеології сталого розвитку в діяльність підприємницьких структур;

– значне підвищення ступеня відповідальності підприємницьких структур за економічні наслідки їх діяльності;

– формування відносин до підприємств (в т.ч. преференцій або санкцій) лише на основі показників їхньої діяльності, а не організаційно-правового статусу (форми власності, розміру підприємства та ін.).

Вплив держави на розвиток і формування підприємницьких структур здійснюється в двох основних напрямках:

1) шляхом формування середовища функціонування підприємницьких структур (зокрема, загальнодержавних соціальних, економічних, екологічних умов);

2) шляхом безпосереднього впливу держави на розвиток і формування підприємницьких структур (в тому числі за допомогою формування нормативно-правової основи функціонування бізнесу, розвитку культури підприємництва, адресного впливу на підприємства і т.п.).

У першому випадку держава виступає як середовищеутворюючий, у другому – як системоутворюючий фактор розвитку і формування підприємницьких структур.

Система розвитку підприємництва в державі, що передбачає забезпечення сталого соціально-економічного розвитку та підвищення екоефективності господарської діяльності, повинна включати не тільки високі екологічні стандарти, а й передбачати формування ринку екологічних послуг та екологічної культури підприємництва.

ТЕМА 10 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕКОНОМІКИ

- 10.1. Поняття екологізації.
- 10.2. Оцінки рівня екологізації.
- 10.3. Відтворювальний механізм екологізації.
 - 10.3.1. Екологізація попиту.
 - 10.3.2. Екологізація пропозиції.
 - 10.3.3. Екологізація людей і відтворення мотивів екологізації.

10.1 Поняття екологізації

Суспільне виробництво є базисом соціально-економічного розвитку, а його основу складають економічні процеси, пов'язані з виробництвом і споживанням товарів та послуг. Можна стверджувати, що забезпечення сталого розвитку та національної екологічної безпеки в будь-якій країні неможливе без екологізації суспільного виробництва.

Під *екологізацією економіки* розуміється цілеспрямований процес перетворення економіки, спрямований на *зниження інтегрального екодеструктивного впливу* процесів виробництва і споживання товарів та послуг в розрахунку на одиницю сукупного суспільного продукту.

Під *інтегральним екодеструктивним впливом* розуміються приведені до єдиної критеріальної бази результати негативних наслідків впливу на людину і природні системи процесів виробництва і споживання предметів та послуг.

Процеси, що становлять основу екодеструктивної діяльності, можуть бути згруповані в наступні п'ять напрямків:

1. Процеси, які можуть кваліфікуватися як різні види *забруднення*, включаючи хімічне, шумове, електромагнітне, теплове, радіаційне, біологічне та ін.

2. Антропогенні процеси, які можуть кваліфікуватися як *порушення природних ландшафтів*. Перш за все, це процеси порушення землі: риття котлованів, каналів, оранка ґрунтів, формування відвалів тощо. Далі – різні види зміни природних процесів циркуляції води: зарегулювання стоку річок, зміна їхніх русел, осушення боліт або затоплення територій. Окремо в категорії порушення ландшафтів можуть бути розглянуті процеси формування штучних перепон міграції тварин.

3. Процеси *прямого впливу на організм людини*, які можуть становити загрозу життю та здоров'ю людей.

4. Процеси, що чинять негативний вплив на *особистість людини* (монотонність і одноманітність фізичної праці, наприклад, на конвеєрі, інтенсифікація розумової діяльності тощо).

5. Процеси *прямого негативного впливу на тварин і рослини* (загибель значної кількості тварин від транспорту або в результаті виробничих робіт, використання тварин для тестування продукції та ін.).

При оцінці екологічного рівня процесів виробництва і споживання продукції прямо або побічно мають бути відображені результати всіх п'яти перерахованих видів екодеструктивної діяльності.

Екологізація здійснюється через систему організаційних заходів, інноваційних процесів, реструктуризацію сфери виробництва і споживчого попиту, технологічну конверсію, раціоналізацію природокористування, трансформацію природоохоронної діяльності, що реалізуються як на макро-, так і на мікроекономічних рівнях.

Видається доречним підкреслити принципову відмінність понять “екологізація” і “природоохоронна діяльність”. Екологізація є більш широким поняттям та включає процеси природоохоронної діяльності. Остання ж (в частині охорони компонентів середовища від забруднення і деструктивного впливу) фактично використовується для пом’якшення екологічної недосконалості існуючих технологій та сприяє консервації технічних принципів, на яких засновані ці технології, неефективні по відношенню до природи. *Екологізація ж в принципі означає процес постійного екологічного вдосконалення, який спрямований на ліквідацію екодеструктивних факторів, а відповідно і потреби в природоохоронних заходах.*

10.2 Оцінки рівня екологізації

Вибір критеріальної основи кількісної оцінки екологічного рівня процесів виробничо-споживчого циклу надзвичайно складний. У цьому напрямку, на думку Л.Г. Мельника [27], можливо сформулювати методичні підходи, які послідовно реалізовувалися б для досягнення різних цілей екологізації суспільного виробництва і споживання. При цьому слід зазначити, що жоден з підходів не може в повній мірі вирішити задачу комплексної кількісної оцінки, але може сприяти розв’язанню окремих загальногосподарських завдань, що ведуть до екологізації. *Проблеми формування порівнянних кількісних оцінок* носять цілком об’єктивний характер.

По-перше, значне число соціальних або екологічних наслідків не можуть в принципі бути оцінені кількісно. До таких наслідків відносяться результати впливу на психіку людей та їх особистісні характеристики.

По-друге, отримання співвимірних оцінок часто практично неможливе через різновіддалені різні наслідки в часі. У ряді випадків проблеми виникають через труднощі отримання прогностичних оцінок, тобто методично неможливим представляється оцінити збиток майбутнім поколінням. У ряді випадків труднощі викликані змішуванням оцінок, що відносяться до різних часових періодів і які зачіпають інтереси різних поколінь: те, що вигідно одним поколінням, може виявитися не зовсім сприятливим для інших. Часто ці інтереси взагалі можуть входити в протиріччя один з одним.

