

ВІД ТИПІЗАЦІЇ ДО КЛАСИФІКАЦІЇ: ІНСТРУМЕНТИ МОРФОЛОГІЧНОГО ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ПРОСТОРОВИХ СИСТЕМ

Ігор ПИЛИПЕНКО, Дар'я МАЛЬЧИКОВА, Петро ПОДОЛЯК

Херсонський державний університет

Херсон, Україна

Abstract. *This article reviews typing methods in geography and Earth sciences, focusing on morphological/functional approaches. It covers quantitative/qualitative methods, tools, challenges, and perspectives for spatial classification of socio-natural systems.*

Key words: *typing, morphological typing, functional typing, geography, spatial classification.*

Сучасна географія характеризується експоненційним зростанням обсягів даних, ефективна обробка, аналіз та інтерпретація яких є критично важливими. Це зумовлює необхідність застосування надійних методів систематизації та класифікації складних просторових природних і суспільних об'єктів, процесів і явищ. Одним з ключових підходів до вирішення цієї проблеми є типізація – процес об'єднання об'єктів у групи на основі їхніх спільних характеристик і закономірностей [9].

Методи типізації є фундаментальним інструментом у багатьох галузях географії та наук про Землю, таких як геологія, ґрунтознавство, гідрологія, метеорологія, в галузі екологічних і суспільно-географічних наук. Вони використовуються для широкого спектра наукових і практичних завдань, включаючи картографування природних ресурсів, оцінку екологічного стану територій, прогнозування стихійних лих, розробку стратегій сталого розвитку та управління природними і соціальними системами [13].

Незважаючи на тривалу історію, методи типізації в географії та в науках про Землю активно еволюціонують під впливом технологічних досягнень і нових теоретичних парадигм. Впровадження потужних геоінформаційних систем (ГІС), методів дистанційного зондування високої роздільної здатності, технологій обробки великих даних (Big Data) і алгоритмів машинного навчання відкриває значні перспективи для більш об'єктивної, комплексної та динамічної типізації земних систем [2, 3, 6]. Проте, у застосуванні методів типізації залишаються невирішені проблеми: вибір оптимальних критеріїв та параметрів, врахування ієрархічної та багатофакторної сутності природних та соціальних систем, включаючи їхню взаємодію з суспільством, оцінка достовірності та репрезентативності результатів, а також інтеграція різних методів для досягнення цілісного розуміння досліджуваних об'єктів та їхнього впливу на соціально-економічний розвиток [12].

Типізація в суспільно-географічних дослідженнях, в науках про Землю, – це систематизований процес класифікації об'єктів, явищ та процесів, а також їхніх соціально-економічних наслідків, на основі певних критеріїв та ознак. Вона спрощує складні природні та соціально-природні системи, систематизує знання, виявляє закономірності взаємодії суспільства та природи, створює картографічну основу для аналізу просторової диференціації та забезпечує інформаційну базу для прогнозування та прийняття рішень у сферах природокористування, планування територій та охорони довкілля тощо [7].

Цей науковий метод передбачає розподіл множини об'єктів, явищ або процесів на якісно відмінні, внутрішньо однорідні групи (типи, класи, таксони) на основі їхніх суттєвих спільних ознак, властивостей та закономірностей, враховуючи як природні, так і антропогенні фактори [3, 10].

Здійснення типізації узагальнено передбачає проходження таких ключових етапів:

- визначення мети та об'єктів типізації;
- обґрунтування та вибір критеріїв (ознак) типізації;
- збір та обробка вихідної інформації;

- розробка самої типізації (групування об'єктів);
- інтерпретація та характеристика виділених типів;
- верифікація (перевірка) та практичне застосування результатів типізації.

Дотримання цих ключових етапів забезпечує наукову обґрунтованість, об'єктивність та практичну значущість типізації як важливого інструменту дослідження в суспільній географії та науках про Землю [11].

Основними та поширеними видами є морфологічна та функціональна типізація.

Морфологічна типізація класифікує просторові одиниці за їхньою фізичною формою, структурою та зовнішнім виглядом. У науках про Землю це стосується форм рельєфу, геологічних структур, берегових ліній, що аналізуються кількісно (вимірювання, ГІС) та якісно (візуальний опис) [8]. У суспільній географії її застосовують до міської морфології (планування вулиць, щільність забудови) чи сільських ландшафтів, використовуючи схожі методи аналізу форм [1].

Функціональна типізація, навпаки, групує території на основі їхніх динамічних взаємодій, зв'язків та потоків (енергії, речовини, людей, товарів). У науках про Землю це можуть бути водозбірні басейни чи екосистеми, що аналізуються за потоками води, енергії. У суспільній географії вона виділяє суспільно-географічні регіони за торговими зв'язками, соціальні райони за міграцією чи комунікаціями, використовуючи кількісні дані потоків та якісні дані про зв'язки [5].

Ці два види є основними, оскільки відображають дві фундаментальні грані просторової реальності: статичну форму ("як виглядає") та динамічний процес/зв'язок ("як функціонує" та "як пов'язано"). Спільне вивчення дозволяє отримати комплексне розуміння просторових систем.

