

УДК 911.2:577.4:50 (075.8)

**В. М. ПЕТЛІН**, д-р геогр. наук, проф.

Львівський національний університет імені Івана Франка

вул. Університетська, 1, Львів, 79000

[v\\_petlin@ukr.net](mailto:v_petlin@ukr.net)

## СУЧАСНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧОЇ ГЕОГРАФІЇ

Показані основні напрямки перспективних досліджень сучасної природничої географії. Виокремлені такі ключові позиції як: функціональна структура, функціональна організація, мета, синергетика і самоорганізація географічних систем. Їх взаємопов'язаність і взаємозалежність створюють базис для розгортання якісно нових досліджень, які характеризуються чітким переорієнтуванням застосованих методик з описових на цілеспрямовані функціонально-організаційні.

**Ключові слова:** природнича географія, якісно нові напрямки дослідження, якісно нові парадигмальні узагальнення.

### **Petlin V. M. THE CONTEMPORARY DIRECTIONS OF NATURE GEOGRAPHY**

The main direction of perspective researches of contemporary nature geography was shown. Such key position as functional structure, functional organization, synergetic and self organization of geographical systems was delimiting. Their relationship make the base for discovering new quality of researches, which characterized by thickness redirection used methodic from overview to directed function-organizational.

**Key words:** nature geography, new quality of research directions, new guilty of paradigm deduction.

### **Петлин В. Н. СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНОЙ ГЕОГРАФИИ**

Показаны основные направления перспективных исследований современной природной географии. Определены такие ключевые позиции как: функциональная структура, функциональная организация, цель, синергетика и самоорганизация географических систем. Их взаимосвязанность и взаимозависимость создают базис для развертывания качественно новых исследований, которые характеризуются четкой переориентацией использованных методик с описательных на целенаправленные функционально-организационные.

**Ключевые слова:** природная география, качественно новые направления исследований, качественно новые парадигмальные обоснования

Сучасний стан природничої географії характеризується своєрідним станом біфуркаційного пошуку, обумовленим сучасною кризою розвитку. Кризовий стан спричинений вичерпанням методологічно-методичної основи, яка у явному, чи неявному вигляді ґрунтувалась на різних варіантах описового підходу. Концентрація на питаннях «як» і «де», а не «чому»; на дефініціях «структура» і «однорідність», а не «емерджентне функціонування» і «самоорганізація»; на поняттях дій «розподіл» і «прогнозування», а не на «ймовірність» і «невизначеність» врешті-решт призвели до вичерпання застосованих методологічних можливостей і виникнення справжньої теоретико-методологічної та методичної кризи.

Якщо звернутись за досвідом до інших природничих наук, таких як хімія і фізика, де відбувається значне переосмислення

існуючих парадигм, пов'язаних насамперед з невірноваженою динамікою, синергетикою, квантовою механікою тощо, то на перший погляд здається, що існує можливість доволі у спрощений засіб застосувати вже відкриті нові залежності до географічних об'єктів і ми отримаємо цілком нову сучасну географію, яка стане з названими фундаментальними науками до одного ряду. Та ситуація далеко не така однозначна. Насамперед вона полягає у значних відмінностях об'єктів дослідження. Фізико-хіміки оперують або надзвичайно спрощеними об'єктами (такими як хімічний годинник, комірки Бенара) або надзвичайно (незрівняльно) малими (елементарні частинки). Не дивлячись на існування закономірності ізоморфності природи, географічні системи характеризуються значною індивідуальністю функціональної організації. Насамперед це пов'язано з їх складністю.

Водночас саме поняття складності доволі неоднозначне. На його важливість вказує, наприклад, той факт, що на Американському континенті аналог європейської синергетики має назву «наука про складне». Вважаємо за доцільне розуміти складність як властивість об'єкта (водночас форма прояву діалектичності, підхід і метод пізнання його якісного та кількісного різноманіття), який представлений в іншій системі як підсистема, що характеризує руху, розвиваючу в часі та просторі, взаємопов'язану сукупність відношень. Щодо територіальних систем, то їх складність визначається числом елементів системи і характером зв'язків між ними, ступінню й різноманіттям їх взаємодії. Великі, складні системи характеризуються великою чисельністю (десять у четвертій – десять у сьомій степні й вище) елементів й випадковою їх взаємодією. Це стохастичні (в кібернетичному розумінні), імовірнісні системи. Поведінку кожного елемента в них неможливо прослідкувати й передбачити повністю, та за допомогою імовірнісно-статистичних засобів опису можливо оцінити сукупний ефект [9].