По-третє, існує також ряд об’єктивних методичних проблем співмірності результатів наслідків, що відносяться до різних стадій і виробничих сфер життєвого циклу товарів та послуг.

Можуть бути запропоновані наступні *методичні підходи* до формування критеріальної бази оцінки рівня екологічності продукції та видів діяльності:

- економічні показники;
- енергетичні показники;

- земельні показники (footprint);
- показники порівняння;
- наявність або відсутність екологічно “гарячих” місць.

1. Економічні показники. Підхід заснований на оцінці рівня екологічності продукції за величиною екологічних витрат (економічних збитків або витрат на його запобігання), обумовлених різними процесами впливу на середовище.

У загальному вигляді принципова формула реалізації даного підходу для оцінки екологічного рівня виробництва (споживання) продукції для окремо взятої сфери національної економіки може бути виражена таким чином:

$$P_B = \frac{\sum_{i=1}^n D_{z_i} \cdot \gamma_{z_i} + \sum_{j=1}^m D_{л_j} \cdot \gamma_{л_j} + \sum_{z=1}^k D_{o_z} \cdot \gamma_{o_z} + \sum_{q=1}^l D_{п_q} \cdot \gamma_{п_q} + \sum_{g=1}^p D_{б_g} \cdot \gamma_{б_g}}{Q}, \quad (10.1)$$

де P_B – показник оцінки екологічного рівня через вартісні оцінки;

D_{z_i} – кількісний показник i -го виду забруднення компонентів природного середовища, яким супроводжується даний вид економічного процесу виробництва-споживання продукції (наприклад: валовий ваговий показник викиду шкідливих речовин у компоненти середовища, концентрація цих речовин, інтенсивність шуму або інших видів фізичного впливу);

γ_{z_i} – питомий показник економічних витрат, обумовлених одиницею i -го виду забруднення;

$D_{л_j}$ – кількісний показник j -го виду екодеструктивного впливу на ландшафти (наприклад: площа зруйнованих або затоплених земель, протяжність штучних каналів, дамб, транспортних магістралей, ін.);

$\gamma_{л_j}$ – питомий показник економічних витрат, обумовлених одиницею j -го виду екодеструктивного впливу на ландшафти;

D_{o_z} – кількісний показник z -го екодеструктивного впливу безпосередньо на організм людини (наприклад, кількість людей, які працюють протягом року під впливом шкідливих факторів: температур, вологості, підвищеного ризику, ін.);

γ_{o_z} – питомий показник економічних витрат, обумовлених одиничним показником z -го екодеструктивного впливу на організм людини;

$D_{п_q}$ – кількісний показник q -го виду психологічного дискомфорту, пов'язаного з процесами виробництва або споживання даної продукції (наприклад, кількість встановлених випадків незадоволеності різними факторами);

$\gamma_{п_q}$ – питомий показник можливих економічних витрат працюючих, обумовлених q -м видом психологічного дискомфорту;

$D_{б_g}$ – кількісний показник g -го виду екологічного впливу на біологічні об'єкти (наприклад, знищення певних рослинних культур або тварин);

$\gamma_{б_g}$ – питомий показник економічних витрат, обумовлених даним видом екодеструкції;

Q – вартісне вираження товарів і послуг (виконаної роботи), виробництво або споживання яких зумовило коло процесів екодеструкції, яке розглядається.

Перевагою економічних показників є, по-перше, те, що вони прямо або побічно відображають безпосередньо соціально-економічні інтереси людини, по-друге, є універсальними оцінками, мають міжгалузевий, міжтериторіальний і міждержавний характер, по-третє, за своєю природою і функціональною приналежністю вони органічно вписуються в ті системи, а саме у сфери економічної діяльності, які можуть використовувати їх для обґрунтування управлінських рішень або для формування економічних інструментів.

Однак даний підхід має і ряд *недоліків*, які обумовлені, перш за все, обмеженістю застосування економічних показників. Зокрема, зазначені оцінки застосовні (і то з істотними обмеженнями) тільки для трьох з п'яти перерахованих вище видів екодеструкції. Якщо і можна говорити в постановочному плані про економічні оцінки екологічного впливу на людську особистість (наприклад, про спроби дати вартісну оцінку моральної шкоди), то слід пам'ятати про суб'єктивний і надто умовний характер таких оцінок. А крім того, дуже вузькою залишається сфера їх застосування, найчастіше обмежена сферою судових позовів.

Що стосується п'ятої групи економічного впливу на біологічні компоненти екосистеми, то можна говорити тільки про економічну оцінку товарних якостей біологічних видів. Незважаючи на окремі спроби вартісного визначення інформаційних, екосистемних, кліматорегулюючих, рекреаційних та інших властивостей біологічних об'єктів, ця задача поки залишається нерозв'язною.

2. Енергетичні показники. Підхід передбачає оцінку рівня екологічності на основі інтегральних показників *енергоємності продукції*. Концептуально підхід може бути виражений формулою:

$$P_{ee} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i \cdot g_i}{Q}, \quad (10.2)$$

де P_{ee} – показник оцінки екологічного рівня через оцінки енергоємності;

K_i – обсяг i -го компонента (сировини, комплектуючих, послуг, робіт – у кількісних одиницях), використаного для виробництва (споживання) даного продукту;

g_i – енергоємність i -го компонента в енергетичних одиницях на кількісну одиницю даного компонента.

Основна логіка використання даного показника полягає в тому, що існує об'єктивний взаємозв'язок між енергетичною ємністю виробничих процесів і ступенем впливу цих процесів на навколишнє природне середовище. З однієї сторони, з процесами отримання енергії пов'язана значна частина процесів порушення природи, з іншої – найбільш екодеструктивні технологічні процеси (в металургії, хімічній промисловості, промисловості будматеріалів та інших галузях) виявляються, як правило, і найбільш енергоємними. І хоча зазначена залежність між екодеструктивністю та енергетичною ємністю процесів і виробів часто порушується, даний підхід може успішно застосовуватися для орієнтов-

них укрупнених розрахунків. Завдяки порівняльній простоті і універсальності показники енергоемності набули поширення в ряді країн, чим доведена практична застосовність їх саме як індикаторів екологічного рівня продукції.

