УДК 577.23 +615.9(574.64)

В. В. ГРУБИКО

ФОРМУВАННЯ ДОСАІДНИЦЬКИХ ВМІНЬ ШКОЛЯРІВ І СТУДЕНТІВ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ БІОАОГІЧНИХ СИСТЕМ

Розглянуто методологічні засади проведення сучасного біологічного дослідження школярами і студентами на основі структурних, кінетичних та термодинамічних принципів організації і реакції біо- та екосистем. Встановлено, що його необхідно здійснювати з урахуванням уявлень про організацію біологічних систем: «різноманіття» як комплексна гетерогенність; «продуктивність» як здатність системи за рахунок забезпечення функціонування якомога більшої кількості і швидкості внутрішніх циклів фіксувати внутрішню енергію; просторово-часова стійкість стаціонарного стану; накопичення потенціалу для континуального переходу в нову якість.

***Ключові слова**: біологічні дослідження, структура, динаміка, продуктивність, стійкість, різноманіття, еквіфінальність, біосистема, екосистема.*

В. В. ГРУБИИКО

ФОРМИРОВАНИЕ ИССАЕДОВАТЕАЬСКИХ УМЕНИЙ ШКОАЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ БИОАОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Рассмотрены методологические принципы проведения современного биологического исследования школьниками и студентами на основе структурных, кинетических и термодинамических принципов организации и реакции био- и экосистем. Установлено, что его следует осуществлять с учетом представлений об организации биологических систем: «разнообразие» как комплексная гетерогенность; «продуктивность» как способность системы за счет обеспечения функционирования как можно большего количества и скорости внутренних циклов фиксировать внутреннюю энергию; пространственно-временная устойчивость стационарного состояния; накопление потенциала для континуального перехода в новое качество.

***Ключевые слова**: биологические исследования, структура, динамика, продуктивность, устойчивость, разнообразие, эквифинальность, биосистема, экосистема.*

V. V. GRUBINKO

THE FORMATION OF RESEARCH ABILITIES OF PUPILS AND STUDENTS ON THE BASIS OF THEORY OF BIOLOGICAL SYSTEMS

We considered the methodological principles of realization of modern biological research done by pupils and students on the basis of structural, kinetic and thermodynamic principles of organization and reaction of bio/eko-systems. There is set that it is necessary to carry out taking into account ideas about organization of biological systems: «diversity» is examined as complex heterogeneity; «productivity» is ability of the system to fix internal energy with help of providing of functioning as much as possible greater amount and speed of inner loops which form the stream of energy of certain capacity and speed in it. We offered concrete spatio-temporal limits as such, which provide stability of steady-state and accumulation of potential for the continual passing to new quality.

***Keywords**: biological researches, structure, dynamics, thermodynamics, productivity, stability, diversity, ekvifinalic, biosystem, ekosystem.*

Сучасні освітні стандарти розглядають якість освіти як результат оволодіння комплексу компетенцій [2; 6]. Технології їх формування ґрунтуються на тезі, що знання без наявності певної компетенції можуть не з'явитися. Процес формування компетенції можна представити як послідовний змістово-діяльнісний ряд: *практичний досвід → застосування знань в нових ситуаціях → спостереження і рефлексія → формування абстрактних знань і узагальнень → новий (збагачений, інноваційний) практичний досвід* [7, с. 4]. Діяльнісний иринцип організації біологічної освіти якраз дозволяє через спостереження та аналіз природних явищ і ироцесів, лабораторне і натурне експериментування, імітаційне і натурне моделювання на всіх рівнях організації природи виробляти необхідні компетенції ирирододослідника. Зміст біологічної

освіти дає можливість гносеологічного розвитку (удосконалення) уявлень иро природу: знання про природу → біологічне мислення → біологічний (екологічний) світогляд → біо(еко)етика → біологічна (екологічна) культура → біологічні (екологічні) компетенції.

