

РОЗДІЛ I

Фізична географія

УДК 911.2

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.01>

Валерій Петлін

доктор географічних наук, професор кафедри фізичної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
v_petlin@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2998-5758>

ІНВАРІАНТНІСТЬ, ЦІЛІСНІСТЬ ТА ЕМЕРДЖЕНТНІСТЬ ЯК ГОЛОВНІ ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ

Анотація. Проаналізовано головні системоформувальні властивості: інваріантність, цілісність, емерджентність. Пояснено проблеми з їх реальним визначенням, взаємозалежності між ними й варіабельність у межах однієї територіальної системи. Показано, що труднощі з трактуванням й використанням цих властивостей переважно полягають у їх інформаційній основі. При цьому індикаційно-організаційною основою інваріантності, цілісності та емерджентності слугує функціональна структура систем, яка свідчить про їх стан і взаємовідносини з дотичними територіальними утвореннями. Отже, ці властивості територіального утворення не лише внутрісистемне, а й зовнішньосистемне явище. Кожна з таких системних властивостей контролює власну сукупність зв'язків, які попри те є взаємопов'язаними й взаємозалежними. Як наслідок утворюється своєрідне системоформувальне поле зв'язків.

Ключові слова: територіальні системи, інваріантність, цілісність, емерджентність, системна організованість.

Petlin Valeriy. INVARIANTNESS, INTEGRITY AND EMERGENCYAS THE MAIN ORGANIZATIONAL PROPERTIES OF TERRITORIAL SYSTEMS

Abstract. The article analyzes the main system-forming properties, such as invariance, integrity, and emergentness. Problems with their real definition of interdependence between them and variability within one territorial system were explained. It was presented that difficulties with the interpretation and use of these properties mainly lie in their informational basis. At the same time, the functional structure of systems, which indicates their condition and relationships with adjacent territorial formations, serves as an indication and organizational basis of invariance, integrity and emergentness. Therefore, these properties of territorial formation are not only an intra-systemic, but also an extra-systemic phenomenon. Each of these system properties controls its own set of connections, which are nevertheless interconnected and interdependent. A peculiar system-forming field of connections is formed as a result. But in order for the system development to be optimal, a constantly operating system mechanism is needed to support their spatial and temporal organization, and, accordingly, invariance and integrity. Such a mechanism in territorial systems is the property of emergentness.

Invariance, integrity, emergentness are not just one of the system-forming properties, each of these properties is characterized by its own range of organizational control, and, accordingly, the organizational formation of territorial entities. The background nature of these properties is rooted in the informational essence of nature, and that is why their quantitative assessment is difficult. At the same time, the close interdependence and mutual adjustment of the invariance, integrity, and emergence of systems creates a kind of unity, which is a stabilizing framework for territorial formations.

Key words: territorial systems, invariance, integrity, emergentness, systemic organization.

Актуальність теми дослідження. Об'єктом дослідження будь-яких ландшафтних або кон-структивно-географічних напрацювань є природні територіальні системи. Їх сутність визна-

чають через поняття інваріантності, цілісності й усе частіше емерджентності. При цьому всі ці поняття належать до теоретико-умовних, оскільки їх трактування не містять кількісних (вимірюваних) інтерпретацій. Отже, реально використати їх доволі складно. Тобто приймається, що такі явища десь відбуваються, але вони перебувають неначе збоку будь-якого дослідження.

Водночас ці поняття повинні репрезентувати саму сутність об'єктів дослідження. А відтак украй необхідно їх конкретизувати у такий засіб, щоб з'явилася можливість їх оцінювання. Інакше виникає відчуття, що вони не просто загальносистемні, а й абсолютно однакові для будь-яких систем, незважаючи на їх надзвичайне різноманіття.

Те, що ці поняття характеризуються загальносистемними властивостями, не викликає заперечень. Але це лише один їх складник, який свідчить, що у них загальносистемний механізм організованості. Та це зовсім не означає, що вони не мають індивідуальних особливостей у кожному реальному системному утворенні. Розкриття цієї обставини сприятиме можливості їх кількісному оцінюванню в кожній конкретній системі.

Окрім того, наявний стан інтерпретування цих понять не дає змоги розглядати їх у динамічній мінливості. Оскільки саме мінливість належить до однієї з головних властивостей природи, то її неврахування є суттєвим недоліком сучасних теоретичних і прикладних системно-географічних напрацювань.