3. Показники екологічного навантаження (земельні показники). В суто теоретичному плані можна говорити і ще про один вид універсальних показників – кількість площі землі, необхідної для забезпечення життя і діяльності однієї людини. Чим вище ефективність (з урахуванням економічних та екологічних факторів) рівня виробництва і споживання продукції, тим нижчий питомий земельний показник при порівнянному обсязі споживання (див. тему 2).

На подібному підході базується мальтузіанська теорія. Із сучасних економістів, які активно використовують подібні показники, може бути згаданий Ліндон Ларуш. Він використовує показник *умовної щільності населення*, що є оберненим питомій земельній потребі та визначається кількістю людей на квадратний кілометр, які можуть прогодуватися виключно своєю працею на цій землі (на практиці це і визначає технологічний рівень суспільства).

4. Показники порівняння. Даний підхід може бути реалізований на основі як кількісних, так і якісних оцінок.

Використання кількісних показників доречно там, де можна говорити про характерний переважаючий показник екодеструктивної діяльності. Таким, наприклад, є показник атмосферних викидів у металургійному виробництві або кількість використовуваних отрутохімікатів у сільськогосподарському. В цьому випадку оцінка рівня екологічності може бути виражена формулою:

$$P_{к.п.} = \frac{D_{e.д_i}}{D_{a_i}}, \quad (10.3)$$

де $P_{к.п.}$ – показник оцінки екологічного рівня через порівняння кількісних показників, що використовуються у даній економічній сфері виробництва та (або) споживання i -го виду продукції (виду діяльності, послуг);

$D_{e.д_i}$ – кількісний питомий показник екодеструктивної діяльності (наприклад, викид шкідливих речовин на одиницю i -го виду продукції, кількість відходів на одного жителя або питомі екологічні показники, що характеризують збитки від відповідних деструктивних дій, тощо) в даній сфері;

D_{a_i} – аналогічний показник для i -го виду продукції (виду діяльності, послуг) у кращих вітчизняних та (або) зарубіжних зразках.

Оцінка зазначеного показника доцільна в тому випадку, якщо, по-перше, ускладнена кількісна оцінка кожного з деструктивних чинників, по-друге, не вирішена задача їх співмірності. Залежно від конкретних умов розглянутих видів деструктивної діяльності і господарських завдань, де застосовується даний показник, може бути запропонований досить широкий спектр конкретних прийомів оцінки, які зводяться до наступних напрямків:

– дво- або багатопозиційна фіксація стану, наприклад, “поступається – не поступається” (аналогам); “поступається – не поступається – перевершує” або “трохи поступається – поступається – не поступається” і т.д.;

– експертна оцінка відхилення (наприклад, у відсотках) відповідного по-

казника від рівня аналога;

– бальна оцінка рівня відповідного показника (за будь-якою шкалою).

Може бути запропонований відповідний інструментарій щодо комплексної оцінки різних чинників:

$$P_{\text{я.п.а}} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot B_{z_i}}{\sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot B_{a_i}}, \quad (10.4)$$

де $P_{\text{я.п.а}}$ – комплексний якісний показник оцінки екологічного рівня за методом порівняння з аналогом;

B_{z_i} – показник якісної оцінки i -го виду екодеструктивного впливу в оцінюваному зразку (виробі, вид діяльності, послугі);

B_{a_i} – те ж для аналога;

α_i – ступінь значущості i -го виду впливу по відношенню до інших видів екодеструкції. Оцінюється експертним шляхом і може приймати будь-які значення від нуля і вище, наприклад, 0,5; 1; 1,5; 2; 3; 10 і т.д.

Для експертної оцінки значущості видів впливу можна використовувати і допоміжні показники. Наприклад, коефіцієнт значущості може встановлюватися пропорційно приблизній чисельності людей, що потрапляють у зону впливу різних чинників, або (для різних видів забруднення) пропорційно класу небезпеки забруднюючих речовин і т.д.

5. Порівняння з попереднім зразком. Даний підхід аналогічний попередньому з тією лише різницею, що в якості аналога виступає зразок, який замінюється оцінюваним виробом, видом діяльності (послугою) в тій же сфері національної економіки (на підприємстві, в галузі, у сфері споживання).

6. За наявністю чи відсутністю вузлів екологічної деструкції в циклі виробництва-споживання виробів. При цьому можуть бути використані два принципових методичних підходи:

– за прямим обліком тих чи інших видів екодеструктивної діяльності (наприклад, наявність (відсутність) викидів шкідливих речовин у компоненти природного середовища, наявність (відсутність) процесів зі шкідливим впливом);

– за непрямим обліком екодеструктивних чинників, зокрема за найбільш характерними “носіями” екодеструктивної діяльності (наприклад, наявність тих чи інших цехів виробництв – гальванічних, ливарних, термічних, ін.; використання тих чи інших матеріалів – токсичних, горючих, вибухонебезпечних тощо).

У цьому випадку розрахунковий принцип оцінки показника екологічного рівня може бути виражений формулою:

$$P_{\text{н(в)}} = \frac{\sum_{j=1}^n \alpha_j \cdot K_j}{Q}, \quad (10.5)$$

де $P_{\text{н(в)}}$ – показник оцінки екологічного рівня за наявністю (відсутністю) фа-

кторів екодеструктивного впливу в умовних одиницях екодеструктивної діяльності на одиницю вартісної оцінки обсягу продукції, виробництва і споживання якої пов'язане з даною деструктивною діяльністю;

K_j – кількість вузлів j -го виду екодеструктивної діяльності;

α_j – ступінь значущості j -го виду екодеструктивної діяльності, визначається за аналогією з формулою (10.4);

Q – вартісне вираження продукції, з якою пов'язані дані види екодеструктивної діяльності.