Дослідження складних географічних систем потребують якісно нових методичних підходів. Традиційні точкові підходи (одна точка дослідження в одній, навіть елементарній, системі) виявились не спроможними не тільки виявити функціональні особливості територіальних утворень, а й їх внутрішню та зовнішню структури і відповідно мінливість. При цьому виявилось необхідним від звичної морфологічної структури перейти на дослідження функціональних структур, мінливих як у просторі так і в часі в межах одного інваріанту системи.

Бачиться необхідним коротко пояснити поняття «функціонування» і «функціональна структура» географічних систем.

За удаваною зрозумілістю поняття «функціонування територіальних систем» виявляється далеко не однозначним. За доцільне вважаємо сумістити два відомі визначення: функціонування – це діяльність геосистем спрямована на переміщення і якісну зміну речовини та енергії в просторі та часі. З системних позицій – система передачі енергії, речовини та інформації в геосистемі, яка виступає як реакція на сукупність зовнішніх і внутрішніх факторів, що впли-

вають на геосистему [12]. За такого підходу ланками інтегрального фізико-географічного процесу слід вважати не часткові (компонентні) процеси, а інтегровані внутрішні потоки субстанції, які «пронизують» різні компоненти, тобто: енергообмін, вологообмін, біогенний та абіогенний колообіги речовини в конкретних геосистемах того або іншого рівня [4].

Щодо функціональної структури, то її часто розуміють як сукупність зв'язків між компонентами системи, як певної цілісності (внутрішні властивості предметів і явищ). Така структура уявляється інтегральною категорією, що розкриває спосіб дії компонентів об'єкта, спрямований на її збереження і розвиток [3]. Тут необхідно додати, що структура не є сукупністю зв'язків між компонентами і не розкриває спосіб їх дії. Структура – породження емерджентних властивостей системи і є її безпосереднім відображенням. У зв'язку з цим в якості функціональної структури швидше необхідно розуміти функціональні дії між структурними складовими природних систем. Тобто це сукупність усіх змін (будь-яка мінливість) у межах взаємодіючих структурних частин єдиного цілого та цього цілого з структурними частини поєднаних цілісних утворень [7].

Виявлення функціональних структур, закономірностей їх мінливості дозволяє піднятися на більш високий ступінь узагальнень, тобто організацію. В такому ракурсі функціональна організація географічних систем виводить дослідника на необхідність аналізу більш глибоких залежностей і насамперед ставить вимогу дослідження мети організації. Так, наприклад, функціональну організацію пропонується розуміти як відомий порядок і послідовність у виконанні системою необхідних дій, спрямованих на досягнення наближеної і далекоюсяжної мети. Загалом функціональна організація системи є структурною організацією її поведінки, доцільної діяльності, активності, форм і засобів самопрояву [11]. Це взаємодіюча сукупність функціональних процесів і явищ, які формують, підтримують, коректують і контролюють цілісність системи, спрямовані на виконання мети функціонування, через емерджентну взаємообумовленість її структурно-функціональних складових [7].

Загалом уведення до досліджень і інтегрованих узагальнень поняття мети функціонування, еволюції, розвитку географічних систем – це не просто якісно інший і більш високий крок узагальнень, це усвідомлення всеосяжного взаємозв'язку речовини, енергії та інформації, яка проявляє себе в інтегрованому вигляді як природні територіальні (і загалом будь-які природні) системи. Це вводить поняття доцільності в організацію природи на будь-якому рівні.

Таким чином мета географічної системи полягає у збереженні програмованого розвитку системи, який забезпечуватиме стан гармонізації її функціонального оточення, навіть в умовах антропогенного навантаження (антропогенної модифікації) [8]. Така мета диференціюється на ряд складових: ситуаційну, стратегічну, тактичну, ієрархічну тощо.

Так ситуаційна мета найчастіше виникає внаслідок флуктуаційної ситуації. Вона може полягати у найшвидшому поверненні системи до вихідного (наближеного до вихідного) стану, якщо система знаходиться в межах глобального стану саморозвитку або вибору шляху до того чи іншого атратора, якщо система знаходиться в межах глобального стану самоорганізації. За великим рахунком, така мета також під порядкову вимозі забезпечення всеосяжної функціональної внутрішньосистемної і міжсистемної гармонії.

