

**УКРАЇНА
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра загальної екології та безпеки життєдіяльності

**“СТРАТЕГІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРИРОДИ ТА
СУСПІЛЬСТВА”**

Навчально – методичний посібник
вивчення дисципліни
для студентів дистанційної форми навчання



Київ -2008

УДК – 658.382(075.8)

Представлено основні розділи теоретичного матеріалу стратегії сталого розвитку, сутності та основних понять і принципів концепції сталого розвитку суспільства; поняття біосфери як динамічної системи; основні відомості про глобальні екологічні проблеми людства – ресурси і розвиток, антропогенні впливи на біосферу; якісні і кількісні критерії стійкості природних екосистем, розвитку і моделювання сталого розвитку суспільства; економічні, соціально-політичні, екологічні та етичні проблеми розвитку; проблеми прийняття управлінських рішень.

Рекомендовано Навчально – методичною радою економічного факультету ННІ бізнесу.

Укладачі: В.А. Прилипко, В.М. Боголюбов, Л.Е. Піскунова

Рецензенти: С.О. Гур'єв, Л.І. Соломенко

**“СТРАТЕГІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРИРОДИ ТА
СУСПІЛЬСТВА”**

Навчально – методичний посібник

вивчення дисципліни

для студентів дистанційної форми навчання

Укладачі: ПРИЛИПКО Валентина Антонівна
БОГОЛЮБОВ Володимир Миколайович
ПІСКУНОВА Лариса Едуардівна

Зав. Видавничим центром НАУ А.П. Колесніков
Редактор Л.О.Задорожна
Підписано до друку ...12.05. Формат 60 × 84 1/16.
Ум. друк. арк. 14,7 Обл.-вид. арк. 14,9
Наклад пр. Зам. №
Видавничий центр НАУ.
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи стратегії сталого розвитку природи та суспільства	
1.1. Наукові основи стратегії сталого розвитку природи та суспільства.....	5
1.1.1 Основні поняття і визначення сталого розвитку.....	8
1.1.2. Концепція сталого розвитку: цілі, завдання, проблеми і напрямки сталого розвитку.....	13
1.1.3. Історія формування концепції сталого розвитку суспільства.....	20
1.1.4. Система та її зміни.....	22
1.1.5. Стани та характеристика систем.....	23
1.1.6. Формування закономірностей взаємодії людини і природи.....	28
1.2. Механізми стійкості систем.....	30
1.2.1. Зміст і функції системи.....	34
1.2.2. Механізми зворотного зв'язку: негативний зворотній, позитивний зворотній.....	35
1.2.3. Характеристики стійкості системи.....	36
Питання для контролю знань.....	36
Основна і допоміжна література.....	37
РОЗДІЛ 2. Глобальні екологічні проблеми людства.	
2.1. Положення “Порядку денного на 21 століття.....	38
2.2. Науково технічні причини глобальної екологічної кризи.....	47
Питання для контролю знань.....	55
Основна і допоміжна література.....	55
РОЗДІЛ 3 Забезпечення стійкого розвитку соціально-економічних систем	
3.1 Принципи забезпечення стійкого розвитку соціально-економічних систем.....	56
3.2 Принципи суспільної організації в просторі або принципи «екологічної республіки».....	58
3.3. Принципи екологічних цілей, або від задоволення потреб до формування життєблагодатних комплексів.....	70
3.4. Індикатори сталого розвитку.....	75
3.5 Розрахунок індексу людського розвитку.....	78
Питання для контролю знань.....	81
Основна і допоміжна література.....	81

РОЗДІЛ 4 Економічний механізм раціонального природокористування	
4.1. Основні поняття економічного механізму і еколого-економічних інструментів.....	82
4.2. Форми еколого-економічних інструментів.....	84
4.3. Податкові інструменти та пільги.....	85
4.4 Митні платежі.....	88
4.5 Штраф, субсидії, дотації, гранти, кредити, виплати та інші економічні інструменти.....	90
4.6. Ринкові механізми регулювання природокористування.....	98
4.7. Практичні процедури управління екологізацією економіки та її підрозділів.....	102.
Питання для контролю знань.....	105
Основна і допоміжна література.....	106
РОЗДІЛ 5. Концепція освіти для стратегії сталого розвитку	
5.1. Особливості концепції освіти для сталого розвитку.....	107
5.2. Освіта як фактор сталого розвитку.....	110
5.3. Концепція коеволюції.....	113
Питання для контролю знань.....	116
Основна і допоміжна література.....	117

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРИРОДИ ТА СУСПІЛЬСТВА

1.1. Основні поняття і визначення сталого розвитку

В наш час сила ідеї сталого розвитку пояснюється тим, що вона відображає й одночасно спонукає приховану зміну в нашому баченні взаємозв'язку між економічною діяльністю людей і природним світом – замкненою екологічною системою (екосистемою), що має скінченні матеріальні ресурси і не може збільшуватись. Одна з умов сталого розвитку полягає в тому, що потреби економічної діяльності в зовнішній екосистемі для поновлення сировинних ресурсів “на вході” і поглинання відходів “на виході” повинні обмежуватись на рівнях, що можуть бути підтримувані цією екосистемою. Така зміна в баченні тягне за собою перехід від економічного принципу кількісного збільшення (*зростання*) до якісного нового напрямку майбутнього прогресу – принципу поліпшення (*розвитку*).

Термін “сталий розвиток” набув звучання після того, як у 1987 р. комісія ООН під керівництвом Гру Харлем Брунтланд (*колишня прем'єр-міністр Норвегії*) опублікувала звіт “**Наше спільне майбутнє**”, в якому це поняття визначалось як *розвиток суспільства, що задовольняє потреби сьогодення, не приносячи при цьому в жертву здатності майбутніх поколінь задовольняти свої потреби*. Хоч таке визначення не назвеш беззмистовним, все ж воно було недостатньо конкретним, що саме й дозволило досягти широкого консенсусу.

Поняття “*sustainable development*” (*сталий розвиток*¹) означає розвиток суспільства без зростання, або якісне поліпшення без кількісного збільшення.

Сталий (стійкий) розвиток – це зобов'язання суспільства діяти у спосіб, що підтримуватиме життя, і дозволить нашим нащадкам жити комфортно у дружньому, чистому і здоровому світі.

„**Сталий розвиток**” – це розвиток, який відповідає потребам сучасності без завдання шкоди інтересам потреб майбутнього (Всесвітній комітет з питань довкілля і розвитку при ООН).

Стійкий розвиток – це можливість жити „на відсотки” з ПРИРОДНОГО КАПІТАЛУ.

¹ Як зазначає В. Вовк, *sustainable* в буквальному перекладі на українську означає *тривкий*, такий, що триває довго. Тому термін “сталий” є дещо вільним перекладом з англійської і має вживатись лише у певному розумінні.

Таблиця 1.1. Окремі визначення стійкого стану (СС) (sustainability – S), стійкого розвитку (СР) (sustainable development – SD) або схожих за змістом понять (екорозвиток, рівноважне природокористування)

Автор, джерело	Визначення
1. Г.Е. Делай (Daly, 1990)	(SD) „Розвиток, при якому зростання не перевищує несучої здатності (carrying capacity) навколишнього середовища... можна вважати соціально стійким”
2. Міжнародний союз охорони природи ЮНЕП, Світовий фонд дикої природи (Каринцева А.И., 1997)	(S) Використання організму, екосистеми чи іншого відтвореного ресурсу на рівні його здатності до самовідновлення і відтворення
3. Р. Констанза (Constanza, 1991)	(S) Процес чи стан, підтримуваний наскільки завгодно довго
4. А. Янссон (Jansson, 1992)	(S) Підтримання загального природного капіталу на одному рівні незалежно від споживання
5. В.Г. Горшков, К.Я. Кондратьев, К.С. Лосев (Винокурові и др., 1998)	(СС) Поліпшення життя людей в умовах стійкості біосфери, тобто в умовах, коли господарська діяльність не породжує перевищення допустимого порога збурювання біосфери чи коли зберігається такий об’єм природного середовища, який здатний забезпечити стійкість біосфери з включенням у неї

<p>6. М. Стренг (1972) (Акимова и др., 1998)</p>	<p>господарської діяльності людини (Екорозвиток) Екологічно орієнтований соціально-економічний розвиток, при якому зростання добробуту стану людей не супроводжується погіршенням середовища і деградацією природних систем</p>
<p>7. П.К. Жолдак (1983)</p>	<p>(Рівноважне природокористування) Суспільство контролює всі сторони свого розвитку, намагаючись, щоб сукупне антропогенне навантаження на середовище не перевищувало самовідновлюваного потенціалу природних систем</p>
<p>8. Комісія Брундтланд (Акимова и др., 1998)</p>	<p>(SD) Така модель соціально-економічного розвитку, при якій досягається задоволення життєвих потреб нинішнього покоління людей без того, щоб майбутні покоління були позбавлені такої можливості через вичерпання природних ресурсів і деградації навколишнього середовища</p>
<p>9. Ріо - конференція '92 (Hunter, 1994, Програма 1993)</p>	<p>Стійкий розвиток (SD) – це такий розвиток, який задовольняє потреби теперішнього часу, але не ставить під загрозу спроможність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби</p>

1.2. Концепція сталого розвитку

У центрі концепції сталого розвитку – збереження *людини* як біологічного виду та прогресивний розвиток її як особистості.

Вихідні цілі. З урахуванням причинно-наслідкових зв'язків можна виділити три рівні цілей стратегії сталого розвитку:

генеральна мета – збереження людства;

забезпечувальні цілі – збереження умов, у яких може існувати і розвиватися людство;

підтримувальні цілі – збереження біосфери та локальних екосистем, які підтримують, зокрема, умови існування людства.

Фактори ризику для стратегії сталого розвитку(рис1.1.). Умовно фактори ризику можна поділити на *неантропогенні* – тобто ті, що не залежать від самої людини, і *антропогенні* – ті, що викликані її діяльністю.

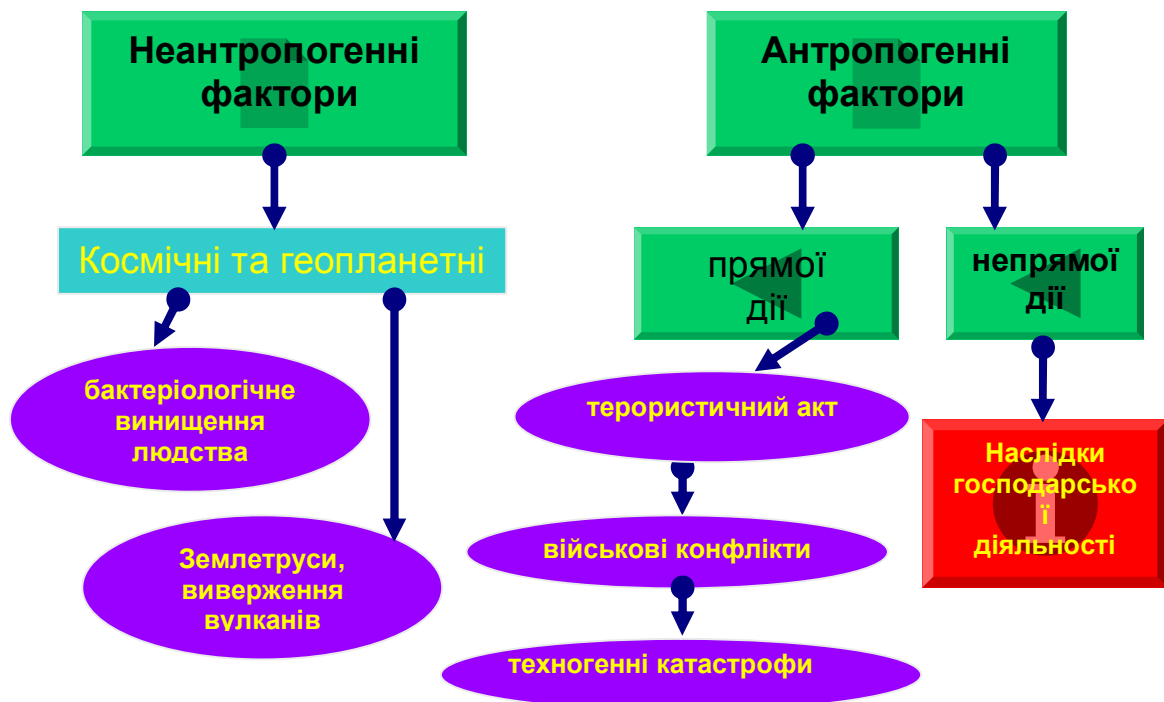


Рис. 1.1. Фактори ризику для стійкого розвитку

Неантропогенні фактори ризику. Причини впливу неантропогенних факторів лежать поза сферою діяльності людини. Як правило, це *космічні* або *геопланетні* фактори.

Антропогенні фактори ризику. Причини впливу цієї групи факторів прямо чи опосередковано залежать від діяльності людини. Зазначені фактори умовно можна поділити на дві групи: фактори *прямої*

та *непрямої дії*. *Фактори прямої дії* створюють ризик або взагалі ставлять під сумнів існування цивілізації безпосередньо внаслідок дій людей. До факторів прямої дії відносять *військові конфлікти, терористичні акти, техногенні катастрофи*, які можуть мати глобальні або регіональні наслідки.

Фактори непрямої дії обумовлені вторинними наслідками діяльності людини. Найбільш наявним проявом цього можна вважати екологічні наслідки господарської діяльності.

Саме група факторів *непрямої дії* становить найбільшу загрозу не тільки забезпеченню сталого розвитку але й самому існуванню людства. І саме ця група факторів має стати головним предметом вивчення заради формування цілей і заходів забезпечення сталого розвитку людства.

Проблеми. Основною проблемою є динамічний характер порушення сталого стану системи “природа-суспільство”. Неможливо раз і назавжди досягти певного стану в обох підсистемах, які її утворюють, тобто в природі і суспільстві. Серед основних розбалансовуючих факторів соціальної системи слід назвати:

- *постійне зростання населення.* Це один із найголовніших факторів², який невинно збільшує питоме екологічне навантаження на локальні екосистеми і всю біосферу планети в цілому. За минулі два століття на цей фактор, окрім природної народжуваності населення, почало суттєво впливати значне збільшення середньої тривалості життя людини.
- *швидка якісна зміна антропогенних факторів впливу.* Види порушення природних систем (матеріальні та енергетичні інгредієнти впливу) змінюються такими темпами, що компоненти екосистеми (біологічні види та їх співтовариства) не встигають до цього пристосуватися;
- *збільшення темпів міграції населення планети.* Інтенсивне зростання комунікаційної (у тому числі, транспортної) діяльності людини значною мірою змінює природні процеси метаболізму планети (тобто обмін речовин, енергії та інформації). Природні системи не встигають перебудуватися і прилаштуватися до таких турбулентних умов.

² Експоненціальний закон зростання чисельності (тиск життя) справедливий для популяцій любых живих організмів. Але в природі діють обмежувальні фактори (опір середовища), до яких відносяться, в першу чергу, обмеженість харчових ресурсів, територія тощо – тобто кожен вид може займати тільки свою екологічну нішу. Тому, в природі чисельність популяції кожного виду практично стабільна і підпорядкована закону екологічної піраміди. З усіх живих організмів тільки людина навчилася розширювати свою екологічну нішу.

- *суттєве збільшення кількості виробництва енергії на планеті.* Кінець XX століття та початок XXI явно продемонстрували реальну загрозу порушення енергетичної системи планети.

Напрямки розв'язання проблем стратегії сталого розвитку.

На даний час розглядаються лише 2 можливих напрямки забезпечення сталого існування людської цивілізації: консервативний і прогресивний. Перший пов'язаний з консервуванням і поступовим покращанням за рахунок властивостей самовідновлення природних систем існуючого стану системи “людина-природа”. Другий – з випереджувальними прогресивними змінами цієї системи.

Консервативний підхід базується на застосуванні негативних механізмів зворотного зв'язку. За допомогою їх людство протидіє (тому вони і мають назву негативних) будь-яким змінам, які можуть створювати загрозу сталому стану екосистем. У сучасному природокористуванні зазначений підхід реалізується, зокрема, у таких формах:

- *консервативні методи:* створення заповідників, заказників, національних парків – тобто територій, де обмежується вплив на природу; заборона промислу певних біологічних видів, занесених до Червоної книги;
- *обмежувальні методи:* ліцензії на використання природних ресурсів; квоти промислу диких тварин на рівні забезпечення природного відтворення їх популяцій; стандарти на відходи або вміст шкідливих речовин у продуктах; ліміти (гранично допустимі викиди чи скиди); обмеження в часі (години, дні, сезони) роботи обладнання або промислу тварин; обмеження в кількості дітей на сім'ю тощо;
- *заборонні методи:* заборони на промисел певних видів тварин або рослин; заборони на певні види діяльності (зокрема, клонування); заборона на виробництво та застосування певних речовин (окремих пестицидів, озоноруйнівних речовин, ін.);
- *регламентуючі методи:* певний порядок обробки землі (зокрема, види обробки та види культур, які можна застосовувати на схилах з різним кутом нахилу); порядок транспортування та зберігання екологічно небезпечних речовин; порядок застосування та перевезення біологічних видів або біологічно активних речовин тощо;
- *стримуючі методи:* економічні санкції, штрафи, підвищені ціни, мита.

Підхід, спрямований на активацію прогресивних трансформацій, на відміну від попереднього підходу не обмежує, а навпаки, стимулює зміни за умови, що вони сприятимуть зменшенню екодеструктивного тиску на довкілля. Такий підхід базується на застосуванні механізмів позитивного зворотного зв'язку. Деякі вчені вважають, що саме цей підхід зумовив той процес, що перетворив людину із суто біологічної істоти на соціальну (інформаційну, особистісну) сутність, якою вона є сьогодні³.

Використовуючи публіцистичну термінологію, можна зробити таке порівняння: якщо *консервативний* підхід змушує людину не наближатися до екологічно небезпечної “межі” (або ж відступати від екологічних проблем), то підхід *прогресивних змін* начебто змушує людину тікати від екологічних проблем, але не назад, а вперед.

Сфери розв'язання проблем. Проблема забезпечення сталого розвитку суспільства безпосередньо пов'язана з цілим комплексом економічних і соціально-економічних характеристик (виробництво національного доходу на душу населення; зайнятість населення; чисельність населення, що живе за межею бідності; рівень захворюваності; середня тривалість життя та ін.). це означає, що параметри, які характеризують сталий розвиток, мають охоплювати як *соціальний*, так і *економічний* вектори. Причому в кожному з них надзвичайно важливу роль для підтримання фізіологічних функцій людини відіграють екологічні фактори (якість продуктів харчування і питної води, чистота повітря для дихання та ін.) або формування особистісних властивостей “соціо-” (інформаційний контакт із цілісними природними системами). Однак цим роль природного середовища не вичерпується. Є всі підстави для виділення самостійного екологічного блоку серед факторів, що формують уявлення про сталий розвиток. Цей блок складають власне екологічні, тобто життєзабезпечувальні функції природи.

Таким чином, проблема забезпечення сталого розвитку суспільства лежить у площині трьох базових сфер: *соціальної, економічної та екологічної*(рис 1.2.).

³ В наступних лекціях ми детальніше обговоримо надзвичайно складну, дискусійну і досі не розв'язану проблему походження життя взагалі і формування людини, зокрема.



Рис 1.2. Сфери розв'язання проблем сталого розвитку

При цьому цілі, що характеризують стан підсфер, можуть передбачати:

- *В економічній сфері:* середньостатистичний дохід на одного жителя, економічне зростання; економічну ефективність; стабільність економічних систем, ін.;
- *У соціальній сфері:* матеріальну забезпеченість населення; рівень освіти; стан здоров'я; рівень розвитку мистецтв, спорту, культури, ін.;
- *В екологічній сфері:* екологічну ємність (асиміляційний потенціал) природних систем; рівновагу і цілісність екосистем; біорізноманіття; якість природних ресурсів; ступінь впливу на екосистеми, ін.;
- *У соціально-економічній підсфері:* рівень зайнятості населення; соціальну справедливість у розподілі доходів і матеріальних благ; соціально-економічну мотивацію; співвідношення між максимальною і мінімальною зарплатою, ін.;
- *У еколого-економічній підсфері:* якість середовища існування людини; можливості інформаційного контакту людини з природними системами; рівень розвитку екологічної етики; ступінь соціальної справедливості в розподілі екологічних благ у суспільстві, включаючи взаємини між поколіннями.

- У соціально-екологічній підсфері: народжуваність і смертність, захворюваність тощо;
- У соціально-еколого-економічній підсфері: індекс людського розвитку ...

Сталий розвиток може розглядатися як один зі станів найскладнішої системи, якою є цивілізація, що розвивається на планеті в просторі і часі. Складність цієї системи колосальна, адже вона поєднує складності підпорядкованих їй підсистем – природи, суспільства, економіки. Більш того, згідно з принципом *емерджентності* (“ціле більше суми його частини”), симбіоз розглянутих трьох підсистем набуває принципово нових властивостей.

1.3. Історія формування концепції сталого розвитку суспільства

Ідеологія підкорення Природи і невичерпності її ресурсів, що одержала своє досить завершене вираження ще в XVII столітті у висловленнях Френсиса Бекона, знаходила все нові і нові підтвердження своєї ефективності в європейській практиці пізнього Відродження, і особливо епохи Просвіти. Успіхи науки, науково-технічної революції створювали уявлення про все зростаючу могутність цивілізації, про те, що людині стають не тільки поступово доступними "абсолютні знання", але і можливість реалізувати найсміливіші припущення про своє майбутнє. І ця парадигма "абсолютної могутності" дотепер впливає на світорозуміння і спосіб дії Загальнопланетарного суспільства, незважаючи на всю згубність такого бачення світу, що нам не раз демонструвала Природа термін "Sustainable development". Небезпека глобальної екологічної кризи стала очевидною ще на початку 70-х років⁴. Скоріше навіть не кризи, а неминучого загально планетарного неблагополуччя. Але сильним світу цього треба було ще цілих два десятиліття, щоб усвідомити, що мова йде не про вимисли вчених, а про деякий Природний процес, що загрожує не благополуччю окремих країн, а суспільству в цілому. І саме головне в тім, що саме політики повинні прийняти певні рішення, від яких буде залежати доля цивілізації і що політики в ще більшій мірі ніж вчені, несуть відповідальність за майбутнє загальнопланетарного співтовариства.

Навряд чи сьогодні планетарне співтовариство здатне прийняти які-небудь кардинальні рішення. Більше того, на сучасному етапі цивільне суспільство, а отже і політики, ще просто не доросли до них. Може час для таких рішень ще не настав? Проте вже сьогодні повинні бути широко опубліковані деякі, досить загальні, але в цілому корисні

⁴ Моисеев Н.Н. Судьба цивилизаций. Путь Разума. - М.: Изд-во МНЗПУ, 1998. – 228 с.

декларації, що фіксують неблагополуччя і звертають увагу світової громадськості на необхідність пошуку колективних дій і загальнопланетарної **СТРАТЕГІЇ** розвитку. І дуже важливо, щоб такі заклики пролунали з вуст провідних політиків, а не тільки вчених. І такий форум політиків, присвячений глобальним екологічним проблемам, один раз відбувся!

У 1992 році в Ріо-де-Жанейро на рівні глав урядів був скликаний Міжнародний екологічний конгрес. Його скликання знаменне само по собі – був найважливіший крок до загального перегляду основ нашої цивілізації, до народження майбутньої загальнопланетарної стратегії розвитку. І його очікувала вся наукова громадськість, усі ті, хто займався енвайроментальними (екологічними) проблемами.

Такий конгрес був не тільки необхідний, але і вже суттєво запізнився. Однак конгрес не виправдав очікувань вчених; він не зміг піднятися на достатньо високий науковий рівень. І, що ще більш важливо, він не ризикнув глянути правді в очі: уявлення сучасних політиків ще виявилися скутим традиційними трафаретами. Відмовитися від них не дозволили чисто меркантильні і політичні інтереси представників найбільш розвинених країн, насамперед США, головного споживача ресурсів і забруднювача планети, країни, для якої зміна сучасних цивілізаційних парадигм було б особливо важкою.

Замість цього було задекларовано принцип "*Sustainable development*", який стверджував неприпустимість необмеженого і безконтрольного використання ресурсів і забруднення біосфери, що саме по собі, звичайно, варто вітати! Але обмежитися тільки подібною декларацією в сучасних умовах украй недостатньо і небезпечно! Подібне завершення конгресу було програвшим ще по одній причині: принцип "*Sustainable development*" був поданий у такій формі, що світова громадськість сприйняла задачу реалізації цього принципу як деяку абсолютну панацею — народилося уявлення про те, що людство вже має у своєму розпорядженні рецепт подолання екологічної кризи і йому відомий вихід на траєкторію благополучного розвитку. І рівень емоційної напруги суспільства, зв'язаний з погіршенням екологічної обстановки, помітно знизився, що є вкрай небажаним.

Вираз "*Sustainable development*" важко коротко перекласти на українську мову – він означає розвиток, припустимий чи погоджений зі станом Природи і її законів (дослівно це тривкий розвиток, тобто розвиток суспільства, що може тривати як завгодно довго). У всякому разі, його автори (міжнародна комісія під керівництвом мадам Гру

Харлем Брутланд⁵) мали на увазі саме цей зміст. У Росії та Україні його переклали як "сталий" або "стійкий розвиток"⁶). Більш того, з'явилася навіть державна концепція сталого розвитку. Такий переклад терміну "*Sustainable development*" є деяким лінгвістичним нонсенсом, тому що стійкого розвитку просто не може бути — якщо є розвиток, то стабільності вже немає! Окрім того, вимовляти його без коментарів просто небезпечно: це може породити необґрунтовані ілюзії, що і відбулося.

Незважаючи на все сказане, термін "сталий розвиток" увійшов не просто в побут, але й у державні документи. На думку багатьох вчених зараз уже недоцільно відмовлятися від словосполучення "сталий розвиток" — до нього вже звикли. Але самому терміну варто додати зміст, що відповідає науковому змісту проблеми і реальних потреб суспільства. І повернутися до його споконвічного змісту.

Термін "*Sustainable development*" має потребу в коментарях. Кілька десятиліть тому назад у фахівців, що займаються проблемами розвитку екосистем, з'явився термін "*Sustainability*", що відноситься до розвитку популяції, життєдіяльність якої проходить у тій чи іншій конкретній екосистемі (екологічній ніші). Він означав, що розвиток популяції повинен відбуватися так, щоб не зруйнувати цілісність, що вміщує екосистему, життєдіяльність якої, у свою чергу, не пригнічує функціонування досліджуваної популяції. Прикладом порушення умов *Sustainability* є поява в екосистемі виду-монополіста. Це явище неминуче веде до деградації екологічної ніші, і, як наслідок, до деградації самого виду.

Уже пізніше комісією Г.Х.Брутланд, був запропонований термін "*Sustainable development*", імовірно, за аналогією з біологічним терміном.

Цей термін, а тим більше його переклад як "сталий розвиток" виник у політиків, у вигляді своєрідного компромісу між науковим розумінням сучасної реальності і прагненням політичних лідерів запропонувати перспективи більш оптимістичні, ніж вони представляються вченим, але зате більш зручні для великого бізнесу. І необхідні тим, хто реально править світом і для кого смертельно небезпечні будь-які планетарні нестабільності.

Власне кажучи, розуміння цієї проблеми має бути наслідком логіки розвитку Природного явища, що називається "становленням людства", чи антропогенезом. Реалізацію принципу "*Sustainable development*"

⁵ Гру Харлем Брутланд – прем'єр-міністр Норвегії і голова спеціальної комісії ООН з підготовки доповіді "Земля – наш спільний дім". У 1984 р. Комісія під керівництвом Гру Харлем Брутланд опублікувала цю доповідь, де вперше було дано визначення терміну "*Sustainable development*".

⁶ Український тлумачний словник трактує терміни сталий і стійкий як синоніми.

варто розглядати як деякий попередній етап вироблення стратегії, що забезпечить можливість збереження людства. Якщо завгодно, як деякий тайм-аут на той час, поки людство зможе сформувавши програму досить кардинальних змін планетарного образу існування і забезпечити загальну згоду по цьому питанню. Але необхідно чітко представляти, що цей принцип не є "путівкою в життя".

Г. Дейлі відзначає, що ідеї сталого розвитку, існували і активно дискутувались ще задовго до початку роботи комісії Брунтланд⁷. Так Джон Стюарт Міл запропонував концепцією *стабільної економіки* ще в 1857 р., називаючи її "*стаціонарним станом*", під яким він розумів нульове зростання населення і запасів фізичного капіталу в умовах постійного технічного й етичного вдосконалення. Таким чином, Міл виступав за сталий розвиток, тобто розвиток без зростання, при якому якісне поліпшення життя відбувається без кількісного збільшення. Він вважав, що "стаціонарний стан капіталу та населення не означає стаціонарного стану в процесі вдосконалення життя людини" і що насправді більш вірогідне "поліпшення життя людей..., коли вони перестануть перейматися проблемами виживання". На відміну від багатьох класичних економістів Міл був переконаний, що закони, які регулюють виробництво, не керують жорстко розподілом – тому мінімальний прожитковий рівень зарплати не є необхідною рисою стаціонарного стану.

При цьому, Джон Міл, як і деякі класичні економісти, вважав, що ця концепція стосується передусім "розвинених" або "зрілих" економік (країн Півночі). Цікаво, що в наш час ідея сталого розвитку стала головним ідеалом для менш розвинених країн (так званих країн Півдня), а більш розвинені країни Півночі часто обмежують свою прихильність до цієї ідеї деклараціями. На жаль, праці Міла про стаціонарний стан були забуті, і більшість економістів і екологів кінця 20 століття ніколи не чули про цю концепцію.

Класичні економісти бачили обмеження, що мали в своїй основі демографічний і екологічний характер: залізний закон заробітної плати Мальтуса і закон збільшення диференційної ренти Рікардо (зумовлений посиленням конкуренції серед зростаючого населення за обмежену кількість землі різної якості) разом підвищували плату за кращу землю (ренту) і утримували заробітну плату на прожитковому рівні. В часи Мальтуса і Рікардо ще не було такого усвідомлення загальних екологічних обмежень, як сьогодні, хоч і не можна сказати, що вони зовсім ігнорували цей фактор у своїх теоріях. Просто увага

⁷ Дейлі Герман. Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку/Переклад з англ.: Інститут сталого розвитку. – К.: Інтелсфера, 2002. – 312 с.

зосереджувалась на обмеженнях, пов'язаних з розподілом, оскільки весь надлишок потрапляв до непродуктивних рук лендлордів. Хоча сам процес цього накопичення якраз і був зумовлений демографічним тиском зростаючого робітничого класу та екологічним фактором різної родючості землі, що призводило до збільшення ренти за землю вищої якості.