Не всі складові запропонованих методичних підходів у повному обсязі можуть бути реалізовані в сучасних економічних умовах України і за існуючої в країні статистичної бази. Однак запропоновані п'ять методологічних підходів потребують низки *застережень*. *По-перше*, вони не означають необхідність їх одночасної реалізації; в різних господарських сферах можуть бути обрані ті форми розрахунків та (або) їх інтерпретації, які найбільше відповідають цілям здійснюваних оцінок та умов їх проведення. *По-друге*, всередині кожного з підходів повинен витримуватися рамковий принцип, тобто повний набір передбачуваних оцінок може представлятися своєрідною перспективною метою, до якої має підтягуватися виробництво або сфера споживання, розширюючи сфери контролю екологічних параметрів. У цьому сенсі види оцінок (наприклад, пов'язаних з психологічним впливом на людину) або показники (наприклад, пов'язані з впливом на тварин), які здаються несвоечасними в сучасних умовах нашої країни, повинні поступово включатися в систему статистичної звітності та соціологічних опитувань для того, щоб підготувати інформаційні служби, фахівців підприємств і населення до перспективних завдань екологізації суспільства.

Система кількісних та якісних інтегральних показників дозволяє об'єктивно визначати рівень екологічності виробництва і споживання, обґрунтовано планувати інноваційні заходи щодо його вдосконалення і оцінювати ефективність проведеної роботи. Розробка критеріальної оціночної бази створює передумови для формування відтворювальних механізмів екологізації соціально-економічного розвитку.

10.3 Відтворювальний механізм екологізації

Традиційними “атрибутами” екологізації суспільного виробництва прийнято вважати очисні споруди, маловідходні технології, установки з переробки відходів і т.п. Мало хто сумнівається, що найбільш справедливим принципом формування еколого-економічних стимулів слід визнати принцип “забруднювач платить”, а найбільш ефективною формою його реалізації – платежі за забруднення середовища або використання природних ресурсів. Однак подібний погляд на речі є ознакою своєрідного атавістичного пережитку, під впливом якого все ще знаходиться наше технократичне суспільство.

Безумовно, названі компоненти є дуже важливими складовими механізму екологізації. Однак вони далеко не вичерпують його. Більш того, не є в ньому вирішальними ланками.

В індустріальному технократичному суспільстві, яке досягло апогею в умовах командних економік, центральною ланкою громадського життя була виробнича сфера. Саме вона визначала перебіг політичних, економічних і соціальних процесів.

Перехід країн колишнього соцтабору до ринкових відносин змушує повному поглянути на проблему екологізації суспільного виробництва, проаналізувати всю складність і різноманіття зв'язків повного циклу виробництва і суспільного споживання. В ринкових системах потреби людей є головною рушійною силою суспільного розвитку взагалі, і виробництва зокрема. У “складі” з назвою “попит – пропозиція” саме попит є тим потужним локомотивом, який тягне за собою довгий ланцюг пропозицій.

Споживач – єдина ланка у виробничо-споживчому циклі, на виході якого існують тільки відходи. Дуже важко точно дати інтегральну оцінку екодеструктивним процесам всього ланцюжка виробництва і споживання продукції. Однак якщо врахувати, що їх основу складають енергоємні процеси, то структура споживчого попиту на природу може бути приблизно оцінена за енергоємністю окремих складових споживання.

За даними Центру енергії та екологічних досліджень Голландського університету в Гронінгені, більше половини сукупного споживання енергії матеріалізована в споживаних товарах та послугах (табл. 10.1).

Таблиця 10.1 – Структура сукупного споживання енергії домогосподарствами

Матеріалізоване енергоспоживання	%	Пряме енергоспоживання	%
Їжа	17	Електрика	12
Будівля	4	Опалення	25
Обслуговування житла	8	Бензин	9
Одяг/взуття	3		
Медичне обслуговування	5		
Гігієна	2		
Освіта/відпочинок	10		
Транспорт	5		
Разом	54		46

Процес екологізації виробництва повинен представляти собою систему, що постійно відтворює основні взаємопов'язані і взаємозумовлюючі елементи. До основних компонентів відтворювального механізму екологізації національної економіки можуть бути віднесені:

- відтворення екологічного попиту;
- відтворення екологічно орієнтованої виробничої основи;
- відтворення екологічно орієнтованих людських чинників;
- відтворення мотивів екологізації.

10.3.1 Екологізація попиту

Під *відтворенням екологічного попиту* розуміються постійно відновлювані процеси формування потреб в екологічних товарах, а також створення фінансових можливостей реалізації зазначених потреб.

У свою чергу, *екологічними товарами* можна вважати вироби і послуги, виробництво і споживання яких сприяє зниженню інтегрального екологічного впливу в розрахунку на одиницю сукупного суспільного продукту.

Ланцюжок послідовних процесів руйнування природи, накопичуючись, веде до споживача. Неважко прийти до висновку, що до зниження екологічного пресу може привести відмова від споживання найбільш збиткоємних видів продукції (тобто таких, що мають в ланцюгу найбільш екодеструктивні ланки), укорочення цього ланцюга (тобто заміна первинних природних ресурсів на утилізовані з відходів), підвищення ефективності виробництва (тобто збільшення глибини використання матеріально-енергетичних ресурсів) і, нарешті, загальне зниження матеріально-енергетичного обсягу споживаних товарів.

Екологізація попиту передбачає виконання таких важливих *економічних умов*:

1. Зниження матеріально-енергетичного обсягу споживаних товарів не повинно вести до зниження якості обслуговування життєвих потреб людини. В іншому випадку може виникнути непрогнозований компенсаційний потік виробів та послуг для латання “дірок” у споживчих стандартах. Виробництво цих товарів може звести нанівець очікувані екологічні успіхи.

2. Відмова від споживання екологічно недосконалих видів продукції має компенсуватися збільшенням споживання екологічно спроможніших товарів таким чином, щоб загальний обсяг продажу виробів і послуг, а отже, і їхнє виробництво, не зменшилися (в ідеалі вони повинні постійно зростати).

3. Формування попиту на екологічні товари повинно проходити через формування трьох взаємопов’язаних економічних елементів: *потреб, інтересів і можливостей*²⁰.

Мабуть, можна прогнозувати чотири основні стадії еволюції екологічних потреб (табл. 10.2).

Перша стадія пов’язана з розвитком засобів захисту навколишнього середовища від руйнівних (забруднюючих) її процесів. Основне призначення природоохоронних коштів – компенсувати екологічну недосконалість існуючих виробничих технологій і споживчих товарів.

Друга стадія пов’язана з екологічним вдосконаленням технологій виробництва без зміни переважної структури вироблених видів продукції. Основний екологічний попит на цьому етапі акцентується на технологічних системах, що модернізують існуючу виробничо-споживчу базу.