Стан вивчення питання з аналізом основних праць. Дослідження спрямовані на розкриття понять «інваріантність», «цілісність» та «емерджентність» доволі численні. Так, наприклад, поняття «інваріантність» та «інваріант» було запропоновано для фізичної географії В. Б. Сочавою ще у 1963 р., для чого він використав подібні напрацювання в біологічних науках. Та ще раніше це поняття використовували американські дослідники [24, с. 12] як те, що залишається незмінним у системі під час її мінливості. Пізніше до аналізу цього поняття долучалися І. Круть (1978), А. Арманд (1989), О. Ісаченко (1991), В. Пашенко (1993) та багато інших учених. Практично сукупність стійких рис і властивостей природної системи, які залишаються незмінними (сталими) при зміні станів систем.

Щодо поняття «цілісність», то переважно вважають, що цілісність характеризується новими якостями та властивостями, які не притаманні окремим частинам (елементам), але виникають унаслідок їх взаємодії в певній системі зв'язку [3, с. 16; 13, с. 147; 23, с. 8; 9, с. 293; 6, с. 175 та ін.].

Більш складна ситуація виникла із трактуванням поняття «емерджентність». Найчастіше її ототожнюють із поняттям «цілісність», тобто виникненням нової якості, яка відсутня у частинах системи, наприклад [6, с. 236; 5, с. 214]. Та ще Г. І. Швєбс у 2002 р. зауважував, що емерджентність – системне явище, яке відтворює себе як елемент Всесвіту й, відповідно, пов'язане з ним, тобто має зовнішню природу.

Метою цього дослідження є аналіз таких головних понять системної організованості природних територіальних утворень, як «інваріантність», «цілісність» та «емерджентність».

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У визначені інваріанту В. Б. Сочави маються на увазі властивості цілісних об'єктів: інтегративності, уособленості, стійкості, структурності, інформаційності, організованості, взаємозв'язаності, розвитку.

Оскільки будь-яка властивість територіальної системи є мінливою (змінною) в часі та просторі, тобто складається з динамічної (мінливої) та статичної (незмінної в межах існування певної ландшафтної системи) частин, то під інваріантом ландшафтних систем розуміють сукупність взаємодіючих статичних складників їх структурних підсистем (насамперед, ландшафтоформувальних компонентів), яка визначає індивідуальність територіального утворення й для якого сукупність взаємодіючих динамічних складових цих самих структурних підсистем є захисним механізмом. Отже, інваріантом вважають сукупність стійких рис системи, які надають їй якісної визначеності та специфічності, що дає змогу відрізнити цю систему від всіх інших [8, с. 309].

Оскільки інваріант (наприклад ландшафтної фації) визначає внутрішня функціональна структура системи, що виникає як емерджентна якість, яка репрезентує нове територіальне утворення як систему, то саме структурні властивості здатні індукувати інваріант систем. Складається вона з окремих функціональних структурних частин, виникнення яких забезпечується специфікою міжсистемних (зовнішніх) зв'язків. Саме наявність такої внутрішньої функціональної структури й є критерієм наявності індивідуальної природної територіальної системи. Специфіка міжструктурних (внутрісистемних) взаємозв'язків поряд із певною загальністю має чіткі індивідуальні риси, що залежать від значної кількості чинників. Серед них головними є: особливості ландшафтоформувальних компонентів, специфіка навколишнього функціонального середовища, еволюційний і функціональний стани, наявність антропогенного використання [17, с. 476]. Отже інваріант територіального утворення не лише внутрісистемне, а й зовнішньосистемне явище. При цьому виникає своєрідний зовнішньосистемний інваріант як діапазон зовнішніх умов існування територіальної системи, якісна зміна якого обов'язково провокує якісну зміну самої територіальної системи [15, с. 254].