Проективний перелік основних фахових біологічних компетенцій можна звести до певних їх груп [5]. 1. Розуміння причин і механізмів виникнення, формування й розвитку негайних і віддалених наслідків дії факторів ирироди і параметричних та частотних характеристик середовища існування на біологічні (екологічні) системи. 2. Здатність вибирати оптимальний метод дослідження і створити модель реакції й адаптації біо-, екосистеми на дію факторів природи. 3. Здатність створювати програму дослідження та реалізувати її щодо функціональної структури і динаміки біологічних (екологічних) систем. 4. Розуміння суті біологічних явищ при здійсненні системних перетворень в біологічних структурах та еволюційних процесів в них. 5. Здатність приймати рішення для підвищення стійкості функціонування біо-, екосистем. 6. Розуміти багатоваріантність біологічних явищ, багатовекторність їх розвитку і суджень иро них та приймати й аналізувати пропозиції щодо розвитку біо-, екосистем. 7. Вміння застосовувати практичні критерії стійкості, гомеостазу та енантіостазу для аналізу процесів в біологічних (екологічних) системах. 8. Мати незалежні знання та судження иро глобальні і локальні біосоціальні і екологічні проблеми та шляхи їх вирішення. 9. Вміння застосовувати стосовно реальної ситуації міжнародне і національне біологічне та екологічне законодавство, критично аналізувати та пропонувати екологічно й соціально значимі зміни до нього. 10. Вміння поширювати знання і досвід з біологічних та екологічних ироблем.

Зміст наведених компетенцій свідчить, що їх формування тільки на основі теоретичних знань без широкого використання як навчально-дослідницького, так і науково-пошукового підходів неможливе. Разом з тим традиційне шкільне і більшою мірою студентське дослідництво ґрунтується на використанні простих методів візуального і метричного дослідження морфології біологічних об'єктів, спостереженні і переважно якісному описання динаміки біологічних (екологічних) явищ у лабораторних або натурних умовах, світловому мікроскопіюванні, вимірюванні иростих функціональних характеристик життєдіяльності тощо. Дуже низькою в цих дослідженнях є частка біохімічних та молекулярно-генетичних вимірювань.

Основним недоліком навчально-наукового дослідництва є виокремлення для параметрування обмеженої кількості (інколи одного чи кількох) статистичних характеристик об'єктів, що не дає можливості адекватно оцінити характер біологічних (екологічних) явищ, а характеристика ироцесів в кращому випадку є вкрай наближеною до дійсності, а часто й не відповідає дійсності. У результаті науково і ирактична цінність таких дослідницьких ироектів (роботи МАН, курсові, бакалаврські, дипломні роботи) низька і малоефективна, а у школярів і студентів складається хибне уявлення про «легкість», «иростоту» і «вагомість» досягнення ними наукового результату.

Разом з тим сучасна біологічна наука розглядає будь-який ироцес як структурно-функціональний стан біологічного (екологічного) об'єкта певного рівня організації в системі змін причинно-наслідкових зв'язків з іншими компонентами середовища існування та зовнішніми і внутрішніми факторами регуляції [3; 7; 12].

Метою статті є означення иринципів визначення змісту та організації дослідницької роботи школярів і студентів на основі системних уявлень біології.

Зважаючи на величезну кількість чинників, які впливають на біологічні структури, найперспективнішою є оцінка стану біосистеми за функціями її відгуку на різних рівнях організації. Щодо цього иріоритет, безперечно, належить структурно-функціональним параметрам живих систем, які можуть однаково успішно застосовуватися як до будь-яких організмів, незалежно від їхнього систематичного положення, так і до їх угруповань. Проте описання біологічних систем з точки зору їх структурно-функціональної єдності нині не має чіткої універсалізації, що утруднює інтериретацію результатів досліджень показників иредставників окремих видів та їх уніфікацію на рівні характеристики екосистем. Тому коротко зупинимося на аналізі системного уявлення иро біологічні, екологічні утворення.

Для пояснення стану будь-яких явищ і процесів використовують загальнотеоретичне (філософське) осмислення їх організації і динаміки як цілісних структур, що описуються з

точки зору теорії систем. У визначення «система» вкладають два основні поняття: одне тяжіє до філософського трактування; інше ґрунтується на практичному використанні системної методології і тяжіє до вироблення загальнонаукового поняття системи [1, с. 170]. Багатоплановість розуміння системи стало підставою для об'єднання системного руху в єдиній концепції. Онтологічний зміст поняття «система» полягає в тлумаченні системи як «цілого, складеного з частин», усвідомлення цілісності і розчленованості як ириродних, так і штучних об'єктів системи як комплексу взаємодіючих компонентів. Тому гносеологічний зміст поняття «система» в сучасній системній парадигмі висуває три найважливіші вимоги до системності знання, а, отже, й ознаки системи: повнота вихідних підстав (елементів, з яких виводиться решта знань); виводимість знань; цілісність створеного знання. Інтегрований зміст поняття «система» полягає в тому, що вона є сукупністю, композицією елементів і стосунків, а також цілісною властивістю об'єкта, стосовно якого і будується система [11].

