

БІБЛІОТЕКА «ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА»

СЕРІЯ «СТІЙКИЙ РОЗВИТОК»

Друкується в рамках програми малих екологічних проєктів за фінансової підтримки Британського фонду «Довкілля для Європи» та сприяння Міністерства у справах охорони довкілля, харчових продуктів і сільського господарства Великобританії і Британської Ради

ЗМІСТ

Вступ	9
-------------	---

Частина I

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ

Розділ 1. Про системи і розвиток	14
Говоримо «розвиток» – розуміємо «система»	15
Що таке система?	16
Розвиток як феномен	18
Дві умови порядку	22
Відкритість системи	25
Про стаціонарність і гомеостаз	26
Розділ 2. Першооснови формування систем	29
Сутнісні начала природи, або Чого навчає вчення про Трійцю	30
Таємниці і таїнства природи	32
Про креативність природи і її динамічну «матрешку»	38
Чи є родичами всі природні сутності, або Чи існують єдині закономірності розвитку	42
Саморозвиток систем у світлі синергетики	44
Природа як об'єкт і суб'єкт розвитку	47
Дві нерозривні реальності природи	48
Біля витоків розвитку природи	50
Парадокс першої частини	52
До чого тут стійкий розвиток, або Кілька висновків до розділу	53
Розділ 3. Закономірності саморозвитку природи	56
Від простого до складного	57
Що природніше – руйнування чи творення?	58
Добро і Зло у фізичних термінах	61
Витоки пам'яті та інформації	63
Передумови емансипації і розвитку природи	66
Інформаційне різноманіття – живильне середовище розвитку	69
Розділ 4. Механізми стійкості систем	71
Зміст і функції системи	72
Механізми зворотного зв'язку	75
Механізм негативного зворотного зв'язку	77
Механізм позитивного зворотного зв'язку	81
Характеристики стійкості системи	82

Розділ 5. Фактори і механізми змінюваності системи	86
Тріада змінюваності	87
Добір та його критерії	89
Два способи трансформації системи	91
Чудодійні властивості біфуркаційних механізмів	95
Що може створювати людина за допомогою біфуркацій	97
Про нелінійність і катастрофи в трансформації систем	99
Цілісна картина взаємодії механізмів розвитку	102
Знову про «місток» між теорією і практикою стійкого розвитку	106
 Розділ 6. Пам'ять системи	111
Навіщо потрібна пам'ять	111
Про пастки «короткої» пам'яті	114
Чому без пам'яті не може бути розвитку	116
Еволюція систем пам'яті	118
 Розділ 7. Енергетичний базис розвитку	123
Енергія як рушійна сила розвитку	124
Чи може енергія розрізнятися за якістю?	125
Чому зв'язана енергія має назву вільної	126
Енергетичний баланс системи	129
Енергетика розвитку систем	131
 Розділ 8. Інформаційна основа розвитку	136
Реальність інформаційної реальності	137
Рівні інформаційної реальності	141
Функції інформаційної реальності	143
 Розділ 9. Інформатика процесів розвитку	145
Імовірнісні витоки свободи природи	146
Зв'язок енергії та ентропії, або Що таке «живлення негативною ентропією»?	150
Зв'язок ентропії та інформації	154
 Розділ 10. Енергоентропійні основи розвитку	156
Ще раз про негативну ентропію	157
Знову про баланс: цього разу – енергоентропійний	158
Порядку без витрат не буває	161
Від чого залежать втрати?	164
Яка різниця між порядком і впорядкованістю системи?	166
Від чого залежить приріст упорядкування систем?	167
Чому динаміка системи є дуже важливим фактором її стану?	170
Чи можна досягати однакового результату меншими витратами?	172
Більшого результату можна домогтися за менших витрат	174
Від чого залежать темпи припливу впорядкування в систему?	176
Чому вода камінь точить	179
Жінки живуть довше чи повільніше?	182