Г. Дейлі зауважує, що сьогоднішня неокласична економічна теорія починається з нефізичних параметрів (технології, преференції і розподіл доходу вважаються заданими) і досліджує, яким чином треба скоригувати фізичні змінні параметри – кількість вироблених товарів і використаних ресурсів, щоб вони відповідали стану рівноваги (або врівноваженому темпу зростання), що визначається цими нефізичними параметрами. Таким чином, нефізичні якісні характеристики є заданими, а фізичні кількісні величини підлягають коригуванню. В неокласичній теорії таке “коригування” майже завжди включає в себе зростання. Проте нова парадигма, що сьогодні формується (стабільний стан, сталий розвиток), починається з фізичних параметрів (обмежені можливості довкілля, складні екологічні взаємовідносини, закони термодинаміки) і намагається з'ясувати, як можна досягти справедливої рівноваги між нефізичними змінними параметрами (технологіями, преференціями, розподілом та стилем життя) і складною біофізичною системою, частиною якої є біосфера. За такого підходу заданими є фізичні кількісні параметри, а змінними стають нефізичні якісні моделі життя. Ця новітня парадигма більше схожа на класичну, ніж на неокласичну економіку, оскільки коригування відбувається шляхом якісного розвитку, а не кількісного зростання.

Сталий розвиток означає сьогодні двосторонній процес, у результаті якого Південь повинен наближатися до Півночі за рівнями й моделями споживання, а країни півночі впроваджувати принципи самообмеження темпів свого розвитку і споживання природних ресурсів. Проте сучасні рівні й моделі споживання розвинених країн поки що не вдається поширити на весь світ без того, щоб не перевищити екологічних можливостей довкілля, тобто без споживання природного капіталу і, таким чином, без зменшення здатності Землі підтримувати життя і добробут у майбутньому. Очевидно, що людство вже сьогодні споживає природний капітал і кожна країна зараховує його на свої національні рахунки як поточний дохід. Щоб усвідомити екологічні наслідки поширення на всю планету досягнутих розвиненими країнами рівнів споживання ресурсів достатньо лише уявити, що 5 млрд. жителів Півдня⁸ живуть з автомобілями, холодильниками, пральними машинами

⁸ У 2005 році населення планети перевищило 6,5 млрд. чоловік і в основному за рахунок країн Півдня.

тощо, а також почнуть харчуватися на вищому рівні харчового ланцюга – стануть їсти більше м'яса і менше зернових продуктів⁹. Така експансія може суттєво підірвати екологічні можливості планети підтримувати життя в майбутньому.

Ще одне цікаве порівняння наведено Г.Дейлі про зв'язок між сучасною економічною наукою і довкіллям у вигляді квадрата з поміткою “економіка” і двох стрілок, одна з яких із поміткою М – “вхідні ресурси”, була спрямована всередину прямокутника, а інша з поміткою М – “вихідні продукти” – назовні. Якщо ж на діаграмі відобразити довкілля, то було б доцільно охопити цю діаграму колом, що репрезентувало б навколишнє середовище (рис.1). При цьому зв'язок між довкіллям і економікою стає яснішим, оскільки економіка є підсистемою довкілля і залежить від нього, черпаючи звідти вхідні сировинні ресурси і скидаючи туди відходи.

Цікаво, що такий простий малюнок має таке величезне значення. Окреслюючи навколо економіки границі довкілля, стає очевидним, що економіка не може розширюватись за межі довкілля і що Міл мав рацію в тому, що населення і накопичення засобів виробництва не можуть неухильно збільшуватись, і в певний момент кількісне зростання має поступитись якісному розвитку для продовження прогресу.

Якщо сьогодні визнати, що зростання обмежене фізично або навіть економічно, то для боротьби з бідністю залишається тільки один шлях – контроль за чисельністю населення, з одночасним перерозподілом багатства і доходів та технічним підвищенням продуктивності ресурсів. Проте більшість експертів і політиків вважає **самообмеження** споживання, перерозподіл доходів і контроль за чисельністю населення політично і організаційно неможливими. Збільшення продуктивності використання ресурсів вважається хорошою ідеєю, поки вона не входить у протиріччя з такими чинниками, як продуктивність капіталу і праці: поки не зрозуміємо, що в розвинених країнах ми досягли високої продуктивності й високої віддачі на вкладений капітал і працю – і, як наслідок, послаблення класового конфлікту – шляхом марнотратного використання ресурсів, або іншими словами, шляхом принесення в жертву продуктивності ресурсів. Між тим, саме *ресурси*, зрештою, є *довготерміновим обмежувачим чинником*, і тому економічна логіка підказує, що саме вони й мають бути тим фактором, продуктивність якого слід максимізувати. Політична ж спокуса заперечити це є просто непереборною.

⁹ Для вирощування кожного фунта м'яса необхідно відбирати від раціону людей на користь худоби приблизно 10 фунтів зерна, що відповідно збільшує навантаження на пасовища і вимагає їх розширення за рахунок лісів.

Коли навколо економіки окреслюється обмежувальна лінія довкілля, ми переходимо від економічної теорії “порожнього світу” до економічної теорії “наповненого світу” – тобто від світу, в якому вхідні і вихідні чинники економіки необмежені, до світу, в якому вони стають дедалі більш обмеженими в результаті виснаження і забруднення обмеженого за розмірами довкілля. 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. Ось чому чиниться такий опір простому малюнку. Те, що малюнок є одночасно таким простим і очевидно реалістичним, пояснює, чому його не хочуть розглядати послідовники економіки зростання.

Відомо, що одним із способів вихолощення змісту будь-якої концепції є розширення її меж до такої міри, щоб вона стала всеохоплюючою. На початок 1991 р. фразеологія “сталого розвитку” стала настільки модною, що вже абсолютно все повинно було бути сталим, у результаті чого порівняно ясне поняття екологічної сталості економічної підсистеми було поховане під “корисними” доповненнями на зразок соціальної сталості, політичної сталості, фінансової сталості, культурної сталості і таке інше. Будь-яке визначення, що включає в себе абсолютно все, не має ніякого сенсу. Але якщо хтось заперечує проти включення культури у визначення сталого розвитку, то його звинувачують у тому, що він заперечує важливість культури. Дуже швидко визначення сталого розвитку почало включати навіть право людей на мирне зібрання. Право на мирне зібрання дуже важлива річ, але не слід включати всі важливі речі до визначення сталого розвитку. Цей термін набув такої популярності, що кожен відчував, що справа, якою він опікується, повинна входити до загального визначення, бо інакше вона без вагань буде приречена на забуття.

У 1995 р. було опубліковано спільну заяву відомих вчених-економістів і екологів під назвою “Економічне зростання, екологічний потенціал і довкілля”. В цій заяві наголошується, що, по-перше, *ресурсна база довкілля є скінченою*; по-друге, *екологічний потенціал нашої планети є обмеженим і*, по-третє, *економічне зростання не є панацеєю від погіршення якості довкілля.*

Економічне зростання – окрім того, що воно є неправильним засобом лікування, – є ще й головною *причиною* екологічної деградації (разом із збільшенням чисельності населення). Для цього треба

розділити економічне зростання, визначене як збільшення ВВП, на його кількісний фізичний компонент (збільшення потоку ресурсів) і якісний нефізичний компонент (поліпшення ефективності використання ресурсів). Тоді стає зрозумілим, що загальне збільшення ресурсопотоку є насправді головною причиною деградації довкілля, в той час як поліпшення ефективності використання ресурсів дає можливість зберігати довкілля шляхом зменшення потоку ресурсів або застосування більш безпечної комбінації продуктів. Таким чином, *розвиток (підвищення ефективності використання ресурсів) без зростання (збільшення ресурсопотоку) можна вважати сталим розвитком*. Більше того, зростання у фізичному сенсі може бути анти економічним або навіть шкідливим, тобто, починаючи з певної величини, збільшення потоку ресурсів може призвести до того, що екологічні витрати будуть зростати швидше, ніж вироблені блага, що зробить нас біднішими, а не багатшими.

1.4. Система та її зміни

Система - це сукупність окремих частин, об'єднаних у ціле, що породжує якусь нову якість, якої не мали частини (підсистеми), з яких складається система. Інакше кажучи, система має властивості, які відсутні у її частин.

Приклади: *нежива система (речовина, автомобіль, будинок, галузь економіки тощо) і жива (ікринка, рослина, тварина – любий живий організм) системи та різниця між ними: вода має дивовижні властивості, яких не мають ані водень, ані кисень, що утворюють воду; можливо, автомобіль і зможе пересуватися без якихось своїх частин або вузлів, однак жодна його деталь або вузол не зможуть виконати функцію автомобіля в цілому – перевозити людей або вантаж з т. А. в т. Б.; усі види ссавців мають стандартний набір органів, але неповторно різняться своїми формами і функціями. Це означає, що подібні компоненти можуть утворювати зовсім різні системи.*

Система – це ціле, що більше суми його частин (за визначенням древніх філософів), а за визначенням сучасних економістів – система, це коли $2+2=5$.

Система має подвійну природу: *матеріальну та інформаційну*. Інформаційна програма взаємодії матеріальних частин в просторі й часі поєднує їх у систему і забезпечує її якісний приріст. При цьому, стан системи визначається сукупністю значень характерних для даної системи величин, які називаються параметрами стану.

Приклади: *Стан організму характеризується параметрами обмінних процесів, за допомогою яких організм обмінюється з навколишнім середовищем речовиною, енергією та інформацією. Ці процеси, у свою чергу, пов'язані з внутрішніми параметрами самого організму: температурою, кров'яним тиском, швидкістю процесів тощо.*

Стан екологічної системи визначається її структурою, кількісним складом кожної екологічної ніші, трофічними зв'язками, енергобалансом.

Стан економічної системи визначається обсягом товарно-грошових потоків, що проходять через систему, балансом її доходів-витрат.

Стан технічної системи визначається її структурою, техніко-економічними характеристиками складових елементів і зв'язками між ними. Наприклад, стан механічної системи в кожний момент характеризується значеннями координат і імпульсів усіх матеріальних точок, що утворюють цю систему, а стан електромагнітного поля характеризується значеннями напруженості електричного і магнітного полів в усіх точках поля в кожний момент часу.

Розвиток – це *незворотна, спрямована і закономірна* зміна матеріальних (*речовина, організм, екосистема, підприємство*) та ідеальних (*мова, мораль, культура, релігія*) об'єктів. Процеси розвитку характеризуються обов'язковою наявністю цих трьох зазначених властивостей. Розвиток – це загальний принцип пояснення історії природи, суспільства та пізнання. Виділяють дві форми розвитку, між якими існує діалектичний зв'язок: *еволюційну*, пов'язану з поступовими кількісними змінами об'єкта (еволюція) і *революційну*, пов'язану з якісними змінами в структурі об'єкта.

Незворотність – властивість процесів довільно протікати у певному напрямку без можливості природного повернення у вихідний стан. Система, в якій відбулися незворотні процеси, не може повернутися у вихідний стан без того, щоб у навколишньому середовищі не залишилося якихось змін.

Спрямованість – здатність системи змінюватися в одних напрямках більшою мірою, ніж в інших. Ця властивість *надає змін певного вектору*, забезпечує можливість накопичення змін і *виникнення нової якості*. Властивості *незворотності* і *спрямованості* функціонально суттєво відрізняються, доповнюють одна одну. Маючи властивість незворотності система може змінюватись в різних напрямках, за кожним із яких її рух буде односпрямованими (від минулого до майбутнього, від меншого до більшого тощо).

Незворотність у сполученні зі *спрямованістю* може значною мірою прискорити розвиток системи. При цьому незворотність буде закріплювати зміни, що відбуваються, а спрямованість надає змін найбільш ефективного характеру – попереджає безцільні хитання з боку вбік.

Закономірність – це властивість системи відповідати певним законам (*закон* – це необхідний, істотний, постійно повторюваний взаємозв'язок явищ реального світу, що визначає етапи і форми процесу розвитку явищ природи, суспільства і духовної культури).

Таким чином, **розвиток** – це *незворотна, спрямована і закономірна зміна системи на основі реалізації властивих їй механізмів самоорганізації*.

При цьому під **самоорганізацією** мають на увазі процес упорядкування внутрішньої структури і потоків енергії, речовини та інформації через систему, який забезпечується механізмами регуляції самої системи (механізми зворотного зв'язку). **Саморозвиток** – це внутрішньо необхідна довільна зміна або трансформація системи, обумовлена її внутрішніми суперечностями.

Самоорганізація спрямована на впорядкування системи, що обумовлює досягнення цілком певної *стійкості*, вірніше стабільності системи, у той час як саморозвиток однозначно передбачає *зміну* системи. Це протиріччя, проте, має діалектичний, взаємообумовлений характер, адже саморозвитку не може бути без самоорганізації, яка забезпечує стан стійкості.

1.5. Стани та характеристика систем

Будь-які перетворення системи потребують від неї витрат енергії – **розвиток є водночас процесом накопичення і перетворення енергії**. Система повинна отримувати енергію із зовні, тобто бути **відкритою** і мати змогу здійснювати обмін енергією і речовиною із зовнішнім середовищем.

Таким чином, однією з умов розвитку системи є метаболізм, тобто обмін речовиною всередині системи, а також необхідність збереження внутрішньої структури системи, її самоорганізація – **стаціонарність**. Стаціонарний стан – це стан динамічної рівноваги або квазірівноважний стан.

Стаціонарний стан – стан системи, при якому деякі істотні для системи величини і характеристики не змінюються з часом. Стан стаціонарності забезпечується гомеостазом.

Гомеостаз (від грец. *homoios* – подібний, однаковий і *stasis* – нерухомість, стан) – відносна динамічна сталість складу і властивостей системи.

Стаціонарність і гомеостаз системи забезпечують її стійкість і самотутність.

Відкритість системи. Будь-які перетворення системи потребують від неї витрат енергії. Тим більш неминучі енергетичні витрати при

трансформаціях так званого прогресивного типу (тобто від простого до складного, від нижчого до вищого і т.д.).

Отже, для забезпечення свого розвитку будь-яка система має «вирішити» дві принципові проблеми. По-перше, вона повинна десь отримувати енергію. По-друге, вона має бути певним чином внутрішньо структурована (організована). Ця організація має поряд з іншими забезпечити здатність накопичувати, закріплювати і перетворювати енергію. Усе це потрібно, у кінцевому рахунку, для здійснення тих самих незворотних, спрямованих і закономірних змін.

Шлях вирішення першої проблеми очевидний. Система має бути *відкритою*, тобто мати обмін із зовнішнім середовищем. Тільки за такої умови система може забезпечити приплив енергії.

Відкрита стаціонарна система – тріада нерозривних понять, в якій приховані таємниці світобудови, що дарують нам нескінченне різноманіття природних форм і явищ.

1.6. Формування закономірностей взаємодії людини і природи

Основні етапи еволюції біосфери; біологічна еволюція, еволюція як умова існування життя, системність і організованість життя, етапи виникнення життя. Вчення В.І. Вернадського про біосферу,

Уже в часи палеоліту первісні люди стали якісно виділятися серед інших тварин: тільки в них владі біосоціальних законів була протипоставлена моральність, тільки в них одних виник духовний світ, але й з'явилися інші цінності, відмінні від проблем біологічного виживання. Нарешті, наші предки віддали перевагу суспільному розвитку над біологічним, чисто індивідуальним. Але багато в чому вони залишалися ще "дітьми Природи", мало відрізняючись від інших хижаків. Вони жили полюванням і вписувалися в природний кругообіг речовин у Природі. Чим краще була їхня зброя, чим краще була організація колективного полювання, тим більше в них було їжі і швидше росла чисельність населення. І всякий новий прийом до видобутку їжі ними використовувався з усією тією ефективністю, на яку вони були здатні. У цьому людина майже нічим не відрізнялася від звичайних тварин (утім, як і тепер). Неоліт, тобто епоха швидкого удосконалювання технології обробки і використання каменю, перетворила біологічний вид *Homo Sapiens* у хижаків-монополістів: створення нової зброї (головним чином, метальної) поставило людство поза конкуренцією серед інших хижаків. Очевидно, за декілька тисячоліть практично цілком були знищені відмінності географічних зон, де відбувались події, надзвичайно важливі для розуміння генезису

сучасних цивілізацій. Це одна з причин того різкого розмежування цивілізацій на традиційні і "техногенні", що спостерігається й у сучасному світі. І одна з причин того, що дивергенція видова (біологічна), характерна для палеоліту, змінилася дивергенцією цивілізаційної. І не випадково, що саме Близький Схід зробився одним з центрів формування цивілізації традиційного типу. Їх народжували, насамперед, географічні і кліматичні особливості цієї частини Євразійського суперконтиненту.

Після кожної з цих катастроф виникала, за виразом М.М.Мойсеєва, "нова планета" зі своїми особливостями планетарного життя. Щораз непередбачувана еволюція народжувала нові форми організації живої речовини й особливості її розвитку. Організація планетарного життя якісно змінювалась і кожна з цих катастроф була черговою ступінню сходження Життя шляхом становлення Розуму.

*Перша біфуркація*¹⁰ вирвала з тваринного світу один з його видів, що виявився здатним не просто розвинути свій мозок, але і почати створювати штучні знаряддя праці і підкоряти вогонь. На Землі виникла "друга природа", цілеспрямовано створювана представниками живого світу. Планета збагатилася новими можливостями розвитку.

Друга біфуркація привела до виникнення якісно нового способу поведінки живої речовини. На Землі затвердився живий вид, що створив основи моральності, вид, що "відмовився" від чисто біологічного удосконалювання в ім'я розвитку суспільних форм організації, в ім'я створення нового типу пам'яті і, в остаточному підсумку, в ім'я створення Колективного Інтелекту.

Нарешті, *третьою біфуркацією*, коли людина знову опинилася на порозі свого зникнення з обличчя планети, ознаменувалася створенням штучних біосистем – агроєкосистем. Виник новий тип еволюційного розвитку, а в людства виникла приватна власність і нові стимули для своєї активності — почалася ера сучасних цивілізацій.

Таким чином, за порівняно короткий час, за четвертинний період, щонайменше, тричі відбувалася якісна зміна характеру еволюції біосфери, і щораз це були ступіні по шляху сходження до Розуму і на кожній ступіні виникала "нова планета"!

За теорією І.Пригожина система суспільство-природа, досягнувши точки біфуркації (наша цивілізація її практично досягла), повинна буде

¹⁰ **Біфуркація** (лат. біфуркус – роздвоєний) – розгалуження у траєкторії руху системи в певній точці. Теорія **біфуркацій динамічних систем Пуанкаре** розглядає метаморфози різних систем при зміні параметрів, від яких вони залежать. На теорії біфуркацій побудована **теорія катастроф**. **Синергетична теорія життя** стверджує, що життя на Землі з'явилося в результаті біфуркації через синергізм нуклеїнових кислот і білків (див.: О.Овезгельдієв. Синергетична теорія життя. К., 2001.).

перебудуватися або зруйнуватись. Однак розпад старої системи зовсім не означає, що в системі настане хаос. Біфуркація буде стимулом до розвитку біосфери новим, невідомим нам шляхом. Безперечно, біосфера продовжить свій розвиток, але людині з такою філософією життя, як сьогодні, в ній місце навряд чи знайдеться.

Біосфера (грец. *біос* – життя, *сфера* – оболонка) – оболонка Землі, в якій існує життя. Вперше в такому розумінні цей термін ввів австрійський геолог Едвард Зюсс (E. Suess) у 1873 р.

Еволюція біосфери тісно пов'язана з **еволюцією Землі** і умовно поділяється на кілька фаз:

перша – формування ранньої земної кори, атмосфери і гідросфери, виникнення *геологічного кругообігу речовини* – циркуляції атмосферних мас, води і розчинених у ній мінералів, переміщення продуктів гірських порід на поверхню планети і знову в її надра (близько 4,6 млрд. років тому);

друга – хімічна еволюція (4,6-3,8 млрд. років тому) – розвиток процесів синтезу і накопичення простих органічних сполук, необхідних для існування життя (амінокислот, простих пептидів, азотистих основ, простих вуглеводів);

третья – розвиток давньої біосфери (3,8-1,2 млрд. років тому), еволюція прокаріотичного світу, виникнення *біологічного кругообігу речовин*, формування кисневої атмосфери;

четверта – виникнення еукаріотів, заселення суші, розвиток сучасного біорозмаїття світу (1,2 млрд. років тому – теперішній час).

Цілісне вчення про біосферу було створено В.І. Вернадським (1919, 1926), який вирізняв шість головних типів речовини біосфери:

- **жива речовина** – сукупність усіх існуючих на Землі рослин, тварин, мікроорганізмів, грибів;
- **біогенна речовина** – органічні і органо-мінеральні продукти життєдіяльності живих організмів (нафта, кам'яне вугілля, торф, крейда, горючі сланці, апатит);
- **нежива (косна) речовина** – в утворенні якої організми не брали участі (атмосфера, вода, гірські породи абіогенного походження, інформація тощо);
- **біокосна речовина** – продукт взаємодії живої речовини і неживої матерії (грунт);
- **радіоактивна речовина** – сукупність хімічних речовин, до складу яких входять один або кілька радіоактивних елементів. Радіоактивні ізотопи хімічних елементів називають радіонуклідами (найпоширенішими на Землі є

радіонукліди урану ^{238}U , торію ^{232}Th , актинію ^{235}Ac і калію ^{40}K , які зумовлюють існування радіогенної теплоти і разом з космічними променями формують природний радіаційний фон; нагромаджуючись в живих організмах радіонукліди можуть спричиняти променеве ураження;

• **космічна речовина** – космічний пил та метеорити.

До складу біосфери входять частини геосфер, в яких умови придатні для існування живих організмів (рис.1):

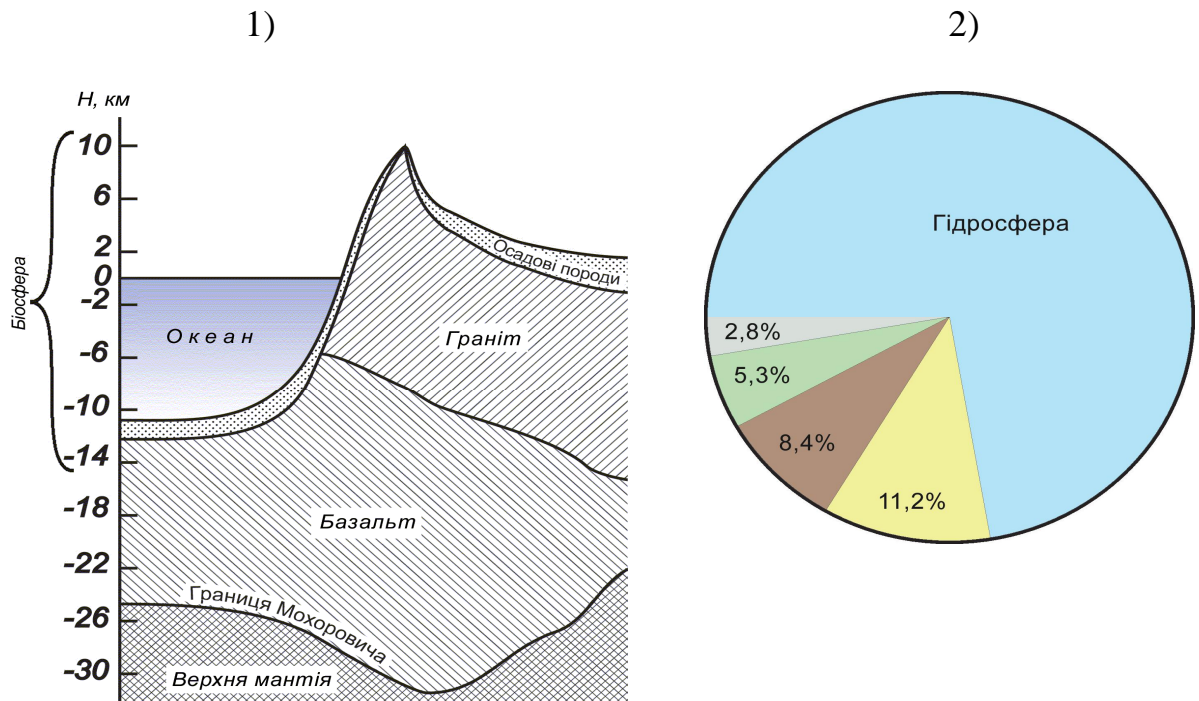


Рис.1.3. Вертикальна (1) і горизонтальна (2) структура біосфери:

72,3% – гідросфера, 11,2% – пустелі і тундра, 8,4% – ліси, 5,3% – степи і пасовища,

- **нижня частина атмосфери** – від поверхні Землі до озонової оболонки, тобто до висоти близько 25-30 км (рис.1.3). Атмосфера складається із суміші газів (молекулярний азот – 78%, кисень – 21 %, аргон – 0,93%, вуглекислий газ – 0,03%, інші гази – менше 0,005% за об'ємом) та колоїдних домішок (пил, краплі води, кристали тощо);
- **вся гідросфера** – водна оболонка, яка закриває 2/3 поверхні планети (до найбільшої глибини – Маріанської улоговини в Тихому океані – 11 030 м). Більше 40% води міститься в земних надрах (у літосфері). Об'єм гідросфери складає близько $137 \cdot 10^7 \text{ км}^3$, а хімічний склад

наближається в середньому до складу морської води. Із загальної маси води близько 98% знаходиться в океанах і морях і тільки 0,35% – прісні води;

- **верхня частина літосфери** – тверда оболонка Землі, де вода перебуває в рідкому стані (до глибини приблизно 5 км, хоча поклади корисних копалин біогенного походження – сліди колишніх біосфер, які В.Вернадський назвав "палеобіосферами", розташовані значно глибше).

Між літосферою, гідросферою і атмосферою постійно відбувається речовинний і енергетичний взаємообмін, проявом якого є, зокрема, землетруси і виверження вулканів.

Усі ці складники об'єднують в єдину оболонку життя живі організми, які не лише існують у біосфері, а й є її творцями. Тому В.Вернадський писав, що *"Біосферу можна розглядати як частину земної кори, зайняту "трансформаторами", що перетворюють космічне випромінювання на корисну земну енергію – електричну, механічну, хімічну, термічну та інші"*. Цю роль виконує жива речовина (сукупність живих організмів), яка є основним поняттям як в екології, так і у вченні про біосферу. За В.Вернадським жива речовина – це біогеохімічний фактор планетарного масштабу, під дією якого відбувається перерозподіл, міграція і розсіювання хімічних елементів.

Значення і стійкість¹¹ біосфери визначається тим, що:

- біосфера слугує не просто джерелом ресурсів для людини, а й приймачем відходів її виробництва та життєдіяльності – це надзвичайно складна система, фундамент життя, в якій біота сама забезпечує стабільність навколишнього середовища;
- біосфера має граничну господарську ємність, перевищення якої порушує стійкість біоти і довкілля;
- у межах господарської ємності біосфера і екосистеми функціонують згідно з принципом Ле Шательє, швидко відновлюють усі порушення рівноваги у довкіллі, залишаючи його стійким; здатність відновлення в абсолютних величинах, як і межа господарської ємності, змінюються від ландшафту до ландшафту залежно від продуктивності біоти: в пустелях вона найменша, в лісах – найбільша;

¹¹ **Стійкий** – тривкий, сталий, довготривалий; здатний витримати зовнішній вплив, протидіяти чомусь; який довго зберігає і виявляє свої властивості (Новий тлумачний словник української мови. – К.:АКОНІТ, 2003).

- перевищення господарської ємності зумовлює недотримання принципу Ле Шательє біотою, порушення біологічного кругообігу речовин, деградацію екосистем, забруднення довкілля;
- забруднення і руйнування навколишнього середовища призводить до трансформації екологічних ніш і загибелі багатьох видів організмів;
- головне завдання людини – збереження і відновлення природних угруповань організмів у таких масштабах, які забезпечать господарську ємність біосфери в цілому;
- межу росту людства зумовлює господарська ємність біосфери, верхнім порогом якої є переведення в антропогенний канал понад 1% чистої первинної продукції біоти (фотосинтезу); перевищення цього порогу призведе до глобальної екологічної катастрофи і розпаду геному людини і, як наслідок, зникнення її як виду.

Найважливішими рисами біосфери є існування в її межах живої речовини і постійний матеріально-енергетичний обмін з космосом. Наявність життя – це головне, чим відрізняється Земля від інших планет сонячної системи.

Приблизно так, поступово, від мавпи, пішов наш прямий предок - кроманйонець, від якого ми не відрізняємось ні об'ємом мозку, ні будовою, ні фізичними параметрами нашого тіла. Більш того, виявляється, що розумовий розвиток зупинився ще раніше. Дослідження показують, що на неандертальцях зупинилось подальше збільшення об'єму мозку і розвиток природного інтелекту – це сталося майже 100 тис. років до н.е»

1.2. Механізми стійкості систем

1.2.1. Зміст і функції системи

Будь яка система має матеріально-інформаційну природу(рис.1.4), формуючись в єдності матеріальної та інформаційної основ.

Матеріальна основа - це сукупність об'єднаних в системне ціле матеріальних елементів, що дозволяють здійснювати комплекс функцій, необхідних для існування і розвитку системи. Основне призначення матеріальної основи – виконання роботи для здійснення метаболізму (речовинно-енергетично-інформаційного обміну).

Інформаційна основа – це нематеріальна сутність, що пов'язує в системне ціле матеріальні елементи системи і забезпечує в просторі і часі впорядкованість системи(включаючи її стійкість і мінливість).

Основне призначення інформаційної основи – управління процесами роботи, що виконується системою для здійснення метаболізму.

Інформаційна основа реалізує три групи функцій:

- - формує пам'ять системи та її підсистем;
- - проводить збір, обробку та аналіз первинної інформації;
- - здійснює виробництво нової інформації.



Рис.1. 4. Зміст системи

Інформаційна основа може функціонувати лише в єдності з матеріальними засобами, які забезпечують функції виконання необхідної роботи зі збору та переробки інформації. Таким чином, метаболізм – це не тільки обмін речовиною та енергією, алей обмін інформацією.

Діяльність, яку здійснює система, умовно можна розділити на два види: роботу внутрішнього обміну і роботу зовнішнього обміну.

Завдання внутрішнього обміну – вилучення вільної енергії з речовинно-енергетично-інформаційних потоків, що імпортуються системою із зовнішнього середовища.

Завдання зовнішнього обміну – здійснення процесів метаболізму із зовнішнім середовищем.

Функції системи.