²⁰ *Потреби* – це види продукції (включаючи їх властивості, якості, функції), яких потребують люди. Будучи усвідомленими конкретними людьми або колективами, потреби перетворюються на *інтереси*, тобто спонукальні мотиви придбання товарів. *Попитом* же є інтереси, підкріплені фінансовими можливостями

Таблиця 10.2 – Типи екологічних потреб

	Зміст товару
1. Засоби середовищезахисного характеру	<p>1.1. Засоби для запобігання екодеструктивному впливу (очисне обладнання, технології захисту ґрунтів та ін.)</p> <p>1.2. Засоби для ліквідації наслідків порушення середовища (засоби для дезактивації ґрунтів, технології по рекультивації земель та ін.)</p> <p>1.3. Засоби для захисту людини, технологічних і природних систем від шкідливого впливу екодеструкцій (фільтрація води перед вживанням, кондиціонери повітря, захисні покриття та ін.)</p> <p>1.4. Засоби для підвищення імунітету людини або стійкості екосистем до негативного впливу екодеструктивних факторів</p>
2. Товари екологічного вдосконалення технологічних систем	<p>2.1. Екологічно досконалі елементи технологічних систем</p> <p>2.2. Роботи та послуги, що сприяють екологічному удосконаленню технологічних систем (НДР, ДКР, консалтингові послуги, роботи з модернізації, ін.)</p>
3. Товари, що підвищують ефективність життєвого циклу виробів і послуг	<p>3.1. Товари (включаючи інформаційний сервіс), що дозволяють замінити “брудні” вироби і процеси на “чисті”</p> <p>3.2. Товари, які заощаджують матеріальні та енергетичні ресурси</p> <p>3.3. Технології, що забезпечують зниження ресурсомісткості товарів</p> <p>3.4. Засоби, що сприяють рециркуляції відходів</p>
4. Товари екологізації стилю життя	<p>4.1. Освіта та інформаційний сервіс (екологічне навчання, консалтинг, ін.)</p> <p>4.2. Засоби для підтримки біорізноманіття та стійкості екосистем</p> <p>4.3. Засоби, що сприяють збільшенню інформаційного контакту людини з природними системами (створення національних парків, зелених зон, екотуризм тощо)</p> <p>4.4. Засоби, що сприяють духовному та фізичному розвитку людини</p>

На *третьій стадії* пріоритети будуть віддаватися заміні екологічно несприятливих виробів і послуг на екологічно досконаліші еквіваленти в рамках існуючого стилю життя. Основне завдання товарів і послуг, які приходять на зміну старим аналогам, – значне підвищення ефективності всіх стадій життєвого циклу товарів та послуг. Зокрема, нові матеріали і вироби повинні різко зни-

зити енергоспоживання систем життєзабезпечення людини. На зміну збиткоємним матеріалам і виробам (тобто тим, виробництво яких пов'язане із значним впливом на природні системи) повинні прийти інші, виробництво яких значно дбайливіше по відношенню до природного середовища.

Четверта стадія пов'язана з виробництвом і споживанням виробів та послуг, що докорінно змінюють стиль життя. В даному випадку мова йде про суттєве збільшення питомої ваги інформаційних товарів і послуг у загальному обсязі споживання і перехід на структури споживання, які сприяють підтримці сталого розвитку суспільства.

10.3.2 Екологізація пропозиції

Під *відтворенням екологічно орієнтованої виробничої основи* слід розуміти генерування наукових ідей, формування інформаційних матеріалів, створення технічних засобів і технологічних рішень, що сприяють розвитку екологічно обумовлених виробничих систем. Можуть бути сформульовані соціальні, економічні та технологічні передумови екологізації виробничих факторів.

Соціальні передумови виникають тоді, коли соціальні інтереси, культурний рівень і особисті бажання людей сприяють виникненню екологічних потреб (*передумови необхідності*).

Економічні передумови виникають тоді, коли в економічній системі створюються економічні умови та організаційні механізми, що забезпечують для виробника економічну вигідність процесів екологізації (*передумови ефективності*).

Технологічні передумови виникають, коли у виробничій системі накопичуються достатні технічні засоби реалізації екологічних потреб (*передумови здійсненості*). Економічні та технічні передумови формують групу *передумов достатності*.

Розвиток екологічно обумовленої виробничої основи безпосередньо пов'язаний з розвитком екологічного попиту. Основні стадії екологічної трансформації виробництва як би "слід у слід" повторюють вищезазначені чотири стадії формування екологічного попиту, що передбачають:

- 1) розвиток екологічного обладнання;
- 2) екологічно обумовлене вдосконалення технологій;
- 3) підвищення ефективності складових життєвого циклу виробів і послуг;
- 4) виробництво товарів, які обслуговують принципово новий (екологічно ощадливий) стиль життя.

Першим етапом екологізації технології стало вдосконалення очисного обладнання, підвищення його якості та надійності, різке зниження вартості. Далі справа дійшла і безпосередньо до технологічних систем. Іншими словами, в екологічних програмах розвинені країни перейшли від боротьби за очисні споруди до боротьби проти необхідності очисних споруд. На підприємствах ставиться завдання перетворення виробничого процесу в екологічно чистий, різко зменшує кількість відходів. Крім того, приділяється увага розробці і випуску екологічно чистих товарів, тобто таких, які після застосування не ставали б за-

бруднювачами.

Науково-технічна революція, що зробила крок у новий етап свого розвитку, істотно змінила соціально-економічні передумови екологізації, які можуть бути виражені таким чином:

- інформатизація економіки;
- збільшення варіантності вибору в сферах виробництва і споживання, отже, створюються реальні передумови заміни екологічно неспроможних речовин і процесів на їх більш досконалі аналоги (наприклад, коли знадобилося замінити озоноруйнівні речовини, їм в принципі знайшлася заміна, те саме сталося з пестицидами і рядом інших продуктів);
- збільшення функціональності економічних систем та їх складових;
- поява значного числа виробничих систем і споживчих товарів, заснованих на інформаційних принципах, запозичених у природи;
- як наслідок попереднього пункту, зниження питомої енергоємності, матеріалоємності і ціни виробничих процесів, виробів та послуг;
- виникнення передумов для досягнення індустріального метаболізму, тобто формування замкнутих інтегральних систем виробництва і споживання продукції за аналогією з циклами кругообігу речовин та енергії в природі;
- насичення у розвинених країн ринку кількісного споживання матеріальних благ, що дозволяє перейти до розвитку ринку духовних та інформаційних благ і послуг;
- розвиток територіального самоврядування і на цій основі збільшення можливостей врахування індивідуальних особливостей екосистем і соціальних спільнот в управлінні економічним розвитком;
- інтернаціоналізація процесів виробництва і споживання продукції.