Розділ 11. Чому нове покоління має бути розумнішим за попереднє	184
Ще раз про єдність енергії та інформації	185
Коли енергія виконує роль інформації	187
Чи існує в житті закон: «Добуток сили на розум є сталою величиною»?	190
Про інформативність ресурсів, або Ще одне підтвердження шкідливості крадіжок	192
Про інформаційне контролювання гомеостазу, «багатоспектральний зір» та про те, як Хрущов перехитрив американців	195
Специфіка дії позитивного зворотного зв'язку, або Чому гроші – найдешевший ресурс?	196
Інформаційний погляд на критерій природного добору	199

Частина II

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНО ЗБАЛАНСОВАНОГО УПРАВЛІННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИМ РОЗВИТКОМ

Розділ 12. Поняття про стійкий розвиток	202
Дефініційна основа стійкого розвитку	203
Глибинні основи стійкого розвитку	208
Загрози стійкому розвитку	210
Звідки виникають проблеми	212
Що означає підтримання стійкого розвитку	213
Сфери розв'язання проблем	219
Стійкий розвиток: підсумки і проблеми реалізації	221
Розділ 13. Принципи забезпечення стійкого розвитку	223
П'ять визначальних умов прогресивного розвитку соціально-економічних систем	224
Принципи «екологічної республіки», або Умови координації в просторі	226
Принципи «триєдності часів», або Що передати нащадкам	228
Принципи «вічного колодязя», або Забезпечення екологічної стійкості	232
Принципи екологічних цілей, або Від задоволення потреб – до формування життєблагодатних комплексів	239
Принципи екологічної мотивації, або Хотіти, щоб уміти	242
Моніторинг і показники стійкого розвитку	245
Розділ 14. Овіяні часом ідеї стійкого розвитку	248
Складові “цеглинки” стійкого розвитку	249
Спадщина стародавніх цивілізацій	251
Біля витоків економічної науки	254
Здобутки неокласичної та інституціональної шкіл	257
Фізико-біологічні підходи в економіці	261

Розділ 15. Закономірності екосистемного регулювання	265
Закономірності функціонування організму та взаємодії між організмом і середовищем	266
Закономірності утворення і функціонування екосистем	271
Закономірності зміни екосистем	273
Розділ 16. Системна сутність людини і функції природи	276
Триєдина системна сутність людини	277
Характеристика функцій природи	279
Класифікація природних факторів	283
Класифікація процесів впливу на природу	286
Економічні властивості природних факторів	291
Особливості формування ціни на природні блага	293
Розділ 17. Закономірності взаємодії суспільства і природи	298
Закономірності “людина – природа”	299
Закономірності соціальної екології	301
Закономірності природокористування та охорони середовища життя	302
Урахування принципів екосистемної організації при формуванні соціально-економічних структур	305
Розділ 18. Стратегія і тактика реалізації екологічної політики	313
Поняття стратегії і тактики в екологічній політиці	314
Еволюція екологічної політики	315
Стратегія і тактика впливу на об’єкти і суб’єктів екологізації	324
Інструменти екологізації	330
Стратегії впливу на сфери господарювання	334
Розділ 19. Стійкий розвиток в інформаційному суспільстві	341
Інформація як базовий фактор суспільного виробництва	342
Базові фактори суспільних формацій	344
Загальні риси інформаційної формації	347
Екологічні проблеми інформаційного суспільства	352
Післямова	357
Список літератури	362

ВСТУП

Наприкінці ХХ сторіччя в суспільному житті почало широко вживатися поняття «стійкий розвиток» (*сталий розвиток, устойчивое развитие, sustainable development*). Поштовхом до цього стала Всесвітня конференція ООН з питань навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 році. Саме там була прийнята стратегічна концепція розвитку людської спільноти, так званій «Порядок денний на ХХІ століття». З того часу було опубліковано тисячі статей, надруковано сотні звітів, видано десятки книжок. За першою кампанією пропаганди нової концепції активність поступово почала згасати, уповільнилися темпи реалізації основних положень концепції. Про це переконливо свідчили й результати наступного Всесвітнього екологічного саміту в Йоганнесбурзі (2002).