Для виконання зазначених завдань система повинна здійснювати комплекс взаємопов'язаних функцій, головними з яких є:

- збір, зберігання і відтворення інформації;
- утримання просторового взаємозв'язку (тобто структури) окремих складових (підсистем) системи;
- підтримання в часі порядку процесів, що відбуваються в системі, зокрема, синхронізація діяльності окремих ланок;
- здійснення процесів трансформації речовинно-енергетично-інформаційних потоків (далі-потоків) з метою вилучення вільної енергії;
- транспортування зазначених потоків всередині системи;
- відновлення (репродукція) функціональних підсистем, що втрачають свої властивості в результаті „спрацювання” або під дією проникаючих з потоками в систему шкідливих агентів (тобто йдеться про своєрідний „капітальний і поточний ремонт” компонентів системи);
- вилучення із зовнішнього середовища речовин, енергії та інформації („негативна ентропія”);
- видалення в зовнішнє середовище відходів діяльності системи („позитивна ентропія”);
- захист системи від негативної дії зовнішнього середовища;
- корегування (підлаштування) діяльності окремих підсистем залежно від параметрів потоків, що потрапляють в систему і циркулюють у ній; таке підлаштування, зокрема, необхідне при відхиленні параметрів потоків від оптимальних значень, а крім того, при зміні властивостей самої системи (наприклад, її тимчасового роз регулювання).

Чим ефективніше виконується кожна із зазначених функцій, тим ефективніша діяльність усієї системи, тим вища можливість накопичення системою „вільної енергії”. Ефективність у даному випадку може бути визначена співвідношенням кількості енергії, корисно використаної безпосередньо на реалізацію даної функції, і загальними витратами енергії. Це і є своєрідний ККД. У свою чергу, ефективність

системи і її підсистем буде тим вища, чим нижчими будуть втрати (дисипація) енергії.

Зазначені функції реалізуються на основі діяльності відповідних підсистем. Кожна підсистема формується з матеріальної та інформаційної основ. У кожній підсистемі можна виділити три ключові функціональні блоки, які умовно можна назвати:

- 1) робочий;
- 2) репродуктивний;
- 3) корегуючий.

Робочий блок пов'язаний із здійсненням функцій просторово-часового управління потоками та їх трансформацією з метою вилучення вільної енергії. Фактично цей блок реалізує основну мету функціонування системи.

Робочий блок виконує надзвичайно важливу роль у забезпеченні ефективності діяльності системи, визначаючи склад і зміст двох інших блоків.

Репродуктивний блок – це матеріально-інформаційні засоби, що відповідають за репродуктивні функції відповідної підсистеми, тобто, по суті, за відтворення „робочого блоку”.

Блок корегування призначений для управління станом (режимом) системи. Фактично він виконує оперативні диспетчерські функції. Річ у тім, що основні підсистеми здатні ефективно функціонувати в дуже вузьких інтервалах оптимальних значень. Будь-яке відхилення від даних значень потребує компенсаційної діяльності, яка називається механізмами зворотного зв'язку.

Від діяльності блоку корегування залежать умови стійкості системи, а часто і взагалі її цілісності та існування.

Механізми зворотного зв'язку: негативний зворотній, позитивний зворотній

Зворотнім зв'язком називається зворотний вплив системи у відповідь на вплив зовнішній. Наприклад, своєю поведінкою системи може впливати на чинник, який діє на неї з боку зовнішнього середовища, зокрема, гасити або, навпаки, підсилювати його.

Цим чинником може бути механічна, теплова, електромагнітна, хімічна та інші види дії.

Розрізняють **негативний зворотний зв'язок**, коли своєю поведінкою системи послаблює дію чинника, і **позитивний зворотний зв'язок**, коли своєю поведінкою системи підсилює його.

При негативному зворотному зв'язку для компенсації змін впливу зовнішнього середовища включаються допоміжні механізми системи, що діють у напрямку, зворотному напрямку дії середовища. Саме тому вони

називаються механізмами негативного зв'язку. З їх проявом нам доводиться стикатися щодня.

Механізм негативного зворотного зв'язку забезпечує підтримання існуючого гомеостазу.

Механізми негативного зворотного зв'язку діють в напрямку, зворотному впливу зовнішнього середовища

Механізми негативного зворотного зв'язку діють у природі (пригадаємо хоча б регулювання відносин в системах типу “хижак - жертва”).

Механізми негативного зворотного зв'язку діють в організмі людини і реалізуються системою фізіологічних регуляторних механізмів. Найважливішу функцію виконує центральна нервова система і кора головного мозку та ендокринна система (нейрогуморальна регуляція)

На використанні подібного механізму побудована більшість регулювання приладів у техніці. Дія негативного зворотного зв'язку науково узагальнена фізиками Ле Ательє (1884) і К. Браном (1887) на прикладі термодинамічних систем. Принцип Ле Ательє – Браном в сучасному викладі визначає, що стаціонарна система, виведена зовнішньою дією зі стану з мінімальним виробництвом ентропії, стимулює розвиток процесів, спрямованих на ослаблення зовнішньої дії (Дубнищева и др., 1998).

Механізми негативного зворотного зв'язку.

1. За видом компенсаційної реакції системи умовно можна виділити два види механізмів негативного зворотного зв'язку: підвищувальні і знижувальні.

Підвищувальні пов'язані з необхідністю підвищення певних параметрів системи. Наприклад, при зниженні температури зовнішнього середовища організм змушений “розірвати” себе, інтенсифікуючи кругообіг. У цьому випадку діяльність системи найчастіше пов'язана з додатковою активністю (інтенсифікацією).

Завдяки дії **знижувальних** механізмів система прагне зменшити значення певних своїх параметрів. Наприклад, при підвищенні температури середовища організм “скидає” додаткове тело внаслідок підвищеного потовиділення. Безумовно, обидва види механізмів пов'язані з витратами енергії.

2. За напрямком дії дані механізми умовно можна об'єднати у дві групи – ендогенну і екзогенну. До першої групи (ендогенної) умовно можна віднести механізми, що діють усередині самої системи. До другої (екзогенної) – механізми, спрямовані назовні, із системи.

Внутрішньо системні механізми. Можна виділити декілька основних напрямків реалізації ендогенних механізмів негативного зворотного зв'язку.

Комплексне застосування механізмів усієї системи.

Даний напрям пов'язаний з перебудовою всього організму системи для "гасіння" несприятливих чинників дії. Зокрема, при терморегуляції людини звичайно задіється практично весь потенціал організму: система кругообігу, шкіра, нервова система, органи виділення і т.д.

1. Створення резервних компенсаційних підсистем (органів).

Іноді буває значно ефективніше задіювати не весь потенціал системи, а лише деякі її підсистеми (органи). Цим шляхом іде багато біологічних видів. У них загальносистемна регуляція доповнюється спеціалізованою функцією деяких органів (звичайно шкіри або підшкірної клітковини).

2. Створення буферних зон, що пом'якшують дію зовнішнього середовища. На відміну від попереднього напрямку дія буферних механізмів спрямована не компенсацію ("гасіння") впливового, а на попередження його дії або зменшення амплітуди зміни (перепадів) цих впливових чинників. Це захисний бар'єр усередині самої системи, хоч він і знаходиться на її периферії. Подібні захисні бар'єри мають: наша планета (декілька шарів атмосфери), її тверде ядро (грунт), живі організми (шкіра), підприємства (вхідний контроль якості ресурсів, захист комерційних секретів, ін.), країн (силові структури).

Зовнішньо системні механізми. Дана група механізмів спрямована на корекцію умов зовнішнього середовища. У даному випадку система впливає на зовнішнє середовище з метою поліпшити умови свого метаболізму. Можна виділити декілька основних напрямків реалізації екзогенних механізмів негативного зворотного зв'язку.

1. Створення буферних зон. Ізоляційні бар'єри створюються системою в зовнішньому середовищі. Як інструменти реалізації даного виду механізмів можна назвати захисні споруди (огорожі), одяг, скафандри і захисні маски, на щастя, такою невід'ємно оболонкою поки не стали. Оцієї ж групи захисних інструментів належать різні світлозахисні козирки, рукавички, окуляри, види взуття, мастила, покриття, ін.

В окремі підгрупи, мабуть, можна виділити:

- засоби захисту від інформаційної дії (передбачають попередження інформаційного впливу, яке може руйнувати саме інформаційний код організації системи);

- інформаційні засоби захисту(використовують інформацію як засіб захисту від різних видів впливу. Найчастіше подібний захист будується на інструментах відлякування).

2. **Обробка метаболічних потоків.** Використовується для адаптації обмінних потоків речовини, енергії та інформації, тобто доведення їх до оптимальних параметрів.

3. **Кондиціювання.**

4. **Просторова міграція.**

5. **Сезонна міграція або міграція в часі.**

6. **Просторово-часова міграція.**

7. **Кооперація з іншими системами.**

Механізмів позитивного зворотного зв'язку

Стаціонарна система здатна підтримувати стан динамічної рівноваги, тільки використовуючи вироблювану нею ж вільну енергію.

Динамічна рівновага може бути порушена за умови :

1. *Вільної енергії виявляється недостатньо*, щоб погасити вплив зовнішнього середовища (середовище сприймається системою як надмірно суворе).

2. *У системі накопичується надлишок енергії*, яку вона не встигає витратити на свої потреби або розсіювати в навколишнє середовище (середовище сприймається як надто сприятливе).

Трансформація рівня гомеостазу відбувається тоді, коли адаптивної здатності системи (або її енергетичних параметрів) виявляється недостатньо, щоб за даних змін середовища підтримувати незмінний рівень гомеостазу за рахунок механізмів негативного зв'язку. Таким чином, змінюватися доводиться знов-таки самій системі. Цього разу система використовує те, що фахівці називають *механізмом позитивного зворотного зв'язку*. Позитивним він називається тому, що зміни в системі відбуваються „по ходу” дії змін у зовнішньому середовищі. У разі дії механізму позитивного зворотного зв'язку система перебудовує свою організаційну структуру, змінюючи при цьому і рівень гомеостазу. Іншими словами, механізм позитивного зворотного зв'язку направлений на трансформацію рівня гомеостазу.

Трансформації гомеостазу за характером оборотності змін, що відбуваються, можна диференціювати на дві групи - оборотні і необоротні.

Оборотні трансформації передбачають можливість повернення до попереднього рівня гомеостазу без якісних змін у системі.

Необоротні трансформації пов'язані з неможливістю повернутися до колишнього якісного стану системи. Навіть спроба повернення до

попереднього рівня гомеостазу не може повернути колишній якісний стан системи. Так, трансформації гусені в лялечку, а потім лялечки в метелика є необоротними.

В економіці подібні трансформації пов'язані з реструктуризацією підприємств і галузей. Повернення до старого стану вже неможливе через втрату багатьох зв'язків, що існують як усередині самої системи, так і поза нею.

Трансформаційні механізми за характером пост трансформаційних змін системи можна диференціювати на дві групи:

- 1) механізми, що не змінюють характерних ознак системи (адаптаційні механізми);
- 2) механізми, що змінюють характерні ознаки системи, після чого колишня система припиняє існування, перетворюючись на свою спадкоємицю (або спадкоємиць) (біфуркаційні механізми).

1.2.3. Основні характеристики стійкості системи.

До основних характеристик системи відносяться: витривалість, толерантність, стійкість, еластичність, вразливість, стабільність (рис.1.5).

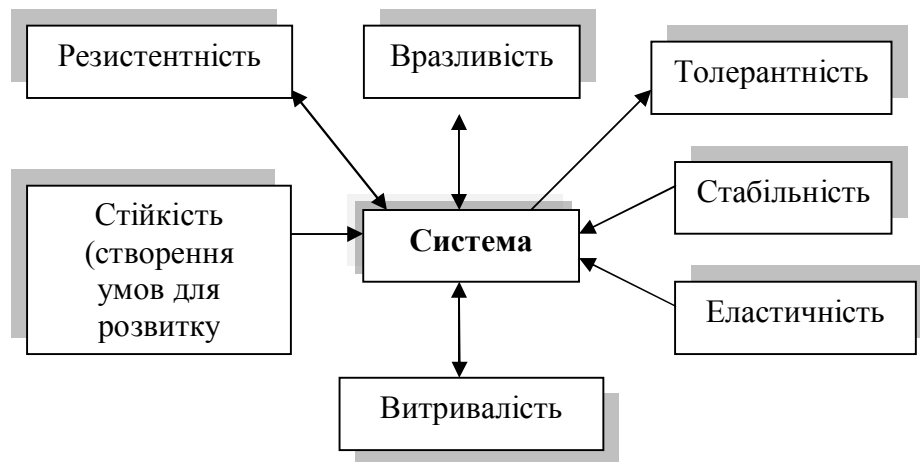


Рис. 1.5 Основні характеристики системи

Витривалість – це здатність системи зберігати свої функціональні особливості або можливість їх відновлення при відхиленні умов зовнішнього середовища від оптимальних для неї параметрів. Іншими словами, йдеться про збереження будь-яких форм існування системи (включаючи латентні – тобто пригнічені, приховані), що дозволяють уникнути необоротного припинення функціонування системи (тобто руйнування, смерті).

Таким чином, витривалість - це здатність системи уникати необоротного припинення функціонування під впливом зовнішніх чинників.

Як аналоги поняття витривалість по відношенню до різних типів систем використовуються й інші терміни. Зокрема, стосовно біологічних організмів часто говорять „живучість”. У техніці користуються поняттями „надійність”, а в суднобудуванні

- „плавучість” (і навіть „живучість”).

Толерантність (від лат. *tolerantia* – терпіння) характеризує здатність сприймати ті чи інші несприятливі параметри зовнішнього середовища. Найчастіше цей термін застосовується при бажанні виразити відношення до конкретних чинників середовища. Наприклад, організми можуть бути толерантні до охолодження, нагрівання, висихання, голоду, дефіциту кисню і т. ін. Це означає, що вони можуть витримувати помітні відхилення даних параметрів убік несприятливих значень.

Проте толерантність з легкої руки біологів несе і ще одне значення, яке виходить за межі смислового поля витривалості. У біології бути толерантним (терпимим) – це означає не чинити опору (зокрема, агресивного) якому-небудь впливовий чиннику. Найчастіше витривалість на основі толерантності передбачає саме дію пасивних механізмів системи у відповідь на вплив несприятливих чинників (звичайно на основі механізмів позитивного зворотного зв'язку). **Стійкість** - це здатність системи зберігати за різних параметрів зовнішнього середовища свою структуру і функціональні особливості, достатні для діяльності.

Характеристики стабільності і стійкості є взаємопов'язаними поняттями. При цьому можна встановити такий логічний зв'язок. Стійкість системи залежить:

а) від її здатності реагувати на зовнішній вплив середовища (тобто толерантності);

б) від стабільності самої системи, яка визначається її внутрішніми чинниками. На відміну від витривалості, стійкість характеризує здатність системи не просто існувати, але й активно функціонувати.

Саме характеристики стійкості і стабільності системи обумовлюють підтримання системи на відносно високому рівні властивостей і функціональної активності. Це є вирішальним чинником виробництва вільної енергії в системі і, зрештою, визначає темпи її розвитку.

Таким чином, принципова відмінність між функціями витривалості і стійкості може бути виражена таким чином: витривалість

дозволяє системі вижити (уціліти), а стійкість створює умови для розвитку.

Характеристикою, зворотною витривалості і стійкості системи, можна вважати її вразливість.

Вразливість системи – це нездатність протистояти зовнішнім діям. Виражається в порушенні функцій і структури системи(межа стійкості) або в повному припиненні існування системи(межа витривалості).

Еластичність системи – це її здатність відновлювати числові значення параметрів свого стану (повертатися в колишній стан) після зняття навантажень, що впливають на систему.

На відмінну від інших характеристик (див. напр., витривалість, стабільність, стійкість) при визначенні еластичності робиться акцент не на відновленні яких-небудь функціональних особливостей системи, які можуть реалізовуватися і при зміненому стані системи, але саме на відновленні в незмінному (або майже незмінному) вигляді основних параметрів системи: її структури і основних компонентів.

Важливо мати не тільки уявлення про зазначені характеристики, але й нагоду для їх кількісної оцінки. З цією метою може бути використаний ряд величин.

Всі наведені характеристики мають кількісні оцінки у вигляді величин:

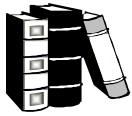
- інтервали характеристик;
- норми реакцій.

Питання для контролю знань:

1. Визначення стійкого розвитку?
2. В чому суть концепції ООН про сталий розвиток людства?
3. Концепція сталого розвитку?
4. Назвіть вихідні цілі стратегії сталого розвитку.
5. Які бувають фактори ризику?
6. Класифікація антропогенних факторів ризику.
7. проблеми сталого розвитку.
8. Які напрями розв'язання проблем стратегії сталого розвитку?
9. Назвіть сфери розв'язання проблем
- 10.Що таке система?
- 11.Види та характеристика системи?
- 12.Що таке розвиток?
13. Які фази еволюції біосфери?
- 14.Охарактеризуйте матеріальну і інформаційну основи системи.

15. Які існують механізми зворотного зв'язку.
16. Класифікація механізмів негативного зворотного зв'язку..
17. Назвіть основні характеристики стійкості системи.

Основна література



1. Білявський Г.О., Бутченко. Основи екології: теорія і практикум: Навч.посібник. – К.: Либідь, 2004. – 368 с.
2. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Проблемы устойчивого развития человечества, В кн. "Россия в окружающем мире: 1998". М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. – С. 39-52.
3. Дейлі Герман. Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку/переклад з англійської: Інститут сталого розвитку. — К.: Інтелсфера, 2002. — 312 с.
4. Методи оцінки екологічних втрат: Монографія / За ред. д.е.н. Л.Г. Мельника та к.е.н. О.І. Корінцевої. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2004. – 288 с.
5. Програма дій “Порядок денний на 21 століття”/ Пер. з англ.: ВГО “Україна. Порядок денний на 21 століття”. К.: Інтелсфера, 2000. – 360 с.
6. Програма дій з подальшого впровадження Порядку денного на 21 століття”/Переклад з англ.: ВГО “Україна. Порядок денний на 21 століття”. К.: Інтелсфера, 2000. – 58 с.

Додаткова література:

1. Вернадський В. Биосфера. - М.: Мысль, 1967, 376 с.
2. Белявский Г.О., Варламов Г.Б., Гетьман В.В. и др. Оценка воздействия объектов энергетики на окружающую среду/Учебное пособие. – Харьков, 2002. – 359 с.
3. Небел Б. Наука об окружающей среде (Как устроен мир)/Перевод з англ. Т. 1,2. – М.: Мир, 1993. Т.1. – 420 с. Т2. – 328 с.
4. Крисаченко В.С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології/Підручник. – К.: Заповіт, 1998. – 688 с.

РОЗДІЛ 2. Глобальні екологічні проблеми людства.

2.1. Положення “Порядку денного на 21 століття”

Класифікація процесів впливу на природу; антропогенні проблеми довкілля: використання природних ресурсів, забруднення, порушення ґрунтів і водних систем; вплив на біоту, людину та глобальну екосистему Землі.

Глобальна екологічна криза - це сучасний стан стійкого порушення рівноваги між людським суспільством і Природою, що виявляється в деградації навколишнього природного середовища.

Людські зв'язки – ресурсні, промислові, торгові, політичні, економічні, релігійні, культурні – перетворили Землю у єдину соціально-екологічну систему. Тому і екологічна криза характеризується масштабом усієї планети. Виділимо для аналізу кілька характерних для глобальної кризи ознак.

1. **Зміна клімату і загальне потепління на планеті** (рис. 2.1) – це найбільш відомий глобальний ефект технологічної діяльності людської цивілізації. Прийнято вважати, що парниковий ефект викликаний нагромадженням в атмосфері Землі парникових газів: двоокису вуглецю (CO_2), оксидів азоту і метану (CH_4 , що утворюються в основному в процесі спалювання органічного палива), а також пари води. Інфрачервоне (теплове) випромінювання нагрітої Сонцем поверхні Землі не йде в космічний простір, а поглинається молекулами атмосферних газів, і тепла енергія залишається в атмосфері Землі. Вперше парниковий ефект відмітив шведський хімік С.Арреніус у 1896 р.

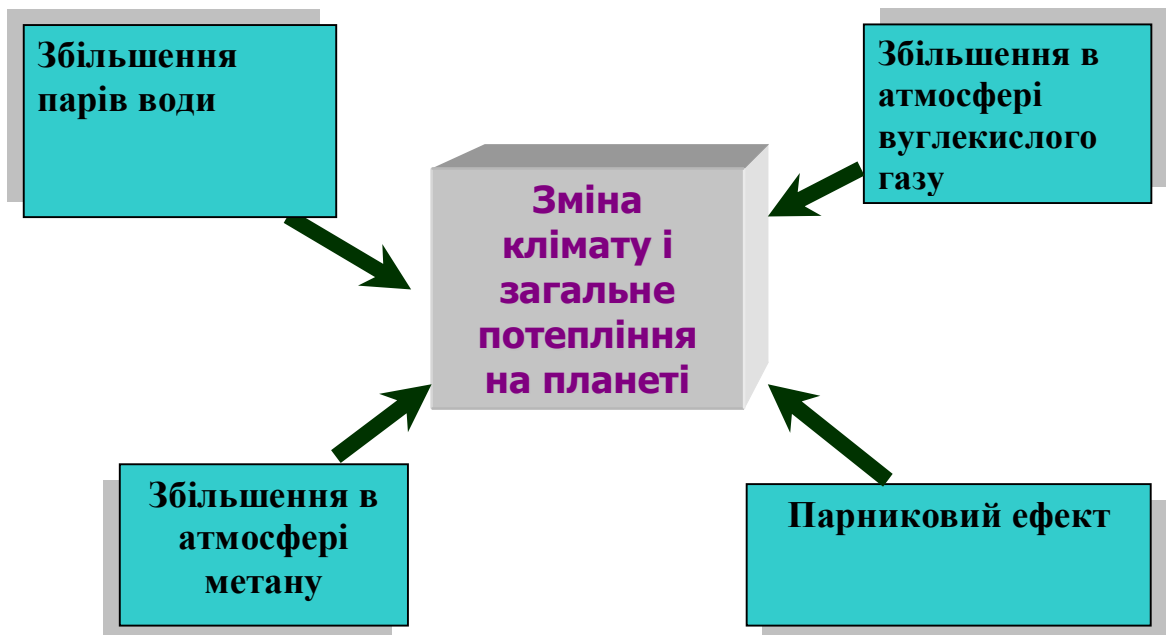


Рис. 2.1 Глобальні екологічні кризи

Парниковий ефект – це сучасний процес порушення теплового балансу планети з поступовим і прискореним ростом температури на Землі. Суть парникового ефекту полягає в тому, що водяні пари, вуглекислота, метан та інші гази, пропускаючи на Землю високочастотне випромінювання Сонця, затримують теплове випромінювання Землі. У результаті середня температура планети підвищується.

Аналізу ситуації з глобальним потеплінням клімату присвячені сотні робіт, у яких приводяться конкретні експериментальні дані по зміні вмісту газів в атмосфері, температури та інших ефектів.

Розрахунки вчених говорять про неминучість парникового ефекту, хоча його наслідки неоднозначні і дискусійні: підвищення, середньої температури (0,3-0,6 градуса), що сьогодні спостерігається, хоча і збігається з попередньо обчисленими, але знаходиться в межах природної мінливості кліматичних характеристик. Якщо ж потеплення усе-таки відбудеться, те його наслідки, як показують розрахунки, у цілому (для планети) будуть негативними. Головне — зміниться структура атмосферної циркуляції: вона стане менш активною, зменшиться західний перенос вологи, що приведе до підвищення рівня посушливості основних житниць планети: аридні зони стануть більш посушливими (а вологі – більш вологими). Як показують розрахунки, можна чекати, що продуктивність основних житниць планети — великих степів Євразії, Середземномор'я, кукурудзяного пояса Північної Америки й інші — можуть скоротитися до 2050 року на 20-25%. На додаток, при цьому полярні льоди почнуть танути, що приведе до підвищення рівня Світового океану.

Підраховано, що спалювання органічного палива приводить до викиду в атмосферу 27 млрд. т CO₂ за рік. Вміст CO₂ в атмосфері, практично незмінний з часів життя неандертальців, виріс за індустріальний період на 29 %. За 20 000 років від останнього максимального рівня обледеніння до 1765 р. вміст двоокису вуглецю природним шляхом зростав на 0,002 % в рік, за наступні 230 років – на 0,13 % в рік, а в період з 1960 по 1995 р. на 0,36 % в рік. Якщо ми будемо продовжувати в такому ж темпі, то вже до 2050 р. вміст двоокису вуглецю в атмосфері Землі зросте від сучасного рівня 0,03 % до 0,05 %, а до кінця XXI століття – до 0,09 %. По оцінці Всесвітньої метеорологічної служби при існуючому рівні викидів парникових газів приріст середньої температури на планеті складе 1 °C за 40 років. З урахуванням зростання викидів підвищення середньої температури на планеті складе до середини століття 2 - 3,5 °C, а потім і вище. Результати такого процесу точно не прогножуються. Передбачається підвищення рівня

Світового океану через танення льодів Арктики й Антарктики на 15 - 95 см із затопленням щільно населених районів річкових дельт у Західній Європі і Південно-Східній Азії, зрушення кліматичних поясів, зміна кількості опадів, напрямку вітрів і океанських плинів, включаючи Гольфстрім, що обігріває північно-західну Європу.

Якщо сценарій розвитку промисловості збережеться, то помітних кліматичних зрушень можна чекати вже через покоління. Подібна негативна оцінка носить глобальний характер, але для окремих країн такі кліматичні зміни можуть виявитися і позитивними (наприклад, для Росії і ряду країн Північної Європи).

Однією з найбільш суттєвих причин потепління клімату вважається збільшення в атмосфері концентрації основних парникових газів:

- *вуглекислого газу* (основні джерела викидів – ТЕС, транспорт, сміттєспалювальні заводи, металургійні комбінати; продукти дихання всіх живих організмів);
- *метану* (його найбільшими постачальниками є болота, рисові поля, шахти, транспорт, нафтохімічна і нафтодобувна промисловість);
- *пари води* (випаровування з відкритих водойм, зокрема, штучних водосховищ).

З метою стабілізації вмісту вуглекислого газу в повітрі більшість країн, членів ООН, підписали **Кіотський протокол**, який набрав чинності у лютому 2005 року. Згідно з цим протоколом кожній країні виділяється певна квота на викиди парникових газів, при перевищенні якої вона зобов'язується робити компенсаційні виплати. При цьому створюється ринок торгівлі квотами – країни, промисловість яких викидає менше парникових газів, можуть продавати частину своїх квот іншим країнам. Це повинно створити передумови для модернізації виробництва, з одного боку, і для зменшення викидів парникових газів, з другого.

Варто пам'ятати, що з іншого боку зміни клімату на Землі – це ще й циклічне явище, зумовлене переважно геологічними процесами і зміною сонячної активності.

2. **Руйнування озонового шару Землі** – це ще один глобальний ефект. Озоновий шар в атмосфері – на висотах 7-18 км із підвищеною концентрацією озону O_3 , що поглинає згубне для живого ультрафіолетове випромінювання Сонця.

3. Останнім часом в міру посилення технічного оснащення людства помітно **активізувалися планетарні геологічні сили**. Участилися могутні землетруси. За першу половину століття було відзначено 12

землетрусів потужністю понад 7 балів і загинуло 740 тис. чоловік, а в другій половині - 24 землетрусу і загинуло більш мільйона чоловік (Китай, 1976 р. - 500 000 жертв; Вірменія, 1988 р., загинуло більш 25 000 чоловік; Іран, 1990 р. - 40 000 жертв; Індія, 2001 р. - більше 100 000 загиблих). Середнє число жертв на Землі від циклонів, тайфунів, землетрусів і повеней складало за останні 50 років ХХ століття 46 000 чоловік у рік. В останні десятки років землетрусу техногенного характеру відзначені в несеїсмічних районах (Татарстан, Ставропіллі). Збільшується число могутніх цунамі, тайфунів, катастрофічних розливів рік (розлив р. Лена в 2001 р. був небувалим за часи спостереження і практично знищив м. Ленек; тільки за липень і серпень 2002 р. катастрофічні повені із сотнями жертв затопили Краснодарський край у Росії, усю Західну Європу, а також кілька провінцій у Китаї, Чилі, Майорці; у грудні 2002 р. знову затоплювало Париж, Лондон, інші міста Європи...).

4. Інтенсифікація людської діяльності веде до зміни ландшафтів на всій території планети. Порушення екосистем біосфери характеризується тим, що на планеті залишилося тільки близько 28 % площі (не вважаючи материкових льодів), не порушеною господарською діяльністю. З 150 млн. км² площі суші під прямим контролем людини знаходиться близько 50 млн. км² (агропромислові комплекси, міста, полігони, комунікації, видобуток копалин і т.д.). Протягом останніх 5 тис. років людина знищила 60 % світових лісів. Тільки за минулі 40 років Африка втратила 23 % своїх лісів, а Латинська Америка - 38 %. Усього за період з 1970 по 2002 р. територія лісових масивів на планеті зменшилася на 12 %.

На планеті йдуть багато інших процесів зміни біосфери:

- **опустелювання** (середня швидкість - 2600 га/година);
- **зневоднювання рік і морів** (регулювання греблями тисяч рік у ХХ столітті привело до утворення 30 000 водойм із загальною площею дзеркала 500 000 км², що збільшило утрати води на випар приблизно в 3 рази; наприклад, тільки Асуанське водоймище в Єгипті випаровує води в 5 разів більше, ніж усі ТЕС і АЕС Середземноморського басейну; у штаті Техас, США на зрошення полів для гольфа і заправлення кондиціонерів з ріки Ріо-Гранде забирають у три рази більше води, чим уся Мексика на питні нестатки; середнє споживання води на особисті нестатки на людину в США складає 600 літрів у день, а в Африці - тільки 30);
- **отруєння ґрунтів**, обумовлене «кислотними дощами» (дощові опади, у яких у результаті взаємодії вологи повітря з оксидами сірки, азоту й інших компонентів викидів показник кислотності рН

складає менш 6,5, що завдає шкоди живим організмам, сприяє закисленню ґрунту), викидами важких елементів і інших шкідливих речовин (наприклад, один автомобіль викидає в атмосферу в рік 3 кг свинцю, 93 кг вуглеводнів), а також смітниками, териконами;

- **ерозія ґрунтів** (змивання чи здування верхнього шару), втрата ними гумусу (родючий верхній шар ґрунту), засолення; щорічно 20 млн. га землі втрачають продуктивність у результаті ерозії і настання пісків.

