

## ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК : 911.2/5; 528.94; 528.91

DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2018.03.016>

**В. М. Петлін**

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк

### ПРОБЛЕМИ ЛАНДШАФТНО-КАРТОГРАФІЧНОЇ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ПРОСТОРОВОЇ МІНЛИВОСТІ ДАНИХ

Мета цього дослідження – аналіз закономірностей просторової мінливості різноманітних даних на ландшафтно-картографічній основі. Узагальнено досвід інтерпретації будь-яких даних на ландшафтно-картографічній основі. Показано, що традиційний метод, за якого інтерпретація даних здійснюється за видовою однорідністю ландшафтних систем, характеризується слабкою ймовірністю, оскільки головним чинником однорідності є взаємоузгодження міжструктурних і міжсистемних відносин. При цьому вибір ландшафтно-морфологічного рівня інтерпретації даних контролюється конкретними потребами практичних і наукових замовлень.

*Ключові слова:* просторова інтерпретація даних; ландшафтно-картографічна основа; міжструктурна і міжсистемна організованість відносин.

**V. M. Petlin**

East-European National University of Lesia Ukrainka, Lutsk

### PROBLEMS OF LANDSCAPE-CARTOGRAPHIC INTERPRETATION OF SPATIAL VARIABLES OF DATA

The purpose of this study is to analyze the laws of the spatial variability of various data on the landscape-cartographic basis. The experience of interpreting any data on the landscape-cartographic basis is generalized. It is shown that the traditional method in which the interpretation of data is carried out according to the species homogeneity of landscape systems is characterized by a weak probability, since the main factor of homogeneity is the mutual agreement between interstructure and intersystem relations. In this case, the choice of the landscape-morphological level of data interpretation is controlled by the specific needs of practical and scientific orders.

*Key words:* spatial interpretation of data; landscape-cartographic basis; interstructure and inter-system organization of relations.

#### Актуальність теми дослідження

Просторова інтерпретація даних на ландшафтно-картографічній основі стала загальноприйнятим методом дослідження найрізноманітніших геофізичних, геохімічних і будь-яких інших показників ще на початку зародження ландшафтознавства як наукового напрямку. Саме це надавало йому прикладного значення і значною мірою сприяло становленню та розвитку. Водночас поступово вимоги до точності (ймовірності) отримуваної просторової інтерпретації даних ставали дедалі жорсткішими, що спонукало ландшафтознавців переходити на використання більш великомасштабних ландшафтних одиниць стосовно підурочищ і навіть фацій включно. Проте ця

проблема не була знята навіть із застосуванням таких ландшафтних систем. Поступово виникла необхідність враховувати внутрішньосистемні відмінності й закономірності їх виникнення, а також мінливості, що могло пояснити значну кількість просторових відмінностей широкого спектра даних.

Мета цього дослідження – аналіз закономірностей просторової мінливості різноманітних даних на ландшафтно-картографічній основі.

#### Виклад основного матеріалу

Те, що будь-яка просторова-картографічна інтерпретація даних не є абсолютно ймовірною – відомий факт. Питання полягає в тому наскільки ці відмінності задовольняють практику і науку. Просторова інтерпретація даних на ландшафтній

основі ґрунтується на властивостях гомогенності ландшафтних систем. При цьому чим нижчий ієрархічний рівень систем, тим вони просторово більш гомогенні, й для певних вимог просторової гомогенності даних залишається лише обрати ранг ландшафтної системи, яка їй відповідає.

У більшості випадків так і відбувається. Тільки питання наскільки отримана ландшафтно-картографічна гомогенність даних дійсно відповідає вимогам або ніким не ставиться під сумнів, або залишається відкритим.

Науковці, які проводили стаціонарні або напів-стаціонарні ландшафтно-геофізичні дослідження, добре знають, що різноманіття геофізичних даних навіть у межах однієї ландшафтної системи характеризується значною амплітудою. Більш того, геофізичні й геохімічні показники у поєднаних різновидових ландшафтних системах часто значно більш зближені ніж у одновидових але просторово віддалених. Тобто просторово екстраполювати такі показники на основі одновидових ландшафтних систем недоцільно.

Наші дані ґрунтуються на дослідженнях температурних показників ґрунту у фаціях Червоногірського ландшафту Карпат. На основі отриманих даних було укладено карту в масштабі 1:2 000.