Щодо усукупненого інваріанту ієрархічно ускладненої природної територіальної системи, то це взаємопов'язане та ієрархічно залежне цілісне інваріантне утворення, що складається з інваріантних рівнів організованості територіальної системи (функціонального, станового, системно-цілісного), що є складовою загального механізму її просторово-часової стійкості [19, с. 387]. Такий інваріант значною мірою залежить від ієрархічної організації територіальних систем як сукупності упорядкованих у просторі та часі структурно-функціональних складових системи та системоформувальних процесів, які залишаються якісно сталими для цієї системи за мінливості її станів, які є її індивідуальними якісними ознаками [18, с. 536]. При цьому стани як стійка емерджентна сукупність структурних властивостей системи в певний проміжок часу, яка є проявом, а також мірою розвитку й водночас інформацією про їх функціонування в межах інваріанту сприймається як зупинене функціонування системи. Такий методичний прийом дає змогу проаналізувати в системі, поряд із іншими властивостями, й її інваріантну сутність. Її сприймають як функціональний інваріант, тобто такий інваріант, який виявляє свої властивості у випадку бієкції (за бієктивного відображення кожному елементу однієї сукупності відповідає один елемент іншої сукупності) однієї динамічної системи в іншу, тобто за наявного взаємо однозначного відображення двох систем [11, с. 102]. Більш спрощено це функціональний проміжок у межах якого природна територіальна система не втрачає своєї індивідуальності. Це стосується як окремих індивідуальних систем, так й їх ієрархізованих утворень. На міжсистемному рівні виникає своєрідне інваріантне поле системної й міжсистемної взаємодії, яке характеризується гармонійними властивостями. Воно належить до сіткових територіальних утворень і сформоване функціональним простором природних територіальних систем, де індивідуальні гармонійні інваріанти поєднуються в міжсистемні й утворюють сітки інваріантно-гармонійного зв'язку. Таке поле характеризується просторово-функціональною стабільністю та функціональною цілісністю. Як наслідок, у такої цілісності виникає внутрішня структурованість, яка значною мірою відображає структурно-функціональну інваріантно забезпечену будову систем [20, с. 465].

Отже, інваріант територіальних систем обов'язково має властивості цілісності. Загалом «цілісність» – одна з головних системоформувальних властивостей. Це організаційна якість, яка має властивості відсутні у її складових, характеризується появою нової структурно-системної організованості, що проявляється через параметри різноманітних полів системи, наявності єдиної мети, яка виникає лише з появою цілісності, взаємодії з середовищем як єдиного об'єкту [15, с. 198]. Отже, саме цілісність й є основною ознакою системи. На жаль, у переліку визначень системи лише третина авторів згадує цю ознаку. На цю роль претендують взаємозв'язаність та взаємозалежність між компонентами, що аж ніяк не надає такому утворенню системності. Так, наприклад, поняття «комплекс» є наближеним до поняття «механічне ціле». Для існування

комплексу необхідна лише сукупність наявних компонентів, які повторюються незалежно від їх численності. Це означає, що поняття має більш формальний характер, ніж поняття «ціле» навіть у механістичному його розумінні [21, с. 56]. Більше того, ігнорування цілісності у визначенні системи абсолютно не підкріплене жодними реальними дослідженнями.

Цілісність природних територіальних систем повністю відображає наведене вище визначення й, окрім того, це проявляється в її принциповій автономності та стійкості до зовнішніх впливів, у наявності об'єктивних природних меж, упорядкованості структури [9, с. 239], залежності властивостей кожного елемента від місця та функцій усередині системи [22, с. 198]. Тобто, за системного підходу властивості частин можуть бути виведені лише з організації цілого. Загалом функціонування цілого через сукупність його зв'язків доволі влучно прокоментував Вернер Гейзенберг: «Світ виявився складним полотном подій, на якому різні зв'язки змінюють один одного або перекриваються, або поєднуються, визначаючи цим текстуру цілого». Зв'язки цілого є головною рушійною силою системи, яка створює в межах системи та її середовища тотальну взаємозалежність. Так, за Генрі Степном, елементарна частка не є незалежно існуючою, доступною для аналізу сутністю. За сутністю, це сукупність взаємозв'язків, яка тягнеться назовні, до інших речей. У природних територіальних системах головне – не матеріальний субстрат, а принцип синтезу зв'язків.