Відбуваються і менш помітні зміни. Процес еволюції біосфери захоплює й область мінералів, змінюється склад ґрунту, води і повітря. Еволюція видів привела до створення нової геологічної сили – людини, здатної до глобального впливу на біосферу, і його діяльність навіть окрім власного бажання перетворилася в геологічний процес. **Еволюція видів переходить в еволюцію біосфери.**

5. “Мальтузіанська проблема”. У ХХІ столітті вона стала значно ширшою, ніж дві сотні років тому, коли про неї вперше заговорив знаменитий англійський чернець, точніше — пастор англіканської церкви Томас Мальтус¹². Зараз мова йде не тільки про вичерпання продовольчих ресурсів, хоча і тут відбувається безупинне збіднення планети: через непередуману і недисципліновану діяльність загублена значна частина гумусу ґрунтів (за деякими оцінками, до 30%), а звідси — зменшення природного потенціалу землеробства.

Для довідки. Населення Землі подвоюється приблизно за 40 років (табл. 3.2).

Соціальні фактори: традиції, релігії і рівень культури визначають, скільки мати дітей, а рівень економіки – смертність, особливо дитячу. Процес зростання народонаселення відповідає біологічному правилу максимального продовження життя. Він обмежується тільки соціально-біологічними факторами обмеження їжі, води, простору, а його інерційність визначається тривалістю життя багатьох поколінь.

Тому скоротити цей ріст не можуть рішення конгресів (Рим, 1999 р.), програми планування родини і юридичні закони. Відповідно до розрахунків, протягом цього сторіччя чисельність населення Землі почне стабілізуватися і складе (модель ІІІ, що дає найкраще наближення): у 2020 р. – 8,4 млрд., 2050 р. – 10,4 млрд., 2100 р. – 12,0 млрд., а в нескінченності – 14 млрд. чол.

¹² Томас Роберт Мальтус (1766 – 1834) – засновник мальтузіанства, стверджував, що рівень життя визначається “вічними” законами природи, які обумовлюють відставання росту засобів існування від росту народонаселення.

Таблиця 3.3. Ріст населення Землі

Рік нашої ери	Чисельність населення, млн. чіл.	Розглянутий період приросту населення, років	Швидкість приросту за період, млн.	Швидкість приросту за період,
-1600000	0,1	2800000	$3,6 \cdot 10^{-8}$	$3,6 \cdot 10^{-5}$
-35000	1-5	1565000	$1,9 \cdot 10^{-6}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$
-7000	10-15	28000	$3,4 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-3}$
-2000	47	5000	0,0069	0,015
0	100-230	2000	0,059	0,036
1000	275-345	1000	0,145	0,047
1500	440-540	500	0,36	0,073
1800	835-907	300	1,27	0,15
1900	1608-1710	100	7,9	0,48
1920	1811	20	7,6	0,42
1940	2295	20	24,2	1,05
1960	3019	20	36,2	1,2
1980	4450	20	71,6	1,6
2000	6251	20	90,1	1,4
2050	10019	50	75,4	0,75

Прокормити стрімко зростаюче населення непросто, а в найближчій перспективі це зробити буде просто неможливим, навіть з урахуванням гіпотетичних успіхів агрономічної науки – кількість населення зростає в геометричній прогресії, а кількість продуктів харчування на душу населення – в арифметичній. До цього сходяться думки більшості фахівців, хоча є й інші оцінки.

На проблему стрімкого зростання населення накладаються проблеми урбанізації, споживання наркотиків, забруднення навколишнього середовища – не тільки погіршують умови життя і здоров'я людей, але й погіршують генофонд людства. Оцінка проблеми урбанізації і появи мегаполісів також важка і неоднозначна.

б. Забруднення Світового океану – також є ефектом глобального масштабу. Світовий океан – найважливіший регулятор процесів у біосфері і джерело біоресурсов. Найбільше гнітюче дія на біосистеми океану роблять нафтопродукти, що покривають більш 20 % його поверхні. Їхня плівка порушує фотосинтез фітопланктону і приводить до загибелі ікри, отруєнню риб і тварин. У Світовий океан щорічно попадає за рахунок витоків із судів, їхніх аварій, виносу ріками 12-15 млн. т нафти, що приводить до сумарного забруднення 150 млн. км² із загальної площі океану 361 млн. км².

Відомий мандрівник Тур Хейердал писав: «У 1947 р., коли бальсовий пліт «Кони-Тики» пройшов 8000 км у Тихому океані, екіпаж

на всьому шляху не бачив ніяких слідів людської діяльності, якщо не вважати розбитого вітрильника на рифі. Океан був чистий і прозорий. І для нас було дійсним ударом, коли ми в 1969 р., дрейфуючи на папірусному човні «Ра», побачили, до якого ступеня забруднений Атлантичний океан. Ми обганяли пластикові судини, вироби з нейлону, пляшки, консервні банки. Але особливо упадав в око мазут. Посередині океану в районі Вест-Індских островів до самого обр'ю поверхня моря опоганювали чорні грудки мазуту розмірами від шпилькової голівки до картоплини. Роком пізніше на тім же маршруті на «Ра-2» з 57 днів дрейфу 43 дня ми виловлювали мережею грудки мазуту».

З 1969 року пройшло більш 30 років, світовий видобуток і перевезення нафти збільшився в 3,5 рази. Яке зараз забруднення Світового океану?

7. Відбувається зникнення видів і неперервне скорочення біорізноманіття, внаслідок чого зменшується запас стабільності біосфери, як складної системи. Ця оцінка загальноприйнята і коментарі тут зайві.

За 2000 років нашої ери зникло 270 видів ссавців і птахів і одна третя частина з них – за минуле століття (серед них піренейський гірський козел, берберський лев, японський вовк, сумчастий вовк тощо). З 1970 по 2002 р. біорізноманіття (число видів живих організмів) Світового океану зменшилося на 1/3, а в прісних водоймах – на 55 %. Поголів'я тигрів на планеті за 100 років упало на 95 %. Кількість чорних носорогів в Африці з 1970 р. скоротилося з 65000 до 3000. Вважається, що в даний час під погрозою знищення знаходиться більш трьох чотирьох усіх видів птахів і одна чверть видів ссавців. Але кожен вид живого зв'язаний з іншими видами. За зникненням виду в екосистемі завжди тягнеться ланцюжок перебудов у всій системі, що зафіксовано, зокрема, у законах екологічної кореляції й еволюційно-екологічної необоротності, а також у п'ятому «залізному» законі охорони природи П.Р. Ерліха:

– в екосистемі усі види живого й абіотичні екологічні компоненти функціонально відповідають один одному. Випадання одного елемента системи неминуче веде до виключення всіх тісно зв'язаних з цим елементом інших частин системи і функціональній зміні цілого.

– екосистема, що втратила частину своїх елементів чи змінилася в результаті дисбалансу екологічних компонентів, не може повернутися до первісного свого стану.

– розмаїтість і естетичність живих форм є наслідком досконалості організації біосфери, і тому насильницьке знищення видів веде до руйнування основ існування людства.

Таким чином, у даний час у біосфері реально виявлені й обмірювані істотні зміни її стаціонарного стану, що свідчать про порушення екосистемних зв'язків; результуючі зміни в біосфері звичайно складають від десятків відсотків до десятків разів, і йде прискорений розвиток процесів руйнування.

Не менш трагічні наслідки очікують людство у зв'язку з вичерпанням запасів вуглецевого палива, ряду металів і т.д. Іншими словами — невідповідність потреб роду людського можливостям планети задовольнити ці потреби ставить під загрозу саме існування людини, як біологічного виду. Тим більше, якщо уявити всю майбутню гостроту боротьби за ресурси, яка без прийняття превентивних заходів, неминуча.

Але найбільш небезпечним і трагічним для людини може виявитися втрата стабільності біосфери (порушення споконвічного ходу подій), можливість переходу біосфери в деякий новий стан, у якому її параметри виключають можливість існування людини. Ця небезпека ще погано усвідомлюється всіма людьми, у тому числі й вченими.

На початку 80-х років в СРСР провели серію комп'ютерних експериментів (під керівництвом академіка М.М.Мойсеєва), які показали можливі перебудови біосфери під дією різких і сильних впливів людини, наприклад у результаті великомасштабної ядерної війни і супутніх пожеж. Демонстрація моделей і кінцевий стан біосфери (деякий новий стан квазірівноваги), у якому вона знову почне жити після катастрофи, зробила шокове враження на суспільство. Це питання носить зовсім принциповий характер, оскільки дозволяє у якійсь мірі прояснити, у які нові стани може перейти біосфера, що явно утрачає свою стабільність.

Виявилось, що кінцевий стан біосфери, що устанеться після катастрофи, буде якісно відрізнятися від сучасного — біосфера не повернеться у свій вихідний стан¹³, що не буде придатним для життя людини.

Хоча експерименти на таких моделях дуже недосконалі, вони показують загальну тенденцію і дають підставу припускати, що якщо сьогодні не прийняти спеціальних мір, не змінити характер нашої цивілізації, (тобто систем цінностей, що визначають діяльність людей), те стабільність, що втрачає, біосфера, навіть без шоків впливів людини, перейде в стан, непридатний для його життя. На жаль, перевірити цю гіпотезу і знайти припустимі границі спонтанних впливів

¹³ Ці розрахунки частково представлені в колективній монографії: Мойсеєв Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М. Человек и биосфера. Наука. 1986.

на біосферу, що зберігає її параметри в границях, що допускають існування людини, поки не удалося.

Необхідно підкреслити, що втрату стабільності біосфери не можна ототожнювати з екологічною кризою – кризу можна пережити, знайти з неї вихід, а повернення біосфери після втрати стабільності в стан, придатний для життя людини, буде неможливо! От чому ця особливість взаємодії Природи і суспільства має надзвичайні потенційні небезпеки. Поки що ця небезпека потенційна, її не видно не тільки обивателю (забруднення річок чи зникнення лісів), але і малозрозуміла багатьом дослідникам, що спеціально не займалися проблемами самоорганізації складних відкритих систем (екологічних систем), далеких від термодинамічної рівноваги.

Однак проведені комп'ютерні експерименти і безперервно зростаюча могутність цивілізації змушують поставитися до цієї проблеми з усією серйозністю.

Гіпотезу про зменшення запасу стабільності біосфери і наближенні її стану до меж нестійкості підтверджують такі міркування. Відомо, що вуглекислота є основним їжею для рослинного світу. Протягом ХХ століття концентрація вуглекислоти в атмосфері зросла більш ніж на 20%. У нормальних умовах це повинно було б привести до помітного збільшення загального об'єму фітомаси. Однак цього не відбулося. Остання обставина вказує на те, що компенсаційні механізми біоти стали слабшати, а може їх уже недостатньо для компенсації антропогенних збурень.

Радянські і американські розрахунки показали, що після великомасштабної ядерної війни біосфера перейде в деякий новий стан, що одержав назву "ядерної зими" і "ядерної ночі". У цьому стані розподіл температур, рівень радіації і ряд інших характеристик виключають можливість існування людини й інших вищих тварин.

У 1992 році в Ріо-де-Жанейро на рівні глав урядів був скликаний Міжнародний екологічний конгрес. Його скликання знаменне само по собі – був найважливіший крок до загального перегляду основ нашої цивілізації, до народження майбутньої загальпланетарної стратегії розвитку людства. Цей самміт очікувала вся наукова громадськість планети, усі ті, хто займався енвайроментальними (екологічними) проблемами.

Головним документом, що було прийнято в Ріо, був “Порядок денний на 21 століття” (Agenda XXI), який містив три головних документи: Конвенцію про збереження біорізноманіття, концепцію сталого розвитку суспільства і конвенцію про зміни клімату.

Такий конгрес був не тільки необхідний, але і вже суттєво запізнився. Однак конгрес не виправдав очікувань вчених; він не зміг піднятися на достатньо високий науковий рівень. І, що ще більш важливо, він не ризикнув глянути правді в очі: уявлення сучасних політиків ще виявилися скутим традиційними трафаретами. Відмовитися від них не дозволили чисто меркантильні і політичні інтереси представників найбільш розвинених країн, насамперед США, головного споживача ресурсів і забруднювача планети, країни, для якої зміна сучасних цивілізаційних парадигм було б особливо важкою.

2.2. Науково-технічні причини глобальної екологічної кризи

Основна причина деградації біосфери - надмірне вилучення живих і мінеральних ресурсів планети і її отруєння техногенними відходами людської діяльності.

Але ці причини є вторинними. А чому відбувається надмірне вилучення продуктів і отруєння навколишнього середовища? У відомій літературі не проводиться детальний аналіз проблеми і фактично як причину розглядається ріст населення Землі і його науково-технічної моці. Це породжує ілюзію, що всесвітній уряд, розумне керування господарством, утворення і релігія зможуть запобігти розвитку кризи. Нам доведеться розвіяти ці омани. **Причин екологічної кризи** більше. Їх можна розділити на три групи: *науково-технічні, біолого-психологічні і соціально-політичні*. Розглянемо докладніше ці причини і можливість їхнього подолання для зм'якшення наслідків кризи.

Науково-технічна революція, що почалася наприкінці XIX століття могутнім ростом промисловості і науки, багаторазово збільшила продуктивність праці, що привело до розширення споживання товарів і росту добробуту значної частини населення Землі, але одночасно стало причиною непропорційного росту відходів і помітного виснаження ресурсів. Так науково-технічний прогрес сам став причиною глобальної екологічної кризи. Серед науково-технічних причин загальної кризи і його складових розглянемо ресурсний, надвиробництва відходів і енергетичний.

Ресурсна криза. Життєво необхідні людству ресурси - це вода і продовольство. Про недолік продовольства в XX столітті говорять факти загибелі від голоду в Росії 5 млн. чол. у 1921-1922 р. і 3,5 -7 млн. чіл. у 1930-1933 р., 30 млн. чол. у Китаї (1984-1985 р.), приблизно 3,6 млн. дітей у рік у країнах Африки. Розвиток агротехніки в 60-х роках минулого століття дозволило в основному забезпечити продуктами харчування населення, що раніше голодувало, Китаю, Індії, В'єтнаму й

інших країн. З 1980 по 1999 р. виробництво зерна на душу населення у світі складало 300-340 кг/рік, але з тенденцією до зниження. Про неможливість уже в даний час забезпечити раціональним харчуванням усе населення Землі свідчать розрахунки: якби всі сільськогосподарські угіддя планети (4,8 млрд. га) знаходилися в таких благодатних кліматичних умовах, як у США (0,38 млрд. га), і оброблювались за технологіями США, то для споживання продукції по нормах США її вистачило б для 4,8 млрд. чіл., тобто тільки для 70 % населення Землі.

Наростання проблем з питною водою у світі підтверджується фактами виснаження підземних водоносних об'єктів (Центральний і Північно-Західний регіони Росії, Казахстан, Європа, Середній Захід США), «водяними конфліктами» між країнами (90 % водяних запасів Йорданії використовує Ізраїль; виникають суперечки прикордонних країн про використання вод Тигру й Ефрата, Гангу, Меконгу, Нілу). Ростуть енергетичні витрати на опріснення морської води і транспортування води на великі відстані (канали: Іртиш - Караганда, Каховка - Крим; транспортування айсбергів з Антарктиди на Середній Схід і т.д.), а також на очищення для питних цілей забруднених промисловими стоками річкових вод. По опублікованим у 2002 р. даним ООН на планеті 2,5 млрд. людина страждає від нестачі питної води.

Незважаючи на наростаючі складності і ріст витрат на виробництво, ресурсами їжі і води можна забезпечувати зростаюче по чисельності населення Землі ще приблизно 20-30 років. Проблема їхнього дефіциту є менш гострою, у порівнянні з проблемою порушення біосферних взаємозв'язків.

Як єдина і найскладніша система за участю живих організмів, біосфера «підкоряється» приведеним вище екологічним правилам «одного і десяти відсотків», що є наслідком закону Р. Ліндемана і підтверджені спостереженнями за біосистемами різного типу. Отже, біосфера може зберігати стійкість при вилученні приблизно до 1 % чистої первинної її продукції. Яка реальна частка вилучення продукції біосфери людством?

Розрахунки В.Б. Горшкова показали, що виробництво біомаси у всій біосфері в енергетичному еквіваленті відповідає потужності 74 ТВт (74-10¹² Вт), а людина забирає у свій антропогенний канал використання біопродукції понад 16 ТВт, тобто 20 % [18, 19]. Це означає, що по вилученню продукції з біосфери вже значно перевищений граничний поріг її руйнування. При цьому справа не тільки в тім, що вилучається висока частка виробленої продукції. Вилучення біопродукції з природного кругообігу речовин руйнує системні зв'язки в ланцюжках

"продуценти – консументи – редуценти" і збіднює видовий склад природних біоценозів. Відбувається руйнування системних зв'язків.

Таким чином, одна з причин і складових біосферної кризи полягає в значному перевищенні (приблизно десятикратному) припустимого для підтримки стабільного стану біосистем рівня споживання людством продукції біосфери.

Ресурсна криза поширюється також і на мінеральні ресурси, що забезпечують в основному соціальні потреби суспільства. Протягом останнього століття було добуто мінеральних ресурсів у 10 разів більше, ніж за всю попередню історію людства. Ми ввійшли в період, коли ресурси Землі вже недостатні, щоб забезпечити прийнятний життєвий рівень усьому населенню. Оцінки запасів різних викопних ресурсів залежать від вартості витрат на їхній видобуток і відрізняються по різним розрахунковим даним. Але розходження ці на десятки років не принципові.

«Усі ресурси Землі кінцеві» - один із законів екології, що підтверджує невідворотність їхнього вичерпання. Уже сьогодні відчувається нестача платини, золота, цинку і свинцю, а більшості інших, важливих для людства ресурсів, вистачить тільки на 50 -150 років (табл. 1.1).

Таблиця 3.3. Оцінка термінів виснаження викопних ресурсів (розрахунки «Римського клубу»)

Викопні ресурси	Глобальні запаси млрд. т *	Ймовірний щорічний приріст видобутку, %	Розрахунковий час вичерпання, років
Залізо	100	1,8	173
Хром	0,17	2,6	154
Вугілля	5000	4,1	150
Свинець	0,1	2,0	64
Алюміній	1,2	6,4	55
Нафта	450	4,0	50
Природний	220	4,7	49
Мідь	0,3	4,6	48
Уран, торій	0,0025**	1,0	7000***

* Передбачався оптимістичний прогноз, що розвідані запаси зростуть у найближчі десятиліття в 5 разів.

** Наведено запаси дешевого ядерного палива - менш 80 \$ за 1 кг.

***Запаси ядерного палива можуть реально забезпечити енергією людство на сторіччя унаслідок високого енергетичного еквівалента урану і за умови використання вже розробленої технології виділення і

«спалювання» плутонію в реакторах на швидких нейтронах (наприклад, реактор БН-600 на Білоярській АЕС ефективно і безпечно експлуатується з 1980 р.).

При аналізі ситуації варто враховувати неминуче значне подорожчання зникаючих ресурсів, що добуваються усе глибше від поверхні і далі від джерел споживання. Наприклад, для підтримки необхідного в Росії рівня нафтовидобутку в 2000 р. було потрібно 2,2 млрд. \$, у 2005 р. буде потрібно - 7 млрд., а в 2020 р. - 43 млрд. \$ [15]. Тенденція значного росту цін на нафту і газ у найближчі десятиліття очевидна, а розмови про їхнє зниження – це відображення короточасних кон'юнктурних політико-економічних ігор. Якби ціни на нафту, установлені світовими біржами, враховували виснаження ресурсів, необхідність витрат на часткове відшкодування їхнього виснаження, на реабілітацію територій і інші екологічні фактори, то вони були б значно вище. Але ціни встановлюють банки і корпорації, для яких є тільки сьогоднішні інтереси.

На жаль, незважаючи на очевидність неминучості вичерпання мінеральних ресурсів, у суспільній свідомості залишається віра в їхню нескінченність чи у можливість заміни. Гіпотези оптимістів: «у техніці і технологіях є нескінченний резерв з виробництва нових ресурсів» спростовуються законами природи і досвідом розвитку технологій. Надії на швидку заміну викопних матеріалів штучними не дуже реальні, тому що досвід промислового розвитку показує, що від винаходу нової технології до повномасштабного промислового виробництва проходять десятки років. Наприклад, для розвитку ядерної енергетики до помітного рівня енерговиробництва треба було майже піввіку, а енергія термоядерного синтезу освоюється вже більш 50 років, і при цьому позитивний результат у найближчі десятки років як і раніше не реальний.

Мінеральні ресурси для людства як системи аналогічні харчовим ресурсам для видів живого. Їхня переексплуатація приведе до їх недоліку і, отже, до руйнування якихось галузей промисловості і відповідних внутрішньо системних взаємозв'язків. Тому варто враховувати закон збереження екосистем:

*** «Експлуатація природних ресурсів і перетворення природних систем не повинні виводити екосистеми за межі, при яких неможлива нормальна життєдіяльність біологічних видів».**

Таким чином, зберегти ресурси Землі, що виснажуються, неможливо, а майже одночасне їхнє вичерпання в ХХІ столітті робить ресурсну кризу системною.

Криза надвиробництва промислових відходів. Ріст видобутку викопних ресурсів і промисловості по їхній переробці супроводжувався багаторазовим збільшенням кількості відходів. Промислові відходи - основний продукт діяльності людства. Щорічно на планеті добувається більш 120 млрд. т копалин, але в кінцеву продукцію в довгому ланцюжку виробництв із них переробляється приблизно 7,5 % . На кожну людину, що живе на планеті, промисловістю виробляється 20 т відходів щорічно. У результаті нагромадження відходів порушуються величезні ділянки поверхні суші, витісняються зі своїх екологічних ніш види рослин і тварин, наростає забруднення середовища їх мешкання.

Ніякого іншого джерела, крім біосфери і її ресурсів, для підтримки життя не існує. Рівновага в біосфері завжди підтримувалося системно погодженим синтезом і розкладанням речовин ланцюжком організмів «продуценти - консументи - редуценти». Але людина взяла на себе тільки функцію синтезу - виробництва товарів. Природа виявилася нездатною виконувати функцію розкладання викидів підприємств, що зросли в тисячі разів, а також що не піддаються розкладанню в природних системах нових речовин і ксенобіотиків (шкідливі для живої речовини). Наприклад, промисловість США робить понад 50000 найменувань хімічних речовин, винайдених людьми (пестициди, харчові добавки, косметика, добрива й інші), але зведення про шкідливість мають тільки для 5 - 25 % з них.

У першу десятку по масовій частці у відходах (класифікація ЮНЕСКО) входять: вуглекислий газ, оксид вуглецю, сірчистий ангідрид, оксиди азоту, фосфати, ртуть, свинець, нафтопродукти, пестициди, радіонукліди (останні, на мою думку, внесені через непорозуміння, унаслідок їхньої надзвичайно низьких обсягів і за традицією залякування тим, що погано зрозуміло людям з низьким рівнем утворення). До особливого виду відходів людської діяльності варто віднести електромагнітні й акустичні полючи (іонізуючі випромінювання, широкий діапазон радіохвиль, шум, інфра- та ультразвук). Їхня потужність і вплив на людей протягом останнього сторіччя зросли в сотні тисяч разів.

Планета і суспільство реально вступили в нову стадію свого розвитку. Згадаємо, що в 30-х роках минулого століття В.И. Вернадський першим помітив, що «людство перетворюється в основну геологоутворюючу силу планети». Гори відвалів «порожніх» порід, з яких використаний усього який-небудь один мінерал (залізо, калій, уран, вугілля і т.п.), - це дійсно плід людської діяльності - гороутворення.

Інша сторона проблеми – відходи органічного походження. Ще піввіку назад В.А. Ковда показав у результаті розрахунків, що людство робить їх у 2000 разів інтенсивніше всієї іншої біосфери. Ці продукти біосфери виявляються похованими на чи смітниках переміщуються з місця утворення в іншу область простору, але в будь-якому випадку вони виявляються виключеними з природного кругообігу речовин. Усі відходи виробничої діяльності підкоряються загальному правилу непереборності відходів:

«Відходи будь-якого виробництва і виникаючі побічні ефекти непереборні: вони можуть бути лише переведені з однієї фізико-хімічної форми в іншу чи переміщені в просторі».

Таким чином, безупинно збільшуючи видобуток природних ресурсів, людство десятикратно збільшує виробництво відходів, що отруюють його середовище мешкання.

Енерго-екологічна криза. Ріст добробуту населення в багатьох країнах, забезпечений багаторазовим ростом споживаних ресурсів планети, відповідно до правила Б. Коммонера «ніщо не дається даром» зажадав значного розширення ресурсної бази людства і росту енергетичних потужностей. Виявлено історичну закономірність, відповідно до якої сумарне споживання енергії на Землі зростає пропорційно квадрату чисельності населення [20]. Населення Землі в 1960 - 2000 р. збільшилося більш ніж у 2 рази і досягло 6,25 млрд. чіл., отже, потужність енергетики за ці роки виросла в 4 рази. З 1850 р. по 1990 р. світове виробництво енергії виросло в 17 разів, а в останні роки воно подвоювалося кожні 10 років. В даний час середнє значення потужності споживаної енергії на одну людину планети складає 2,5 кВт (в основному промислове споживання).

Мається істотне розходження в споживанні енергії між бідними і багатими країнами. Енергоспоживання усіх видів палива складає в Північній Америці 8,1 т ($1 \text{ т} = 4,2 \cdot 10^{10} \text{ Дж}$), а в Африці - 0,45 т нафтового еквівалента на одну людину, чи в одиницях потужності: у Північній Америці – 11, а в Африці – 0,6 квт/чол [14]. Природне прагнення країн Азії й Африки до підвищення свого життєвого рівня, а також такі фактори, як ріст населення Землі, недостача енергетичних потужностей для забезпечення промислових і комунальних нестатків у Росії, на Євро-Азіатському просторі й у багатьох інших регіонах, марнотратне використання енергії в США й інших розвитих країнах - от причини, по яких досягнутий рівень енерговиробництва не може бути знижений, а буде мати тенденцію до росту.

Розрахунки вартості енергоносіїв показують, що в даний час світовою енергетикою щорічно спалюються не поновлювані ресурси Землі на суму більш 6 трильйонів доларів. Незважаючи на цю величезну цифру, Світова енергетична рада (WEC) і Міжнародний інститут прикладних системних досліджень (NASA) прогнозують, що до 2020 р. споживання енергії у світі зросте не менш чим у 1,5 рази. Абсолютний приріст антропогенної потужності енергетики приблизно за 20 років буде більше, ніж за весь XX століття!

«Як забезпечити енергією промисловість, транспорт і побутові потреби в найближчі десятиліття?» - обговорюють енергетики. «Як збільшити видобуток нафти і газу?» - думають банкіри, геологи і технологи. «Як зменшити викиди в атмосферу вуглекислого газу, і які види енергетики менш екологічно шкідливі?»- сперечаються екологи і «зелені». Псевдоекологи говорять про широке використання енергії вітру і Сонця, не з огляду при цьому на шкідливі фактори впливу цих енергетичних циклів (наприклад, інфразвук, вироблений вітроустановками, негативно впливає на життєві функції організмів, а виробництво фотоелементів для сонячних батарей проходить через стадії з високою хімічною шкідливістю), мінливість виробництва і високу вартість у порівнянні з іншими джерелами енергії. Існує досить розвинута ядерна енергетика, здатна на багато сотень років забезпечити людство енергією, але її широке використання обмежується суспільною думкою про підвищену небезпеку. Тому вже через 15-25 років енергетична криза стане катастрофічною.

Вироблення єдиної політики в питанні про розвиток енергетики і вибір екологічно оптимальних її видів - надзвичайно важлива проблема, але її обговорення виходить за рамки даної роботи. Важливіше зрозуміти і планувати дії відповідно до тези, що людство уже в даний час значно перевищило припустимий для біосфери поріг вироблення енергії. Подальший приріст енергетичних потужностей у планетарному масштабі неприпустимий. Про це попереджав Н.Ф. Реймерс: «Не ресурси палива й інших джерел енергії, а припустимі межі енерговиробництва обмежують науково-технічну революцію сучасного типу».

Для підтвердження цієї тези розглянемо факти і порівняємо загальна кількість енергії, вироблюваної людством, з її виробництвом біосферою. За даними роботи біомаса планети складає 8344 млрд. т чи в перерахуванні на суху речовину $-1,36 \cdot 10^{15}$ кг. Протягом року 1 кг біомаси рослин (суха речовина) у процесі фотосинтезу ефективно поглинає 5,4 МДж сонячної енергії. У паралельно йде процесі подиху рослин вивільняється для фізіологічних нестатків і розсіюється у виді

теплоти 3,6 МДж/кг. Отже, сумарне енерговиділення біосфери складає $4,9 \cdot 10^{21}$ Дж, а загальна потужність біосфери без обліку росту біомаси складає 155 ТВт ($155 \cdot 10^{12}$ УТ).

Виконана оцінка, мабуть, занижена, тому що вона не враховує енерговиділення в атмосферу металургійного і хімічного виробництв, газових смолоскипів, лісових пожеж (наприклад, у Сибіру і на Далекому Сході Росії - 0,01 - 0,02 ТВт), печей у будинках, запусків ракет, воєн і інших результатів людської діяльності, зокрема, тільки біологічне виділення енергії всім людством складає приблизно 0,3 ТВт. Результати виконаної оцінки представлені в таблиці 1.2.

Таблиця 3.4. Порівняння енергетичної потужності біо- і техносфер

Параметр	Значення
Біосфера	
Загальна біомаса планети, млрд. т	8344
«Суха речовина» біомаси, кг	$1,36 \cdot 10^{15}$
Поглинання сонячної енергії біомасою рослин у процесі	5,4
Вивільнення енергії (у виді теплоти) у процесі подиху	3,6
Енерговиділення біосфери, Дж	$4,9 \cdot 10^{21}$
Потужність біосфери (без приросту біомаси), ТВт	155
Техносфера	
Потужність світової енергетики, ТВт:	14 + 3
спожитої до кінця століття	24-37
Добавка до енергії, виділюваною всією біосферою	15-24
Землі, %:	Більше 20

Таким чином, антропогенне тепловиділення складає більш 20 % від виробництва енергії всією біосферою, що значиме перевищує значення порога руйнування біосферних зв'язків, що за різними оцінками може складати від 0,1 до 10 %. Перевищення будь-якою біологічною системою граничного значення вилучення продукту із системи більш високого чи рівня викиду в неї такої ж кількості відходів своєї життєдіяльності виводить систему за границі можливості стабілізації середовища, і вона вступає в стадію руйнування. Цей висновок випливає з закону «енергетичної провідності»:

«Потік енергії, речовини й інформації в системі повинен бути наскрізним, об'єднуючим її».

Імовірно, саме дисбаланс енергетичних потоків є безпосередньою причиною глобального потеплення клімату. Навіть незначне потеплення води у Світовому океані приводить до підвищення випаровування, а пари води відносяться до парникових газів. Звичайні значення вологості повітря 70 - 90 % у десятки разів перевищують вміст вуглекислого газу в атмосфері, і тому саме пари води, імовірно, варто вважати основним

компонентом парникових газів. Тому обмеження промислових викидів парникових газів, якого вимагають світові конференції по захисту навколишнього середовища, навряд чи зможе якимось сповільнити розвиток парникового ефекту на планеті, а витрати мільярдів доларів на їхнє зниження не тільки марні, але і шкідливі.

