

### III. ЕКОНОМІЧНА, СОЦІАЛЬНА ТА ПОЛІТИЧНА ГЕОГРАФІЯ

УДК 910.1

DOI: doi.org/10.5281/zenodo.1228414

Корнус О.Г., Петренко Л.В.

#### ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ КІЛЬКІСНОГО АНАЛІЗУ У ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ (НА ПРИКЛАДІ ГЕОГРАФІЇ СФЕРИ ОБСЛУГОВУВАННЯ)

*У статті розглянуто можливості використання методів кількісного аналізу в географічних дослідженнях, у тому числі й у географії сфери обслуговування. Проаналізовано історію застосування математичних методів в географії. Детально показано можливості використання кількісних методів для оцінки розвитку рівня сфери обслуговування населення. Серед найбільш поширених методів дослідження сфери обслуговування запропоновано використання простих та інтегральних показників. Для здійснення картографування інтегрального рівня розвитку сфери обслуговування розглядається метод ранжування, який дозволяє встановити співвідношення стану обслуговування населення між різними адміністративними районами області. Щоб порівняти райони за галузями сфери обслуговування пропонується використання галузевого рейтингу. Також розкриті можливості використання таких методів як індекс територіальної концентрації закладів обслуговування, метод розрахунку регіонального показника розвитку сфери послуг та коефіцієнт соціальної цільності мережі закладів обслуговування.*

**Ключові слова:** математичні методи, методи кількісного аналізу, географія сфери обслуговування.

**Постановка проблеми.** Географія, як наука, що має тісні міжпредметні зв'язки, активно використовує широкий арсенал математико-статистичних методів. Без застосування останніх не можливе сучасне картографічне, фізико- чи суспільно-географічне дослідження, проведення сучасних географічних спостережень чи обчислень.

Перші спроби застосовувати математичні методи в географії були ще в Древній Греції, але особливо активно вони почали застосовуватись з кінця ХІХ ст. Наприклад, у багатьох географічних науках, які вивчають окремі компоненти географічної оболонки, – в геоморфології, кліматології, гідрології, гляціології, ґрунтознавстві велику роль відіграє метод балансів з його алгебраїчними рівняннями і теоремами стереометрії [7]. У ХХ ст. математичні методи почали застосовувати у своїх географічних дослідженнях В.П. Семенов-Тян-Шанський (1920-ті роки), А.О. Григор'єв (1934 р.), Д.Л. Арманд (1949 р.) та ін. [15].

© Корнус О.Г., Петренко Л.В., 2018.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Article Info: Received: January 3, 2018;

Final revision: February 1, 2018; Accepted: February 10, 2018.

Широке застосування кількісних методів у середині ХХ століття призвело до виникнення окремої наукової області – математичної географії. Ю.Г. Саушкін зазначав, що «*математична географія є достатньо окресленою і строгою областю географії, яка є географією за своєю суттю і математикою за методом*» [11, с. 6]. У цей період для класифікації геосистем, їх стану та прогнозу, проведення фізико- та економіко-географічного районування використовувалися різноманітні математико-статистичні методи (кореляційний, регресивний, кластерний, факторний аналізи, метод балансів, метод теорії графів тощо). Їх застосування знайшло своє вираження й у підготовці підручників і навчальних посібників з цієї тематики, наприклад, [14]. Також помітне місце в дослідженнях геосистем зайняло математичне моделювання – цей метод дав можливість з'ясувати загальні закономірностей та детально вивчити конкретні явища або процеси, що протікають у системі з певними просторовими і часовими властивостями за заданих режимних умов [9; 6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Використанню математичних методів у суспільній географії присвячена велика кількість наукових праць. Серед останніх варто виділити роботи В.С. Міхеєвої [8], М.Б. Іванової [4] та Л.Б. Філандишева і К.С. Сапьян [13]. На думку останніх, частка цих методів у загальній структурі методичного апарату сучасних географічних досліджень становить не менше 80%. Серед вітчизняних публікацій слід виокремити роботи В.С. Грицевича [3], К.А. Нємця і Л.М. Немець [10], О.Г. Топчієва [12] та ін.

**Метою статті** є показ можливостей використання кількісних методів для оцінки розвитку сфери обслуговування населення.

**Викладення основного матеріалу.** Для характеристики рівня розвитку галузей сфери обслуговування можуть використовуватися *прості* та *інтегральні показники*. Прикладом простих показників є показник рівня забезпеченості певною послугою: кількість лікарняних ліжок на 10000 осіб, товарообіг на душу населення, кількість книг в бібліотеках на 1 особу тощо. Ці показники широко застосовуються під час порівняння територіальних одиниць щодо розвитку однієї галузі за одним показником.

Для того щоб визначити інтегральний рівень розвитку сфери обслуговування у районі (чи регіоні в цілому), розраховані для кожної галузі прості показники підсумовуються з метою обчислення інтегрального показника і порівняння його з базисним рівнем [16]:

$$P_i = \frac{\sum_i^m O_i^m}{n} \quad (1),$$

де  $P_i$  – інтегральний рівень розвитку сфери обслуговування в районі;  $O_i^m$  – забезпеченість населення  $i$ -го району зазначеною послугою  $m$ ;  $n$  – кількість прос-

тих показників, що характеризують послугу  $m$ . Базисним рівнем може вважатися нормативний, середній (загальнообласний) або еталонний показник.

Унаслідок великої кількості простих показників, інтегральний показник рівня обслуговування здатний приховувати нерозвиненість окремих галузей сфери обслуговування, оскільки може відбуватися псевдокомпенсація через високі рівні розвитку інших галузей. Тому під час розрахунку інтегрального рівня підсумовуються індекси від 0 до 100% (або від 0 до 1). Тобто для кожної галузі вводиться верхнє граничне значення, яке дорівнює базисному рівню (або у простішому варіанті – максимальному значенню показника даного виду діяльності). Інтегральний рівень розвитку сфери обслуговування розраховується по містах обласного підпорядкування і районах, тобто по тих адміністративно-територіальних одиницях, по яких ведеться статистична звітність.