Загалом територіальна цілісність характеризується певною сукупністю обмежувальних чинників. Подібний синтез можливий за наявності таких явищ: якщо перебіг формування цілого нелінійний і ця нелінійність (неоднозначність, невизначеність) повинна бути обмежена певними функціональними межами, встановленими для кожної конкретної територіальної цілісності її навколишнім функціональним середовищем. Лише така контрольована нелінійність може призвести до формування нової цілісності; виникнення цілісної структури, тобто формування цілого з його складових можливе лише у випадку, коли системоформувальні компоненти й структурні частини функціонального навколишнього середовища розвиваються в одному темпі. Це, на думку О. Князевої та С. Курдюмова, – показник того, що ми маємо справу з цілісною структурою, а не з конгломератом розрізнених фрагментів; цілісність не збирається шляхом реалізації сукупності становчих етапів, вона радше з'являється одразу, оскільки таким є попередній проект цілісності. Інша річ, що складові компоненти представлені певною ієрархією (від більш статичних до більш динамічних), які характеризуються різним ступенем нелінійності. При цьому більш «сильні» компоненти вибудовують обмеження для нелінійності «слабших»; структурні складники входять до інформаційно сформованого цілого, трансформовані відповідно до його специфічних властивостей. Таким чином уже на початкових стадіях функціонування нового територіального цілого воно гармонійно вписане в своє середовище; для гармонійного функціонування цілісної територіальної системи в інформаційному плані в ній взаємозумовлені й у часовому вимірі поєднані структури минулого, теперішнього та майбутнього, що призводить до порушення функціональної симетрії (на думку О. Князевої та С. Курдюмова, зростання складності світу має ознаки почастищення порушень симетрії в конфігурації складних структур); для утворення стійкої цілісної структури, як зазначають ці ж автори, необхідна правильна топологія поєднання структур (наприклад, достовірний просторовий розподіл функціональних температурних максимумів і мінімумів, що дає змогу відновлювати структуру після критичного перегрівання за значного надходження інсоляційної енергії); для формування нової складної структури в реальному системному середовищі необхідне створення в межах однієї зі складових систем ситуації «на краю хаосу», коли за наявності виробленої програми подальших дій навіть незначні флуктуації здатні ініціювати фазовий перехід (якісну зміну), тобто перевести систему до якісно нового стану, викликати якісно інший засіб формування цілого й появу якісно іншого перерозподілу енергетичних взаємозв'язків у функціональній міжсистемній єдності; виникнення різноваріантності появи цілого з цілісноформувальних складових. І така різноваріантність обмежена наявною програмою появи й розвитку цього цілого [13, с. 306].

Контрольований, шляхом встановлення граничних обмежень, наслідок синергетичного ефекту, який полягає в забезпеченні природним утворенням якісної індивідуальності в межах певного географічного простору та часу, розглядають як асимптотичну цілісність [16, с. 171]. Тут синергетичний або, за Г. Хакеном, синергія, дуже наближена до ефекту емерджентності, але не тотожна їй. Тут взаємодіють відносно прості елементи, які утворюють функціональну когерентну єдність. Виникає навіть запитання: чи така єдність є системою? Умови виникнення синергетичного ефекту: наявність сукупності елементів; їх просторова наближеність; функціональний зв'язок; функціональна наближеність за інтенсивністю, спеціалізацією, метою тощо; узгодженість у функціонуванні; доцільність з'яви. Проявляється в тому, що реакція ландшафту на дію одного процесу більша, коли цей процес взаємодіє з іншим [7, с. 427].

Оскільки властивістю цілісності відзначається компонентна й структурна наповненість систем, то виникає інтеграційна цілісність, яка формується завдяки наявності механізму (що реалізується в формі передавання речовини, енергії й/або інформації), який забезпечує взаємозв'язок усіх частин геосистеми й єдність її функціонування в рамках певних часових інтервалів [4, с. 33]. Безумовно, будь-яка ієрархізована територіальна система існує внаслідок наявності в неї інтеграційної цілісності, яка формується завдяки наявності механізму поєднання структурних складових ієрархізованої системи за допомогою речовинно-енергетичних та інформаційних процесів у єдине функціональне ціле з підпорядкованою багаторівневою структурою. Загалом системна цілісність у ієрархічно ускладнених територіальних системах обов'язково характеризується властивостями, які відсутні не лише в її ієрархічно нижчих складових, а й у притаманних їм власних цілісностей, зокрема системних. Ця відмінність головно полягає у створенні нею власних, притаманних лише системі певного індивідуального ієрархічного рівня функціональній структурі, яка здійснює спрямувальний, корегувальний вплив на структури нижчих ієрархічних рівнів [19, с. 209].