Стосовно біологічних систем, то П. К. Анохін заиропонував поняття «функціональна система»: система, що сформована для досягнення в ироцесі свого функціонування заданого корисного результату. Основоположне положення функціональних систем полягає в тому, що системоутворюючим чинником є конкретний результат (цільова функція – «еквіфінальність») функціонування. У цьому контексті система є комплексом вибірково залучених елементів, які взаємно сирияють досягненню заданого корисного результату. Ієрархія підсистем повинна формуватися як ієрархія результатів, що відкриває спосіб і механізм поєднання ієрархічних рівнів. Функціональні системи складаються, зазвичай, з неоднорідних елементів підсистем, кожен з яких несе своє функціональне і специфічне навантаження в досягненні результату. Ці підсистеми розчленовуються на певні неоднорідні елементи підсистем, які також не повинні розглядатися розрізнено і поза єдиною функціональною системою, створеною для досягнення загального результату – мети. Мета розглядається як заданий результат; критерій – як ознака, за якою визначається відповідність цьому результату; обмеження – міра свободи для досягнення результату. Згідно з цим функціями системи є иризначення, коло діяльності, обов'язок системи, зумовлений заданим результатом її функціонування.

Визначають певні критерії біологічних систем: детермінація системоутворення (системоутворюючий фактор); структурно-функціональна цілісність та інтегративність; упорядкована (організована) взаємодія (дисипативність), цілесирямованість, мультиплікативність; декомпозиція (структурно-функціональна індивідуальність елементів та їх інтегративна єдність); функціональна ієрархічність та емержентність; комунікативність (наявність внутрішніх і зовнішніх взаємодій); стійкість (самопідтримання): аналіз, саморегуляція, адаптивність; самовідтворення та спадковість (морфогенез, розмноження, сукцесійні серії); саморозвиток: феноменологічна та динамічна функціональність – континуальність і дискретність, еквіфінальність (онтогенез, сукцесія, еволюція) [11; 13].

Всі зазначені властивості біологічних систем можна віднести до трьох категорій: структурна цілісність та функціональна єдність; динамічний саморозвиток; саморегуляція і адаптація [8].

Перша з основних властивостей біологічних систем є їх організація за принципом включеності структурних елементів, що забезпечує цілісність системи та функціональну єдність її елементів. В системах поряд із ієрархічністю елементів кожен з них, володіючи унікальною структурно-функціональною іидивідуальністю, є обов'язковим компонентом системи, що завдяки цьому та численній кількості функціональних зв'язків забезпечує стійкість та самоорганізацію і самопідтримку системи. Загальні характеристики системи є єдністю властивостей елементів, разом з тим – не їх сумою, а новою властивістю, за характеристикою ширшою і важливішою, ніж властивості кожного елемента. Тому можна говорити иро гетерогенність (поліморфізм і ізоморфізм), симетрію і асиметрію систем. Випадання (елімінація) будь-якого і-го структурно-функціонального елемента будь-якого порядку організації зменшує ступінь реалізації цих глобальних властивостей і цим дестабілізує систему. Тому як зникнення (руйнування або відсутність синтезу) будь-якої молекули в клітині, так і втрата функцій у тканині, органі чи системі органів, а також елімінація популяції (видів) в біоценозі (екосистемі), призводить до втрати сукупності властивостей системи вищого порядку.

Динамічний (функціональний) рівень реалізації задач, що виконуються системою, визначається параметричною (сила відповіді) та кодовою (частота відповіді) реакціями систем

на інформацію, що надходить до них (дія фактора), і здатністю до внутрішнього аналізу, зворотної реакції та організації саморегуляції (підтримання гомеостазу). Реакція-відповідь системи на дію фактора(ів) характеризується часово-иросторовими фазами (етапами): рецепція і первинна (миттєва) реакція (дія); внутрішня реакція системи (самоаналіз), зворотній зв'язок (самоконтроль) та саморегуляція (гомеостаз); еферентна реакція (зовнішня відповідь) системи, результат її функціонування – кінцева дія [3, с. 8]. Згідно цього функціональна ефективність системи залежить як від збалансованості діяльності системи на кожному етапі її реакції на факторіальний вплив, так і здатності підтримувати структурно-функціональний гоместаз, що формує ступінь відкритості та опірності (забезпечення структурної цілісності та енергетичного статусу).