У суспільстві поширюється усвідомлення, що однією з причин, яка перешкоджає впровадженню в наше життя ідей стійкого розвитку, є недостатнє розуміння глибинних основ самого феномену розвитку, його фундаментальних факторів і забезпечувальних механізмів. Парадокс полягає в тому, що людство прагне зрозуміти, що таке *стійкий розвиток*, не усвідомивши, що ж, власне, означає сам *феномен розвитку систем*.

Проблематику стійкого розвитку часто пов'язують лише з вирішенням екологічних завдань. Між тим це надзвичайно складний і багатогранний комплекс проблем забезпечення ефективного функціонування в межах планети біосферно-антропогенної єдності, що належить до класу відкритих стаціонарних систем. Розв'язуватися ці проблеми мають повсякденно і повсюдно – кожної миті, у кожному куточку, де є людська цивілізація, кожним її представником. Успіх на цьому шляху можливий, тільки якщо людство зможе опанувати системне екологізоване мислення, побудоване на усвідомленні єдиних закономірностей розвитку систем, із яких складається світобудова.

Поняття *стійкого розвитку* привертає увагу ще з однієї причини. Уперше предметом дослідження вчених і громадськості є не об'єкт чи явище суспільства або природи і навіть не їх стан,

а процес змін під назвою «розвиток». Навряд чи можна вважати випадковим час постановки такої мети. З переходом до інформаційного суспільства людство стрімко втягується в зону *турбулентності*. Це пов'язане як зі зміною соціально-економічної формації, так і зі специфікою розвитку в інформаційному суспільстві, що передбачає швидку зміну станів суспільної системи та її складових.

Наука давно з'ясувала, що соціально-економічні системи періодично можуть переживати стан якісних стрибків, коли система докорінно перебудовує свою структуру і хід процесів зміни маси. На означення подібних явищ у різних сферах знань використовується багато споріднених термінів: революція, криза, біфуркація, катастрофа, перебудова, трансформація та ін. Для макроекономічної системи це означає зміну характеру базових продуктивних сил і виробничих відносин, для підприємства – зміну номенклатури продукції, що випускається, для фізичної системи – якісне перетворення ходу фізико-хімічних процесів і т.д.

Подібний перебіг економічних процесів потребує принципово нових якостей від людей, що беруть участь у виробництві та здійснюють управління ним. Насамперед необхідні глибокі знання *методології розвитку* систем і управління трансформаційними процесами.

Розвиток будь-якої системи (а розвиватися здатні тільки *відкриті стаціонарні* системи) здійснюється за допомогою механізмів зворотного зв'язку двох типів – негативних і позитивних.

Завдяки механізмам *негативного зворотного зв'язку* відбувається підтримання існуючого *гомеостазу* (стійкої рівноваги) системи, що забезпечує сталий *метаболізм*, тобто матеріально-енергетично-інформаційний обмін системи із зовнішнім середовищем. Без нього система існувати не може. Для економічних суб'єктів показником сформованого *гомеостазу* є характер і структура торгово-фінансового балансу, а характер метаболізму відбивається в товарно-грошових потоках, якими підприємство або територія обмінюються з іншими економічними суб'єктами.

За допомогою механізмів *позитивного зворотного зв'язку* здійснюється перебудова гомеостазу системи і характеру обмінних процесів (метаболізму).

При ефективному функціонуванні системи в ній починає накопичуватися вільна енергія і створюються передумови для прогресивного перетворення – ускладнення і підвищення рівня гомеостазу. При зменшенні обсягу вільної енергії система змушена знижувати рівень гомеостазу і спрощувати структуру.