Слід зазначити, що в екологічній літературі цифра валового виробництва енергії людством часто порівнюється з потоком сонячної енергії, що падає на верхню границю атмосфери, що дає 0,02 % [15]. У результаті автори роблять заспокійливий висновок про малість добавки енерговиробництва людства на планетарні процеси. У дійсності таке зіставлення неправомірно, тому що, розглядаючи проблему стійкості і виживання біосистем, ми повинні аналізувати взаємозв'язки в біоценозах і біосфері, а не планетарні. Людство ще не досягло рівня помітного втручання в енергетичні потоки Сонячної системи. При цьому людство вже значно перевищило припустимі правилами екології енергопотоки в біосфері. Планета Земля не загине від надвиробництва енергії людством, але біосферні взаємозв'язки будуть зруйновані, біосфера буде революційно перебудована з вимиранням одних видів і завоюванням визначальних висот іншими видами.

Для припинення розвитку екологічної кризи необхідно скоротити виробництво енергії на планеті в 10 - 20 разів, що, звичайно ж, неможливо. Тому надії зупинити триваючі протягом десятків років глобальні термодинамічні процеси в біосфері Землі нереальні.

Таким чином, людство уже в даний час перевищило припустимий для біосфери поріг вироблення енергії. Людський вид для збереження своєї екологічної ніші повинний був уже давно переглянути свою технократичну енергетичну політику. Подальший приріст енергетичних потужностей у планетарному масштабі неприпустимий.

Питання для контролю знань:

1. Назвіть та охарактеризуйте найголовніші екологічні кризи.
2. Причини парникового ефекту?
3. Суть Кіотського договору?
4. Причини руйнування озонового шару?
5. Причини процесів зміни біосфери.
6. Причини забруднення Світового океану?
7. Назвіть основні кризи біосфери
8. В чому полягає криза надвиробництва?
9. В чому полягає енерго-екологічна криза?

10. В чому полягає ресурсна криза
11. причини зміни клімату та загального потепління
12. Охарактеризуйте процес зникнення видів.
13. Групи екологічної кризи

Основна література



1. Білявський Г.О., Бутченко. Основи екології: теорія і практикум: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2004. – 368 с.
2. Методи оцінки екологічних втрат: Монографія / За ред. д.е.н. Л.Г. Мельника та к.е.н. О.І. Корінцевої. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2004. – 288 с.
3. Одум Ю. Экология, в 2-х т. - М.: Мир, 1986.
4. Основи стійкого розвитку: Навчальний посібник / За заг. ред. проф. Л.Г.Мельника. – Суми: “Університетська книга”, 2005. – 654 с.
5. Основи стійкого розвитку: Практикум / За заг. ред. Л.Г.Мельника та О.І. Корінцевої. – Суми: “Університетська книга”, 2005. – 358 с.
6. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). - М.: Россия Молодая, 1994. – 367 с.

Додаткова література:

1. Білявський Г.О., Бутченко. Основи екології: теорія і практикум: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2004. – 368 с.

РОЗДІЛ 3 Принципи забезпечення стійкого розвитку соціально-економічних систем

3.1. Умови прогресивного розвитку соціально-економічних систем.

Будь-яка соціально-економічна система для свого довгострокового розвитку потребує п'ять визначальних умов: організація в просторі; організація в часі; забезпечення стійкості або рівноваги всієї системи чи окремих її елементів; спрямованість розвитку; наявність рушійної сили.

Відповідно до цих умов сформульовані п'ять груп принципів організації суспільства для забезпечення в ньому основ стійкого розвитку (рис 3.1).



Рис.3.1 Умови довгострокового розвитку соціально-економічних систем

3.2. Принципи суспільної організації в просторі або принципи “екологічної республіки”

Принципами “екологічної республіки” умовно названі принципи, що забезпечують організацію соціально-економічної системи в просторі.

Чому саме республіки? Усі ми мешканці “космічного корабля Земля” з однією і єдиною системою життєзабезпечення. Це означає, що, незалежно від рівня благоустрою наших квартир, забезпечення наших міст, розвитку економіки наших регіонів і країн, ми пов’язані тісними зв’язками єдиної екосистеми, у якій протікає наше життя. Усі хімічні елементи періодичної системи, що використовує у своїй діяльності людина, перебувають у постійному кругообігу, проникаючи в усі компоненти середовища, не знаючи і не зважаючи на кордони держав, континентів, адміністративних районів. Глобальний взаємозв’язок процесів, явищ і наслідків експлуатації природного середовища сьогодні вже не потребує доказів.

Будь-який спільний фонд потребує вироблення загальних правил, обов’язкових для учасників. Ми не випадково навели міркування про свободу авто водіїв на пожвавленій дорозі, де постійно змінюються умови, швидкість руху, дистанція між автомобілями різних класів, різної величини, з різною майстерністю водіїв. Справа в тім, що згадані вище співтовариства нашої цивілізації не просто існують по сусідству – вони перебувають у постійному русі: змінюються природні умови, економічна кон’юнктура, торговельні партнери, темпи розвитку, приріст населення тощо.

Разом з тим між двома наведеними прикладами існує одна дуже істотна різниця. Для водіїв і правила руху, і регулювальник, що координує рух, - визначені, так би мовити, ззовні, тобто зовнішньою системою. Співтовариства ж Землі повинні самі, добровільно виробити “правила руху”, яких вони потім будуть неухильно дотримуватись і, крім того, мають делегувати наділені диспетчерськими функціями органи, рішення яких будуть обов’язкові для всіх. Подібним чином відбувається формування системи управління республік, мешканці яких об’єднуються навколо спільної ідеї або перед обличчям небезпеки. Для мешканців “екологічної республіки” Земля спільною метою є збереження стійкого, рівноважного стану екосистеми, а загальною небезпекою – небезпека втратити такий стан.

Принципи „екологічної республіки” покликані поєднати 2 несумісні речі: жорсткий контроль та обмеження „руху” і свободу саморозвитку суб’єкта (табл.3.1.)

Таблиця 3.1. Принципи суспільної організації в просторі (принципи “екологічної республіки”)

Назва принципу	Зміст
1. Екологічної конституційності	Для здійснення організації і координації екологічно орієнтовної діяльності у взаємовідносинах між соціальними суб'єктами мають бути створені законодавчі (розпорядчі) органи, єдині правила поведінки і забезпечення нормативної бази (стандартів).
2. Єдності інформаційного інструментарію	При здійсненні спільної діяльності (обмін спеціалістами, інформацією, товарами та послугами) між сусідніми суб'єктами (країнами, регіонами, містами) має дотримуватись єдність інформаційного інструментарію (екологічних понять, термінів, стандартів).
3. Спільної ковдри	Спільна та індивідуальна діяльність економічних суб'єктів (країн, регіонів) має передбачати механізм збереження природних об'єктів (ресурсів навколишнього середовища спільного використання).
4. Не експортування екологічних проблем	Будь-які екологічні проблеми мають розв'язуватися в межах території даного економічного суб'єкта. Якщо це неможливо, їх розв'язання має узгоджуватися разом із сусіднім суб'єктом (суб'єктами). Якщо і це неможливо, розв'язання проблеми має виноситися на більш високий організаційний рівень.
5. Екологічної еквівалентності	У процесах речовинно-енергетичних обмінів (включаючи торговельний обмін) економічні суб'єкти (підприємства, території) повинні компенсувати один одному не тільки виробничі видатки, але й витрати екологічного характеру (збитки, додаткові витрати, упущену вигоду).

- | | |
|---|--|
| 6. Екологічної індивідуальності суб'єктів | Відносини між суб'єктами (напр., існуючі угоди) мають забезпечувати кожному суб'єкту можливість підтримання специфічних особливостей місцевих екосистем. |
| 7. Добровільності | Приєднання суб'єктів до будь-яких угод (договорів, контрактів) у галузі навколишнього середовища здійснюється виключно на добровільній основі. |
| 8. Екологічної чесності | Суб'єкти не повинні використовувати екологічних приводів для досягнення політичних, економічних або інших цілей. |
| 9. Лібералізація торгівлі | Уряди країн не повинні перешкоджати розвитку експортно-імпортних зв'язків своїх країн, якщо вони не спричиняють шкоди національним інтересам (включаючи соціальні та екологічні наслідки). |

Принципи організації в часі (“триєдності часів”)

Принципи “*триєдності часів, або екологічної наступності поколінь*”, забезпечують організацію людської цивілізації в часі (“сьогодні”, “завтра”, “далеке майбутнє”).

“Сьогодні” – це час, який охоплює наші нинішні інтереси, тобто ті, що можуть хвилювати нас у поточний період (1-5 років). “Завтра” – це майбутнє, що знаходиться в межах часової досяжності поколінь, що нині живуть на Землі (можливо, від 5 до 50 років). “Далеке майбутнє” – це час, що лежить за “обрієм” життя нинішніх поколінь. Зрештою, розглянуті принципи зводяться до *триєдності поточних, тактичних і стратегічних* цілей людства.

Говорячи про екологічну справедливість стосовно різних поколінь, доцільно сформулювати ряд окремих принципів (табл.3.2).

Таблиця 3.2. Принципи організації в часі (принципи “триєдності часів”)

Назва принципу	Зміст
1.Екологічної “матрьошки”	“Всеохопною”(обов’язковою) має бути прийнята умова збереження можливості розвитку для поколінь у “далекому майбутньому”, наступною групою пріоритетів (необхідні умови) має бути не збіднення екологічного потенціалу для поколінь “близького майбутнього”; всередині цих умов існуючі покоління мають знаходити середину (умови доцільності) між своїми поточними і тактичними інтересами..
2. Не накопичення екологічних проблем	Неприпустимість залишення наступним поколінням створених і нерозв’язаних екологічних проблем (наприклад, захоронення радіоактивних відходів, виснаження ґрунтів, накопичення в ґрунтах та водоймах шкідливих речовин, складування в природі відходів, які не розкладаються, тощо).
3.Екологічних резервів	Доцільне створення своєрідних недоторканих запасів природних ресурсів або страхових екологічних фондів майбутнім поколінням на випадок непередбачених катаклізмів у межах даного або кількох співтовариств (країн, регіонів).
4.Обмеженість екологічних повноважень	Представники будь-якого покоління не повинні приймати рішення щодо експлуатації природних ресурсів або зміни природного середовища, наслідки яких можуть виходити за період активної діяльності даного покоління.
5.Транзиту інформації	Має бути гарантована передача через покоління, які живуть сьогодні, екологічної та соціальної інформації від минулих наступним поколінням.

6.Прогнозування наслідків	Прийняття рішень щодо будь-яких економічних і соціальних дій має передувати прогнозування соціальних, екологічних і економічних наслідків від можливої реалізації прийнятих рішень.
7.Превентивність шкоди	Всі негативні наслідки, які можуть бути прогнозовані, мають бути попереджені (або принаймні зменшені) на проектній стадії, що може бути виражено формулою “попереджати краще і дешевше, ніж виправляти”.

Іншою гранню принципу ”триєдності часів” є *оптимальне поєднання поточних і тактичних інтересів сучасників.*

Для того щоб виробничі системи *хотіли, вміли і мали можливість* поєднувати тактичні і поточні інтереси, необхідні організаційна система і механізм відповідної мотивації.

Очевидно, що у соціально-економічній системі екологічні критерії мають братися до уваги як при визначенні мети розвитку суспільства, так і при виборі засобів досягнення цієї мети. З вибором мети повинні узгоджуватися *стратегічні і тактичні* інтереси, у яких повинні переважати екологічні орієнтири. Наприклад, може бути поставлена мета створення заповідників, національних парків, бальнеологічних комплексів, досягнення певних екологічних стандартів у містобудівних рішеннях тощо.

На другому етапі при обґрунтуванні варіантів досягнення поставлених цілей також мають обов’язково враховуватись екологічні фактори. При цьому економічна ефективність того чи іншого варіанта має визначатися не тільки величиною понесених витрат або отриманого прибутку, але і з урахуванням величини збитків, пов’язаних із порушенням природного середовища.

Техніко-економічне обґрунтування й екологічна експертиза проектів зазвичай враховують інтереси, які віднесені до *тактичного* рівня, але і на цьому рівні мають братися до уваги екологічні фактори. Третій етап урахування екологічних факторів – *поточний*. Екологічні критерії мають пронизувати повсякденну діяльність людей, бути безпосередньо пов’язаними з їхніми поточними інтересами. Найбільш ефективним механізмом, що впливає на ці інтереси, є система товарно-грошових відносин. За допомогою застосування цих економічних

інструментів екологічні критерії мають бути доведені до кожної людини.

Принципи “вічного колодязя”, або забезпечення екологічної стійкості

Групу принципів, що забезпечують стійкість екосистеми, об’єднаємо загальною назвою **принципи екологічної стійкості**.

Як уже було відзначено вище, здатність систем до розвитку залежить від двох, здавалося б, зовсім протилежних факторів: стійкості системи і здатності її виходити з цього стійкого стану. У тому випадку, якщо система в цілому перебуває в рівновазі і виходить з неї постійно лише в певному напрямку, досягатиметься умова динамічної рівноваги – найбільш сприятливий стан для стійкого розвитку.

Насамперед цьому повинні відповідати три групи факторів, що обумовлюють суспільний розвиток: природне середовище, продуктивні сили і виробничі відносини.

Щодо них розглянемо і три підгрупи принципів екологічної стійкості. Очевидно, вони мають будуватися таким чином: рівновага в природі забезпечується екологізованими продуктивними силами; останні – екологізованими виробничими відносинами.

Розглянемо послідовно ці принципи. У першу підгрупу можуть бути об’єднані принципи, що визначають умови рівноваги природного середовища (умовна назва „**не перевищення екологічних порогів**”). Основне завдання рівноважного природокористування на сучасному етапі полягає в тому, щоб навантаження на природне середовище було близьким до гіпотетичної межі самовідновлення природи. При цьому досягатиметься оптимальна, тобто найбільш стійка й економічно ефективна швидкість розвитку економіки – те, що в англійській мові називається одним словом – *sustainability*



Рис. 3.2. Групи факторів, що обумовлюють суспільний розвиток та принципи їх розвитку

Таблиця 3.4. Принцип екологічної стійкості (принципи “вічного колодязя”)

Назва принципу	Зміст
1	2
Принципи не перевищення екологічних порогів	
1. Нормування екологічних навантажень	Одним з елементів регулювання природокористування мають стати екологічні стандарти, що нормують (лімітують) межі впливу на природні системи значеннями порогових навантажень, які відповідають здатності природних систем до самовідтворення (несуча здатність екосистеми).
2. Урахування реакції природи	Дозування навантаження на екосистеми має враховувати зворотну реакцію природних систем на подібний вплив.
3. «Вузької ланки»	Оцінка допустимих екологічних навантажень при впливі на кілька елементів екосистеми (біологічних видів) визначається «вузькою ланкою», тобто найвразливішим елементом
4. Замикаючого ефекту	Межі можливого (допустимого) впливу на екосистеми мають визначатися з урахуванням загального (сумарного) ефекту всіх екологодеструктивних факторів.
5. Природних індикаторів	Нарівні з фізичними та хімічними параметрами природного середовища, що нормуються для цілей контролю за екологічним впливом на екосистеми, необхідно також враховувати реакцію (поведінку) об'єктів живої природи як екологічних індикаторів
Принципи єдності природокористування і природовідтворення	
6. Єдності деструкції і відтворення	Будь-якій суб'єкт економічних процесів має максимальною мірою відтворювати порушені ним кількісні та якісні властивості природного середовища.

1	2
7. «Замкненого ланцюга»	Окремі ланки і стадії виробництва і споживання продукції мають бути інтегровані в єдину замкнену циркуляційну систему.
8. Взаємодії з природою	Матеріально-енергетично-інформаційні контакти економічної системи з природою мають відповідати специфіці матеріально-енергетично-інформаційних процесів, що протікають у природі.
Принципи єдності економічних і екологічних цілей	
9. Економізації екологічних чинників	Показники, що характеризують вплив економіки на довкілля, мають, крім натуральних, також вартісні оцінки настільки, наскільки це можливо отримати.
10. Екологізації економічних чинників	Основні економічні показники і оцінки суспільства, пов'язані з впливом на природне середовище.
11. Економічної відповідальності за екологічні ефекти	Економічні витрати, обумовлені негативним впливом на довкілля, мають компенсуватися тим економічним суб'єктом (держава, підприємство, споживач), який у даних суспільних умовах несе відповідальність за екологічні наслідки; у свою чергу, залежно від суспільних умов можуть застосовуватися субпринципи визначення адресності відповідача: «забруднювач сплачує» (відповідач – підприємство-виробник); «споживач сплачує» (відповідальність через систему цін покладається на споживачів); «все суспільство сплачує» (відповідальність покладається на суспільство через систему оподаткування).
12. Інтерналізації екстерналій	Еколого-економічні наслідки діяльності кожного підприємства, що сприймаються іншими економічними суб'єктами через систему економічних

	важелів, мають переводитися в таку форму чинників, яка сприймається системою економічних інтересів підприємства, що спричинило ці наслідки.
13. Ефективної екології	Відтворювальні процеси в економіці мають бути побудовані так, щоб з кожним відтворювальним циклом менш екологічно досконалі та ефективні економічні фактори (виробничі системи, види споживання, економічні відносини) заміщувалися на більш досконалі та ефективні.
14. «Цілей – засобів»	Екологічні інтереси мають закладатися при формуванні розвитку, а економічні – при виборі засобів їх досягнення.

Нормативи навантажень на природне середовище мають розроблятися на основі глибокого дослідження процесів функціонування і самовідновлення глобальної екосистеми та її локальних складових.

Цілком імовірно, біосферні нормативи навантажень (рис.3.3) за рівнем їх наслідків можуть поділятися на такі групи:

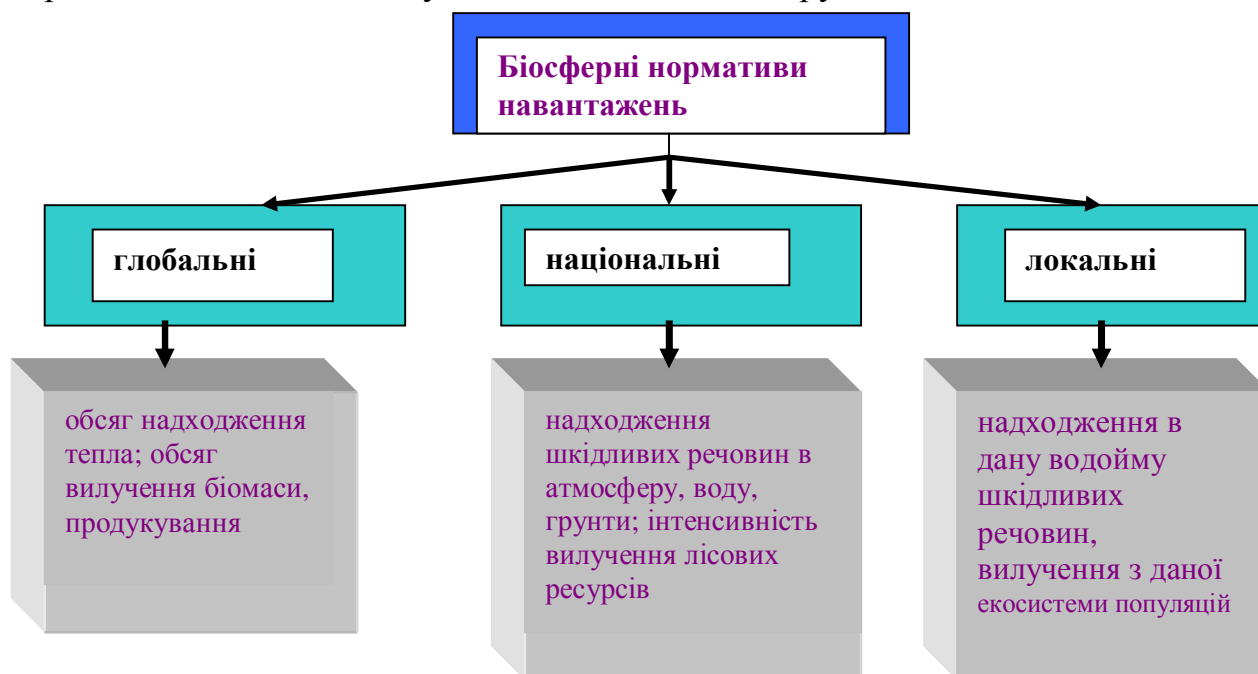


Рис. 3.3. Класифікація біосферних нормативів за рівнем їх наслідків

Необхідно відзначити, що завдання визначення природних порогів є надзвичайно складним, якщо врахувати масштаби антропогенного впливу на природу.

Для контролю за використанням і поширенням шкідливих речовин створена і працює організація “Міжнародний реєстр потенційно токсичних хімічних речовин ЮНЕП”. У банк даних заноситься інформація про будь-які хімічні речовини, які становлять загрозу для людини або природи, але основна увага приділяється речовинам, що потрапили в робочий список хімічних речовин міжнародної значимості, який уперше був складений у 1979 р. і містив 250 найменувань.

Цей міжнародний документ регламентував також структуру профілю даних для нормування вмісту шкідливих речовин.

Вона має 17 позицій, у тому числі:

- 1) ідентифікатори, властивості і класифікація;
- 2) виробництво (торгівля);
- 3) виробничі процеси;
- 4) застосування;
- 5) шляхи надходження в навколишнє середовище;
- 6) вміст у різних середовищах (втрати, стійкість, концентрації, шляхи надходження в організм людини);
- 7) дослідження шляхів перетворення речовини в навколишньому середовищі (біодеградація/ біотрансформація, фотодеградація, гідроліз, сорбція, випаровування, окиснення, дослідження в модельних екосистемах);
- 8) частка речовини в навколишньому середовищі;
- 9) хемобіокінетика (абсорбція, розповсюдження, фактор біоконцентрації, метаболізм, виведення);
- 10) токсичність для ссавців;
- 11) дослідження специфічної дії (вплив на біохімічні процеси, канцерогенність, мутагенність, нейротоксичність, вплив на поведінку, сенсibilізація, комбінована дія, подразнення, імунотоксичність, вплив на репродуктивну функцію, тератогенність);
- 12) вплив на організм у навколишньому середовищі (токсичність для водних організмів, токсичність для наземних організмів);
- 13) відбір, підготовка, аналіз проб;
- 14) розливи і викиди;
- 15) лікування отруєнь;
- 16) обробка і видалення відходів;
- 17) рекомендації (законодавчі механізми) (Международный, 1992).

Підгрупу принципів, що забезпечують продуктивним силам здатність зберігати рівновагу в природному середовищі, можна умовно

об'єднати під назвою **принципи єдності природокористування і природо відтворення** (див. табл. 3.5).

У живій природі кожна ланка закономірно виростає з попередніх і одночасно створює можливість і необхідність наступних. У виробництві, та й узагалі в циклах життєдіяльності людини кожна ланка має виступати одночасно і як споживання, і як соціально-екологічне відтворення. Зрозуміло, цього можна досягти лише в результаті докорінної зміни технології, що доцільно здійснювати за два етапи.

На першому (який триває зараз) має відбутися перехід до мало відхідних технологій.

На другому – від технологій, що експлуатують природу (мало відхідних, але в цілому чужих природі), до технологій, що взаємодіють із природою.

У природі кожна ланка закономірно виростає з попередньої і одночасно зумовлює можливість необхідності наступної. Таким же чином має бути організоване виробництво.

Отже, реалізація принципів єдності природокористування і природовідтворення повинна означати:

по-перше, еволюцію виробничих систем до технологій, які органічно взаємодіють із природою;

по-друге, подолання роз'єднаності окремих виробничих ланок та інтеграцію їх у єдину виробничу рециркуляційну систему.

Принципи, що покладені в основу формування виробничих відносин об'єднані під загальною назвою **принципів єдності економічних і екологічних цілей**.

Загальне завдання цих принципів у тому, щоб у системі товарно-грошових відносин нарівні з традиційними економічними показниками були включені екологічні оцінки, що характеризують витрати суспільства, пов'язані з використанням природних ресурсів і впливом на компоненти природного середовища.

Тільки в тому випадку, якщо економічні інтереси кожного працівника, кожного підприємства, кожного адміністративного району, кожної країни будуть тісно пов'язані з результатами їхньої екологічної діяльності, можуть створюватися економічні передумови об'єднання в межах єдиної технології процесів природокористування і природо відтворення.

Економічна система повинна мати здатність до **самокорегування** в напрямку підвищення еколого-економічної ефективності.

В Україні, Росії та інших країнах колишнього Радянського Союзу початок реалізації зазначеного принципу забезпечило введення системи платежів, яка передбачає плату підприємств за використання природних

ресурсів і відшкодування економічного збитку від порушення природного середовища. В Україні прийнятий Закон про охорону навколишнього середовища, який зафіксував законодавчо платність природокористування. Зазначений принцип починає реалізовуватися і в іншому напрямку: за допомогою обліку можливих еколого-економічних наслідків при плануванні і проектуванні.

Якщо обидва охарактеризовані принципи окреслюють загальний напрямок трансформації системи економічних відносин, то решта передбачають формування конкретного економічного інструментарію (Мельник, 2003).

3.3. Принципи екологічних цілей, або від задоволення потреб – до формування життєблагодатних комплексів.

Правильна цільова орієнтація є надзвичайно важливою умовою досягнення стійкого розвитку. Групу принципів, які формують екологічну спрямованість процесів розвитку, умовно можна назвати принципами “**екологічних цілей**” (табл.3.5).

Таблиця 3.5. Принципи екологічних цілей

Назва принципу	Зміст
1	2
1.«Економіки космонавтів»	Передбачає зміну орієнтації національних економік від кількісних показників зростання (збільшення виробництва і споживання матеріальних товарів) до показників якості життя.
2. Життєблагодатного комплексу	Декларує необхідність переходу економічної системи від виробництва окремих матеріальних благ (виробів та послуг) до формування життєблагодатних комплексів.
3.Гуманізація середовища	При формуванні середовища існування людина має перейти від пріоритетів економічних інтересів (у тому числі мінімізації витрат) до пріоритетності екологічних цілей (якості життя).

1	2
4.Демократизація вибору	Вибір екологічних і економічних цілей місцевих суспільств має базуватися на бажанні жителів. регіону.
5.Інформатизація споживання	Структура суспільного споживання має розвиватися шляхом оптимізації (для країн, що розвиваються) і мінімізації (для розвинених країн) матеріально-енергетичної компоненти і розширення споживання інформаційних товарів (соціальних, культурних, екологічних).
6.“Відступаючого обр’ю”	Процес формування екологічних цілей має перебувати в постійному розвитку (одні цілі мають змінюватися іншими).

Відповідно до першого принципу в умовах сьогодення має бути змінена вся макроекономічна система показників і національних рахунків, що зараз прийняті у світі.

На регіональному і локальному рівнях основним принципом реалізації **екологічної мети** має стати принцип **життєблагодатного комплексу**.

Під **життєблагодатним комплексом** розуміється призначена для життя людей об’єднана в систему сукупність створених матеріальних об’єктів, культурних цінностей, інформації, а також природних систем, що забезпечують високу якість життя (повний добробут, фізичне і духовне здоров’я, максимальне розкриття творчого потенціалу).

Обриси подібного комплексу ще тільки окреслюються в наукових публікаціях, ще не до кінця визначене саме поняття “якість життя”, немає його чітких кількісних і якісних критеріїв. Зрозуміло тільки одне: у життєблагодатних комплексах має бути досягнута гармонія “першої” (природної) і “другої” (соціальної) природи, яка б давала необмежені можливості для творчості людини, її фізичного і духовного здоров’я і розвитку.

Основними критеріями, на базі яких повинен створюватися життєблагодатний комплекс можуть стати :

- критерії і нормативи матеріального добробуту;

- критерії і нормативи забезпеченості матеріальними об'єктами, призначеними для духовного розвитку;
- біосферні критерії і нормативи (гарантують стійкий рівноважний стан екосистеми);
- гігієнічні критерії і нормативи (гарантують безпеку впливу на організм людини);
- критерії і нормативи забезпеченості людини інформаційним контактом із природними системами.

Під **принципом гуманізації середовища** розуміється, що все що виробляється і споживається, продається і купується - від міських забудов до предметів особистого споживання людини, має бути об'єктом уважного аналізу і проходить ретельну експертизу на предмет сумісності з людиною.

Принцип демократичного вибору передбачає можливість жителів кожного регіону, області, району, міста, селища самостійно вибирати, який комплекс їм потрібний і вільною працею, що скеровується, головним чином, економічними і соціальними стимулами, брати участь у його створенні.

Людина може бути щасливою, тільки якщо сама бере участь у виборі мети. Це важливо не тільки з погляду збереження екосистем, але і для розвитку особистісних характеристик людини, формування її екологічної моралі.

Принцип „відступаючого горизонту”. Будь – яка екологічна програма має бути не документом, а процесом. Важливість цього погляду не можна заперечити, не випадково це відзначено навіть у матеріалах ООН.

Принципи екологічної мотивації, або “хотіти щоб уміти”.

Принципи екологічної мотивації – так, цілком імовірно, умовно може бути названа група принципів, покликаних додати системі внутрішньо властивій їй рушійної сили, що надає імпульс саморозвитку системи (табл. 3.6.)

Принципи екологічної мотивації, або “хотіти, щоб уміти”

Розглядаючи проблему мотивації, надзвичайно важливо зупинитися на двох ключових моментах:

- 1) відтворення мотивації соціально-економічного розвитку;
- 2) відтворення мотивації екологічної обумовленості розвитку.

Перша підгрупа принципів, що формують спрямованість мотивації соціально-економічного розвитку, умовно може бути названа принципами **імпульсів розвитку**. Серед основних передумов, необхідних для реалізації цієї мети, можуть бути названі:

- диференціація системи на структури, що саморозвиваються, наявність певного розходження потенціалів між компонентами систем за рівними параметрами (показники культурного, економічного, технічного розвитку);
- створення передумов конкуренції (суперництва) окремих структурних підрозділів, що сприяє активізації *біфуркаційних механізмів* розвитку;
- формування в суспільстві пріоритетності позитивної мотивації, що сприяє здійсненню трансформаційних перетворень.