Функціональна типізація в суспільній географії та науках про Землю класифікує просторові одиниці (регіони, системи) на основі їхніх динамічних взаємозв'язків та потоків, розкриваючи процеси формування просторової структури, а не лише статичні характеристики.

Кількісний аналіз вимірює інтенсивність потоків, використовуючи такі методи, як статистичне моделювання, гравітаційні моделі та мережевий аналіз, оброблюючи дані за допомогою ГІС. Прикладами таких потоків є пасажиро- та вантажопотоки, міграційні процеси (суспільна географія) [7] та обмін енергією та речовиною (геосистеми). Цей підхід дозволяє виявити просторові залежності.

Якісний аналіз доповнює кількісний, досліджуючи неочевидні або не кількісні взаємозв'язки. Методи включають інтерв'ю, опитування, польові спостереження та аналіз соціальних мереж, культурних взаємодій та експертних оцінок функцій екосистем [4].

Комбіновані підходи, що поєднують кількісні та якісні методи, є поширеними та ефективними. Результатом є ідентифікація функціональних типів або районів, що відображають складну просторову організацію та динаміку природних і суспільних систем, що має важливе значення для планування та управління територіями.

Таким чином, можна зробити такі узагальнюючі **висновки**:

1. Типізація є фундаментальним методом дослідження в науках про Землю, що забезпечує систематизацію знань та сприяє вирішенню широкого кола наукових і практичних завдань. Сучасні методи типізації є різноманітними та можуть бути класифіковані за теоретичними засадами та методами обробки даних. Кожен метод має свої переваги та недоліки.

2. Інтеграція традиційних та новітніх методів, особливо з використанням ГІС та машинного навчання, значно розширює можливості типізації та дозволяє отримувати більш об'єктивні, точні та комплексні результати.

3. Розвиток методів типізації відіграє ключову роль у вирішенні актуальних проблем, пов'язаних з вирішенням теоретичних і прикладних проблем суспільної географії та

наук про Землю.

4. Подальший розвиток методів типізації вимагає подолання низки проблем та викликів, пов'язаних з якістю даних, інтерпретованістю алгоритмів, масштабованістю, об'єктивністю, верифікацією та інтеграцією різномірних даних.

Список використаних джерел:

1. Conzen, M. R. (2004). Thinking about urban form: papers on urban morphology, 1932-1998. Peter Lang.
2. Credit, K. Introduction to the special issue on spatial machine learning. *J Geogr Syst* (2024). <https://doi.org/10.1007/s10109-024-00452-1>
3. Dark, S. J., & Bram, D. (2007). The modifiable areal unit problem (MAUP) in physical geography. *Progress in Physical Geography*, 31(5), 471-479. <https://doi.org/10.1177/0309133307083294>
4. Hay, Iain (ed.) (2000). Qualitative research methods in human geography. Oxford: Oxford University Press.
5. Haynes, K.E., & Fotheringham, A.S. (1985). Gravity and Spatial Interaction Models. Reprint. Edited by Grant Ian Thrall. WVU Research Repository, 2020. <https://scispace.com/pdf/gravity-and-spatial-interaction-models-oqez7udowi.pdf>.
6. Janowicz, K., Gao, S., McKenzie, G., Hu, Y., & Bhaduri, B. (2019). GeoAI: spatially explicit artificial intelligence techniques for geographic knowledge discovery and beyond. *International Journal of Geographical Information Science*, 34(4), 625–636. <https://doi.org/10.1080/13658816.2019.1684500>
7. Palekha, Yu. M., Malchykova, D. S., Antonenko, N. V., & Pylypenko, I. O. (2023). Approaches to the Territorial Communities' Typification of Ukraine as a Result of the Russian Military Aggression. *Ukrainian Geographical Journal*. (4), 36–43. <https://doi.org/10.15407/ugz2023.04.036>
8. Дарчук, К. В., Мельник, А. А., Заячук, М. Д., Заячук, О. Г., & Білоконь, М. В. (2024). Розробка картографічних моделей природно-заповідного фонду Чернівецької області. <https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/11468>
9. Мезенцев К. В. Суспільно-географічне прогнозування регіонального розвитку: монографія / К. В. Мезенцев. Київ : Видав.-поліграф. центр „Київський університет”, 2005. 253 с.
10. Пилипенко І.О. Методи та методики суспільно-географічних досліджень: Навчальний посібник. / І. О. Пилипенко, Д. С. Мальчикова. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2009. 156 с
11. Соціальна географія: Підручник / за ред. Л. Немець та К. Мезенцева. Київ: Видавництво «Фенікс», 2019. – 304 с. https://www.geokyiv.org/pdf/Social_Geography.pdf.
12. Топчієв О. Г., Мальчикова Д. С., Пилипенко І. О., Яворська В. В. Методологічні засади географії: Підручник. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2020. 366 с.
13. Топчієв О.Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики: навч. посібник / О. Г. Топчієв. Одеса: Астропринт, 2005. 632 с.