У цій публікації наведено лише фрагмент карти (рис. 1) та легенди, що характеризує ландшафтні комплекси окремих досліджуваних фацій. Реальні температурні показники наведено в таблиці 1.

Отримані температурні показники свідчать, що відмінності між ними по одновидових ландшафтних фаціях коливаються від 2,9°C (фація 42) до 0,4 °C (фація 33). У середньому температурні відмінності між одновидовими фаціями склали 1,7°C. І це при тому, що вони всі перебували у межах одного урочища, тобто розташовані наближено. Можна аналізувати, які види фацій характеризуються найбільшими відмінностями температур верхнього п'ятисантиметрового (в цьому випадку) прошарку ґрунту, але це не входило до завдання цієї статті. Основне, що такий ефект існує.

То що ж, відмовитися від просторової екстраполяції даних на ландшафтній основі? Питання риторичне, яке потребує відповіді на інші питання: яких даних і з якою точністю їх необхідно отримати. Крім того, виникає завдання виявлення причини такої розбіжності, в нашому випадку температурних показників, по одновидових ландшафтних фаціях. Довгострокові стаціонарні дослідження свідчать, що це явище пов'язане з

закономірностями геофізичної й геохімічної гомогенності ландшафтних систем, яке значною мірою залежить від специфіки їхнього ландшафтного оточення.

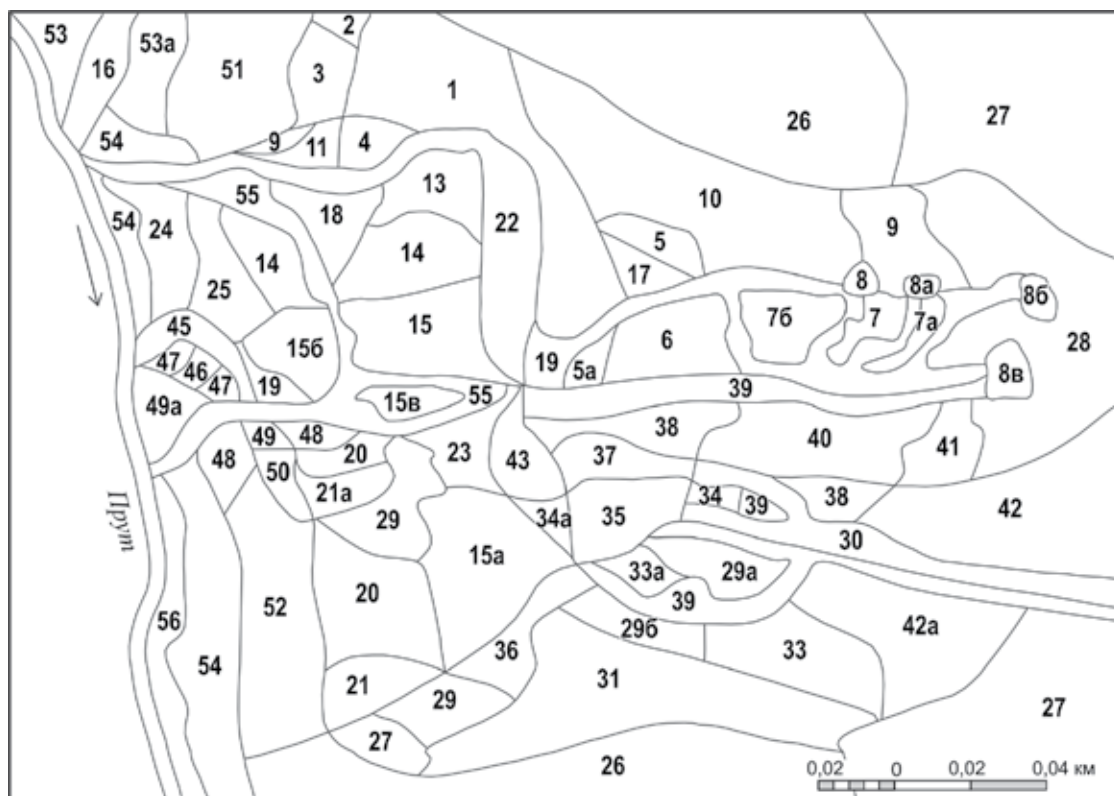
Порушення внутрішньої гомогенності ландшафтних систем відбувається переважно внаслідок існування їхньої структурної організованості. При цьому саме елементи внутрішньої структури систем характеризуються значною гомогенністю як геофізичних, так і геохімічних показників, а міжструктурне їхнє різноманіття може бути використане як показник просторово-часової стійкості систем.