Розвиток сфери виробництва екологічних товарів і послуг надзвичайно важливий не тільки з екологічних міркувань. Воно стає високорентабельною сферою економічної діяльності, формуючи один з найбільш прибуткових видів підприємництва.

Під *екологічним підприємництвом* розуміється такий вид підприємницької діяльності, який пов'язаний з випуском і реалізацією екологічної продукції (виробів, послуг, робіт). У свою чергу *підприємництво* – це ініціативна, самостійна діяльність економічних суб'єктів, спрямована на отримання прибутку; передбачається економічна, в т.ч. майнова відповідальність за результати діяльності.

Екологічне підприємництво сприяє посиленню економічного потенціалу країни і вирішенню соціальних завдань.

10.3.3 Екологізація людей і відтворення мотивів екологізації

Під *відтворенням екологічно орієнтованих людських факторів* маються на увазі постійно відновлювані процеси здійснення виховних, освітніх, тренінгових та інформаційних програм і заходів з метою придбання виробниками та споживачами продукції знань, навичок і бажань, достатніх для реалізації завдань екологізації національної економіки. Іншими словами, *екологізація людей* – це постійне відтворення екологічно орієнтованих знань, навичок і переконань.

Під *відтворенням мотивів екологізації* розуміють постійно оновлюваний процес створення організаційних, соціальних та економічних умов, що формують бажання людей ставити і досягати цілі екологізації національної економіки.

Мотиваційний інструментарій – це система адміністративних, екологічних та соціально-психологічних інструментів, що забезпечують вплив на окремих людей і колективи для досягнення цілей екологізації. Основні напрямки формування мотиваційних інструментів, використовуваних у практиці розвинутих країн, представлені у табл. 10.3.

Таблиця 10.3 – Класифікація мотиваційних інструментів екологізації економіки

№	Категорія	Зміст	Приклади
1	2	3	4
1	Інструменти прямого регулювання	Обмежують і регламентують поведінку на ринку з точки зору екологічної політики	Заборони, процедури визнання і реєстрації; екологічні стандарти, гарантії, квоти ресурсів; квоти відходності; екологічна регламентація реклами; обмеження; зобов'язання споживача, ін.
2	Економічні інструменти	Діють на ринку, встановлюючи (економічні) стимули, які повинні сприяти екологічно якісним продуктам і виступати проти екологічно шкідливих продуктів	Екологічні податки і тарифи на продукцію; фінансове сприяння; ринкові ліцензії; платежі; передача форм власності
3	Інструменти обов'язкового інформування	Зобов'язують виробника інформувати споживача про певну екологічну характеристику продукції	Обов'язкова наявність екологічного маркування, декларування змісту
4	Інструменти добровільного інформування	Передбачають інформування на добровільній основі про екологічні характеристики продукції	Публікація екологічних звітів, екомаркування продукції, екологічні знаки якості
5	Добровільні угоди по екологічних позиціях	Встановлюються між економічними суб'єктами, розмежованими різними полями інтересів (зазвичай: уряд, торгівля, промисловість). Направлені на гарантію певних екологічних умов. Можуть мати більш або менш узаконений обов'язковий характер	Підписані угоди, самозобов'язання

Продовження табл. 10.3

1	2	3	4
6	Інструменти екологічного захисту споживача	Охоплюють заходи споживацьких спілок, консультативних центрів, споживацькі санкції	Економічні та моральні санкції, громадський тиск
7	Нетрадиційні інституціональні угоди	Враховують сферу відповідальності фірм, встановлюючи нові відносини між виробниками і споживачами, з приводу відповідальності за екологічні наслідки, а також відповідно розширюють саме поняття “продукції”	Еколізінг, розподіл екологічної відповідальності та екологічних витрат, формування спільних екологічних фондів
8	Нетрадиційні форми співробітництва	Вони встановлюють зв'язок між різними, часто такими, що суперничають, особами з метою досягнення двосторонньої вигоди	Співробітництво між виробниками та екологічними організаціями, між торгівлею та екологічними організаціями

Здійснення послідовних інноваційних процесів екологізації соціально-економічного розвитку можливе лише в тому випадку, якщо економіці країни та її структурним підрозділам вдасться сформувати відтворювальні механізми, котрі забезпечать рушійну силу процесам, що відбуваються. В даному випадку використана термінологія (“відтворювальний механізм”, а не, скажемо, комплекс заходів) підкреслює необхідну і життєво важливу умову – існування постійно оновлюваних і безперервно повторюваних економічних передумов, що забезпечують наявність імпульсів та рушійних мотивів, адекватних соціальній та економічній ситуації в країні, що змінюється.

Ключовими компонентами системи відтворення мотивів екологізації мають бути такі найважливіші підсистеми:

1. Моніторингова підсистема.
2. Аналітична підсистема.
3. Генеруюча підсистема.
4. Реалізуюча підсистема.

Основним продуктом всієї системи відтворення факторів екологізації економіки має бути постійно оновлювана програма дій, яка б своєчасно формувала цілі та адекватні інструменти досягнення цих цілей.

Суттєвою умовою є динамізм оновлюваності подібних програм. Як зазначалося на саміті міністрів екологічних відомств Європейських країн, “екологічна програма – це не документ, а процес”.