Мету стратегічну територіальних систем запропоновано розуміти як намагання вижити самим або співдіяти виживанню систем вищих ієрархічних рівнів [13]. Зауважимо лише, що в цьому випадку застосування випадків або-або неприпустимо. Необхідно застосовувати поняття і-і. Тобто системи мають за мету гармонізувати як внутрішні, так і зовнішні взаємовідносини.

Така стратегічна мета неначе існує паралельно із глобальною. Добре мати за мету забезпечення відповідній ділянці ландшафтної сфери гармонізоване існування. Але ефективно це зробити можливо лише у випадку збереження власної просторово-часової стійкості (верніше стійкості власної життєдіяльності), що і є стратегічною метою ландшафтознавчих систем.

Тактичну мету доцільно розглянути окремо для біоценозів, популяцій і ландшафтних систем.

Для біоценозів – це досягнення найбільшої стійкості, вдале проходження свого циклу [2]. Тобто така мета неначе спрямована до середини біоценозу.

Для популяцій – це розширення свого ареалу, збільшенню чисельності тощо [13] тактична мета спрямована назовні.

Для ландшафтних систем – це збереження функцій навіть завдяки зміни структури, а також збереження можливостей досягнення мети стратегічної впродовж динамічного розвитку системи [7]. Така мета спрямована як до середини системи, так і до її навколишнього середовища. Водночас, перебуваючи в якості структурної складової стратегічної, тактична мета як головне завдання має сааме її збереження.

Тут ми вже виходимо на рівень ієрархічної мети. Подібна структурна ієрархічно підпорядкована мета представлена структурною організацією, яка залежить від власної структури об'єкта і може бути дуже спрощеною або дуже складною. Складні – являють ієрархію, в якій досягнення цілей вищого рівня (підцілей) призводить до досягнення цілей більш високого рівня. Ті також можуть бути підцілями ще більш високого рівня. Наявні цілі визначають внутрішню необхідність дій об'єкта, які реалізуються за одержання об'єктом інформації [14].

Таким чином всі перераховані види мети територіальних систем є складовими мети глобальної, яка задається системі під час її виникнення ще у надрах материнської попередньої системи. Вона володіє своєрідним інваріантом, якому підпорядковані всі процеси, що в системі відбуваються. Полягає така мета у всебічному сприянні (навіть шляхом власного знищення) зберіганню відповідної ділянки ландшафтної сфери (у межах функціонального оточення системи) у гармонізованому стані (гармонізованому розвитку). Така мета наскрізно проходить через усі класи і види мети. Відмінністю саме мети глобальної є те, що вона переважно має міжсистемно-функціональний характер.

Зважаючи на сказане, можемо сказати, що будь-які територіальні системи (від елементарної і до глобальної) не виникають незалежно від свого навколишнього середовища і, як наслідок, утворюється закономірно-контрольований ланцюг загальної

функціональної організації географічних систем.

У одній статті важко відобразити всі аспекти сучасного розвитку географічної науки. Але на найбільш дослідницькому необхідно зупинитись. Маємо на увазі залежності синергетично-самоорганізаційного плану.

Синергетизм – прояв кооперативної (узгодженої) поведінки матеріальних сутностей, внаслідок чого вони об'єднуються в системи. Зданість до синергетизму є наслідком фундаментальної властивості природи – синергії, яку має кожна її матеріальна сутність [5]. Щоб явище синергетизму відбулося, необхідна наявність у елементів системи ряду важливих властивостей: 1) здатність реагувати на зміни зовнішнього середовища; 2) когерентності (погодженості) окремих елементів системи, що полягає в синхронності процесів змін стану різних елементів системи, яка виявляється в просторі в короткострокові періоди часу; 3) коеволюції, що передбачає збіг у різних елементів системи трансформаційних циклів розвитку, який виявляється в довгострокові періоди часу; 4) взаємодоповнюваності, що означає зв'язки між елементами системи, побудовані на здатності елементів по-різному змінювати властивості матеріально-енергетично-інформаційних потоків; 5) взаємозалежності, яка передбачає, що спільне функціонування елементів поліпшує їх стан більшою мірою, ніж їх роздільне функціонування; 6) взаємо вигідності, яка передбачає, що спільне функціонування елементів поліпшує їх стан більшою мірою, ніж їх роздільне функціонування [6].