За умови стабільно визначеної для кожної біо- та екосистеми (підсистем та їх елементів) еквіфінальності (консерватизм функції і, відповідно, результату діяльності системи), рівень (міра, ступінь) внявлення результату (його параметричні і кодові характеристики) можуть коливатися в межах функціональних задач системи і характеру зовнішнього впливу (тиску факторів, особливо критичних). Тому в системах за умови збереження загального рівня динамічної рівноваги можливі дисипативно-континуальні зміни станів: вихідний в даних конкретних умовах та в даний час стаціонарний стан системи змінюється з її наступним кількісним і якісним переходом на новий рівень структурно-функціональної еквіфінальності (революція, еволюція) [9]. При цьому переходи від одного до іншого дискретного стану можуть здійснюватися по-різному (еволюційні зміни або революційні стрибки в один чи декілька етапів) і за різними механізмами (фено- або генотипові адаптації) стосовно структурно-функціонального ускладнення (ирогрес) чи спрощення (регрес), що визначається еквіфінальною доцільністю.

Узагальнюючи, зазначимо, що живі утворення можна вважати ієрархічно організованими відкритими системами, які здатні зберігати себе (певний час незмінними або шляхом континуальних переходів у вигляді нових дисипативних станів) у вигляді динамічної рівноваги з метою забезпечення постійного досягнення функціонального (діючого) результату. Будь-яку патологію в живих системах в зв'язку з цим слід розглядати як деякий ироцес певних порушень функціонування, що иризводить до зменшення або втрати результату діяльності (порушення еквіфінальності: росту, иродуктивності, конкурентосироможності, різноякісності і різноманіття, розвитку тощо).

Отже, з наведеного виникає питання: «Що може дати дослідникові иредставлення об'єкта як системи в системі об'єктів такого ж роду?». Як зазначає Ю. А. Урманцев [13], побудова системи об'єктів певного роду дозволяє здійснити таке: 1. Представити об'єкт, що вивчається, як систему, тобто як деяку єдність, складену з певного тину елементів, пов'язаних в ціле деякими стосунками (в окремому випадку взаємодіями), що складають умови для підтримання деякої динамічної структури (композиції). Представлення об'єктів як систем і виведення на цій основі їх цілісних властивостей є першим основним завданням і першою основною методологічною вимогою будь-якого дослідження. 2. Отримати систему об'єктів певного роду, тобто систему як класифікацію. Побудова такої системи, послідовне здобування та аналіз наступних тверджень є другим основним завданням і другою основною методологічною вимогою дослідження. 3. Виявити в системі-класифікації гетерогенність (поліморфізм та ізоморфізм), симетрію і асиметрію, систему і хаос, способи породження підсистем, а між її елементами – вертикальні, горизонтальні, діагональні відповідності. 4. Пояснювати явища на основі реалізації в них механізмів забезпечення «зворотного зв'язку», «відкритості систем» та регуляції «гомеостазу». 5. Здійснювати прогнози динаміки системи (дисипативно-континуальних переходів) і наирямків саморозвитку (еволюції) ироцесів в ній. 6. Встановлювати зв'язки системи–класифікації з іншими системами. 7. Математизувати описання системи.

З огляду на системні закономірності організації та функціонування біологічних та екологічних систем слід розглядати і основні закономірності їх системної реакції на дію внутрішніх та зовнішніх.

Дію факторів, що приводить до порушення функцій біологічних систем, називають несириятливою дією. В її основі лежить взаємодія фізичних, хімічних та біологічних структур з біологічним об'єктом на молекулярному рівні. Формування і розвиток реакцій біосистеми на

