

УДК 911.2–577.4–631.6/477/

Гродзинський М.Д.

Просторова гетерогенність і впорядкованість ландшафту

Розглянуто зміст і форми просторової гетерогенності ландшафту, а також обставини, які слід враховувати при пошуку закономірностей, зокрема структур, у гетерогенному просторі.

Ключові слова: ландшафт, гетерогенність, впорядкованість, простір.

Гродзинский М.Д. Пространственная гетерогенность и упорядоченность ландшафтов. Рассмотрены содержание и формы пространственной гетерогенности ландшафта, а также обстоятельства, которые следует учитывать при поиске закономерностей, в частности структур, в гетерогенном пространстве.

Ключевые слова: ландшафт, гетерогенность, упорядоченность, пространство.

Grodzynski M.D. Spatial heterogeneity and order of landscapes. The meanings and forms of landscapes heterogeneity as well as the conditions needed to be considered while seeking for regularities and structures in heterogeneous space are discussed.

Keywords: landscape, heterogeneity, order, space.

У визначеннях ландшафту багатьох провідних ландшафтних екологів вказується, що ця наука займається вивченням гетерогенності ландшафту [5, 7 та ін.], а самий ландшафт – форма гетерогенності простору [3, 4, 6 та ін.]. І дійсно, за будь-якої інтерпретації ландшафту гетерогенність території, яку він обіймає, є необхідною умовою, щоби вважати її за ландшафт. Якщо певна територіальна ділянка є гомогенною, тобто в ній не простежуються межі, градієнти та інші внутрішні відмінності, – то це вже не ландшафт, а його окреме місце. Важлива відмінність між місцем і ландшафтом саме й полягає в тому, що місце – територіально гомогенне, а ландшафт – гетерогенний, й складається з сукупності різних місць.

Попри узгодженість серед ландшафтних екологів у тому, що ландшафт є гетерогенним і ландшафтна екологія цю гетерогенність покликана аналізувати, однозначного тлумачення цього поняття немає. Одні дослідники відносять гетерогенність ландшафту тільки до його дискретності (як сукупності ділянок, що вкривають територію ландшафту), тоді як інші вважають наявність градієнтів у континуумі одним із проявів гетерогенності. У деяких публікаціях гетерогенність ландшафту фактично ототожнюється з його структурованістю або паттерністю. Отож, слід визначитись з питанням що таке гетерогенність ландшафту.

При розгляді гетерогенності як властивості ландшафту її слід розуміти як неоднорідність певного простору безвідносно її ступеня та природи. Іншими словами, гетерогенність ландшафту – це його сформованість різними елементами (дискретне уявлення), або різновисотним полем з градієнтами у ньому (континуальне уявлення). Якщо у певному просторі виділяються його неоднакові частини – він гетерогенний. Причини (генезис), якість (чим саме ці частини різні) і ступінь цієї гетерогенності (наскільки вона виражена) можуть бути різними. Але для гетерогенності як такої, як феномену, ці її риси не мають значення. Головна ознака гетерогенності полягає лише в тому, що певний простір неоднорідний.

Будучи загальною властивістю ландшафту, гетерогенність проявляється у різних формах. Насамперед територіальна гетерогенність ландшафту має свою дискретну (рис. 1) і континуальну форми (рис. 2).



Рис. 1. Дискретна форма територіальної гетерогенності ландшафту:
контури мікрогеохор Волинського Полісся (фрагмент)

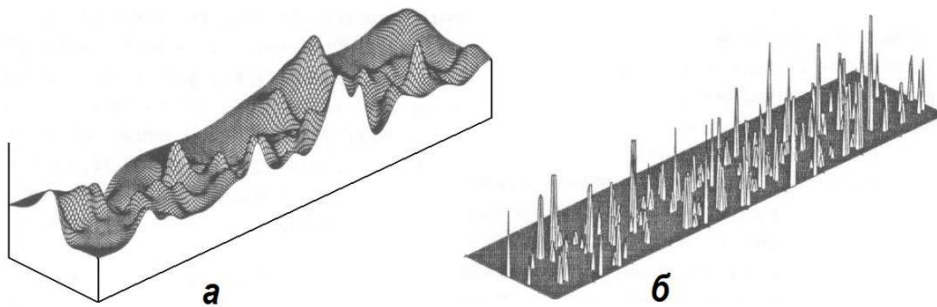


Рис.2. Континуальна форма територіальної гетерогенності ландшафту.