Знання відтворювального механізму екологізації економіки є теоретичною основою цілеспрямованого управління процесами екологізації.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Акимова Т.А. Основные критерии экоразвития / Т.А. Акимова, В.В. Батоян, О.В. Моисеенков, В.В. Хаскин. – М.: Рос. экон. акад., 1994. – 54 с.
2. Афанасьев А.А. Воздействие энергетики на окружающую среду: внешние издержки и проблемы принятия решений / А.А. Афанасьев. – М.: ИБРАЭ РАН, 1998. – 56 с.
3. Афанасьев А.А. Воздействие энергетики на окружающую среду: методологические аспекты оценки экономического ущерба здоровью / А.А. Афанасьев, Б.П. Максименко. – М.: ИБРАЭ РАН, 1999. – 24 с.
4. Берюх О.В. Шляхи вдосконалення діяльності з екологізації економіки України / О.В. Берюх // Держава та регіони: Сер. Державне управління. – 2013. – №1. – С. 11-15.
5. Борщук Є.М. Концепція сталого розвитку і проблеми оптимізації еколого-економічних систем // Регіональна економіка. – 2005. – №3. – С. 113-119.
6. Валлерстайн Й. Екологія і економіка в глобальному контексті // Вопросы економіки. – 2006. – №11. – С. 95-103.
7. Вовк В. Екологічна економіка як сучасна інтегральна наука: витоки та засадничі принципи [Текст] / В. Вовк // Відповідальна економіка. – 2009. – №1. – С. 33-47.
8. Гайдуцький П.І. Екологізація суспільної свідомості та розвиток агросфери / П.І. Гайдуцький, О.В. Ходаківська // Економіка АПК. – 2012. – №11. – С. 15-21.
9. Гамидова А.Р., Эфендиева А.Т. Проблема устойчивого развития в эколого-экономических системах // Молодой ученый. – 2010. – №12, Т.1. – С. 70-73.
10. Горбань Ю.С. Особливості екологічного врядування в державвахчленах ЄС в контексті сталого розвитку / Ю.С. Горбань // Інвестиції: практика та досвід. – 2014. – №22. – С. 152-156.
11. Дейлі Г. Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку. – К.: Інтелсфера, 2002. – 298 с.
12. Дорогунцов С. Сталий розвиток в управлінні еколого-економічними системами // Економіка України. – 2001. – №1. – С. 74-84.
13. Дружинин П.В., Шкиперова Г.Т., Морошкина М.В. Влияние развития экономики на окружающую среду: моделирование и анализ расчетов / Институт экономики КарНЦ РАН; Под общей ред. П.В. Дружинина. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2010. – 119 с.
14. Дубодєлова А.В. Організаційно-економічні механізми екологізації виробництва на вітчизняних підприємствах / А.В. Дубодєлова, О.В. Юринець, М.М. Федорів // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Проблеми економіки та управління. – 2011. – №698. – С. 156-162.
15. Екологічна економіка. Принципи, генезис та сутність сучасної екологічної економіки [Електронний ресурс] / Ю.М. Бажал. – Режим доступу: http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/2427/Bazhal_Ekologichna_e_konomika.pdf?sequence=1

16. Екологічне підприємництво: Навч. посіб. / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, Ю.М. Навроцький та ін. – К.: Мета, 2001. – 191 с.
17. Живицький А.В. Рекреаційні аспекти концепції сталого розвитку приморських регіонів України / О.В. Живицький, Е.А. Доманюк, І.А. Бердников // Економічні інновації. – 2009. – Вип. 6. – С. 78-87.
18. Іванова Т.В. Мультиплікаційна ефективність екологічного природокористування / Т.В. Іванова // Економіка та держава. – 2011. – №3. – С. 149-151.
19. Кабусь Н. Система поглядів на сталий розвиток людини та суспільства в науковій думці України / Н. Кабусь // Вища школа. – 2015. – №4-5. – С. 51-60.
20. Караєва Н.В., Сегеда І.В. Генезис екологічної парадигми сталого розвитку цивілізації: сутність і етапи становлення / Н.В. Караєва, І.В. Сегеда // Економічний вісник НТУУ “КПІ”: збірник наукових праць. – 2010. – №7. – С. 27-32.
21. Карінцева О.І. Теоретичні засади механізму екологізації розвитку підприємств на основі формування попиту на екологічні товари / О.І. Карінцева, С.В. Тарасенко // Механізм регулювання економіки. – 2010. – №4. – С. 94-100.
22. Кизима Р.А. Екологія: навч. посіб. – Харків: “Бурун Книга”, 2010. – 304 с.
23. Корнійчук Л. Теоретичні основи реалізації концепції сталого розвитку // Економіка України. – 2010. – №2. – С. 72-83.
24. Кузьмін О.Є. Методологія оцінювання техногенних збитків підприємств в Україні та світі / О.Є. Кузьмін, М.І. Бублик // Вісник національного університету “Львівська політехніка”. №754: Проблеми економіки та управління. – 2013. – С. 115-120.
25. Кулик Л.А. Стратегія екологічно збалансованого ресурсозберігаючого розвитку регіону як складова соціально-економічної модернізації регіонів України / Л.А. Кулик // Економіка та держава. – 2015. – №5. – С. 124-130.
26. Медяник Н.В. Национально-глобальные императивы устойчивого развития общества / Н.В. Медяник, И.С. Штапова // Актуальні проблеми економіки. – 2015. – №8. – С. 24-35.
27. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: Підручник. – 3-тє вид., випр. І допов. Суми: ВТД “Університетська книга”, 2006. – 367 с.
28. Мельник Л. Еколого-економічне обґрунтування господарських рішень з урахуванням екстернальних ефектів // Економіка України. – 2011. – №5. – С. 75-83.
29. Одум Ю. Экология: В 2-х т. Ecology / Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.; Т. 2. – 376 с.
30. Онищенко А.М. Двосекторна еколого-економічна модель оптимального розвитку // Економіка і держава. – 2011. – №5. – С. 24-28.
31. Опанасюк Ю.А. Науково-методичні підходи до оцінки еколого-економічного збитку від надзвичайних ситуацій техногенного характеру комбінованим методом / Ю.А. Опанасюк // Економіка та держава. – 2014. – №3. – С. 91-96.
32. Перринг Ч. Экономический рост и устойчивое развитие /

Ч. Перринг. – М.: Мир науки. – 1991; т. 35. – №1. – 5-9 с.