Стосовно просторового різноманіття будь-яких даних, екстраполяція має виходити із завдань (мети), які ставлять науковці-дослідники

Таблиця 1.

Температурні характеристики верхнього п'ятисантиметрового прошарку ґрунту (°C) в досліджуваних фаціях Червоногірського ландшафту

Фації	Температура, °C
5	17,3
5a	14,8
7	13,8
7a	15,3
7б	15,7
8	13,1
8a	12,4
8б	10,6
8в	10,8
15	16,2
15a	15,5
15б	16,5
15в	15,7
21	10,3
21a	12,6
29	13,7
29a	16,1
29б	15,3
33	13,8
33a	14,2
34	14,9
34a	15,7
42	15,4
42a	18,3
49	13,6
49a	14,1
53	16,4
53a	14,8



**Рис.1.** Досліджувана ділянка в межах Черногірського ландшафту.  
Нижня ділянка західного схилу хребта Озірний.

**Фрагмент легенди:** 5. Дуже крутий ( $38^\circ$ ) схил західної експозиції з підбілово-цитниковими угрупованнями на кам'яних розсипах. 7. Випуклі, відокремлені постійними водотоками ділянки крутого ( $22^\circ$ ) схилу західної експозиції з квасеницевою сірвільховою сурамінню на сильно еродованому малопотужному бурому гірсько-лісовому ґрунті. 8. Водозбірна лійка з зеленомохово-підбілово-квасеницевою сурамінню на перезволоженому сильно кам'янистому ґрунті. 15. Випуклий давній конус виносу з квасеницево-цитниковою сурамінню на малопотужному бурому гірсько-лісовому ґрунті. 21. Похилий ( $7^\circ$ ) схил південної експозиції із зеленомохово-квасеницевою сурамінню на середньозмитому поверхнево слабоцебеністому бурому гірсько-лісовому ґрунті. 29. Крутий ( $20^\circ$ ) схил північно-західної експозиції із зеленомохово-підбіловою молодію сурамінню на середньозмитому поверхнево слабоцебеністому бурому гірсько-лісовому ґрунті. 33. Водозбірна лійка в крутому ( $28^\circ$ ) схилі західної експозиції із зеленомоховою молодію сурамінню на перезволоженому поверхнево слабозмитому бурому гірсько-лісовому ґрунті. 34. Крутий ( $17^\circ$ ) схил західної експозиції із зеленомоховою сурамінню на слабозмитому бурому гірсько-лісовому ґрунті. 42. Спадистий ( $14^\circ$ ) схил західної експозиції із зеленомохово-квасеницево-чорницевою сірвільхово-ялицевою сурамінню на слабозмитому бурому гірсько-лісовому ґрунті. 49. Дуже крутий ( $33^\circ$ ) увігнутий схил західної експозиції із зеленомохово-чорницевою сурамінню на сильно еродованому місцями фрагментарному бурому гірсько-лісовому ґрунті. 53. Рівна ділянка із зеленомохово-квасеницевою сурамінню на намивному середньоцебеністому бурому гірсько-лісовому ґрунті.

або практики, тобто від дозволеної амплітуди мінливості.

Тобто в основі перебуває все ж таки мінливість, яку розглядають як будь-які прояви стохастичності і невизначеності [1]; властивість систем зумовлена як впливом зовнішніх факторів, так і процесами саморозвитку (саморегулювання, самоорганізації); здатність геосистем існувати в різних мінливих станах [2]. Отже, мінливість

системи контролюється як її власними властивостями, так і особливостями навколишнього середовища. Водночас слід зауважити, що не будь-які впливи (сигнали) навколишнього середовища призводять до мінливості системи, а тільки ті, що здатні змінити функціональну структуру системи. Тобто будь-які системи здатні сприймати тільки певні сигнали навколишнього середовища і відповідати на них структуроформувальним

процесом. Так, ще Ж. Ламарк [3] вважав, що для реалізації ознаки необхідно створення відповідного внутрішнього середовища у самій системі.