а) середовищесформувальний вплив деревної рослинності; б – положення дерев на трансекті (за [2]).

Територіальна гетерогенність ландшафту в її дискретній формі виникає, якщо територія поділяється на умовно однорідні (гомогенні) ділянки з чіткими межами між ними. Континуальна гетерогенність стосується випадку, коли дискретні територіальні елементи не виділяються й територія ландшафту вивчається як неперервна поверхня з наявними в ній нерівностями, градієнтами, локальними екстремумами тощо (рис. 2а).

Крім територіальної гетерогенності, ландшафт неоднорідний у своєму "вертикальному" зрізі. Цей "зріз" гетерогенний іманентно, бо від своєї верхньої до нижньої межі ландшафт складається з різномірних тіл, належних до різних компонентів географічної оболонки. Однак, навіть і на рівні якогось одного з цих компонентів ландшафт по-вертикалі також виявляється гетерогенним: ґрунти складаються з окремих генетичних горизонтів, гірські породи – зі своїх верств, рослинність – з ярусів тощо. Ці вертикальні шари взаємодіють одним з одним, що створює складну вертикальну диференціацію (стратифікацію) тіл і процесів у ландшафті.

Територіальна гетерогенність ландшафту як цілісності, утвореної взаємодією різних субстанцій і компонентів є результатом того, що його окремі

компоненти територіально гетерогенні. Отже, можна розглядати часткові вияви гетерогенності ландшафту, зокрема – за окремими компонентами географічної оболонки (грунтами, рослинністю тощо). В загальному випадку часткові (компонентні) гетерогенності ландшафту не збігаються територіально. Це знаходить свій вираз як у різному ступені гетерогенності окремих компонентів, так і в тому, що межі між їх територіальними елементами далеко не завжди збігаються. Схеми рослинного та ґрунтового покривів Карелії ілюструють ці розбіжності (рис. 3).