В цьому аспекті синергетика ландшафту – це методологічний напрям дослідження ландшафтних систем з емерджентними властивостями, далекими від стану рівноваги і нелінійними закономірностями розвитку, які розглядаються як утворені спільною речовинно-енергетичною та інформаційною дією певної групи природних територіальних комплексів.

Дослідження синергетичного плану потребують від дослідника своєрідного синергетичного мислення, яке не тільки комунікативне, а й мультипарадигмальне, оскільки спрямоване на оперування фоновими міжгалузевими залежностями і в такому вигляді має загальнонауковий зміст. Таке мис-

лення здійснюється на рівні сукупності взаємодіючих і взаємозалежних процесів. Воно не статичне, не локальне – це інший рівень осмислення реальності. Реальність розкривається як невинно організувальна гармонія, тобто як конструктивний аспект буття, що є безперервним становленням.

Окреслюється специфічна дослідницька ніша саме синергетики територіальних систем. Інша річ, що у відкритих системах, далеких від рівноваги, виникають ефекти узгодження, коли елементи системи корелюють свою поведінку на макроскопічних відстанях через макроскопічні інтервали часу. Така кооперативна, узгоджена поведінка характерна для систем різних типів: молекул, клітин, нейронів, окремих особин і т. д. [1], що свідчить про всезагальність синергетичних явищ.

Завдання синергетики територіальних систем – не тільки уникнення крайностей наївного фізикалізму й редуccionізму під час використання синергетичних моделей, а й збереження конструктивності модельного підходу в діалозі з новою реальністю в нових, часто невизначених, умовах.

Стадія самоорганізації в природних територіальних системах належить до завершального періоду її життєдіяльності. Вона докорінно відрізняється від інших стадій внутрішньо стадійною метою. Якщо на інших стадіях система намагається досягти квазірівноваженого стану, то тут вона «добровільно» переходить до процесу самоликвідації, задля виникнення на її місці якісно іншої системи, яка б більш ефективно задовольняла вимозі збереження відповідної ділянки ландшафтної сфери в стані функціональної гармонії. Цей процес неоднозначний, внутрішньо диференційований на взаємопов'язані послідовні стани (підстани) з наявністю пошукових (відповідного атрактору) біфуркаційних спроб і все це на фоні значно вищого внутрішньосистемного різноманіття міжструктурних зв'язків ніж різноманіття зв'язків міжсистемних. Як наслідок функціональне навколишнє середовище втрачає контрольно-керівні важелі щодо даної системи, що і становить основну причину виникнення в системі стану самоорганізації. Загалом під узагальненим поняттям «самоорганізація» розуміють процес упорядкування елементів одного рівня організації в системі за рахунок внутрішніх чинників,

без контролюючого зовнішнього впливу (водночас зміна зовнішніх умов може також бути стимулюючим впливом). Як наслідок – поява одиниці наступного якісного організаційного рівня. Популярним є визначення, яке дав Г. Хакен у 1980-ті роки в ракурсі синергетичних досліджень: «самоорганізація – процес упорядкування (просторового, часового або просторово-часового) у відкритій системі, за рахунок узгодженої взаємодії значної кількості елементів, які її складають».

Ключовими термінами теорії самоорганізації, які складають її базовий словник, за літературними джерелами, можна вважати наступні: природність (натурність), цілісність, усезагальний взаємозв'язок, відкритість системи, нелінійність, невривноваженість, самозастосованість, біфуркаційність, емерджентність (спонтанність), амбівалентність (Николис, Пригожин, 1991; Моисеев, 1999; Василькова, 1999; Пригожин, Стенгерс, 2000). До перерахованих з повним правом можна додати цілеспрямованість, програмованість, гармонійність.

Головною умовою появи самоорганізації в природних системах, згідно підходу Пригожина, приймається незворотність, причиною вважається дисипація, а рухомою силою – від'ємна ентропія, яка поглинається відкритою системою з навколишнього середовища під час обміну речовиною та енергією [10]. Щодо конкретно територіальних утворень, то головною умовою виникнення в них стадії самоорганізації також є незворотність у вигляді односпрямованого розвитку, де причиною, крім дисипації, є постійне підвищення, головним чином внаслідок флуктуацій, складності внутрішніх зв'язків, рухомою силою – невідповідність складності зв'язків внутрішньосистемних зовнішньосистемним, внаслідок нерівномірного «пакування» системою ентропії в своїх структурних складових. Таким чином, незворотність, спрямованість і закономірність надають змінам системи характеру розвитку. Якщо розвиток – це залежно-контрольований процес між зникненням однієї системи і виникненням якісно іншої,

то доцільно говорити про існування своєрідної хвильової стріли розвитку організації в територіальних системах, тобто процес самоорганізації в межах однієї системи – явище незворотне й розвивається від організації з меншою складністю через організацію з більшою складністю до якісно нової організації з меншою складністю.