Ландшафтні системи у стаціонарному стані характеризуються інваріантною мінливістю, яка містить всі зміни параметрів системи, які за інтенсивністю не перевищують інваріантних меж. Тобто ця мінливість містить як фонову, так і флуктуаційну мінливості, які за інтенсивністю відповідають інваріанту системи [4]. Амплітуда такої мінливості – це інваріантно контрольоване найбільше (за абсолютною величиною) значення величин, які періодично змінюються. Значною мірою вона контролюється фоновією мінливістю, що є безперервним мінливим процесом різноваріантних мікрозмін, які не впливають на загальні тенденції функціонування територіальної системи. Водночас тут може проявлятися кумуляційний ефект, який полягає в тому, що відповідно до закону обов'язкової появи ентропії як результату будь-яких мінливих процесів, у природних системах внаслідок навіть найменшої мінливості повинна накопичуватись ентропія. Поки вона не досягла певного критичного рівня у системі не відбувається зміна стану. За досягнення такого рівня і виникненні наступної навіть найменшої мінливості відбувається зміна стану і фонові мінливість перетворюється на інваріантну.

Щодо просторової мінливості даних, то тут значну роль відіграє мінливість різноманіття, яку часто сприймають як кількість ступенів свободи певної мінливості природної системи, оскільки саме вони слугують джерелом можливої різноманітності. З іншого боку, різноманітність мінливостей можна розглядати як сукупність різноманітностей різних взаємодіючих і взаємозалежних мінливостей системи, що є потенційним джерелом будь-якого руху [5]. У першому трактуванні різноманіття визначає своєрідний потенціал мінливості у межах індивідуальних інваріантів природних територіальних систем. Чим вищий такий потенціал, тим вища стійкість системи, оскільки вона здатна витримувати більш значні мінливості. У другому випадку показник різноманіття індукує можливу кількість одночасових мінливостей у межах певного ситуаційного стану природної системи. При цьому чим вищий такий показник, тим система стає стійкішою.

На всі ці мінливості накладається функціональна структура ландшафтних систем будь-якого морфологічного рівня, тобто структура форм

організації систем на основі взаємовідносин внутрішніх і міжсистемних зв'язків. При цьому внутрішня структура систем сприймається як закономірно сформована внутрішньосистемними і зовнішньосистемними процесами функціональна єдність структурних утворень, яка характеризується організованою сукупністю відношень і взаємозв'язків між ними, а зовнішня – як структуровані зовнішні зв'язки системи, які характеризуються контрольно-коректувальними функціями щодо структури внутрішньої [6].

Така структурна організація ландшафтних систем значною мірою контролює різноманіття будь-яких даних, просторово диференціюючи їх. Завжди виділяється центральна ділянка і сегменти дотичного до цієї ділянки, які перебувають під безпосереднім впливом навколишніх територіальних систем. Найбільші відмінності даних спостерігаються між різними сегментами навколо центру, оскільки їхні властивості контролюються різними за якістю дотичними цілісними системами. Тобто доцільно вважати, що саме структурні виділи ландшафтних систем якнайкраще можуть задовольняти вимоги щодо просторової екстраполяції будь-яких даних. При цьому знову таки існує залежність: чим вищий ранг ландшафтної системи, тим різноманіття даних у межах її структурних складових буде суттєвішим. При цьому це різноманіття для кожної ландшафтної системи буде суто індивідуальним.

Зауважимо, що таке різноманіття не стабільне в часі, незважаючи на те, що воно перебуває в межах інваріантної мінливості систем. Виникає часова мінливість, яка характерна для всіх ландшафтно-ієрархічних рівнів. Так, наприклад, розглядають мінливість морфологічної структури ландшафтних систем, яка не призводить до змін однієї системи (тієї, яка розглядається) іншою, а існує у вигляді зворотної і незворотної мінливості. Зворотна мінливість морфологічної структури проявляється у вигляді багатьох процесів, які відбуваються як між складовими частинами систем, так і між самими взаємодіючими цілісними ландшафтними системами. Незворотна мінливість морфологічної структури проявляється у вигляді появи окремих систем незначного таксономічного рангу в межах більшого [7].

Відповідно до мінливості морфологічної структури ландшафтних відбувається зміна притаманних їм різноманітних даних. При цьому заздалегідь прогнозувати, які дані з'являться з достатньою ймовірністю складно.

Більш прогнозованою є мінливість ландшафту, яку розуміють як властивість ландшафтних утворень піддаватися зворотним змінам у межах своїх інваріантів. Вона визначається мобільністю в просторі-часі природних і антропогенних властивостей ландшафтних комплексів, їх взаємозв'язками між собою, з геокомпонентними і факторальними геореалами і схильністю до збурень поля прояву кожної іншої ландшафтної властивості, тобто готовністю внутрішніх відношень сприймати вплив зовнішніх і відповідно змінитися через механізм інтерференції [8], або як спрямована, або флуктуаційна зміна станів ландшафтних систем під дією внутрішніх і зовнішніх чинників у межах їхніх індивідуальних інваріантів [9].