Таблиця 3.6. Принципи екологічної мотивації

Назва принципу	Зміст
	<i>Принципи імпульсів розвитку</i>
1. Структур, що саморозвиваються	Ієрархічна організація суспільства має будуватися на власне автономних (з достатньою свободою прийняття і реалізації рішень) структурах (комунах, муніципалітетах, товариствах), які само управляються і само фінансуються.
2. Суспільного різноманіття	У суспільстві має існувати різниця потенціалів системи – соціальне та екологічне різноманіття (характеристики культурного, мовного, релігійного, технічного розвитку, природних умов).
3. Пріоритетності позитивної мотивації	В суспільстві має підтримуватися баланс позитивної (стимулюючої) та негативної (обмежуючої) мотивації при пріоритеті позитивної мотивації.
4. “Знати – хотіти – вміти”	<i>Принципи екологізації</i> Необхідне постійне відтворення в суспільстві трьох взаємозв’язаних підсистем: інформаційного збудження, мотиваційного впливу і технічної реалізації.
5. Екологізації інструментів мотивації	Існуючі в економіці мотиваційні інструменти мають бути скореговані для цілей екологізації економіки.
6. Спрямованість в майбутнє	Дієві мотиваційні інструменти мають бути спрямовані не стільки на виправлення скоєних екологічних помилок, скільки на їх попередження в майбутньому.

Безумовно, потрібні в цілому процеси екологізації виробництва можуть принести позитивні результати, якщо будуть здійснюватися в умовах прагнення регіонів і підприємств до економічного розвитку, до реалізації інноваційної політики, до прискорення науково-технічного прогресу. А це, у свою чергу, вимагає, щоб існувала реальна залежність соціально-економічних показників рівня життя людей даного співтовариства від результатів їх діяльності та постійно відтворювалися (у кількісному, а головне, якісному відношенні) потреби підвищення якості життя. Неврівноважені даними явищами, однобічні процеси екологізації, коли люди борються за ліквідацію виробництв, не турбуючись про те, чим їх замінити, як екологічно шкідливе зробити екологічно досконалим, можуть розвивати утриманські тенденції, вести до економічного застою і, у кінцевому рахунку, знижувати життєвий рівень людей і заводити в глухий кут вирішення екологічних проблем.

Другим надзвичайно важливим моментом реалізації розглянутої групи принципів є відтворення мотивів *екологічної обумовленості* (або, простіше говорячи, екологізації) соціально-економічного розвитку. Підгрупа принципів, які відповідають цьому завданню, умовно може бути названа "*принципами екологізації*". Який же механізм повинен включатися і постійно працювати в цьому напрямку?

"Знати", "хотіти", "уміти" – по своїй суті, функції трьох основних систем, які утворюють механізм природокористування. Вони можуть бути названі системами: *інформаційного порушення, мотиваційного впливу, технічної реалізації*.

"Знати" – щодо проблем природокористування означає уявляти реальну картину порушення природних екосистем, якісно і кількісно оцінювати і прогнозувати характер природних, соціальних і економічних наслідків порушення середовища. Рівень екологічного знання залежить від наукового багажу, накопиченого суспільством, та від ступеня інформованості населення, наукової громадськості і фахівців.

"Хотіти" – передбачає властиву господарському механізмові систему важелів, що створюють соціальну та економічну зацікавленість у досягненні екологічних цілей.

Функція "уміти" передбачає екологічні можливості технології і навички людей, тобто їх здатність виробляти продукцію і послуги, виконувати роботу з мінімальним порушенням природного середовища.

Сигнал тривоги, що генерується інформаційною системою, включає і регулює "тонус" іншої системи, яка формує комплекс заходів та інструментів (планування, адміністративні заходи, правові норми, економічні методи, соціально-психологічний вплив, навчання кадрів, виховання населення та ін.) для ліквідації екологічного неблагополуччя.

Третя система формується як наслідок цих заходів. Вона покликана реалізувати на практиці дію всього природоохоронного механізму. Арсенал цієї системи – маловідходні технології, нересурсоємні виробництва, очисна і природо відновлювальна техніка й устаткування, організаційні структури і, звичайно, навички й уміння людей. Для забезпечення якості природного середовища цикл *знати – хотіти – уміти* повинен відтворюватися постійно.

Економіка не може функціонувати без систем мотиваційних інструментів. У тій чи іншій формі вони представлені в економіці будь-якого типу. Ключова ідея принципу *екологізації інструментів мотивації* – використовувати існуючий арсенал мотиваційних інструментів для досягнення цілей екологізації економічних відносин, включаючи виробництво і споживання товарів і послуг.

Наразі в багатьох країнах накопичено значний досвід використання різних економічних методів управління якістю навколишнього середовища. Головні з них ми розглянемо в наступному розділі.

3.4. Індикатори сталого розвитку

При розробці стратегій (концепцій) екологічно-безпечного розвитку надзвичайно важливе значення має розробка показників або індикаторів сталого розвитку, на основі яких повинні прийматись всі важливі рішення в галузі виробництва і природокористування на всіх рівнях діяльності. Комплекс таких індикаторів відіграє провідну роль і в діагностиці системи "природа-господарство-населення", у виконанні еколого-економічних експертиз, аудиту, моделюванні прогнозних ситуацій і коригуванні існуючих

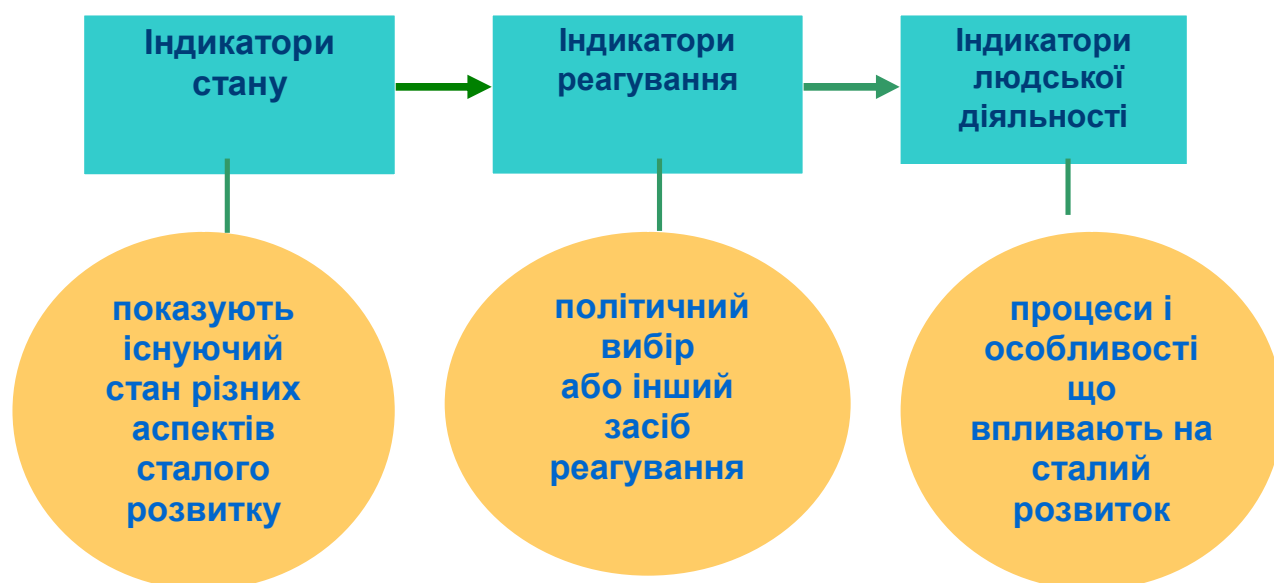


Рис 3.4 .Категорії міжнародних індикаторів

Розробка індикаторів сталого розвитку на сучасному етапі знаходиться в стадії вдосконалення і ще далека від завершення, в першу чергу за відсутністю необхідної науково-методологічної бази.

На міжнародному рівні в наш час розроблений проект із 134 індикаторів сталого розвитку (indicators of Sustainable Development, 1997). Міжнародні індикатори розбиті на **3 категорії** (рис.3.4) з врахуванням їх цільової направленості:

- Індикатори стану (показують існуючий стан різних аспектів сталого розвитку);
- Індикатори реагування (дозволяють здійснювати політичний вибір або інший засіб реагування для зміни стану, що склався).
- Індикатори, які характеризують людську діяльність, процеси і особливості, що впливають на сталий розвиток;

Серед індикаторів сталого розвитку національного рівня (рівня окремої держави) виділяють **три основні групи**(рис.3.5): *економічні, екологічні, соціальні*. Вони повинні бути узгоджені зі стратегічними цілями гармонійного розвитку країни і розширюватися у порівнянні з міжнародними індикаторами.



Рис. 3.5 Класифікація індикаторів сталого розвитку

Концептуальною основою індикаторів країн Організації Економічного Співробітництва і Розвитку (ОЕСР) є три фактори, які співпадають з вимогами ООН:

- тиск на навколишнє середовище;
- стан навколишнього середовища;
- реалізація - необхідні заходи щодо покращання соціально-економічних умов.

Індикатори повинні включатися і використовуватися для систем національних рахунків. В ООН розроблені інтегровані системи рахунків (еколого-економічні), які можуть служити як агреговані індикатори сталого розвитку.

Приклади агрегованих показників:

- *індекс людського розвитку* (включає тривалість життя яка очікується в даних умовах, грамотність, реальний валовий внутрішній продукт на душу населення); цей індекс ще називають індексом якості життя;
- *оцінка матеріальних потоків* (сировинні та інші, внутрішні та імпорتنі);
- *споживання енергії* або потужності на одиницю території;
- *споживання чистої первинної продукції біоти* суспільством на конкретній території.

Суттєвим недоліком існуючих індикаторів сталого розвитку є відсутність пріоритетів, всі вони подаються, як рівноправні. Але пріоритетними, головними індикаторами сталого розвитку мають бути екологічні. Серед чинних індикаторів чисто екологічних, або таких, яких можна віднести до екологічних, нараховується біля 60%.

Необхідно в кожній з груп індикаторів (екологічних, економічних, соціальних) теж виділити пріоритетні і менш важливі. Приклад групи індикаторів екологічних аспектів сталого розвитку (indicators of Sustainable Development, 1996):

1. Захист якості прісноводних ресурсів і водопостачання
2. Захист океанів, всіх видів морів і прибережних зон
3. Інтегрований підхід до планування і використання земельних ресурсів.
4. Поводження з подразливими екосистемами, сталий розвиток гірських районів.
5. Поводження з подразниками екосистем, боротьба з опустелюванням.
6. Підтримка сталого сільськогосподарського розвитку.
7. Відвернення знеліснення.
8. Збереження біологічного різноманіття.
9. Екологічно безпечне управління біотехнологіями.
10. Захист атмосфери.

11. Екологічно безпечне поводження з відходами (побутовими, радіоактивними, токсичними хімікатами тощо).

Вищий пріоритет повинен мати *природні екосистеми*: доля зайнятої ними площі в загальній території, а також в території, яку вони повинні зайняти для забезпечення повноцінної регуляції довкілля і його стабільності; темпи відновлення або скорочення природних екосистем.

Високий пріоритет повинна мати група *показників споживання людиною чистої первинної продукції* (стан, відношення до допустимої межі споживання для різних екосистем - відносної і абсолютної, темпи зміни споживання людиною чистої первинної продукції).

Наступними за пріоритетом повинні йти *індикатори ефективного використання всіх видів ресурсів*, які орієнтують на зниження тиску на природні екосистеми, що збереглися, а краще - повністю змінюють цей тиск.

При розробці економічних індикаторів необхідно враховувати принципову різницю між ресурсними і екологічними кризами. Найважливішою властивістю індикаторів повинна бути їх наукова обґрунтованість.

3.5. Розрахунок індексу людського розвитку

Індекс людського розвитку (ІЛР) – усереднений інтегральний показник, який характеризує набуття людиною якісних ознак (тривалості життя, рівня освіти і реального ВВП на душу населення).

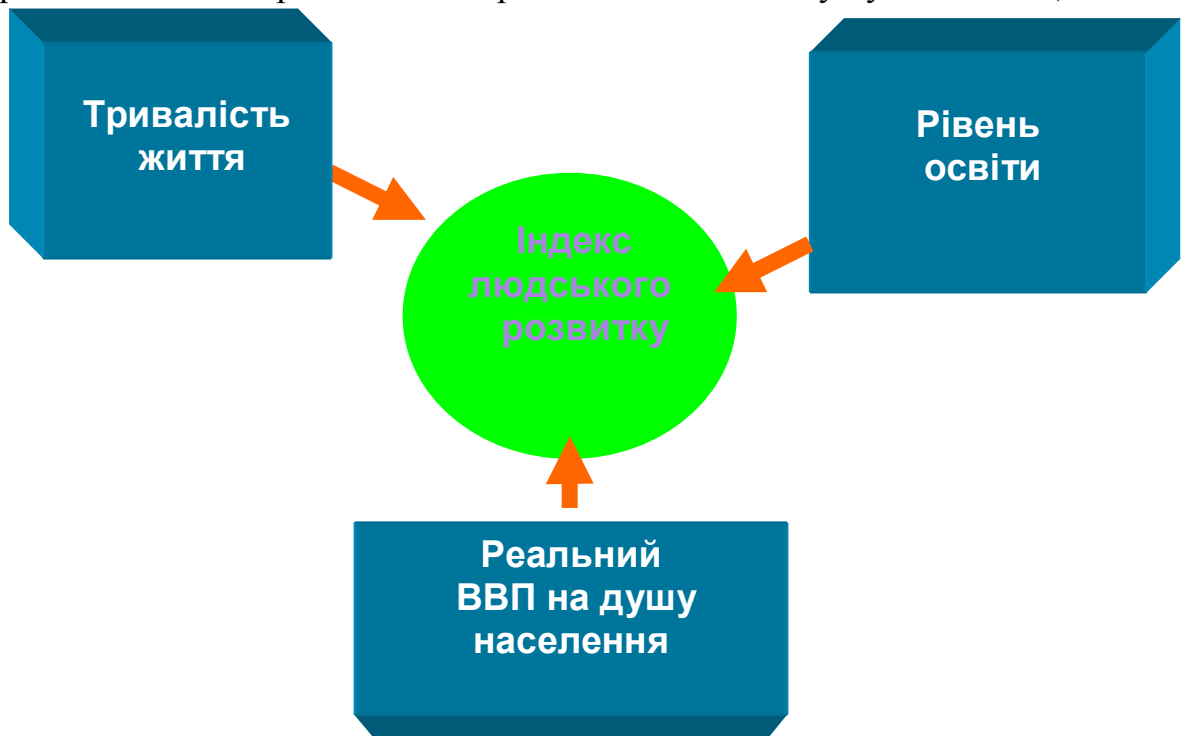


Рис. 3.6 Схематичне визначення ІЛР

Очікувана тривалість життя вимірюється як тривалість майбутнього життя при народженні; досягнутий рівень освіти – як сукупний індекс грамотності серед дорослого населення і сукупної частини учнів початкових, середніх та вищих навчальних закладів; життєвий рівень вимірюється на основі скоригованого на паритет купівельної спроможності (ПКС) реального ВВП на душу населення в доларах США.

Дані щодо очікуваної вартості життя і рівня грамотності з'ясовують, вдаючись до офіційної статистики, а обсяг ВВП на душу населення визначають за допомогою розрахункового методу.

Для кожного з вказаних показників встановлені фіксовані мінімальні і максимальні значення:

- тривалості майбутнього життя: 25 років та 85 років;
- грамотності дорослого населення: 0 і 100 %;
- сукупності частки учнів: 0 і 100 %;
- реального ВВП на душу населення 100 доларів мінімального і 5448 доларів дисконтованого максимального доходу.

Розрахунок індексів для розглянутих показників здійснюють за формулою:

$$I = \frac{X_{(\text{факт})} - X_{(\text{min})}}{X_{(\text{max})} - X_{(\text{min})}}$$

де I – індекс показника (будь якого із трьох названих); $X_{(\text{факт.})}$ - фактичне значення показника; $X_{(\text{min})}$ – мінімальне значення показника; $X_{(\text{max})}$ – максимальне значення показника.

Наприклад, якщо очікувана тривалість життя при народженні у країні становить 65 років, то індекс очікуваної тривалості життя для країни становитиме:

$$I_{\text{т.ж.}} = \frac{65-25}{85-25} = 0,667$$

Оскільки в Україні очікувана тривалість життя при народженні становить 68 років, грамотність серед дорослого населення – 99%, сукупна доля учнів – 68, а реальний ВВП, скоригований на ПКС, на душу населення – 3330 доларів США, то можна, вдавшись до наведеної формули, обчислити:

Індекс людського розвитку (ІЛР) є середнім індексу тривалості життя ($I_{\text{тж}}$), індексу досягнутого рівня освіти ($I_{\text{дро}}$) та індексу скорегованого реального ВВП на душу населення ($I_{\text{срВВП}}$).

Розрахунок здійснюють за формулою:

$$ІЛР = \frac{І_{тж} + І_{дро} + І_{срВВП}}{3}$$

Так, в 1994 р. індекс людського розвитку в областях України коливався в діапазоні від мінімального 0,623 в Закарпатській і до максимального 0,842 в Донецькій областях. У обсязі районів індекс людського розвитку може також змінюватися в широкому діапазоні.

В Україні ІЛР почали розраховувати з 1992 року, а в інших країнах цей показник використовується десятки років. При цьому увагу приділяють не лише встановленню кількісних показників ІЛР, а і рейтингу певної держави серед інших країн світу. Різні держави за кількісними і якісними показниками мають індекс людського розвитку в діапазоні від 0,416 до 0,904. (таблиця. 3.7)

В Україні ІЛР в 2000р. становив лише 0,721, тоді як у 1992 р. цей показник досягав 0,842. Зниження індексу зумовило переміщення України із групи країни з високим рівнем людського розвитку (ІЛР >0,8) в групу держав з середнім рівнем людського розвитку і рейтингом нижче 80 – го місця серед країн світу.

Очевидно, що, з'ясовуючи сприятливість екологічних умов для гармонійного розвитку людства, необхідно особливу увагу звертати і на ІЛР.

3.7. Порівняльна таблиця основних показників розвитку країн на 2000 рік.

Групи країн	Населення, % до світового	ВВП на душу населення тис.	Тривалість життя, роки	Грамот- ність дорослих %	Індекс людського розвитку
Розвинуті	18,5	21,65	77	98,3	0,904
Країни, що розвиваються	72,5	3,32	66,6	75,9	0,662
Бідні країни	9,0	0,98	50,6	48,5	0,416
Світ загалом	100	6,33	66,7	78,0	0,706
Україна	-				

Питання для контролю знань:

1. Назвіть групи принципів організації суспільства.
2. Що таке Принцип «Екологічної республіки»?
3. Охарактеризуйте Принцип «Екологічної республіки»?
4. Охарактеризуйте Принцип екологічної наступності поколінь.
5. Які групи факторів обумовлюють розвиток та принципи їх розвитку?
6. Які існують принципи екологічної стійкості?
7. Групи біосферних нормативів навантажень.
8. В чому полягає принцип «Економіки космонавтів»?
9. В чому полягає принцип «Демократизації вибору»?
10. В чому полягає принцип «Гуманізації середовища»?
11. В чому полягає принцип «Відступаючого обрію»?
12. класифікація принципів екологічної мотивації

Основна література



1. Білявський Г.О., Бутченко. Основи екології: теорія і практикум: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2004. – 368 с.
2. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Проблемы устойчивого развития человечества, В кн. "Россия в окружающем мире: 1998". М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. – С. 39-52.
3. Програма дій “Порядок денний на 21 століття”/ Пер. з англ.: ВГО “Україна. Порядок денний на 21 століття”. К.: Інтелсфера, 2000. – 360 с.
4. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: В 4-х книгах. Пер. с англ. – М.: Мир, 1994.
5. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). - М.: Россия Молодая, 1994. – 367 с.
6. Степаненко С.Н. Десятилетие ООН по образованию для устойчивого развития (2005-2014). – Одесса, 2005. – 20 с.
7. Allaby M. Basics of Environmental Science. London, 2002
8. Miller G.T. Living in the Environment. An introduction to Environmental Science. 5th ed., Wadsworth Publ. Belmont, 1998

Додаткова література:

1. Вернадський В. Биосфера. - М.: Мысль, 1967, 376 с.
2. Охрана и оптимизация окружающей среды / Под. ред. А.А.Лаптева. – К.: Либідь, 1990. – 154 с.
3. Небел Б. Наука об окружающей среде (Как устроен мир)/Перевод з англ. Т. 1,2. – М.: Мир, 1993. Т.1. – 420 с. Т.2. – 328 с.
4. Крисаченко В.С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології/Підручник. – К.: Заповіт, 1998. – 688 с.

РОЗДІЛ 4 Економічний механізм раціонального природокористування

4.1. Основні поняття економічного механізму і еколого-економічних інструментів

Як відомо, в економічно розвинених країнах основою регулювання товарно-грошових відносин, у тому числі і в природоохоронній сфері, є економічний механізм.

Економічний механізм – це сукупність економічних структур, інститутів, форм і методів господарювання, за допомогою яких реалізуються чинні в конкретних умовах економічні закони та здійснюється погодження і корегування суспільних, групових і приватних інтересів (Райзберг и др.. 1996; Экономическая, 1999). Як ми ще переконаємося, економічний механізм відіграє важливу роль у реалізації цілей екологічної політики господарського суб'єкта будь-якого рівня.

Основними компонентами економічного механізму є:

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

Одну з провідних ролей в реалізації дії економічного механізму відіграють економічні інструменти. Це пояснюється тим, що саме через них передається вплив на головні спонукальні мотиви діяльності суб'єктів господарювання – їх економічні інтереси.

Економічні інструменти – це засоби (заходи, методи, важелі) зміни фінансового стану економічних суб'єктів. За допомогою економічних інструментів можна, впливаючи на спонукальні мотиви діяльності суб'єктів господарювання, регулювати товарно-грошові

відносини на рівні підприємства, території, національної економіки і навіть транснаціональних систем.

Економічні інструменти умовно можуть бути диференційовані на три взаємозалежні і взаємообумовлені групи: *ціни за ресурси, економічні вигоди, перерозподільні платежі/ виплати.*

1. Ціни за ресурси. В широкому розумінні ціна – це кількість благ (зокрема грошей, товарів, послуг), яку має заплатити економічний суб'єкт за право використовувати певний товар (природний ресурс/ благо, предмет, послугу) або володіти ними.

У контексті розглянутої екологічної тематики до умовної групи *цін за ресурси* можна віднести широкий спектр різних за формою економічних показників: ціна за сировину, матеріали, енергію; платежі за право користування землею, водою, лісом та іншими природними ресурсами; платежі за використання асиміляційного потенціалу екосистем (плата за забруднення); орендна плата за використання основних фондів (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 по позиках, ін.).

2. Економічні вигоди. Під *економічною вигодою* (використання чи застосування будь-чого) звичайно розуміють додатковий дохід (прибуток), чи одержання 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, який споживає природні блага, тобто його вмінням одержати максимум вигоди від використання цих благ. *Друга* група факторів обумовлена властивостями даного природного блага, тобто його кількісними і якісними характеристиками. *Третя* група визначається зовнішніми умовами економічного середовища, у якій здійснює свою діяльність даний суб'єкт господарювання: цінами за використані первинні ресурси (матеріальні, енергетичні, фінансові), можливостями регулювання 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 одержання прибутку є рушійною силою здійснення будь-якого виду господарської діяльності. Ця здатність економічної вигоди впливати на перебіг економічних процесів може

ефективно використовуватися при формуванні мотиваційного інструментарію екологізації економічних систем.

3. Перерозподільні платежі/ виплати. *Це система вилучення частини доходів в 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; на добровільній (однобічній основі (зокрема, здійснюються спонсорські пожертвування на екологічні чи соціальні цілі.

Звичайно система перерозподілу містить чотири основні елементи:

- порядок вилучення доходів в економічних суб'єктів-донорів;
- ставки вилучення доходів;
- порядок передачі зібраних коштів економічним 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*.

4.2. Форми еколого-економічних інструментів

Ведучи мову про різні форми еколого-економічних інструментів, слід пам'ятати про певну умовність подібної класифікації.



Рис. 4.1.Форми еколого-економічних інструментів

І все-таки, пам'ятаючи про певну умовність, спробуємо сформулювати найбільш характерні риси різних еколого-економічних інструментів і можливі сфери їх використання.

4.3. Податкові інструменти та пільги

1. **Податкові інструменти.** Відповідно до енциклопедичного визначення, *податок* (англ. – *tax*, рос. - *налог*) – це обов'язкове і безповоротне вилучення коштів, яке здійснюється державою або місцевими органами влади для фінансування суспільних витрат (Бернар и др., 1994).

Головною особливістю еколого-економічного інструментарія є те, що кошти, які збираються таким чином, надходять, як правило, на бюджетні рахунки відповідного рівня (державного чи місцевого) і використовуються на фінансування екологічних проблем, що мають загальне для даного рівня значення. Податки екологічної спрямованості стягуються або окремо (тобто передбачені спеціальні статті), або в складі інших податків (відраховуються частки від загальної суми податків). Можна назвати багато різних форм використання податкових інструментів в екологічних цілях (див. наприклад: Ecotaxation, 1997; Oosterhuis, 1996; Environmental, 1996; Human, 1997; Lister, 1996; Environmental, 1994; Making, 1994):

- *Громадський екологічний податок*; стягується із платоспроможних громадян країни на екологічні проблеми (застосовується в багатьох країнах, одна з форм цього податку, зокрема, практикується у Франції);
- Податок на *розв'язання глобальних, національних чи регіональних екологічних проблем*; характерним прикладом подібного податку є податок на ліквідацію наслідків Чорнобильської катастрофи (Україна); у деяких країнах 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 звичайно включається в загальний податок за використання автомобіля; застосовується в більшості країн Європи, а також у 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) і за політ через територію країни (є стандартним заходом 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, упаковка* (Данія, Угорщина, Ісландія, Польща); *шини* (Канада, Данія, Фінляндія, Угорщина, Польща); *батареї/ акумулятори* (Данія, Швеція, Японія), *галони* (тобто хлор- і фторвмісні гази, які використовуються при гасінні пожеж у замкнених просторах і належать до класу озоноруйнівних речовин) (Австрія, Чехія, Данія, Угорщина, Польща); *розчинники* (вважаються озоноруйнівними речовинами) (Данія); *мастила* (Фінляндія, Франція, Норвегія);

- Екологічний податок на *паливо*, в тому числі залежно від наявності екологічно шкідливих компонентів: *свинцю* (у більшості країн); *вуглецю* (Данія, Фінляндія, Нідерланди, Норвегія), *сірки* (Бельгія, Данія, Франція, Польща, Швеція), *окислів азоту* (Чехія, Франція, Польща, Швеція);

- Комунальний податок (що передбачає компенсацію витрат на водогін, каналізацію, утилізацію відходів).

Зазначені податкові інструменти умовно можна вважати такими, що спрямовані на вилучення доходів. Не менш (а можливо, й більш) важливим заходом є стимулювання екологічно обумовленої діяльності економічних суб'єктів за допомогою системи пільгових (дотаційних) податкових інструментів.

До можливих 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 на включення в собівартість продукції витрат екологічного призначення, не пов'язаних безпосередньо з основним видом діяльності, надання податкових привілеїв з інвестування в екологічну сферу, формування режимів прискореної амортизації, зниження ставок акцизних зборів, ін.

До основних напрямків надання податкових пільг можна віднести (Прокопенко, 2000):

- Податкові пільги (ПДВ, податки на прибуток) на *виробництво продукції екологічного призначення* (очисне устаткування,

моніторингові системи, рекультиваційна техніка, медичні товари, засоби індивідуального екологічного контролю);

- Податкові пільги (ПДВ, податок на прибуток) на здійснення *екологічно орієнтованих видів діяльності*: переробки відходів, облагородження ландшафтів (очищення рік і озер, озеленення території, ін.), екологічної освіти, рекреаційних видів послуг, екотуризму, роботи з підтриманням біорізноманіття (створення і підтримка 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, що випускають *екологічно чисту продукцію*, яка дає можливість замінити екологічно несприятливі товари (екологічно чиста сільгосппродукція; продукція, що заміняє озоноруйнівні речовини; будматеріали; мийні 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 тощо);

- Податкові пільги (податок на прибуток) на *інвестиції* екологічного призначення;

- Податкові пільги (плата за надра) на *використання виснажених і бідних джерел природних ресурсів*;

- Відстрочення виплати *патетичних мит* за екологічні відкриття і винаходи 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 фондів, що обслуговують екологічно орієнтовані види діяльності.

Акциз (від франц. *accise*, в англ. – *excise tax*, рос. - *акциз*) є одним із видів податку; це непрямий податок на продаж певного виду товарів. На відміну від податку з обороту, цей податок вилучається не з усієї

вартості товару, а лише з її приросту на кожній наступній стадії виробництва та реалізації. Оподаткуванню підлягає різниця між виручкою, отриманою компанією від реалізації товарів і послуг, та витратами на закупку сировини і оплату послуг. Фактично акциз є вилученням надприбутку, що можуть одержувати суб'єкти при торгівлі. У здійсненні екологічної політики акцизи відіграють важливу роль, насамперед, завдяки можливості впливати на ціни енергоносіїв і мінеральної сировини. Як правило, застосування акцизів дозволяє підняти рівень цін на енергоносії, що сприяє реалізації енергозберігаючої політики. Цей захід активно застосовують країни ЄС і Японія.

4.4. Митні платежі

2. **Митні інструменти.** *Мито* (англ. – customs, duty, toil, customs tax; рос. - пошлина) – це обов'язковий внесок, який стягується митними органами даної країни при ввезенні товару на її територію чи його вивезенні з цієї території і є невід'ємною умовою такого введення чи вивезення. Розрізняються:

Мито імпортне (ввізне); стягується з товарів, ввезених через кордон на територію країни. З урахуванням екологічних факторів найбільш поширеними видами інструментарію, реалізованого через імпортні мита, можна вважати:

- *Встановлення екологічних ввізних мит* (чи підвищення митних тарифів) для екологічно несприятливих товарів, тобто тих, що можуть завдати екологічної шкоди при їх експлуатації на території країни; серед найбільш поширених товарів, до яких застосовується зазначений інструмент, можна назвати: використані автомобілі (зокрема, діє в Україні); пестициди, відходи, озоноруйнівні речовини; мийні засоби; ін.;

- *Звільнення від ввізних мит* (зменшення величини митних тарифів) продукції екологічного призначення: екологічного устаткування; засобів моніторингу; рослин і тварин, що сприяють підтриманню біорізноманіття в країні; ін.