Не можна сказати, що соціальні науки не приділяли уваги трансформаційному феномену. Зокрема, проводилися серйозні економічні дослідження, присвячені інноваційному та інвестиційному процесам. Однак *біфуркаційні трансформації* залишалися хоч і важливою, але все ж таки допоміжною сферою економічної діяльності, що здійснювалася на тлі основних виробничих процесів, пов'язаних з випуском і реалізацією продукції. У цілому це цілком виправдано. Навіть в індустріальну епоху, яка різко прискорила темпи зміни базових *гомеостазів* (станів динамічної рівноваги) економічної системи, технологічні цикли в передових країнах складали не менш ніж 3–5 років. Саме вони визначали періодичність докорінних трансформацій структур національних економік і радикальних змін базової номенклатури промислових підприємств. У решті країн світу це відбувалося ще більш повільно.

Донедавна основним завданням людства було підтримання гомеостазу економічних систем і використання відповідного інструментарію механізмів *негативного зворотного зв'язку*. Інформаційна епоха змінює характер процесів розвитку економічних систем. Трансформаційні процеси зміни гомеостазу стають практично безперервними, що докорінно змінює і завдання людини як учасника та основного координатора виробничої системи. На перший план виходить уміння приймати рішення в практично безперервному трансформаційному процесі, уміло використовуючи інструментарій механізмів *позитивного зворотного зв'язку*.

Сьогодні ми практично є свідками зміни основного *предмета* дослідження соціальних наук, які змушені переходити від вивчення *стану* систем до дослідження процесу *змін* стану. Те, що до ХХ століття було справою істориків, а у ХХ столітті – завданням окремих соціологів та економістів, у наші дні стає рутинною повсякденною турботою всього людства. Жити в епоху змін, управляти змінами, конструювати трансформації так, як інженер конструює деталі машини, – усе це можливе лише за умови досконалого володіння *предметом*, який одночасно є *умовою* (своєрідним «середовищем») *життєдіяльності*, *об'єктом управління* і *метою конструювання*. Назва йому – *феномен розвитку*.

Даний посібник підготовлено на основі базового підручника, що був розроблений міжнародним колективом авторів (Основи стійкого розвитку: Навчальний посібник / За заг. ред. Л.Г. Мельника. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 654 с.) і виданий за фінансової підтримки Британської Ради в Україні.

Основне призначення зазначеного підручника разом з двома іншими навчальними матеріалами до цього курсу (практикум та навчальний посібник з перепідготовки фахівців) – створити навчально-методичну базу для впровадження в університетську програму принципово нового і надзвичайно актуального в сучасних умовах курсу «Основи стійкого розвитку». Цей курс, до речі, уже протягом чотирьох років викладається в Сумському державному університеті.

Пропонований навчальний посібник покликаний допомогти ліквідувати брак знань, навичок, світогляду тим, хто свого часу, закінчивши ВНЗ, не мав можливості отримати їх через відсутність відповідного курсу в навчальній програмі.

Автор сподівається, що завдяки популярному викладенню матеріалу та використанню ілюстрацій посібник буде корисним учителям шкіл і коледжів, а також зацікавить учнів старших класів і закладів I і II рівня акредитації. Думки автора поділяє його колега і «за сумісництвом» карикатурист Михайло Волов, який за ідеями автора виконав малюнки до книги.

Автор глибоко вдячний своїм науковим учителям Олегу Федоровичу Балацькому та Володимирі Миколайовичу Лексину за підтримку, яку він відчуває постійно; схиляє голову перед пам'яттю видатних учених Полікарпа Петровича Бобровського, Костянтина Георгійовича Гофмана та Миколи Федоровича Реймера, спілкування з якими, дароване долею, сприяло формуванню наукового світогляду автора; висловлює подяку рецензентам за цінні поради і зауваження; дякує колегам за сприяння в підготовці рукопису книги до друку.

Частина I

**ФУНДАМЕНТАЛЬНІ
ОСНОВИ
РОЗВИТКУ
СИСТЕМ**