дію, що приводить до її пошкодження (тобто порушення її функцій, жнттєздатності) або загибелі, називають патологічним процесом. Наслідком неспрнятливої дії на біологічні системи є розвиток пошкоджуючого процесу [3, 4]. Пошкодження біологічних систем в залежності від механізму їх дії варіантні. Насамперед, різними є принципи дії факторів. В процесах, що розвиваються за пороговим принципом, причинно-наслідковий зв'язок між фактом дії і розвитком процесу носить безумовний характер: ири дії фактору в дозах, нижчих певних рівнів, пошкоджуючий ироцес не розвивається, а досягши певної дози, ироцес розвивається неодмінно. Залежність «доза-ефект» простежується на рівні кожної окремої біо-, екосистеми. При цьому, як правило, чим більша доза, тим значніший ирояв пошкоджуючого ироцесу. У ироцесах, що розвиваються за безпороговим иринципом, причинно-наслідкові зв'язки між фактом дії і розвитком ироцесу носять імовірнісний характер: вірогідність формування ефекту зберігається при дії на організм навіть однієї елементарної структурної одиниці (фізичного чи хімічного носія фактора), разом з тим в окремих біо- та екосистемах ироцес може і не розвинутися, не зважаючи на значне збільшення дози (близькі до смертельних).

Загальним принципом пошкодження є їх різносирямованість і рівневість та каскадність розвитку патологічного процесу [3; 7; 8]. Зміни, які зумовлені дією несирнятливого фактора, можуть виявлятись у: порушеннях метаболізму в клітинах (генетична чи модифікаційна детермінація); структурних ушкодженнях молекул і надмолекулярних структур певного рівня і сили, які призводять до незворотних функціональних змін та збільшення кількості неповноцінних молекулярних і надмолекулярних новоутворень; недостатньому утворенні і постачанні клітини енергетичними еквівалентами, насамперед АТФ, відновними еквівалентами та попередниками біосинтезу; порушенні систем, які регулюють швидкість і сирямованість метаболічних процесів у відповідності до потреб біо-, екосистеми; порушенні взаємодії макромолекул, клітин, тканин і органів, збільшенні кількості випадкових і нерегульованих взаємодій; порушенні фізіологічних функцій органів і систем, головно гомеостазу (сталість складу) і енантіостазу (сталість стану, підтримання рівня функцій – є твердження, що для організму важливішим є не стільки збереження сталості складу, скільки сталість функцій (стану); відхиленні поведінкових і психофізіологічних функцій організму та модифікація адекватної реакції на зміну значимих факторів.

Відхилення на екосистемному рівні виявляються в: зниженні чисельності понуляцій аж до повного зникнення видів; порушенні фізіологічних ритмів і поведінки організмів, иредставлених у біоценозі популяцій; зміні меж (ареалу) і щільності понуляцій; появі інвазійних видів та розвиток екотонізації територій; зрушеннях у структурі угруповань – зростання частки пацієнтів і експлерентів, зниження частки віолентів, зміні співвідношення фіто- та зоофагів у біоценозах; зміні домінування у біоценозах; зменшенні біорізноманіття; зменшенні ролі пасовищних та зростанні ролі (домінування) детритних ланцюгів живлення; порушенні сиряженості речовинно-енергетичних ироцесів та зниженні ефективності трансформації речовини і енергії; зміні иродукції та прискоренні клімаксу екосистем; порушенні інформаційної структури екосистем; розбалансуванні біогеохімічних колообігів.

Комплексною реакцією біологічної системи в умовах ушкодження є втрата достатнього рівня енергетичного (термодинамічного) і трофічного статусу (продуктивності), біологічного різноманіття і цілісності та збалансованості її функціонування (втрата «організованої упорядкованості»), а також здатності до самовідтворення.

Отже, ієрархічна залежність і системність (комплексність) дії токсичного чинника і реакції на нього біологічної системи позначається на її загальному стані, що насамперед передбачає зміну енергетичного (термодинамічного) статусу. При описанні енергетичного статусу біологічних систем як відкритих структур проблема тому полягає в тому, щоб, по-перше, зрозуміти, як пов'язана зміна ентропії з параметрами ироцесів у відкритій системі, а, по-друге, з'ясувати, чи можна передбачити загальний наирям незворотних ироцесів у відкритій системі за зміною її ентропії. Постулат І. Пригожіна полягає в тому, що загальна зміна ентропії (dS) відкритої системи може відбуватися незалежно або за рахунок ироцесів обміну із зовнішнім середовищем (deS), або унаслідок внутрішніх незворотних ироцесів (diS): $dS = deS + diS$. У всіх реальних випадках $diS > 0$, і лише, якщо внутрішні процеси йдуть зворотно і рівноважно, то $diS = 0$. Нерівноважна термодинаміка розглядає швидкість переходу енергії з плином часу, властивості та характеристики потоку енергії. Тому вона оперує поняттям «потік»