Вважають, що найважливішою, що ґрунтується на синергетиці, ідеєю є те, що для стійкого розвитку процесу коеволуції, який динамічно розвивається, необхідна певна частка хаосу, спонтанності розвитку і самокерування, а також певна частка зовнішнього керування, які повинні бути узгоджені між собою. Обидві крайності – як чистий хаос, чисто стихійні (неконтрольовані) механізми відбору і «виживання сильніших», так і тотальне зовнішнє керування, повний контроль – для природних систем непридатні. Оскільки ці явища взаємопов'язані, то і в самих механізмах керування повинна бути присутня певна частка хаосу.

Синергетична філософська парадигма включає переосмислення феномена детермінізму в контексті нелінійної інтерпретації; становлення синергетичного бачення реальності, що дозволяє концептуально ввести феномен часу, який знаменує собою парадигмальний зсув «від існуючого до виникаючого», орієнтацію на багатоманітність, через яку виникає новий стабільний об'єкт, відмову від об'єкт – об'єктної опозиції, від їх жорсткого протиставлення; «нового синтезу», що проголошує своєю метою зняття суперечності між внутрішнім і зовнішнім функціонуванням систем. Парадигмально-синергетичний зсув в умовах потужного антропогенного тиску означає антропогенну модифікованість значної кількості парадигмальних природних положень, що становить певну загрозу для сукупності організаційних залежностей природи в цілому.

Наведений стрибаючий огляд сучасних географічних напрацювань свідчить, що географія поступово виростає з пелюшок описовості й переходить на рейки зрілого наукового напрямку.

### Література

1. Буданов В. Методология синергетики в постнекласической науке: принципы и перспективы / В. Буданов. / Постнеклассика: филосо-

фия, наука, культура. / СПб.: Издательский дом «Мирь», 2009. – С. 361-396.

2. Голубець М. А. Середовищезнавство (ієвайронментологія) / М. А. Голубець. – Львів: Компанія «Манускрипт», 2010. – 176 с.
3. Дмитрук О. Ю. Ландшафтно-урбанізовані системи: конструктивно-географічні основи оптимізації та управління / О. Ю. Дмитрук. – К.: ВГЛ Обрій, 2004. – 216 с.
4. Исаченко А. Г. Геоэкологический потенциал ландшафта / А. Г. Исаченко. – // Изв. ВГО. – 1991. – Вип. 4. – С. 305-316.
5. Мельник Л. Г. Экономика развития: Монография / Л. Г. Мельник. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2006. – 662 с.
6. Основи стійкого розвитку: Навчальний посібник / За заг. ред. Л. Г. Мельника. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 654 с.
7. Петлін В. М. Методологія та методика експериментальних ландшафтознавчих досліджень / В. М. Петлін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 400 с.
8. Петлін В. М. Синергетичні залежності в організації природних територіальних систем / В. М. Петлін. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2013.
9. Ратников В. С. Физико-теоретическое моделирование: основания, развитие, рациональность / В. С. Ратников. – К., 1995. – 245 с.
10. Руденко А. П. Самоорганизация и прогрессивная эволюция в природных процессах в аспекте концепции эволюционного катализа / А. П. Руденко. – // Росс. Хим. журн. – 1995. – Т. 39. – N2. – С. 55–71.
11. Сороко Э. М. Золотые сечения, процессы самоорганизации и эволюции систем: Введение в общую теорию гармонии систем. Изд. 2-е / Э. М. Сороко. – М.: КомКнига, 2006. – 264 с.
12. Сочава В. Б. Определение некоторых понятий и терминов физической географии / В. Б. Сочава. – // Докл Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока, 1963, № 3. – С. 50-59.
13. Флейшман Б. С. Основы системологии / Б. С. Флейшман. – М.: Радио и связь, 1982. – 368 с.
14. Янковский С. Концепции общей теории информации С. Янковский. – М.: Наука, 1997. – 263 с.

Надійшла до редколегії 23.-9.2-13