Та однієї якісної своєрідності зв'язків для виникнення територіальної цілісності недостатньо. Компоненти системи утворюють цілісність, лише коли перебувають у стані динамічної квазірівноваги. І стосується ця динамічна квазірівноваженість не лише складових системи, як матеріальних утворень (для територіальних систем це – літогенна основа, води, атмосферне повітря, рослинний і тваринний світ), а й їх властивостей. О. Князева і С. Курдюмов [10, с. 94] зауважують, що компоненти системної тріади (відкритість, нелінійність, когерентність) утворюють цілісну єдність, коли перебувають у динамічній рівновазі. Надмірне підсилення або послаблення будь-якого з них руйнує цю цілісність. Так, за надмірно потужної нелінійності стається розпад структури атракторів, жорсткий резонанс руйнує всю систему, необмежена відкритість розчиняє її у навколишньому середовищі. З іншого боку, ослаблюючи нелінійність, ми втрачаємо зворотний зв'язок; не враховуючи когерентність, губимо ефекти масштабного каналювання; ліквідовуючи відкритість, віддаємо систему під владу ентропії. Крайнощі призводять до парадоксів [2, с. 16].

Водночас питання співвідношення цілісності й емерджентності практично не ставляться. Лише відомий географ Г. І. Швебс визнав, що між ними є суттєва різниця, але не зазначив яка. Саме тому в наукових працях цілісність та емерджентність розглядають найчастіше як синоніми.

Та якщо цілісність – це властивість систем, яка свідчить що ціле є більшим за суму його складових, то виникає питання, що надає системам такої властивості. Який механізм її контролює? Варто звернути увагу на той факт, що явище цілісності в будь-якій природній або навіть антропогенній чи суспільній системі ідентичне. Тобто в природі існує спільний механізм, який формує системну цілісність за одним шаблоном. Для того, щоб системний розвиток був оптимальним, потрібен постійно діючий системний механізм підтримки.

Отже, в природі існує постійно діючий механізм на рівні фонового контролю, який надає будь-яким системам цілісності. Загалом це твердження має гіпотетичний характер. Водночас, воно здатне пояснити причини виникнення ідентичної за організованістю цілісності у будь-яких системних утвореннях. Гіпотетично можна зазначити, що емерджентність – це властивість при-

родної системи відчувати контрольний вплив із боку організувальних властивостей усіх систем ієрархічної піраміди до Усесвіту включно. Отже, емерджентність – міжсистемне явище.

Оскільки властивістю цілісності й пов'язаної з нею емерджентністю володіють будь-які природні об'єкти (щодо природних територіальних систем – це компоненти, функціональні структури й сама загальна системна цілісність), а кожен із них може розглядатись як система, то для територіальних утворень повинна існувати емерджентність компонентна, структурно-функціональна, внутрішня для цілісних систем і міжсистемна на рівні міжсистемних взаємодій. Між ними повинні існувати взаємозалежності й стабільна узгодженість.

Може виникнути питання: з руйнуванням певної територіальної системи притаманна йому емерджентність зникає? Безумовно. Та наявність вищих рівнів емерджентності миттєво надає емерджентних властивостей будь-якій системі, яка виникне на місці зниклої.

Висновки. Інваріантність, цілісність, емерджентність – не просто одні зі системоформувальних властивостей – це найбільш загальні явища організованості матеріального світу й саме тому їх чітко трактування та відповідний системний аналіз становлять значну сьогоденну актуальність. Ці властивості й водночас ознаки територіальних систем контролюють головні ланки просторово-часової організованості систем. Кожна з цих властивостей характеризується власним спектром організаційного контролю, а, відповідно, й організаційного становлення територіальних утворень.

Водночас фоновий характер цих властивостей корінними занурено в інформаційну сутність природи й саме тому їх кількісне оцінювання має труднощі. При цьому тісна взаємозалежність і взаємокорегованість інваріантності, цілісності й емерджентності систем створює своєрідну єдність, яка є стабілізаційним каркасом для територіальних утворень.

Варіабельність кожної з аналізованих залежностей створює своєрідну стабілізаційну мінливість, яка контролює загальну стійкість систем.

Новизна дослідження. Наукова новизна дослідження полягає у встановленні місця кожного з головних властивостей природних територіальних систем у їх просторово-часовій організованості. Показано, що інваріантність є основою на якій виникає під контролем емерджентності системна цілісність у вигляді територіальних утворень.