– потік речовин, енергії, ентропії. Потік кількісно оцінюють за зміною величини показника енергії в одиниці об'єму протягом деякого часу. Швидкість зростання показника – різниця між швидкістю надходження і швидкістю відтоку (речовини, енергії, інформації) [10]. Величиною оцінки енергетичного стану системи може бути як запас внутрішньої енергії системи як показник її загального благополуччя та опірності до дії факторів, так і динаміка її змін(флуктуацій) в процесі життєдіяльності та за модифікуючого впливу додаткового(-их) фактору(-ів). Аналогічно можна оцінити розвиток будь-якого динамічного, включно адаптаційного процесу [4].

Особливістю живих систем, як уже зазначалося, є їх здатність до самоорганізації, тобто спонтанного утворення і розвитку складних впорядкованих структур. Всі системи і їх підсистеми безперервно флуктують. А. Гольбергер висловив припущення про те, що нормальна динаміка в здорових біосистемах має «хаотичну» ирироду, а патологія пов'язана з періодичною поведінкою [14, с. 287]. Отже, стійкість системи – енергія формоутворення, зростання різноманіття елементів, динаміка дискретно-континуального переходу. Стійкість стаціонарних станів, далеких від рівноваги, полягає в тому, що ири відхиленні системи від стійкого стаціонарного стану в ній повинні з'явитися сили, що намагаються її повернути в початковий стан [10]. Таким чином, структурна складність (гетерогенність, різноманіття) та динамічність біосистем є основою їх успішності та тривалості структурно-функціональної цілісності.

Із вищезазначеного випливає загальна ироблема біологічного дослідження: встановлення кількісних співвідношень взаємного переходу (взаємопов'язаність, причинно-наслідкові зв'язки тощо) ирояву структурно-функціональних ефектів на різних рівня біологічних і екологічних систем з одного боку, та якісна і кількісна оцінка загального пошкоджуючого ефекту несириятливого фактора на досліджувані системи – зміна або повна втрата еквіфінальності системи (тобто мова йде не про якісну чи кількісну зміну окремого параметру або функції, а иро системну втрату біологічної чи екологічної якості системи в цілому, що можна виразити у нанесеній їй шкоді).

Оскільки зміна біо-, екосистем є наслідком системних порушень, то її діагностика має встановлюватися за результатами інтегральних змін: зміна речовинно-енергетичних та інформаційних ироцесів системи загалом (зменшення «організованої взаємодії»); зміна енергетичного і субстратного балансу на метаболічному та організмовому рівнях (порушення гомеостазу системи); неадекватність фізіолого-біохімічних реакцій і ирояву основних біологічних функцій – зміна реакції та зворотних зв'язків в системі і її еквіфінальності (ріст, розмноження, гетерогенність, продуктивність, розвиток, еволюція); зміна здатності біологічних систем до адаптацій у змінених умовах – трансформація дисипативно-континуальної динаміки систем (як наслідок попередніх) і міжсистемної взаємодії.

З урахуванням зазначеного виокремлюємо різноманіття і продуктивність як необхідну умову структурно-функціональної успішності (стійкість у певних конкретних умовах існування та ироторово-часовому вимірі), що визначає функціональної та гомеостатичну еквіфінальнвсть та енергетичний статус біо-, екосистем. При цьому в поняття «різноманіття» вкладаємо комплексну гетерогенність (генетична, морфологічна, функціональна з фізіологічної та біоценотичної точок зору різноякісність, внутрішньопопуляційна мінливість, видове різноманіття, екотопна різноякісність тощо), а в поняття «иродуктивність» – здатність системи за рахунок забезпечення функціонування якомога більшої кількості і швидкості внутрішніх циклів, що формують в ній потік енергії певної ємності і швидкості, фіксувати внутрішню енергію як результат різноманіття форм певної кількості і складності.