33. Сдасюк Г.В. Императивы концепции устойчивого развития и реалии глобализации. Переход к устойчивому развитию: глобальный, региональный и локальный уровни. Зарубежный опыт и проблемы России / Г.В. Сдасюк. – М.: Изд-во КМК, 2002. – 444 с.

34. Синякевич І.М. Екологізація розвитку: суть, об'єктивна необхідність, принципи, інструменти, перспективи для України / І.М. Синякевич // Науковий вісник ЛНЛУ. – 2005. – Вип. 15.6. – С. 98-102.

35. Социально-экономический потенциал устойчивого развития: Учебник / Под ред. проф. Л.Г. Мельника (Украина) и проф. Л. Хенса (Бельгия). – Сумы: “Университетская книга”, 2007. – 1120 с.

36. Ткаченко В.С. Проблеми державного управління екологізацією економіки: регіональний рівень / В.С. Ткаченко, О.В. Ващук // Інвестиції: практика та досвід. – 2014. – №12. – С. 47-53.

37. Хвесик М. Парадигмальний погляд на концепції сталого розвитку України // Еконмоіка України. – 2012. – №6. – С. 4-12.

38. Хильчевская Р.И., Сафонов П.И. Проблемы устойчивого развития и экологической экономики и их решение в России [Электронный ресурс] // Экономика и метаматематические методы. – 1997. – Вып. 32, №4. – Режим доступа: <http://www.ulb.ac.be/ceese/STAFF/safonov/HIL-SAF.htm>

39. Шлапак М. Природний капітал як базовий понятійний елемент екологічного рахівництва // Регіональна економіка. – 2010. – №2. – С. 106-111.

40. Яншина А.М. Національна політика сталого зростання: досвід Німеччини та Японії / А.М. Яншина // Інвестиції: практика та досвід. – 2013. – №18. – С. 48-53.

41. Boulding K. Economics of the Coming Spaceship Earth // Political Economy: Explorations in Alternative Economic Analysis / V. Lippit, M.E. Sharpe (eds.). – NY.: Armonk, 1966. – P. 357-367.

42. Costanza R. Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability. – Columbia University Press, New York, 1991. – 1-20 p.

43. Costanza R. Natural capital and sustainable development / R. Costanza, H. Daly // Conservation Biology. – 1993. – Vol. 6. – No. 1. – P. 37-46.

44. ORNL. External Costs and Benefits of Fuel Cycles: A Study by the U.S. Department of Energy and the Commission of the European Communities . Oak Ridge National Laboratory and Resources for the Future, Reports №148. – Washington: DC, McGraw4Hill/Utility Data Institute, 1992-1995. – 113 p.

45. Solow R. The Economics of Resources or the Resources of Economics // The American Economic Review. – 1974. – Vol. 64. – №2. – P. 1-14.

46. US DOE. Electricity Generation and Environmental Externalities: Case Studies. Report of Energy Information Administration within the U.S. Department of Energy, DOE/EIA40598, Washington: DC, 1995. – 98 p.

Додаток А

Таблиця А.1 – Показники економічної оцінки природних ресурсів

Вид природного ресурсу (функція)	Методичні підходи	
	витратний	результатний
1	2	3
Земля (сільськогосподарського призначення)	Витрати залучення Напрямки витрат: – освоєння земель; – рекультивація; – землезахист; – підвищення родючості	Прибутковість земель Вихідні показники: – еталонна рентабельність 1 га; – якість земель; – місце розташування; – екологічна чистота; – кон'юнктура ринку; – витрати заміщення (витрати на відшкодування продукції у випадку вилучення земель)
Земля (не сільськогосподарського призначення)	Витрати благоустрою Напрямки витрат: – інженерна облаштованість; – комунікації; – інші об'єкти інфраструктури; – розвиток наукового і соціально-культурного потенціалів	Прибутковість земель Вихідні показники: – абсолютна рента; – місце розташування (зручність, забезпеченість інфраструктурою); – вигідність комерційного використання; – забезпеченість роботою; – екологічна чистота; – ціни на житло
Родовища корисних копалин	Витрати освоєння Напрямки витрат: – пошук і оцінка родовищ; – розвідка і видобуток; – формування інфраструктури; – будівництво й експлуатація інженерних споруд	Цінність родовищ Вихідні показники: – вид копалин; – середній вміст корисного компонента; – потужність покладів; – зручність освоєння; – середньогалузева ціна; – норма дисконту; – кон'юнктура ринку; – оцінка ризику
Ліс (деревина)	Витрати відтворення Напрямки витрат: – посадка лісу; – лісомеліоративні роботи; – санітарне вирубування; – моніторинг лісу	Дохід від товарної продукції Вихідні показники: – породи дерев; – вік дерев; – запаси лісу; – ціни на деревину; – побічна продукція; – забезпеченість інфраструктурою; – кон'юнктура ринку; – екологічні фактори; – місце розташування

Продовження табл. А.1

1	2	3
Екологічні функції лісу	Витрати відтворення Напрямки витрат: – посадка лісу; – лісомеліоративні роботи; – санітарне вирубування; – моніторинг лісу	Еколого-економічний ефект Вихідні показники: – поліпшення водного балансу; – підвищення продуктивності прилеглих сільськогосподарських угідь; – продукування кисню; – ефект від оздоровлення людей; – ефект від підтримки біорізноманіття
Водні ресурси	Витрати відтворення Напрямки витрат: – буріння свердловин; – устаткування водозабору; – водогінні комунікації; – охорона водних ресурсів; – контроль і аналіз; – поточні витрати водопостачання	Ефект від використання Вихідні показники: – замикаючі витрати на компенсацію дефіциту водних ресурсів; – платоспроможність підприємств; – рівень прибутковості секторів економіки, що споживають воду; – рівень дефіциту води; – втрачені через дефіцит води вигоди
Рекреаційні ресурси	Витрати на відтворення Напрямки витрат: відтворення; – охорона ресурсів; – контроль і аналіз; – поточні витрати; – створення інфраструктури і супутніх товарів	Ефект від використання Вихідні показники: – ефект від рекреації; – бажання платити; – дохід від продажу супутніх товарів; – замикаючі витрати на компенсацію дефіциту ресурсів; – витрати на рекреацію іншими засобами