Відповідно, така ландшафтна мінливість є тим механізмом, який контролює мінливість притаманних певним системам різноманітних даних. І знову таки виникає питання: в яких межах відбувається така мінливість? Чи задовольняє вона потреби науковців і практиків.

Безумовно, межею мінливості є інваріантні властивості певної ландшафтної системи. Виникає інше питання: як визначити таку інваріантну межу мінливості даних для конкретної ландшафтної системи? Доведено, що межа мінливості має бути пов'язана з різноманіттям характеристик і параметрів певної територіальної системи. При цьому різноманіття більш статичних характерис-

тик (щільність деревостану, потужність окремих ґрунтових горизонтів тощо) певним чином обмежує амплітуду різноманіття більш динамічних характеристик. Тобто існує можливість за більш статичним різноманіттям визначити критичні амплітуди коливань для більш динамічних різноманіть. Таке явище ще потребує додаткових досліджень, але його перспективність безумовна.

### Висновки

Аналіз існуючих методів інтерпретації даних на ландшафтно-картографічній основі свідчить, що вони часто характеризуються недостатньою ймовірністю. Переважно це є наслідком внутрішньосистемної і міжсистемної узгодженості, яка контролює амплітуди мінливості просторових даних. При цьому одновидовість ландшафтних систем відходить на другий план. Головним стає структурно-функціональна організованість систем, яка є відображенням різноперіодичної мінливості структуроформувальних відношень.

Це явище притаманне всім рівням морфологічної складності ландшафтних систем, але при цьому ймовірність просторової мінливості в їхніх межах різноманіття даних з ускладненням морфологічної структури знижується. Тобто вибір, на якій ландшафтно-морфологічній основі здійснювати інтерпретацію певних даних залежить переважно від вимог практики або наукового дослідження.

### References [Література]

1. Moiseev N. N. (1987). *Development algorithms*. Moscow. [In Russian]. [Моисеев Н. Н. Алгоритмы развития. Москва, 1987. 303 с.]
2. Gavrilenko O. P. (2008). *Methodology of scientific research*. Kyiv. [In Ukrainian]. [Гавриленко О. П. Методологія наукових досліджень. Київ, 2008. 172 с.]
3. Lamarck Zh. B. (1959). *Selected works*. Vol. 2. Moscow. [In Russian]. [Ламарк Ж. Б. Избранные произведения. Т. 2. Москва, 1959. 995 с.]
4. Petlin V. M. (2008). *Ecological mechanisms of organization of natural territorial systems*. Lviv. [In Ukrainian]. [Петлін В. М. Екологічні механізми організації природних територіальних систем. Львів, 2008. 304 с.]
5. Setrov M. I. (1975). *Information processes in biological systems*. Leningrad. [In Russian]. [Сетров М. И. Информационные процессы в биологических системах. Ленинград, 1975. 155 с.]
6. Petlin V. M. (2009). *Methodology and method of experimental landscaping studies*. Lviv. [In Ukrainian]. [Петлін В. М. Методологія та методика експериментальних ландшафтознавчих досліджень. Львів, 2009. 400 с.]
7. Mamay I. I. (1982). The state of natural territorial complexes. *Vopr. Geography*, 121. 22-38. [In Russian]. [Мамай И. И. Состояние природных территориальных комплексов // Вопросы географии. 1982. 121. С. 22-38.]
8. Paschenko V. M. (1993). *Theoretical problems of landscape science*. Kiev. [In Russian]. [Пашенко В. М. Теоретические проблемы ландшафтоведения. Киев, 1993. 283 с.]
9. Petlin V. M. (2016). The theory of natural territorial systems: in 4 vol. Vol. 3. *Entropy-synergetic foundations of organization, classification and typology, variability, self-regulation and self-organization*. Lviv. [In Ukrainian]. [Петлін В. М. Теорія природних територіальних систем: у 4-х т. Т.3. Ентропійно-синергетичні основи організації, класифікація і типологія, мінливість, саморегулювання і самоорганізація. Львів, 2016. 540 с.]

Стаття надійшла до редакції 28.05.2018

ISSN 1561-4980. *Ukr. geogr. ž.*, 2018, 3(103)