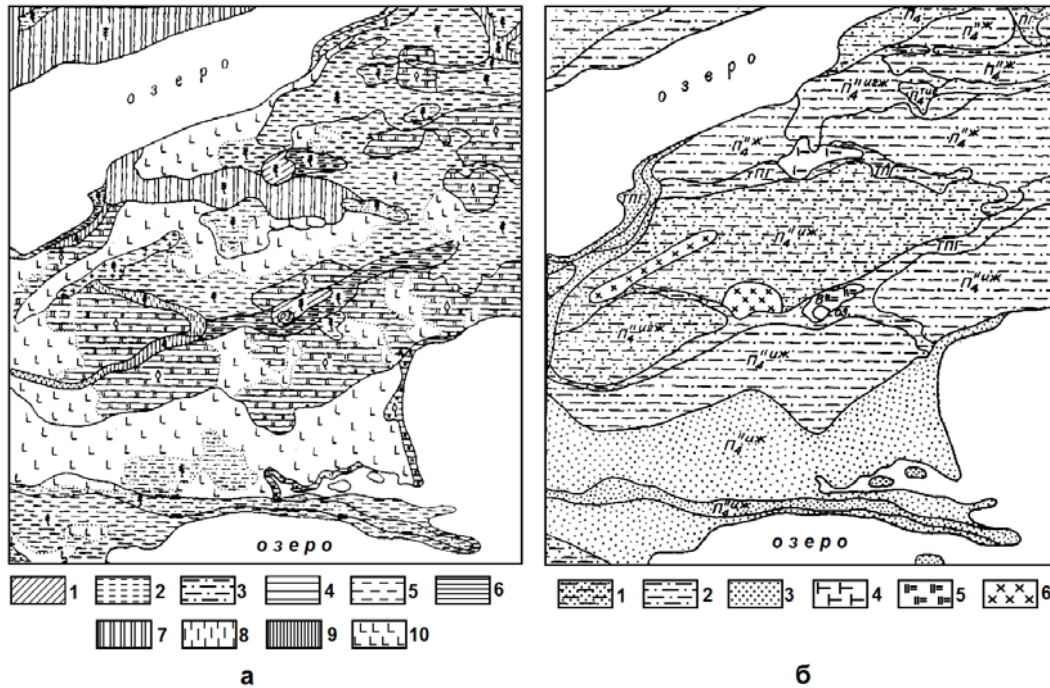


Рис. 3. Часткова територіальна гетерогенність ландшафту (за [1]).

а – рослинного покриву, б – ґрунтового покриву": рослинність: 1 – сосняки сфагнові, 2 – сосняки-чорничники, 3 – сосняки-брусничники, 4 – березняки різнотравні, 5 – березняки чорнишеві, 6 – березняки багульниково-сфагнові, 7 – березняки чорницево-різнотравні, 8 – ялинники кислицеві, 9 – ялинники таволгові, 10 – вирубки; ґрунти: 1 – підзоли супіщані з гумусо-залізистим горизонтом, 2 – підзоли супіщані з залізистим горизонтом, 3 – підзоли піщані з залізистим ілювіальним горизонтом, 4 – торф'яно-глієві малопотужні, 5 – торф'яники, 6 – примітивні щербеністі ґрунти.

Гетерогенність ландшафту в цілому являє собою суперпозицію (накладання) багатьох компонентних гетерогенностей. В результаті маємо надзвичайно складне сплетіння різноякісних ділянок і їхніх меж. Це і є гетерогенність per se, як така, як феномен. Вона феноменологічна у тому відношенні, що фіксує речі "такими, якими вони є" й не пов'язана з жодними теоретичними чи іншими уявленнями щодо того, як територіальні ділянки, що її складають, пов'язані між собою, наскільки вони подібні чи відмінні, чи є між ними генетичні чи інші відношення, чи об'єднуються вони у ділянки вищого ієрархічного рівня тощо.

Отже, поняття гетерогенності не передбачає структурованості, зв'язку, ієрархічності та інших атрибутів системи. Це – лише тло, субстрат, в якому можливе виділення структур, територіальних конфігурацій, ієрархій та зв'язків й, врешті, – виділення та картографування самих ландшафтів. Ландшафтна екологія

й справді має справу з гетерогенними просторами, однак її завдання полягає не в описі гетерогенності як такої, а в пошуку структур і конфігурацій, в яких цю гетерогенність можна представити як щось впорядковане. Мета, отже, полягає в тому, щоб у заплутаному мереживі меж і невлпорядкованому конгломераті різноякісних елементів знайти закономірності їх поєднання, сусідства, взаємного чи односпрямованого впливу, територіальні та інші конфігурації і структури. В одних випадках для цього може вистачити простого візуального аналізу простору чи його замінників (карт чи матеріалів дистанційного зондування), в інших – доводиться вдаватися до складних картографічних і математичних процедур. Але, незалежно від складності методу, він спрямований на те, щоби, образно висловлюючись, "серед гетерогенності знайти ландшафт". Адже, ландшафт – не просто невлпорядкована суміш елементів, а певний порядок в їх розташуванні, змісті і якості. Тому правий А. Фаріна, коли пише, що "ландшафт – це структурований аспект складності" [4, с. 10].

Пошук закономірностей й, зокрема структур, у гетерогенному просторі вимагає врахування багатьох обставин. Вкажемо на найбільш важливі з них.