Мито експортне (вивізне); стягується з товарів, що вивозяться з країни. З урахуванням екологічних аспектів можна назвати найбільш характерні випадки:

- *Застосування вивізних мит* (чи митних тарифів) на продукцію, виробництво якої в країні, звідки вона вивозиться, пов'язане із завданням еколого-економічних збитків; до подібної продукції звичайно належить продукція первинної переробки природної сировини (метал, паливо, хімічна сировина); цінні сорти рослин, породи тварин тощо;

- *Звільнення від вивізних мит* (чи зниження митних тарифів) продукції, експорт якої сприяє заміщенню виробництва матеріаломісткої, енергоємної, збитоємної продукції; подібними інструментами користується Росія для збільшення експорту поліграфічної продукції; своєрідною формою зазначеного інструментарію є максимальне зниження вартості в'їзної візи (застосовується країнами – потенційними експортерами туристичних послуг, наприклад, Туреччиною, Кіпром, Болгарією, ін.).

3. **Плата, платежі** (англ. – payment, fees, charges, рос. – плата, платежи). Це грошові чи інші блага, які економічний суб'єкт сплачує за використання ресурсів, природних благ (включаючи асиміляційний потенціал) і за можливості здійснення господарської діяльності. В еколого-економічній сфері плати і платежі є найбільш поширеною формою інструментарію, що в тому чи іншому вигляді застосовується 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 *вирубку лісу*;
- платежі за використання ресурсів *рослинного і тваринного світу*;
- плата за *випас худоби*;
- платежі за *полювання і рибальство*;
- плата за *вхід на територію природних парків*;
- платежі за *атмосферні емісії* (викиди);
- платежі за *скидання у водні джерела*;
- платежі за розміщення твердих (чи рідких у контейнерах) *відходів* у навколишньому середовищі;

- платежі за інші види забруднення середовища (шумові, електромагнітні, ін.).

4.5. Штрафи, субсидії, дотації гранти, кредити, виплати та інші економічні інструменти.

4. **Штраф** (від нім. Strafe – покарання; в англ. – fine, penalty; рос. - штраф). Це грошове покарання у вигляді стягнення з винних певної суми; засіб матеріального впливу на юридичних і фізичних осіб, винних у порушенні чинних законів, договорів, правил (Райзберг и др., 1996). Стосовно екологічної сфери можна назвати такі види штрафних санкцій:

- *Міжнародні санкції* за порушення умов міжнародних договорів у галузі навколишнього середовища;
- *Штрафи за недотримання екологічного законодавства* в країні;
- *Відшкодування (на міжнародному рівні) збитків*, що завдані однією країною іншій країні (чи країнам);
- *Відшкодування (на національному рівні) збитків*, завданих одним економічним суб'єктом іншому економічному суб'єкту господарської діяльності.

5. **Субсидія** (від лат. – subsidium; в англ. – subsidy; рос. - субсидия). Це цільова незворотна допомога в грошовій чи натуральній формі, що надається за рахунок коштів державного бюджету або спеціальних державних і недержавних фондів економічним суб'єктам (один із напрямів фінансування екологічно орієнтованих видів діяльності). Адресні субсидії у вигляді безпосередньо наданих коштів називають прямими, а ті, що здійснюються за допомогою податкових, кредитних чи інших пільг, називають непрямими субсидіями. Серед напрямів екологічної діяльності, під які звичайно виділяють субсидії, можна назвати:

- Здійснення природоохоронних програм, що мають загальнодержавне, загально регіональне значення (створення заповідників, озеленення території, збереження природних об'єктів, створення об'єктів для утилізації відходів тощо);
- Фінансування науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДР і ДКР) за “пілотними” проектами, що мають загальнонаціональне чи регіональне значення

(альтернативні джерела отримання енергії; нові екологічно орієнтовані технології, ін.);

- Фінансування *міжнародних проектів* екологічної спрямованості (збереження клімату і біорізноманіття, підтримання природних об'єктів, що мають трансграничне значення);

- Фінансування *освітніх, просвітницьких і культурних програм*, ін.

6. **Дотація** (від лат. *dotatio* – дарунок, пожертвування; в англ. - *grant-in-aid, subsidy*; рос. - *дотація*). Це грошова допомога або інші види допомоги з державних чи інших джерел, що надаються юридичним чи фізичним особам для покриття збитків або на спеціальні цілі. Дотація – це вид субсидій на збільшення вигідності екологічно спрямованих видів діяльності.

Те, що в пострадянських державах розуміють під терміном “*дотація*”, часто застосовується в розвинених індустріальних країнах як фінансова допомога низькорентабельним і збитковим виробництвам, що мають значення з погляду вирішення важливих соціальних і екологічних завдань. Як приклади екологічно орієнтованих дотацій можна назвати:

- Дотації в сільському господарстві на *вирощування продукції без отруйних хімікатів*;

- *Населення частини ризику* щодо просування на ринок піонерної продукції, яка має екологічне призначення;

- Ведення сільського господарства в *особливо обережному екологічному режимі* (наприклад, в умовах збереження первинних ландшафтів або пам'яток історії; зокрема, набуло розвитку у Великобританії);

- Дотацію *регіонам чи країні, навіть цілим державам, змушеним “притримувати”* індустріальний розвиток заради збереження природних ландшафтів, що мають національне чи міжнародне значення (такими природними об'єктами, зокрема, можна вважати болота півночі України, що живлять її річки; тропічні ліси Амазонки, що виробляють значну частину кисню Землі, та багато іншого).

7. **Грант** (англ.: *grant* – дарунок, субсидія; рос. - *грант*). Це оплачуване субсидоване замовлення державних чи інших організацій на виконання наукових досліджень, конструкторських розробок чи інших

робіт; кошти, що виділяються в порядку добродійності для фінансової підтримки наукових досліджень, вчених, діячів культури. Взагалі під грантом розуміють вид економічної допомоги, що надається на конкурсній основі.

Однією з пріоритетних сфер, де надаються гранти, є екологічна. Так само, як субсидії і дотації, гранти звичайно виділяються на незворотній основі. При цьому, як правило, дотримуються жорстких умов (вимог) витрати коштів.

8. **Кредити** (від лат. *credit* – “він вірить”; в англ. – *credit*; рос. - *кредит*). Це позичка в грошовій чи товарній формі, надана кредитором позичальнику на умовах зворотності, найчастіше з виплатою позичальнику відсотка за користування позичкою. Основними формами використання кредиту як економічного інструментарію для вирішення екологічних проблем можуть бути:

- пільги за *термінами* кредитування;
- пільги за *процентними ставками* (аж до безпроцентних умов використання позики);
- пільги за *обсягами* кредитування;
- пільги за *гарантіями* на кредит.

У багатьох країнах для здійснення пільгового кредитування екологічних програм засновано екологічні банки або у звичайних комерційних банках створені спеціальні *ліні reimbursements* кредитування на екологічно орієнтованих видів діяльності.

9. **Виплати, відшкодування витрат** (англ. – *reimbursement, refund*; рос. - *выплаты*). Це грошові виплати юридичним чи фізичним особам або системам заходів, спрямована на компенсацію різних форм збитку, пов'язаного з порушенням середовища чи необхідністю нести додаткові витрати для його попередження.

Виплати можуть здійснюватись безпосередньо (від винуватця екодеструкції її “жертви”) або за посередництвом 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 того, що діє постійно);

- Виплати країнам, що мають негативний *баланс у трансграничному забрудненні* середовища (тобто більше його отримують, ніж експортують);
- Виплати підприємствам чи населенню *за згоду “терпіти”* поруч із собою (“по сусідству”) екологічно несприятливий або потенційно небезпечний промисловий чи інший об’єкт;
- Виплати регіонам чи країнам *втраченої вигоди*, на що вони змушені погодитися через необхідність “консервувати” рівень свого індустріального розвитку заради збереження суспільно необхідних природних об’єктів (боліт, озер, рік, лісів);
- Компенсація витрат підприємствам, що здійснюють *екологічно необхідні*, але економічно не прибуткові види діяльності (створення і підтримання територій, що охороняються, переробка відходів, ін.).

10. **Прискорена амортизація** (англ. – *accelerated depreciation* (знос)/ *amortization* (відшкодування); рос. – *ускоренная амортизация*). Це система заходів (реалізується переважно шляхом застосування спеціальних норм амортизації), що створює умови для збільшення розмірів амортизаційних фондів (неоподатковувана частина доходу) в перші роки експлуатації основних фондів. З погляду досягнення екологічних цілей цей засіб має сенс і застосовується в багатьох країнах (Японія, Франція, Німеччина), тому що створює економічні передумови для прискореної модернізації екологічно орієнтованих основних фондів і активізації інноваційної політики в екологічній сфері.

11. **Цінові інструменти** (англ. – *pricing, price instruments*, рос. – *ценовые инструменты*). Це система заходів впливу на економічні інтереси суб’єктів господарювання, основним результируючим механізмом якої є цілеспрямована зміна вигідності різних видів діяльності (товарів) за допомогою зменшення чи збільшення цін.

Можна назвати два основні напрямки використання цінових інструментів у природокористуванні: пряме регулювання цін і непряме (за допомогою інших інструментів) регулювання цін.

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 положення продавця чи покупця, по-друге, коли в будь-якому економічному просторі припиняється дія вільного ринкового регулювання цін. Як правило, в обох випадках активним економічним суб'єктом (монополістом або суб'єктом адміністративного регулювання цін) виявляється держава або органи місцевої адміністрації. Як форми прямого регулювання цін можна назвати:

- *Диверсифікацію цін у часі* (протягом доби) на електроенергію з метою більш рівномірного споживання енергії, а отже, підвищення ефективності використання енергоресурсів; звичайно встановлюють двотарифний (день - ніч) чи три тарифний (день – ніч – години “пік”) режими, які активно використовуються в багатьох країнах світу (зокрема, в Австралії, Німеччині та інших країнах);

- *Диверсифікація цін за споживачами 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 (зокрема, в Україні, Японії); пільгові тарифи звичайно встановлюються для населення, більш жорсткі (іноді в 2-4 рази вищі) – для промисловості;

- *Диверсифікація цін за споживачами на послуги інфраструктури* (зв'язок, транспорт, комунальні послуги), що має місце в Україні; наявність подібної диверсифікації цін може використовуватися для створення пільгових режимів роботи екологічно орієнтованим підприємствам;

- *Встановлення підвищених закупівельних цін на екологічно чисту продукцію* (наприклад, сільськогосподарську); у тому випадку, якщо держава чи територіальні органи управління є замовником такої продукції;

- *Адміністративний контроль цін* (встановлення максимуму чи мінімуму) на деякі види продукції, наприклад, на відходи, рослинну чи тваринну сировину, природні ресурси, ін.

Методи непрямого регулювання цін мають у ринковій економіці значно ширші можливості. Ці методи базуються на механізмах впливу на рівень цін за допомогою інших інструментів. Саме вони можуть

здійснити, здавалося б, неможливе: зробити більш чисту продукцію дешевшою для споживача і вигіднішою для виробника – підвищуючи на неї одночасно і попит і пропозицію. І навпаки: створити економічні бар'єри – підвищену ціну споживання (тиск на попит) і зменшені закупівельні ціни (тиск на пропозицію) – для екологічно неспроможної продукції.

Кінцевими стратегічними цілями методів непрямого регулювання цін, таким чином, можна вважати:

1) *підвищення рівня цін для споживача на екологічно несприятливу продукцію*, тобто на ті види продукції, виробництво і споживання яких пов'язане з процесами порушення природного середовища; можливе одночасне зменшення закупівельних цін (ціни виробника) на такі види продукції (це обумовлює зниження вірогідності виробництва і споживання продукції);

2) *зниження рівня цін споживача на екологічно сприятливу продукцію*, тобто на ті види продукції, які сприяють зниженню екологічного пресу на різних стадіях виробництва і споживання продукції, можливе одночасне підвищення закупівельних цін на такі види продукції, наприклад, на сільгосппродукцію, вирощену без застосування отрутохімікатів (все це обумовлює підвищення вірогідності 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 (подібний захід передбачений, наприклад, для пластикового посуду) та ін.

12. Сприяння/ обмеження на ринку (англ. – promotion/ restriction at a market; рос. – содействие/ ограничение на рынке). Це комплекс організаційних заходів, який дозволяє надати додаткові економічні переваги екологічно орієнтованим суб'єктам або створити економічні переваги екологічно несприятливим господарникам, як правило, без прямого фінансового впливу на інтереси суб'єктів

(вилучення доходу або субсидування). Серед основних напрямків застосування зазначеного виду заходів можна назвати:

- *Присудження нагород* (звань, призів), сам факт володіння якими надає додаткові ринкові переваги екологічно передовим підприємствам;
- *Маркетингове сприяння* екологічно орієнтованим суб'єктам (збільшення дозволеного часу роботи або розширення сфер діяльності); зокрема, в Японії менш гучним літакам надається додатковий час для злету і посадки (рано вранці і пізно ввечері); у деяких країнах існують обмеження на роботу в певних секторах (кварталах міста, дитячих установах) устаткування, що не відповідає екологічним стандартам;
- *Надання додаткових ресурсів* (зокрема території), лімітів на електроенергію, воду, газ під розвиток екологічно сприятливих видів діяльності; особливо цей захід актуальний для країн з дефіцитом ресурсного забезпечення (як, наприклад, в Україні);
- *Інформаційна підтримка* підприємств; у деяких префектурах Японії малим приватним підприємствам безплатно передається технічна документація на виготовлення нових видів продукції (особливо це характерно для керамічних виробів);
- *Державний протекціонізм* для екологічно орієнтованих видів продукції в зовнішній торгівлі.

13. **Премія, нагорода, приз** (англ. – bonus, award, prize; рос. – премия, награда, приз). Це грошова чи інша винагорода за успіхи в здійсненні екологічної діяльності. Найбільш поширеними є такі види нагород:

- Премії і нагороди підприємствам, що мають успіхи в екологічній діяльності (щорічно проводиться в Німеччині);
- Премії і звання переможців у конкурсі на краще екологічне місто (селище); у Німеччині щорічно розігрується звання “Екологічна столиця Німеччини” з одержанням грошового призу;
- Премії підприємцям, громадянам, домовласникам, що домоглися успіхів в економічній діяльності; у Хайдельберзі

(Німеччина) кожний домовласник одержує премію в 1000 євро, якщо йому вдається знизити до нормативної величини енерговитрати на утримання будинку.

14. **Екологічне страхування** (англ. – environmental insurance, рос. – экологическое страхование). Це створення за рахунок коштів економічних суб'єктів резервних (страхових) фондів, призначених для відшкодування збитків від впливу на природне середовище внаслідок непередбачених надзвичайних ситуацій (екологічних аварій, катастроф, ін.).

Екологічне страхування покликане вирішити такі завдання:

- 1) сформулювати систему економічної відповідальності (економічних суб'єктів) за можливі економічні збитки внаслідок надзвичайних ситуацій;
- 2) створити резервні фонди для відшкодування можливих збитків;
- 3) забезпечити економічну захищеність реципієнтів (економічних суб'єктів), які можуть зазнати шкоди в результаті надзвичайних ситуацій.

Таким чином, екологічне страхування забезпечує економічну відповідальність потенційних екодеструкторів і гарантує економічну захищеність потерпілим.

Екологічне страхування широко використовується в багатьох країнах (Японії, США, Німеччині та ін.). страхування підлягають об'єкти, які є носіями екологічного ризику (ємності шкідливих і вибухонебезпечних речовин; виробництва, що несуть загрозу виникнення надзвичайних ситуацій; трубопроводи, транспортні засоби, ін.). екологічне страхування непрямо створює економічні стимули відмови від потенційно небезпечних виробництв.

Еколого-економічні інструменти є потужними важелями екологізації системи виробництва і споживання продукції. Різноманіття форм еколого-економічних інструментів створює багатий спектр можливостей цілеспрямованого екологічного орієнтованого впливу на економічні інтереси суб'єктів господарювання. Умілі використання цих можливостей у поєднанні з іншими методами дозволяє ефективно

вирішувати складні еколого-економічні проблеми в межах механізмів саморегулювання ринкової економічної системи.

4.6. Ринкові механізми регулювання природокористування.

Одна з головних переваг ринку – здатність досягати високої ефективності використання будь-яких виробничих факторів, які включаються в систему ринкових відносин (тобто тих, які стають товаром). Для того щоб використовувати всі переваги ринку, економісти (у тому числі й ті, діяльність яких пов'язана з екологічною сферою) повинні досконало знати закони, за якими функціонують його механізми, чітко окреслювати ті межі, в яких можуть бути реалізовані можливі переваги. Ринок, зокрема, блискуче розв'язує завдання зниження енергоємності й матеріаломісткості систем). Слід також чітко розрізняти ті межі, поза якими варто залишити ілюзії з приводу вирішення проблем за допомогою ринкових механізмів. Необхідною передумовою такого аналізу є дослідження функцій природного середовища.

Можна назвати дві форми процесів купівлі-продажу, у 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, природна сировина тощо.

2. Процеси **опосередкованої реалізації ринкових відносин**; відбуваються тоді, коли об'єктом купівлі-продажу стає не сам природний фактор, а функції, які він виконує; саме вони опосередковуються в процесах продажу інших предметів і послуг.

Таким чином, можемо говорити, що **природні блага** мають властивості **товару**, бо можуть продаватися прямо або опосередковано через інші предмети і послуги.

Теоретично опосередкована вартісна оцінка будь-якого природного блага може бути визначена через додатковий обсяг продажу і/або підвищений рівень цін на відповідний товар порівняно з аналогічними економічними показниками в тих місцях і в той час, де і коли відсутня підвищена потреба в зазначених природних благах. Схематично це може бути виражено формулою:

$$W_{op} = \text{сумма} (P_i' * C_i' - P_i * C_i),$$

де W_{op} – опосередкована вартісна оцінка певного природного блага;

P_i' , P_i – обсяг продажів і-того товару відповідно в умовах підвищеного попиту (викликаного потребою в природних благах) і за

відсутності підвищеного попиту; C_i' , C_i – ціна на i -й товар відповідно в умовах підвищеного попиту і за відсутності такого; p - кількість товарів (предметів і послуг), за допомогою яких може бути реалізована потреба в даних природних благах.

Мінова вартість, ціна. Природні фактори є специфічними елементами товарно-грошових відносин. З одного боку, вони є носіями властивостей, звичайних для будь-яких елементів системи економічних відносин (наприклад, властивості товару). З іншого боку, особливості природних факторів (на чому ми вже зупинялися вище) істотно відрізняють їх від інших елементів економічної системи і суттєво обмежують дію традиційних економічних властивостей.

До розряду традиційних економічних властивостей, які притаманні **товарам**, належать їх **мінова вартість і ціна**.

Такі ж властивості мають і природні фактори, що беруть участь у процесі товарно-грошових відносин. **Мінова вартість** характеризує купівельну спроможність одного товару відносно іншого. Раніше на конкретному прикладі ми переконалися, що наша можливість задовольняти потреби в конкретних природних благах може бути прямо чи опосередковано реалізована за певну суму грошей. Саме ця сума і виступає в ролі універсального еквівалента купівельної спроможності (мінової вартості) даного природного блага.

З міновою вартістю тісно пов'язана інша характеристика – **ціна**, під якою звичайно розуміють ту кількість коштів (грошей), за яку продавець згоден продати, а покупець готовий купити одиницю товару (Райзберг и др., 1996).

Таким чином, формування ціни можна вважати процесом пошуку компромісу між продавцем (ціною пропозиції) і покупцем (ціною попиту).

Цілком природно, що продавець прагне продати якнайдорожче. Мінімальний рівень ціни продавця (нижче якого він не може знизити ціну) при цьому визначається витратами виробництва і доставки на ринок товару. Коли товаром є природні фактори (природні блага) – це витрати, пов'язані з відтворенням кількісних і якісних характеристик даного природного фактора, або витрати, необхідні для створення умов (зокрема, необхідної інфраструктури, допоміжних товарів і послуг), достатніх для задоволення потреб у даних природних благах. Крім того, ціна пропозиції залежить і від інших факторів: психології продавця, його ринкової стратегії, цін конкурентів, можливостей виробника/продавця одержати фінансові чи не грошові пільги або різні форми підтримки (субсидії, податкові пільги, сприяння організації діяльності тощо).

Покупець прагне купити товар якомога дешевше, й існує та межа максимального рівня ціни покупця, вище якої він не може чи не згоден платити. Ціна покупця, як правило, набагато більше зазнає впливу суб'єктивних факторів порівняно з ціною продавця. Це пояснюється тим, що в її основі звичайно лежить суб'єктивна оцінка покупцем усіх вигод, які він може одержати у випадку придбання товару (задоволення своїх потреб). У цілому на ціну попиту крім суб'єктивних смаків і переваг покупця впливають такі фактори: ступінь насичення ринку аналогічними (такими, що можуть замінити певні функції) товарами і послугами, еластичність попиту, платоспроможність покупця тощо мінімальний рівень ціни продавця визначається витратами відтворення природних благ. Максимальний рівень ціни покупця обумовлений вигодою їх використання.

Для такого специфічного товару, яким є природні фактори, значний вплив на ціну попиту справляє форма і ступінь мотивації потреби в даних природних благах. Саме вони визначають еластичність попиту і, відповідно, впливають на його ціну.

Аналіз факторів еластичності стосовно природних благ дозволяє зробити кілька висновків.

Перше. Більшість природних благ, які 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, становлять (чи мають становити) предмети нееластичного попиту. Без них просто неможливе життя людини. про що це свідчить? Насамперед про те, що не можна заощаджувати на цьому виді природних благ. Там, де через низьку платоспроможність населення не в змозі забезпечити себе зазначеними благами, про це повинні потурбуватися держава або органи місцевої адміністрації. Підкреслимо ще раз, що мова йде: по-перше, про природні блага певної якості (склад компонентів, рівень чистоти), по-друге, про певні обсяги даного блага, що покривають фізіологічні потреби. Розв'язання цієї проблеми (з відповідним фінансовим забезпеченням) має бути одним із першочергових завдань.

Друге. Незамінність даного виду природних благ для фізіологічних потреб населення не означає, що ці блага так само незамінні в економічних системах. Тут вони можуть вважатися відносно замінними. Наприклад, водоемні технології можуть бути замінені на рециркуляційні технології, а водоемні товари і послуги – на не водоемні. На практиці це означає, що потреба в такому природному ресурсі, як вода, частково задовольнятиметься (заміщатиметься) іншими видами ресурсів, зокрема, обладнанням та електроенергією. У цьому плані попит на більшість

природних благ, які використовуються у виробництві і побуті, є значною мірою еластичним. Це може бути використано з метою зниження природоємності економічних систем через застосування цінового інструментарію.

Третє. Для природних благ, які виконують соціальні функції (тобто формують особистісні якості людини), ступінь нееластичності попиту (інакше кажучи, готовність людини платити, навіть незважаючи на підвищення ціни) буде тим вищий, чим глибше усвідомить людина значення цих функцій у її житті чи розвитку дітей. У даному випадку йдеться про предмети і послуги, що забезпечують інформаційний контакт людини з цілісними природними системами. Це, з одного боку, відтворені працею людини самі природні об'єкти, „привнесені” в середовище проживання людини: острівці природних ландшафтів. Деревя, кущі, газони, квіти, представники фауни (птахи на деревах, риби у фонтанах, звірі в парку, ін.). З іншого боку, це різні види послуг (транспортні, туристичні, сервісні), які дозволяють реалізувати інформаційний контакт із дикими чи наближеними до диких природними ландшафтами.

Ведучи мову про врахування еколого-економічних оцінок у системі товарно-грошових відносин, ще раз нагадаємо про ті властивості природних благ, що обмежують сферу використання економічних показників для вирішення екологічних проблем.

- Фізіологічні, соціальні та екологічні функції природи безцінні в економічному значенні, тобто не можуть мати вартісної оцінки. Це виключає можливість регулювання їх використання за допомогою економічних показників. Економічно оцінювати, а отже і регулювати, можна лише незначну частку економічних функцій природи, яка опосередковано пов'язана з трьома згаданими групами функцій.

- Природні фактори, що забезпечують зазначені функції, в умовах планети не можуть бути штучно відтворені через діяльність економічної системи. Відповідно, економічна система не може повною мірою взяти відповідальність за регулювання їх використання.

- Більшість зазначених функцій не можуть бути замінені, тобто компенсовані залученням інших форм капіталу (зокрема, використанням будь-яких матеріальних ресурсів чи додатковою працею).

- Значна частина природних факторів не може бути відчужена (неможливе встановлення форм власності). Такі природні блага, як клімат планети, її захисні (буферні) системи, атмосферне повітря, водна система, біосферні компоненти, електромагнітне поле Землі та інші, є надбанням світового співтовариства і не можуть бути предметом купівлі-продажу.

Неможливість „всеохопного” застосування ринкових інструментів до регулювання споживання вищезгаданих природних благ не виключає, що подібні важелі не можуть частково використовуватися в тих сферах господарювання, де це можливо і доцільно. Зокрема, вони успішно вирішують проблеми зниження матеріаломісткості та енергоємності (а отже, значною мірою і природоємності) продукції. У деяких країнах ефективно застосовується система продажу прав на забруднення, використовуються також інші механізми.

4.7. Практичні процедури управління екологізацією економіки та її підрозділів

Удосконалення методів екологізації економіки здійснювалось не тільки шляхом застосування природозберігаючих технологій або формування обмежень (стандартів), але й завдяки створенню й удосконаленню управлінських процедур (схем, принципів, рекомендацій, прийомів). Вдала управлінська схема, що була одного разу вже вибрана шляхом проб і помилок, давала змогу потім повторити вдалий досвід, уникнувши можливих прорахунків. Процедури економічного управління закріплювались у процесі повторення, враховуючи місцеві особливості при поширенні на інші регіони чи країни світу. Вони вирішували дуже важливі завдання: компенсували брак знань і досвіду з окремих проблем природокористування в простих виконавців (їм, зокрема, вже не потрібно було думати над тим, що робити, значною мірою процедури відповідали й на питання як робити). Крім того, ці процедури підтягували рівень знань більшості виконавців до рівня лідерів (стандартні пункти процедур висували певні вимоги до знань і навичок виконавців); заощаджували кошти в галузі природокористування (оскільки щось повторити завжди дешевше, ніж винайти); змушували обмінюватися досвідом між регіонами під час передачі процедур. Мабуть, найбільшого поширення в практиці природокористування набули такі процедури екологічного управління, як: оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВОС), екологічний аудит, екологічна оцінка життєвого циклу виробів, міжнародні стандарти екологічного менеджменту та аудиту, місцеві ініціативи із забезпечення сталого розвитку („Місцева агента – 21”).

Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВОС) (англ. варіант: environment impact assessment). У широкому розумінні ця процедура передбачає оцінку можливих наслідків впливу будь-яких видів діяльності на довкілля. Як стандартна процедура ОВОС стала застосовуватися (практично одночасно в багатьох країнах) у формі екологічної ревізії (експертиза) великих господарських проектів. Не

випадково в Радянському Союзі довгий час вона була відома саме під назвою „екологічна експертиза”.

Звичайно ОВОС передбачає кілька стадій:

- виявлення необхідності і ступеня деталізації ОВОС;
- попередня оцінка впливу, визначення найбільш важливих видів екодеструктивної діяльності для їх оцінки;
- дослідження впливу проекту на навколишнє середовище;
- складання висновку про вплив на довкілля;
- рецензування фахівцями отриманих результатів, формування висновків про можливість реалізації чи нереалізації проекту, виявлення альтернатив розвитку (змін) проекту чи його повної заміни;
- моніторинг впливу і після проектний аналіз/аудит (ревізія після проектної діяльності).

У багатьох країнах складовою частиною ОВОС є громадянська експертиза проекту. Зокрема, Японії всі бажаючі (найчастіше це жителі тієї території, на яку може поширюватися вплив майбутнього об'єкта) можуть ознайомитися з висновком ОВОС, зустрітися з проектантами, поставити запитання і протягом певного періоду (звичайно 0,5-0,7 місяця) висловити свої побажання. Таким чином, процес ОВОС переростає в процедуру пошуку компромісу, де дійовими особами (суб'єктами) є: підприємець (ініціатор) проекту, інвестор (якщо кошти кредитуються в банку), проектант, місцева адміністрація, жителі.

З 1991 р. ОВОС включена складовою частиною в розроблений ЮНІДО (Організація ООН з промислового розвитку) „Міжнародний посібник з техніко-економічного обґрунтування реалізації проектів” (Behrens est., 1991). У світовій практиці інвестиційного проектування цей посібник розглядається як основа розробки бізнес-планів.

Будь-яке відхилення від стандартів цього посібника може служити достатньою підставою для відмови від фінансування міжнародних проектів будь-яким банком.

При розробці систем ОВОС набули розвитку два види еколого-економічного аналізу.

Аналіз „витрати-вигоди” (англ. – cost-benefit analysis) передбачає оцінку повних витрат на одиницю отриманих (або передбачених) вигід (ефекту) для суспільства і екосистем, пов'язаних з певною економічною діяльністю. Цей аналіз має охоплювати як прямі, так і непрямі витрати і вигоди.

Екологічний аудит (англ. – environmental audit). Український термін є калькованим перекладом англійського терміна; через це часто виникають ситуації, коли його плутають з фінансовим аудитом. За змістом екоаудит близький до російського поняття „экологическое

обследование (ревизия)” і до українського „екологічне обстеження/огляд”. За визначенням Міжнародної організації зі стандартизації, **екологічний аудит** - це процес екологічної перевірки, який має систематично проводитись і документуватись; він полягає в отриманні й оцінці об’єктивної інформації з метою визначення відповідності критеріям аудиту конкретних екологічних заходів, умов, систем управління чи інформації про них з подальшою передачею результатів цього процесу замовнику.

Екологічний аналіз життєвого циклу продукції (англ. варіанти: environmental life-cycle approach or analysis; cradle-to-grave analysis; останнє означає „аналіз – від колиски до могили”) – це аналітичний метод оцінки ефектів впливу на навколишнє середовище протягом усього часу існування даної продукції (виробу): з моменту її створення до знищення. При цьому звичайно називають такі основні етапи життєвого циклу продукції:

- наукові дослідження і розробки;
- конструкторська підготовка;
- технологічна підготовка;
- виробництво вихідних матеріалів і енергоресурсів;
- транспортування і зберігання природних ресурсів;
- виготовлення і пакування продукції;
- транспортування, зберігання і продаж продукції;
- використання продукції споживачем;
- утилізація (ліквідація) відходів продукції після її використання.

Міжнародні стандарти екологічного менеджменту та аудиту – це регламентовані міжнародною організацією зі стандартизації (The International Organisation for Standardisation – ISO) порядок і зміст робіт і документів у сфері екологічного управління і аудиту.