Список використаних джерел:

1. Арманд А. Д. Механизмы устойчивости геосистем. *Факторы и механизмы устойчивости геосистем* : Наука, 1989. С. 81–90.
2. Баранцев Р. Г. Поиски границ синергетики. Т. 8. 1997. С. 15–17.
3. Блауберг И. В., Садовский В. Н., Юдин Э. Г. Системный подход : предпосылки, проблемы, трудности : Знание, 1969. 48 с.
4. Боков В. А. Пространственно-временные основы геосистемных взаимодействий : автореф. дис. ... д-ра географ. наук, 1990. 39 с.
5. Власов К. П., Власов П. К., Киселёва А. А. Методы исследований и организация экспериментов. Харьков : Гуманитарный центр, 2002. 256 с.
6. Гнатів П. С., Хірівський П. Р. Теорія систем і системний аналіз в екології : навч. посібник. Львів: Камула, 2010. 204 с.
7. Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія : підручник. Київ: Знання, 2014. 550 с.
8. Исаченко А. Г. Геоэкологический потенциал ландшафта. *Известия ВГО*. 1991. Вып. 4. С. 305–316.
9. Исаченко А. Г. Теория и методология географической науки : учебник для студентов вузов : Академия, 2004. 400 с.
10. Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Синергетическое расширение антропоного принципа. *Синергетическая парадигма*, 2000. С. 80–106.
11. Костріков С. В., Черваньов І. Г. Дослідження самоорганізації флювіального рельєфу на засадах синергетичної парадигми сучасного природознавства : монографія. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2010. 144 с.
12. Круть И. В. Введение в общую теорию Земли, 1978. 206 с.

13. Малиновский А. А. Общие вопросы строения систем и их значение для биологии. *Проблемы методологии системного исследования*, 1970. С. 146–183.
14. Пащенко В. М. Теоретические проблемы ландшафтоведения. Киев : Наук. думка, 1993. 283 с.
15. Петлін В. М. Екологічні механізми організації природних територіальних систем. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 304 с.
16. Петлін В. М. Синергетичні залежності в організації природних територіальних систем. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. 395 с.
17. Петлін В. М. Теорія природних територіальних систем: у 4-х т. Т. 1 : Загальнотеоретичні і загальнометодологічні основи природних територіальних систем. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2016. 564 с.
18. Петлін В. М. Теорія природних територіальних систем: у 4-х т. Т. 2 : Природні територіальні системи : концепції, парадигми, організація. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2016. 624 с.
19. Петлін В. М. Ієрархії природних територіальних систем : монографія. Луцьк : ПрАТ «Волин. обл. друкарня», 2018. 476 с.
20. Петлін В. М. Гармонія організованості природних територіальних систем : монографія. Луцьк : Вид. центр СЛУ ім. Лесі Українки, Простір-М, 2019. 516 с.
21. Сетров М. И. Принцип системности и его основные понятия. *Проблемы методологии системного исследования* : Мысль, 1970. С. 49–63.
22. Старіш О. Г. Системологія : підручник. Київ : Центр навч. літ-ри, 2005. 232 с.
23. Швец Г. И. Социально-экологическая концепция и вопросы природопользования. *Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья : географические основы хозяйственного освоения*. Л. : Наука, 1988. С. 7–9.
24. Melvin M. A. Elementary Particles and Symmetry Principles. *Review of Modern Physics*. 1960, Vol. 32, № 3. P. 11–28.

References:

1. Armand, A. D. (1989). Stability mechanisms of geosystems. *Factors and mechanisms of stability of geosystems* : Nauka, 81–90.
2. Barantsev, R. G. (1997). Searching for the boundaries of synergy. *1st Philosophical Congress*, 8, 15–17.
3. Blauberger, I. V., Sadovsky, V. N., & Yudin, E. G. (1969). System approach: prerequisites, problems, difficulties : Znanie, 48.
4. Bokov, V. A. (1990). Spatial and temporal foundations of geosystem interactions: abstract of the dissertation ... of PHD in geography, 39.
5. Vlasov, K. P., Vlasov, P. K., & Kyseleva, A. A. (2002). Methods of research and organization of experiments. Kharkiv: Humanitarian Center, 256.
6. Hnativ, P. S., & Khirivskiy, P. R. (2010). Systems theory and system analysis in ecology: Study guide. Lviv: Kamula, 204. [In Ukrainian].
7. Grodzinsky, M. D. (2014). Landscape ecology: textbook. Kyiv: Znannia, 550. [In Ukrainian].
8. Isachenko, A. G. (1991). Geoecological potential of the landscape. *Izvestiya VGO*, 4, 305–316.
9. Isachenko, A. G. (2004). Theory and methodology of geographic science: Textbook for university students : Academy, 400.
10. Kniazeva, E. N., & Kurdiunov, S. P. (2000). Synergetic expansion of the anthropic principle. *Synergetic paradigm*, 80–106.
11. Kostrikov, S. V., & Chervanov, I. G. (2010). Study of the self-organization of the fluvial relief on the basis of the synergistic paradigm of modern natural science: monograph. Kharkiv: V. N. Karazin KhNU, 144. [In Ukrainian].
12. Krut, I. V. (1978). Introduction to the general theory of the Earth, 206.
13. Malynovsky, A. A. (1970). General problems of the structure of systems and their significance for biology. *Problems of systematic research methodology*. 146–183.
14. Pashchenko, V. M. (1993). Theoretical problems of landscape science. Kyiv: Naukova dumka, 283.
15. Petlin, V. M. (2008). Ecological mechanisms of the organization of natural territorial systems. Lviv: LNU Publishing Center named after Ivan Franko, 304. [In Ukrainian].
16. Petlin, V. M. (2013). Synergetic dependencies in the organization of natural territorial systems. Lviv: LNU Publishing Center named after Ivan Franko, 395. [In Ukrainian].
17. Petlin, V. M. (2016). Theory of natural territorial systems: in 4 vols. T. 1: General theoretical and general methodological foundations of natural territorial systems. Lviv: Ivan Franko LNU Publishing Center, 564. [In Ukrainian].

18. Petlin, V. M. (2016). Theory of natural territorial systems: in 4 vols. Volume 2: Natural territorial systems: concepts, paradigms, organization. Lviv: Ivan Franko LNU Publishing Center, 624. [In Ukrainian].
19. Petlin, V. M. (2018). Hierarchies of natural territorial systems: monograph. Lutsk: PrJSC "Volyn Oblast Printing House", 476. [In Ukrainian].
20. Petlin, V. M. (2019). Harmony of organization of natural territorial systems: monograph. Lutsk: Educational center of SNU named after Lesi Ukrainians, Prostir-M, 516. [In Ukrainian].
21. Setrov, M. I. (1970). The principle of systematicity and its basic concepts. *Problems of systematic research methodology* : Mysl, 49–63.
22. Starich, O. G. (2005). Systemology. Textbook. Kyiv: Center for Educational Literature, 232. [In Ukrainian].
23. Shvebs, G. I. (1988). Social and ecological concept and environmental issues. *Estuarine-estuarine complexes of the Black Sea region: geographical basis of economic development*. L.: Nauka, 7–9.
24. Melvin, M. A. (1960). Elementary Particles and Symmetry Principles. *Review of Modern Physics*, 32(3), 11–28.

Стаття надійшла до редколегії
10.03.2023 р.

УДК 911.53:2]:502.1

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2023.2.02>

Олена Міщенко

кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
mischenko.olena@vnu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6801-7197>

ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ САКРАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ

Анотація. В роботі застосовано трансдисциплінарний підхід, який забезпечує науковий пошук у межах сакрального ландшафтознавства із використанням методологічного та методичного підходів інших дисциплін. Проведено системну класифікацію функцій сакральних джерел. Обґрунтовано їх поділ на дві групи: суспільні (забезпечення питних потреб, туристично-рекреаційна привабливість, забезпечення духовних потреб, історико-культурна, лікувальна), природні (гідрологічна, гідрогеологічна, екологічна). Здійснено аналіз нормативно-правових документів, які забезпечують охорону та збереження сакральних джерел. Однак переважна більшість сакральних джерел не мають статусу охоронних об'єктів/територій. Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше сформульовано тлумачення терміна «ландшафтно-сакральна пам'ятка» та обґрунтовано доцільність введення цього виду пам'яток до природно-заповідного фонду України. Розроблено систему провідних заходів раціонального використання та охорони сакральних джерел.

Ключові слова: сакральне джерело, функція, ландшафтно-сакральна пам'ятка, заходи щодо охорони та збереження сакральних джерел.

Mishchenko Olena. SUBSTANTIATION OF MEASURES OF RATIONAL USE AND PROTECTION OF SACRAL SPRINGS

Abstract. The purpose of the article is to develop and substantiate measures of rational use and protection of sacral water springs. The work uses a transdisciplinary approach, which provides scientific search within the sacral landscape science using methodological and methodological approaches of other disciplines, as well as methods: structural-logical generalization and systematic analysis, induction and deduction, generalization of scientific