1. Гетерогенність простору проявляє себе по-різному в залежності від його масштабу. При варіації масштабів розрізнення і охоплення ступінь і характер гетерогенності змінюється. Зв'язок між гетерогенністю ландшафту та масштабом має принаймні два важливих наслідки. По-перше, можна знайти такі масштаби простору, що крізь його гетерогенність чітко проступають (немов висвічуються) певні територіальні конфігурації, агрегації елементів, їх рисунок тощо. По-друге, поняття гомогенності ділянки ландшафту є умовним: ділянки, які виділяються як гомогенні в одному масштабі розрізнення, в масштабах більшого (дрібнішого) розрізнення можуть виявитися гетерогенними. Наприклад, фація, яка в генетичному ландшафтознавстві вважається елементарною гомогенною територіальною ділянкою ландшафту, при детальнішому масштабі її аналізу (наприклад, 1:100) виявляється гетерогенною: як її елементи вирізняються окремі дерева, чагарники, куртини та мікроагрегації трав'яних рослин тощо. Особливо важливе значення така внутрішньофаціальна гетерогенність має для багатьох видів комах, які оперують дуже дрібними масштабами розрізнення. Отже, гомогенність ландшафту не є абсолютною, а обумовлена масштабом його розгляду.

2. Хоча гетерогенність ландшафту зумовлена і є виразом об'єктивної неоднорідності простору, різними суб'єктами ця об'єктивність сприймається неоднаково. Для хижих птахів, таких як сокіл, окреме поле сприймається як гомогенна ділянка ландшафту, тоді як для комах і навіть невеликих гризунів (як польова миша) воно є гетерогенним простором з безліччю місць, які відрізняються за наявністю, якістю чи доступністю харчових ресурсів. Отже, структури, які виділяються у гетерогенному просторі, залежать від суб'єкту його сприйняття.

3. Гетерогенність ландшафту не означає його неоднорідності за всіма ознаками, що його описують: територія може бути гомогенною за однією ознакою, але гетерогенною – за іншою. Наприклад, на одному схилі прямої форми (тобто гомогенної поверхні) здебільшого розташовано декілька ґрунтів, що відрізняються між собою за гумусністю, ступенем еродованості та іншими ознаками. Тому вихідна теза генетичного ландшафтознавства щодо генетичної однорідності території ландшафту не суперечить визначенню гетерогенності як

його загальної властивості: гомогенний за генетичними ознаками ландшафт є гетерогенним за своїми морфологічними та іншими ознаками.

4. Гетерогенність ландшафту можна оцінювати кількісно (найпростіший показник – кількість контурів чи щільність меж на одиницю площі). Оскільки в межах певної території її гетерогенність не лишається скрізь однаковою, то її територіально-диференційована кількісна оцінка дає змогу виявити ареали підвищеної гетерогенності. Це має значення як для ідентифікації територіальної структури і конфігурації ландшафту, так і для вирішення прикладних питань, пов'язаних з охороною біологічного та ландшафтного різноманіття.

5. Просторова гетерогенність ландшафту змінюється з часом. При цьому різні часткові гетерогенності відрізняються більшою, або меншою мінливістю: гетерогенність ландшафту, обумовлена літологічними особливостями його геологічної будови, загалом дуже стабільна, тоді як гетерогенність лісового ландшафту, що створюється ділянками з різним освітленням поверхні, змінюється практично щохвилини.

6. Поряд із гетерогенністю, можна вести мову й про гетерохронність ландшафтів. Вона має принаймні два прояви: протікання процесів у ландшафті з різною частотою й у різний час, а також неодночасне проходження фаз чи періодів певного процесу у різних ландшафтах.

Гетерогенність – необхідна, але недостатня умова для того, щоби певний простір можна було вважати ландшафтом. Для цього ще необхідно, аби цей простір вирізнявся певною впорядкованістю, у ньому простежувався певний порядок у розміщенні та часових змінах його складових. Як порядок та впорядкованість розуміється не охайність ландшафту, а те, що його елементи та місця пов'язані між собою певним чином й утворюють за рахунок цього відносно автономні цілісності, які, в свою чергу, також виявляються пов'язаними між собою. Впорядкованість ландшафту можна також визначити як прояв закономірностей чи хоча б тенденцій до не випадкового поєднання у просторі/часі його місць, елементів і подій.