Система екологічних стандартів ISO 14000 орієнтована не на кількісні параметри (обсяг викидів, концентрації шкідливих речовин, ін.), не на технічні характеристики чи технологічні рішення (наприклад, використовувати чи не використовувати певні технології), а на принцип постійного удосконалення. Зокрема, згідно з цими стандартами, існує вимога використовувати „найкращу доступну технологію”. Основні документи серії ISO 14000 не містять ніяких абсолютних вимог до впливу підприємства на навколишнє середовище, за винятком того, що підприємство в спеціальному документі повинне заявити про своє бажання дотримуватись національних стандартів обумовлених, по-перше, тим, що вони не повинні суперечити сферам дії конкретних національних стандартів; по-друге, тим, що вони спрямовані не на досягнення певного абсолютного рівня, а на постійне відносне

вдосконалення; по-третє, тим, що це все-таки стандарти не технічних умов, а економічних процедур. Стандарти ISO 14000 згруповані за трьома напрямками:

- регламентація загальних принципів;
- формування інструментарію;
- управління екологічною якістю продукції.

Офіційно стандарти ISO 14000 є добровільними. Вони не підміняють законодавчих вимог і служать фірмам своєрідним посібником стосовно самозобов'язань у сфері природокористування. Однак усе більше компаній застосовують ці стандарти – і мають для цього причини.

По-перше, існує м'який пресинг із боку міжнародних організацій. Наприклад, провідні банки Швейцарії та Німеччини не виділяють кредитів без екологічного обґрунтування проектів. У цьому відношенні зазначена система стандартів є однією з небагатьох, що визнаються банками. Недавно ЄС оголосив про намір допускати на свої ринки тільки ISO-сертифіковані компанії.

По-друге, впровадження системи екологічного менеджменту надає компаніям додаткові переваги.

Питання для контролю знань:

1. Що таке економічний механізм раціонального природокористування?
2. основні компоненти економічного механізму
3. Приклади економічних інструментів.
4. Що таке податкові інструменти?
5. Класифікація податкових інструментів.
6. Які існують податкові пільги?
7. Що таке митні інструменти?
8. Які види платежів існують?
9. Що таке штраф?
10. Що таке субсидія, види супсидій?
11. Що таке грант?
12. Що таке прискорена амортизація?
13. Основні форми кредитів.
14. Основні напрямки використання цінових інструментів.
15. Форми прямого регулювання цін.
16. Форми непрямого регулювання цін.
17. Що таке екологічне страхування?
18. Які існують форми процесів купівлі-продажу
19. Що таке екологічний аудит?



Основна література

- 1) Білявський Г.О., Бутченко. Основи екології: теорія і практикум: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2004. – 368 с.
- 2) Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Проблемы устойчивого развития человечества, В кн. "Россия в окружающем мире: 1998". М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. – С. 39-52.
- 3) Дейлі Герман. Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку/переклад з англійської: Інститут сталого розвитку. — К.: Інтелсфера, 2002. — 312 с.
- 4) Концепція екологічної освіти України. – К., 2002. – 28 с.
- 5) Методи оцінки екологічних втрат: Монографія / За ред. д.е.н. Л.Г. Мельника та к.е.н. О.І. Корінцевої. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2004. – 288 с.
- 6) Основи стійкого розвитку: Навчальний посібник / За заг. ред. проф. Л.Г.Мельника. – Суми: “Університетська книга”, 2005. – 654 с.
- 7) Основи стійкого розвитку: Практикум / За заг. ред. Л.Г.Мельника та О.І. Корінцевої. – Суми: “Університетська книга”, 2005. – 358 с.
- 8) Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: Навчальний посібник / За заг. ред. проф. Л.Г.Мельника та проф.. М.К.Шапочки. – Суми: “Університетська книга”, 2006. – 759 с.
- 9) Allaby M. Basics of Environmental Science. London, 2002
- 10) Miller G.T. Living in the Environment. An introduction to Environmental Science. 5th ed., Wadsworth Publ. Belmont, 1998

Додаткова література:

- 1) Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: В 4-х книгах. Пер. с англ. – М.: Мир, 1994.
- 2) Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). - М.: Россия Молодая, 1994. – 367 с.
- 3) Степаненко С.Н. Десятилетие ООН по образованию для устойчивого развития (2005-2014). – Одесса, 2005. – 20 с.

РОЗДІЛ 5. Концепція освіти для стратегії сталого розвитку

5.1. Особливості концепції освіти для сталого розвитку

На Саміті в серпні-вересні 2002 року в Йоханесбурзі було підведено підсумок досягнень країн за 10 років („Ріо+10”), проголошено принцип – “Від слів до конкретних дій”, вибрано основні пріоритети: боротьба з бідністю; збереження біорозмаїття; забезпечення доступу до якісної питної води і забезпечення доступу до освіти.

В цих документах зроблено особливий наголос, що сталий розвиток не може бути досягнуто без фундаментальних змін в організації науки та освіти, зокрема, екологічної освіти, яка повинна займати чільне місце серед засобів реалізації „Порядку денного...”.

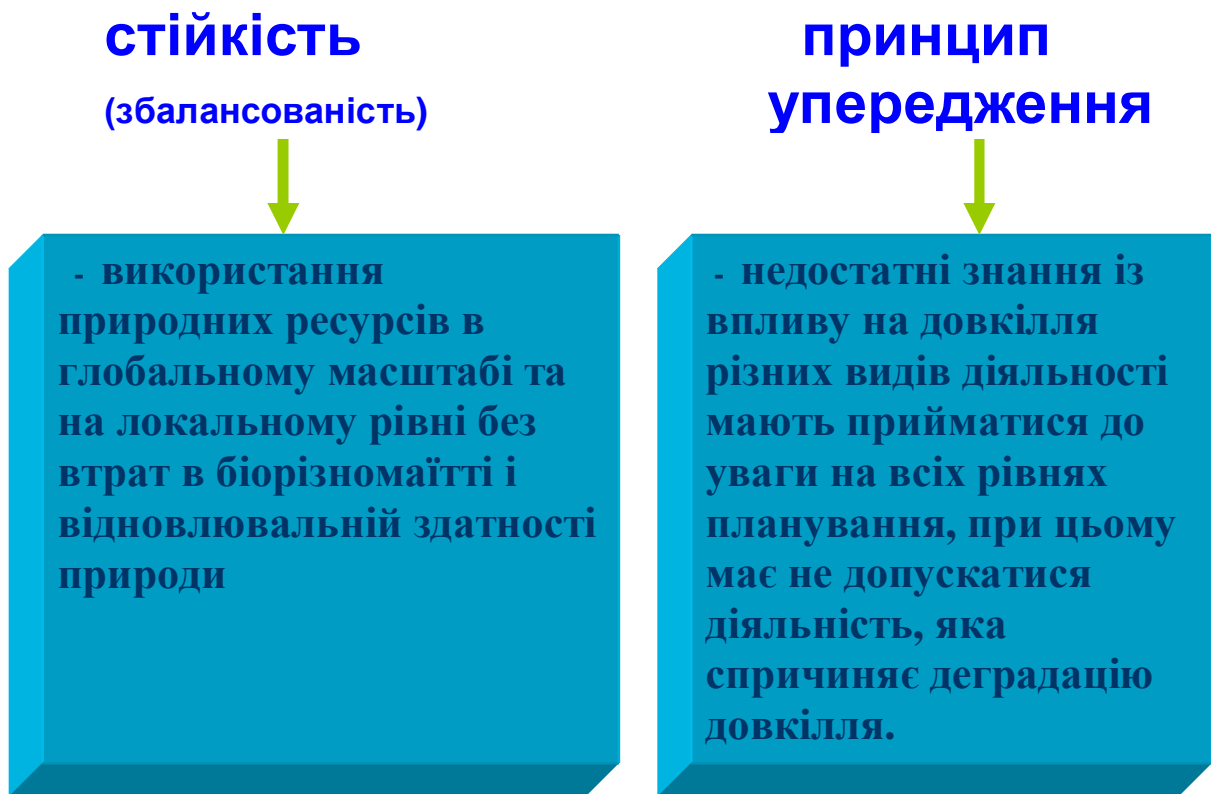


Рис.5.1. Основні принципи концепції сталого розвитку

Концепція та методи освіти для сталого розвитку(рис.5.1) спираються на такі основні принципи концепції сталого розвитку:

- **стійкість** (збалансованість) – використання природних ресурсів в глобальному масштабі та на локальному рівні без втрат в біорозмаїтті і

відновлювальній здатності природи (ці навчальні курси мають сприяти формуванню знань про те, яким чином діяти на всіх рівнях, щоб зменшити до мінімуму негативний антропогенний вплив на довкілля та знизити екологічні ризики;

- **принцип упередження** – недостатні знання із впливу на довкілля різних видів діяльності мають прийматися до уваги на всіх рівнях планування, при цьому має не допускатися діяльність, яка спричиняє деградацію довкілля.

Екологічна освіта та освіта для сталого розвитку спрямовані на:

- пропаганду знань про стан довкілля;
- забезпечення критеріями, стандартами та рекомендаціями в процесі прийняття рішень в сфері збереження довкілля, а також для прийняття зважених рішень, які збалансовують екологічний, економічний та соціальний фактори;
- показ шляхів економічного прогресу та розвитку, що враховують збереження довкілля та біорозмаїття;
- традиції бережного відношення до природи;
- зростання та посилення традицій бережного відношення до природи, пропаганда екологічно орієнтованих технологій, які підтримують збереження довкілля та культурної спадщини.

Основні сфери екологічної освіти:

- пропаганда ідей і інформації з питань збереження довкілля, сталості, посилення їх розуміння і значення для життя через формальну і неформальну освіту;
- розвиток методів через які громадські маси активно впливатимуть на прийняття рішень для досягнення гармонійності розвитку (збалансованості);
- розвиток та розповсюдження спеціальних знань проблемно-сфокусованих та професійно-орієнтованих (міждисциплінарних та дисциплінарних) з питання екосистем та їх тісного зв'язку з людиною;
- підготовка вчителів для шкіл, університетів, неформальних лекторів з питань міждисциплінарних екологічних зв'язків.

Стратегія “Освіти для сталого розвитку”(рис 5.2.) базується на концепції екологічної освіти але окрім екологічної, включає ще й економічну та соціальну складові. Ця освіта спрямована на те, щоб питання “сталого розвитку” стало невід’ємною частиною життя кожної людини. Сталий розвиток має включатися в формальну освіту дітей та молоді, як обов’язкова компонента їх шкільної та професійної освіти, а також має бути елементом неперервної освіти дорослих людей. Інша

важлива теза – освіта для сталого розвитку має пронизувати всі рівні освіти і продовжуватися все життя, аж до похилого віку.

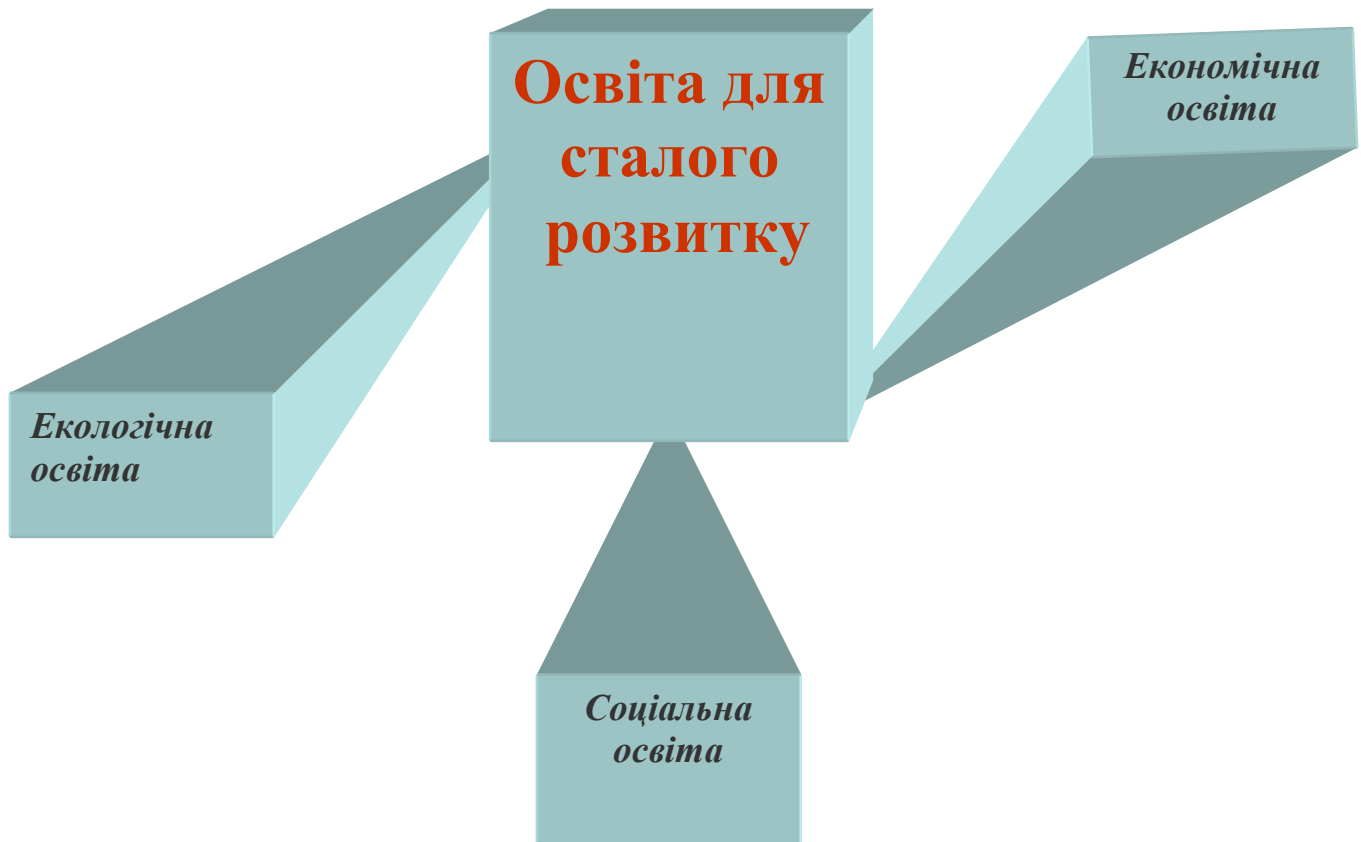


Рис.5.2. Стратегія «Освіти для сталого розвитку»

На конференції ЮНЕСКО (1997 рік, Греція) «Освіта в інтересах сталого розвитку» вказувалось, що однією із необхідних передумов сталого розвитку є формування поняття громадянська освіта. При цьому, традиційне вивчення законів природи має поєднуватись з досконалим вивченням суспільних та гуманітарних наук. В процесі навчання учні мають критично оцінювати своє місце в житті, визначати який шлях розвитку є найбільш сприятливим для їх громади чи суспільства. Вони мають мати навички критичного осмислення пріоритетів, та вміти вибирати.

В 2002 році в січні в Стокгольмі відбулась друга зустріч міністрів освіти країн Балтійського моря. Було заслухано результати роботи систем «Балтія – 21», яка спрямована на пояснення ролі освіти для сталого розвитку цього регіону.

Документ «Основні уроки» – в інтересах стабільності від Ріо-де-Жанейро до Йоханесбургу – підсумовує роль освіти для досягнення

сталому розвитку. Тут сказано, що *освіта є ключем для перетворень в сільській місцевості; неперервна освіта, підготовка відповідних викладачів, зміна стандартів у вищій освіті є важливими складовими для зростання потенціалу сталого розвитку.*

Окремо виділена *роль Орхуської конвенції*, яка забезпечує доступ громадян до екологічної інформації, посилює роль громадськості в прийнятті рішень, включення населення у формування та впровадження екологічної політики. Окремо ставиться завдання про включення блоку екологічних дисциплін в шкільні та університетські програми.

Вважається за необхідне розробка відповідних навчальних програм із сталого розвитку. В матеріалах конференції в Йоханесбургу окремо відзначалась необхідність інтеграції сталого розвитку в систему освіти на всіх рівнях і визначено освіту ключовим моментом перетворень. Генеральна Асамблея ООН оголосила з 2005 року десятиріччя освіти сталого розвитку.

5.2. Освіта як фактор сталого розвитку:

Освіта, професійна підготовка і дослідницька робота є важливими горизонтальними складовими для досягнення сталого розвитку. Необхідним є реформування систем директивних і адміністративних органів освіти на основі довіри та активності громадян. Така реформа дозволить кожному брати на себе відповідальність за свій вибір в житті.

Освіта, окрім надання знань та навичок, підвищує рівень освіченості, інформованості населення. Підвищення рівня освіченості населення сприятиме його протистоянню погіршенню стану навколишнього середовища, покращенню якості продуктів харчування, боротьбі з бідністю.

Метою освіти також є підвищення рівня сприяння навчанню, інформованості, відповідальності та критичності, формування навичок для продовження навчання, бажання навчатися все своє життя.

Освіта та просвіта мають охоплювати всі рівні – формальної і неформальної, нетрадиційної, а також бути неперервними, тобто охоплювати осіб різного віку – від дошкільної освіти до осіб похилого віку.

Дуже важлива роль дітей – “посланців розвитку”, які більш сприятливі до нововведень і можуть активно впливати на менталітет своїх батьків та родичів.

Принципи та підходи до освіти для сталого розвитку:

- треба віднести освіту сталого розвитку до числа основних цілей освіти (формальної і неформальної) та числа заходів з підвищення екологічної свідомості населення;

- освіта для сталого розвитку має бути внесена в програми та відповідні документи всіх рівнів;
- необхідно розвивати освіту в інтересах сталого розвитку як окрему галузь знань, особливо у вищій школі;
- посилювати зв'язки між природничими та суспільними ланками освіти;
- треба навчати людей “жити разом”, враховуючи культурне різноманіття;
- на рівні ЄЕК ООН внести освіту для сталого розвитку як частину програми “Освіта для всіх” – прийняту на Всесвітньому форумі з освіти в Диарі (2001 рік);
- необхідно диференційовано підходити до учнів, залучати варіативні методи навчання;
- важливо підготувати відповідних викладачів, проводити обмін досвідом, впроваджувати нові методи навчання;
- важливою є роль Міністерств освіти, які мають ініціювати і здійснювати інтеграцію принципів сталого розвитку в освітні програми, стандарти та матеріали, проводити моніторинг впровадження.
- Роль Асоціації Європейських університетів і хартії, в якій є ціль розвитку багатопрофільної та етнічної форми навчання.
- Вплив на викладачів та учнів.

Сталий розвиток є основою життєздатної та активної громадянської позиції. Демократія є частиною змісту сталого розвитку, а не тільки засобом врегулювання суспільних конфліктів та досягнення справедливості.

Важливим в цьому процесі є включення учнів в процес прийняття рішень в школах та вузах. Освіта має сприяти зміні схем (учнів та учителів), застосування принципів сталості в повсякденному житті.

Для викладання принципів сталого розвитку важливим є доступ до літератури, при цьому важливо використовувати “Проект по Балтійському морю” та “Балтійської університетської ініціативи”, дані Інтернету.

Для впровадження стратегій сталого розвитку важливим є широка участь громадськості, розвиток демократії та рівні громад.

Проект пропозицій для впровадження.

Основні пропозиції стратегії:

1. Всі люди мають бути компетентні і готові для сприяння процесу сталого розвитку;

2. Інформація як елемент просвіти – потрібно розвивати нормативно-правову базу і підвищувати роль і рівень Міністерства освіти;
3. Відхід від стандартної системи надання знань і перехід до принципу розгляду проблем і їх рішень. Участь студентів у формуванні учбового процесу. Потрібно Міністерству освіти налагодити міжурядову співпрацю з іншими міністерствами для розробки та впровадження Стратегії ЄЕС ООН на національному рівні від 2005році до 2010 року;
4. Зміцнення зв'язків між природничими, економічними та соціальними науками. Участь широких мас в прийнятті рішень. Важливо впроваджувати комплексний системний підхід;
5. Неперервність освіти. Всі спеціалісти мають мати можливість участі в неперервній освіті, отримання знань з сталого розвитку, професійні програми мають мати розділи з впливу на довкілля. Тому необхідно прийняти заходи для впровадження систем неперервної освіти для сталого розвитку;
6. Підготовка викладацького складу. В професійні програми підготовки мають бути внесені питання сталого розвитку. До 2008 року програми з сталого розвитку мають бути включено в програми підвищення кваліфікації та інші програми підготовки викладачів;
7. Учбово-методичні матеріали і наукові дослідження. Треба публікувати посібники, підручники, розробляти методичне забезпечення з питань освіти для сталого розвитку.
8. Підвищення рівня обізнаності, зокрема через засоби масової інформації – поширення знань з проблем сталого розвитку, підтримка неформальної освіти.
9. Співпраця між університетами, поширення досвіду, адаптація до місцевих умов. Необхідно посилити роль недержавних громадських організацій (НГО), співпраця між різними державними організаціями, НГО і приватним сектором.

Впровадження стратегії.

Цілі:

- короткострокові, 5 років – інтеграція сталого розвитку в сферу освіти;
- довгострокові – 10 років.
- у 2015 році – створення школи нового типу.

Відповідальний за план – Міністр освіти. До створення плану до 2005 року має бути зроблено оцінку існуючого плану, нормативно-правової бази, фінансових механізмів, діяльності, визначені основні труднощі.

Національні плани впровадження мають бути затверджені до грудня 2010 року.

Національний план включає дії з впровадження освіти для сталого розвитку, зокрема:

- програми дій: ціль, учасники, види діяльності, терміни фінансування, контроль впровадження;
- механізм і графік звітності;
- механізм адаптації національного законодавства до міжнародного;
- економічний та екологічний механізм реалізації.

Один раз на 2 роки подається звіт в ООН. До 2008 року має бути представлено звіт про кращу країну. До 2010 року повинна бути розроблена система моніторингу впровадження стратегії.

Аспекти сталого розвитку повинні бути включені у всі політичні документи, які відносяться до системи освіти на різних рівнях (закони, правила, державні/федеральні учбові програми або еквівалентні документи, базові учбові програми і учбові плани).

5.3. Концепція коеволюції

Одне очевидно — сказане не означає, що ми повинні сидіти і, опустивши руки, "чекати в моря погоди": людина знайшла розум і волю не для того, щоб пасивно сприймати що відбувається, а щоб, знаючи можливі погрози, прагнути їх уникнути. Розум людини уже включений у процес самоорганізації, і цей факт повинний бути використаний із граничною ефективністю. І в цьому зміст програми "sustainable development", що повинний стати першим кроком до реалізації основний аксіом майбутнього існування людства — аксіом про необхідність забезпечення *коеволюції* людини і біосфери.

Якщо ми прийнемо аксіому про *коеволюцію*, навіть на чисто інтуїтивному рівні, без докладної розшифровки її біологічного і соціального змісту, то з неї випливає необхідність щонайменше двох форм діяльності, що безпосередньо відносяться до проблеми мегаполісів. Ці форми діяльності зовсім очевидні, але, на жаль, до цього часу вони якщо і реалізуються, то тільки на словах. Але саме з цього очевидно і треба починати, не вимагає яких-небудь серйозних соціальних перебудов і реалізовано в рамках сучасного способу нашого життя.

Перше: дотримання принципу *Природної раціональності*. Це означає таку організацію міста і життя в місті, що була б, по можливості, погоджена з життям навколишньої Природи. Якщо завгодно, відповідала би логіці Природи! Уже звідси випливають багато конкретних вимог до

людини, як творця мегаполісів. Повинні бути розроблені принципи планування жилої забудови, розміщення виробництв, розширення паркових зон, доступності контактів із приміською зоною і т.п. Назвемо ці умови принципами Природної раціональності. Про їх уже багато говорять. Вони відомі містобудівникам і міській владі. Залишилося небагато — їм виконувати! Хоча, може бути, це і є саме важке!

Є ще цілий ряд зовсім простих й усім зрозумілих питань – вода повинна бути чистою, повітря чистим, гори відходів повинні перероблятися найбільш раціональним способом і т.д. Усі подібні вимоги теж відносяться до понять "*Природної раціональності*". Вони можуть виявитися не вигідними але за здоровий спосіб життя треба платити. Американці витрачають у два-три рази більше умовного палива на душу населення, ніж японці, але можливість жити в маленьких містечках, що набагато дорожче, входить в американський життєвий стандарт!

Незважаючи на очевидність подібних вимог, виконати їх не так-то просто: люди ще довгий час будуть нести на собі тягар тих звичок і критеріїв, за якими жили останні 10-12 тисяч років – це **моє**, заради досягнення **свого** матеріального блага я готовий на багато чого, навіть на злочин! Виходить, реалізація принципу Природної раціональності вимагає щонайменше двох важких і украй важливих дій.

По-друге, повинна бути складена перспективна схема розвитку мегаполіса, не суперечна сформульованій аксіомі, і сформульовані відповідні правила життєдіяльності. Не тільки виробничої, але і будь-якої життєвої діяльності. Але ніхто добровільно подібну схему реалізувати не стане, не буде їй виконувати, оскільки вона за багатьма пунктами буде суперечити особистим інтересам окремих громадян і навіть групам осіб, особливо тим, що організують виробничу чи комерційну діяльність.

По-третє – у будь-якому великому місті повинна бути сильна, грамотна і не корумпована влада. Вона повинна зрозуміти основний постулат і неприпустимість його порушення у всіх деталях. І поставити в основу тієї організації, що буде складати схему розвитку міста, не просто грамотних інженерів, а людей, переконаних у невідворотності і трагічності кризи, що відбудеться, якщо буде порушений принцип спільного розвитку Природи і суспільства — принцип Природної раціональності! Нарешті, влада повинна бути настільки сильною, щоб бути здатною побороти будь-який егоїзм окремих громадян і будь-яку корупцію. Таким чином, розвиток виробництва, продуктивних сил суспільства, яка б не була його соціальна структура, повинне бути обмежене визначеними нормативами. І за їхню реалізацію відповідає

перед суспільством ДЕРЖАВА і міська ВЛАДА. Це означає, що роль державного регулювання у діях суспільства в міру ускладнення екологічної обстановки і росту мегаполісів повинна рости! Разом з розвитком громадянського суспільства!

Держава несе відповідальність за дотримання твердої екологічної дисципліни життя. Будь-який екологічний злочин (і навіть у вигляді кинутої цигарки), що порушує нормальне життєзабезпечення, повинен бути покараним. Отже, кинутий недокурок, а тим більше несправна очисна споруда чи недбале медичне обслуговування, повинні розглядатися владою міста і його жителями як тяжка провина. Така твердість міської влади уже сама по собі буде мати величезне виховне значення.

От це перша необхідна умова, без чого всі решта дій не будуть мати особливого значення.

Друга необхідна умова — освіта, освіта і ще раз ОСВІТА. Повинен бути якісно новий рівень екологічної освіти населення, а особливо осіб, що збираються зайняти посади державних службовців чи уже їх мають. Люди повинні не тільки знати свій будинок, де вони живуть, тобто особливості і закони розвитку біосфери, але і вміти жити в цьому будинку. Необхідно розробити сертифікат муніципального службовця і не допускати до виконання обов'язків осіб, що не мають подібного сертифіката.

Коли на зорі палеоліту людина навчилася робити кам'яну сокиру і піднялася на нову ступінь свого розвитку, то для того, щоб вижити, вона засвоїла табу "не вбий!".

Точно так само і місто: воно потрібне людині, як була їй необхідна і кам'яна сокира, але в нас немає "інстинкту міста". Тому, самим складним видається питання, як навчити людей жити в містах, користуватися містом, опанувати нову систему табу. Ця задача не менш важка, ніж табу "не вбий!", що затвердилося на зорі палеоліту. Така програма навчання вимагає часу і засобів. Але без її не проживеш.

Люди повинні усвідомити, що чисто інженерних рішень проблем мегаполіса, проблем організації в ньому безпечного і зручного, "по-справжньому людського" життя немає і бути не може. Люди повинні стати іншими. Але генетично вони не можуть змінитися. Справа за суспільством. Саме воно – суспільство – повинне виховати людей, прищепити їм нові вдачі, засновані на новому розумінні того, що таке Природа і яке місце в ній людини.

Найстрашніше в місті це не бруд – його можна зібрати. Страшнішим є бруд, що поселяється в душах городян. Це не тільки нерозуміння і недбале ставлення до Природи, але, що ще страшніше –

агресивність і недоброзичливість до ближнього свого. Село майже не знало злочинів, а тим більше наркотиків.

Життя у великому місті ставить людям особливі вимоги. Їх треба зрозуміти, засвоїти і прищепити мільйонам громадян. Таким чином, поряд з великою програмою створення інфраструктури і системи інженерного забезпечення життя, мегаполіс вимагає і вирішення центральної проблеми, від якої буде залежати не тільки доля мегаполіса, але і майбутнє усього людства — проблема виховання і освіта.

Сьогодні ми зосереджуємо увагу на елітних школах, забезпечених гарними вчителями. Це дуже важливо: елітні школи — маяки для вибору правильного шляху. Але це і нескінченно мало: потрібно перебудовувати масову школу, це головна задача екологічного виховання. Але одночасно потрібно виховувати і батьків. Організація масової школи, її якості – це найбільш складна задача, що стоїть перед суспільством, приреченим жити в мегаполісах.

Людина навчилася використовувати “сокиру”, не наносячи особливої шкоди своєму роду. Тепер вона повинна навчитися жити в мегаполісах, використовувати мегаполіси для свого блага, не руйнуючи власного майбутнього. Для цього необхідна спеціальна програма. І в нас є усі можливості її скласти і реалізувати вже сьогодні, це найважливіший елемент програми "sustainable development".

Питання для контролю знань:

1. Основні принципи конвенції сталого розвитку.
2. Основні сфери екологічної освіти.
3. Які існують пропозиції стратегії сталого розвитку?
4. Що таке коеволюція?
5. Аксиома коеволюції.
6. В чому полягає принцип Природної раціональності?
7. Необхідні умови стратегій стійкого розвитку.
8. Що таке екологічний аудит?

Основна література



1. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Проблемы устойчивого развития человечества, В кн. "Россия в окружающем мире: 1998". М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. – С. 39-52.
2. Концепція екологічної освіти України. – К., 2002. – 28 с.
3. Основи стійкого розвитку: Навчальний посібник / За заг. ред. проф. Л.Г.Мельника. – Суми: “Університетська книга”, 2005. – 654 с.

4. Основи стійкого розвитку: Практикум / За заг. ред. Л.Г.Мельника та О.І. Корінцевої. – Суми: “Університетська книга”, 2005. – 358 с.
5. Степаненко С.Н. Десятилетие ООН по образованию для устойчивого развития (2005-2014). – Одесса, 2005. – 20 с.
6. Собчик В. Нова методологія удосконалення агроекологічної культури. – К., 2004. – 68 с.

Додаткова література:

1. Охрана и оптимизация окружающей среды / Под. ред. А.А.Лаптева. – К.: Либідь, 1990. – 154 с.
2. Небел Б. Наука об окружающей среде (Как устроен мир)/Перевод з англ. Т. 1,2. – М.: Мир, 1993. Т.1. – 420 с. Т.2. – 328 с.
3. Крисаченко В.С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології/Підручник. – К.: Заповіт, 1998. – 688 с.