Таким чином, ири оцінці стану біо-, екосистеми доцільно досліджувати її гетерогенність (генетичне, молекулярне, внутрішньо популяційне, видове, функціональне й інше різноманіття як наслідок диференціації) в конкретних просторово-часових межах, та продуктивність (фіксування ентропії формоутворення за рахунок метаболічних, реиродуктивних, екосистемоиродуктивних процесів), за рахунок чого забезпечується стійкість стаціонарного стану біо-, екосистем у конкретних просторово-часових межах (дискретний стан) та накопичення потенціалу для континуального переходу – революційні чи еволюційні зміни, що забезпечують існування системи в загальному еволюційному ироцесі, тобто формують її еквіфінальність як інтегральну властивість означення доцільності існування системи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Агошкова Е. Б. Эволюция поиятия системы / Е. Б. Агошкова, Б. В. Ахлибининский // Вопросы философии. – 1998. – № 7. – С. 170–179.
2. Вища освіта України і Болонський процес / за ред. В. Г. Кремеия; авт. кол.: Степко М. Ф., Болюбаш Я. Я., Шинкарук В. Д., Грубінко В. В., Бабин І. І. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 382 с.
3. Гаидзюра В. П. Концепція шкодочинності в екології / В. П. Гаидзюра, В. В. Грубінко. – К. – Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2008. – 144 с.
4. Грубинко В. В. Концепция адаптации в контексте современной экологической ситуации / В. В. Грубинко / Праблемы экалогії культуры и духоунасці. – Минск: ISK, 1997. – С. 23–28.
5. Грубінко В. В. Програма та методичні рекомеидації з навчальної дисципліни «Загальна екологія» (за вимогами кредитно-модульної (трансферної) системи на основі компетентнісного підходу) / В. В. Грубінко. – Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2007. – 44 с.
6. Грубінко В. В. Стратегії модернізації і змісту вищої освіти в контексті реалізації болонських принципів // В. В. Грубінко, А. В. Грубінко // Вища освіта України в контексті інтеграції до європейського освітнього простору. – К.: Гнозис, 2008. – С. 91–101.
7. Грубінко В. В. Біологічна наука і освіта в контексті освітніх євроінтеграційних процесів / В. В. Грубінко, В. Д. Романенко // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. – 2009. – № 1–2. – С. 3–10.
8. Грубінко В. В. Принципи описания стану біо-, екосистем / В. В. Грубінко // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. – 2010. – № 2. – С. 123–136.
9. Киязева Е. Н. Синергетика как новое мпровидение: диалог с И. Пригожиным / Е. Н. Киязева, С. Н. Курдюмов // Вопросы философии.- 1992. – № 12. – С. 3–20.
10. Пригожин И. Порядок из хаоса: новый диалог с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
11. Система. Симметрия. Гармония / ред. В. С. Тюхтина, Ю. А. Урманцева. – М.: Мысль, 1988. – 318 с.
12. Уголев А. М. Принципы организации и эволюции биологических систем / А. М. Уголев // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 1989. – Т. 25. – № 2. – С. 215–233.
13. Урманцев Ю. А. Общая теория систем: состояния, приложения и перспективы развития / Ю. А. Урманцев // Система. Симметрия. Гармония / ред. В. С. Тюхтин, Ю. А. Урманцев. – М.: Мысль, 1988. – С. 38–130.
14. Goldberger A. L. Some observations on the question: Is ventricular fibrillation «chaos»? / A. L. Goldberger // Physica. – 1986. – Vol. 190. – P. 282–289.

УДК 613. 8+371.71

І. В. ШЕРЕМЕТ

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСНЕКТИ АНТИАЛКОГОАЬНОЇ НРОНАГАНДИ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗДОРОВОГО СНОСОБУ ЖИТ'ТЯ

Розглядаються історико-соціальні умови виникнення проблеми формування здорового способу життя. Доводиться згубний вплив алкоголю на розвиток молодого організму. Паголошується, що підростаюче покоління не володіє достатнім рівнем знань про способи збереження та зміцнення здоров'я. Показано, що на формування навичок здорового способу життя впливає діяльність людини: її прагнення досягти поставленої мети, реалізувати власні амбіції та бажання. Даються практичні рекомендації щодо формування навичок здорового способу життя підростаючого покоління.

***Ключові слова**: здоровий спосіб життя, антиалкогольна пропаганда, норми і правила здорового способу життя.*

И. В. ШЕРЕМЕТ

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСНЕКТЫ АНТИАЛКОГОАЬНОЙ НРОНАГАНДЫ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Рассматриваются историко-социальные условия возникновения проблемы формирования здорового образа жизни. Доказывается пагубное влияние алкоголя на развитие молодого организма.