Впорядкованість є властивістю ландшафту, дуже важливою для його виділення як якісно своєрідного утворення зі своїми просторовими, часовими і класифікаційними межами. Саме на її основі будуються критерії, за якими можна виділити ландшафт і відрізнити один ландшафт від іншого. Адже ландшафт є тим фрагментом простору, в якому простежується певний порядок. Перехід у просторі чи у часі від одного порядку до іншого вказує на зміну ландшафтів.

Важлива особливість впорядкованості ландшафту зумовлена тим, що порядок у просторі проявляється не в один спосіб, а в багатьох. Це пов'язано з різноякісністю зв'язків у ландшафті. Зосередження уваги на певній природі зв'язків дає змогу виділити відповідну форму впорядкованості ландшафту. Так, у природних біофізичних інтерпретаціях ландшафту його впорядкованість розуміється як результат "генетичного" пристосування одних компонентів природи до інших (інтерпретація ландшафту N-1 в табл. 1.1). Інші біофізичні інтерпретації ландшафту вбачають його порядок як характерну територіальну "паттерність" (рисунок), створену біотичними чи іншими речовинно-енергетичними потоками (інтерпретації ландшафту N-2).

Крім того, що впорядкованість ландшафту породжується різними рушійними силами, вона й проявляється у різних формах. До них належать концентрація, дифузія, стратифікація, структурність, паттерність (утворення

певного рисунку), холістичність, ієрархічність та інші.

Впорядкованість зовсім необов'язково відзначається збалансованістю чи раціональністю відносин між природною та антропогенною складовими ландшафту. Досить часто вона має деструктивний характер і для природи і для людського суспільства. Чимало негативних змін природного середовища мають своєю причиною те, що людська діяльність впорядковувала ландшафт у структури, які суперечать його природній гетерогенності, не відповідають тому порядку, що формувався протягом тисячоліть і був людиною порушений. Тому одне з важливих завдань прикладної ландшафтної екології полягає у пошуку структур природокористування, які б узгоджувались з природною гетерогенністю ландшафту, забезпечували сталість його розвитку.

Друга особливість впорядкованості ландшафту – його відносність. Порядок у ландшафті не є абсолютним і жорстко детермінованим певними відношеннями чи процесами. Він скоріше проявляється як більш або менш виражена тенденція до стратифікації, концентрації, прояву ландшафтного рисунку та інших форм порядку.

В основі відносності впорядкованості ландшафту лежить низка причин, але головними слід вважати стохастичність (ймовірнісність) зв'язків у ландшафті, відкритість зовнішньому середовищу з його непередбачуваними збуреннями, а також невизначеності, як властивість складних систем із самоорганізацією. Відносність впорядкованості ландшафту зумовлює складнощі її виявлення та опису. У багатьох випадках вона не "лежить на поверхні" й її слід встановити, застосовуючи доволі складні дослідницькі методи.

1. Березин А.М. Использование лесной растительности как индикатора при дешифрировании и крупномасштабном картографировании почвогрунтов в лесной зоне / А.М. Березин // В.Б. Со-чава, А.В. Кумина (отв. ред.) "Крупномасштабное картографирование растительности". – Новосибирск: Наука, 1976. – С. 102 – 110.
2. Емшанов Д.Г. Методы пространственной экологии в изучении лесных экосистем / Д.Г. Емшанов – К.: Меркьюри Глоб Юкрейн, 1999. – 220 с.
3. Burel F. Landscape Ecology: Concepts, Methods and Applications / F.Burel, J. Baudry. – Enfield, NH: Science Publishers Inc., 2003. – 362 p.
4. Farina A. Ecology, Cognition and Landscape: Linking Natural and Social Systems / A. Farina – Springer, 2010. – 169 p.
5. International Association for Landscape Ecology homepage // Код доступу: <http://www.landscape-ecology.org>
6. Richling A. Ekologia krajobrazu / A. Richling, J. Solon – Warszawa: Wydawnictwo naukowe PWN, 1996. – 319 s.
7. Turner M.G. Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process / M.G. Turner, R.H. Gardner, R.V. O'Neil – New York: Springer-Verlag, 2001. – 401 p.