Типологічні дослідження, що здійснюються в суспільній географії, вдало доповнює використання картографічного методу, який допомагає наочно представити виділені типи територій, їх розташування у межах регіону, що вивчається. Для картографування інтегрального рівня розвитку сфери обслуговування слід встановити співвідношення стану обслуговування населення між різними адміністративними районами області. Для цього ранжують райони за зростанням або зменшенням деяких приведених (нормованих) показників розвитку. У якості таких показників використовують індекси, які дозволяють зводити до одного масштабу різні за абсолютними значеннями величини, що значно полегшує їх аналіз.

Отримані індекси мають однаковий інтервал існування (від 0 до 1) незалежно від вихідних абсолютних значень показників. В узагальненому вигляді формула для обчислення індексів має наступний вигляд [10, с. 68]:

$$I_j = \frac{X_{i,j} - X_{\min,j}}{X_{\max,j} - X_{\min,j}} \quad (2),$$

де  $I_j$  – індекс  $j$ -того показника;  $X_{ij}$  – поточне значення  $j$ -того показника;  $X_{\max,j}$  – найбільше значення  $j$ -того показника у ряду спостережень;  $X_{\min,j}$  – найменше значення  $j$ -того показника у ряду спостережень.

У формулі (2) індекси  $i, j$  символізують відповідно номер даного вибіркового елемента у варіаційному ряду і номер даного показника у масиві вихідних даних.

З наступної формули 2 видно, що найвищі значення індексів відповідають найвищим значенням вихідних показників. Якщо порівнювати вибіркві елементи за індексами, то їх можна впорядкувати (ранжувати) за зростанням або зменшенням індексів. Відносно вихідних показників, які мають позитивний зміст, таке ранжування має однозначне тлумачення. Показники, які відображають негативне явище (наприклад, частка населених пунктів, що не мають за-

кладів зв'язку, автобусного сполучення, магазину тощо) для використання у ранжуванні повинні мати обернені значення, інакше кажучи, найвищому вихідному показнику повинен відповідати найменший індекс. Тому індекси для «негативних» показників обчислюються за формулою:

$$I_j = 1 - \frac{X_{i,j} - X_{\min,j}}{X_{\max,j} - X_{\min,j}} \quad (3),$$

Значення індексів можна коректно використовувати тільки для впорядкування регіонів, оскільки вони розраховуються за вибірковими даними.

Для порівняння районів за галузями сфери обслуговування застосовують галузевий рейтинг, під яким розуміють місце адміністративного району у ранжованому ряду показників розвитку того чи іншого сегменту сфери обслуговування. Одночасно визначається співвідношення місця у галузевому рейтингу із середньообласним показником.

Для детального дослідження сфери послуг регіону використовують індекс територіальної концентрації закладів обслуговування, що дозволяє оцінити насиченість ними різних районів області. Його розрахунок здійснюється за формулою:

$$I_{mk} = \frac{p \cdot S}{P \cdot s} \quad (4),$$

де  $I_{mk}$  – індекс територіальної концентрації,  $p$  – кількість закладів обслуговування у районі;  $P$  – кількість закладів обслуговування в області;  $s$  – площа території району;  $S$  – площа території області.

Значення  $I_{mk}$  менше одиниці свідчить про низьку концентрацію досліджуваного показника у певному районі; якщо показник близький до одиниці – можемо говорити про оптимальне розташування закладів обслуговування; вище одиниці – про високу насиченість [2; 5].

Для обчислення рівня регіонального розвитку сфери послуг регіону використовують метод розрахунку регіонального показника розвитку сфери послуг. Розрахунок виконується за наступним алгоритмом [1]: 1. Визначення середнього значення кожного з вихідних показників. У даному випадку за стандарт приймається середньоукраїнський рівень показників. 2. Знаходження стандартизованих показників за всією статистичною сукупністю. 3. Визначення узагальнених показників регіонального розвитку сфери послуг. 4. Визначення регіональних показників областей.

Вихідними для регіонального аналізу розвитку сфери послуг прийняті наступні показники:  $X_1$  – обсяг реалізованих послуг, млн. грн.;  $X_2$  – обсяг послуг, реалізованих населенню, млн. грн.;  $X_3$  – обсяги експорту послуг, тис. дол.;  $X_4$  – обсяги імпорту послуг, тис. дол.;  $X_5$  – грошові витрати населення, млн. грн.;  $X_6$  – індекси реальної заробітної плати.

Порядок розрахунку рівня розвитку сфери послуг регіону здійснюється в такій послідовності:

1. Визначається середнє значення кожного з показників. Воно розраховується як сукупність абсолютних значень показників кожного з регіонів стосовно їхньої кількості.

$$C_j = \frac{X_{1j} + X_{2j} + \dots + X_{ij} + \dots + X_{mj}}{m} \quad (5),$$

де  $C_j$  – середнє значення  $j$ -го показника;  $X_{ij}$  – значення  $j$ -го показника в  $i$ -му регіоні;  $m$  – кількість регіонів.

2. Стандартизований показник визначається як відношення кожного з показників до його середнього значення.

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij}}{C_j} \quad (6),$$

3. Узагальнений показник визначається як сума всіх стандартизованих показників у  $i$ -му регіоні

$$F_i = Z_{i1} + Z_{i2} + \dots + Z_{ij} + Z_{im} \quad (7),$$

4. Регіональний показник визначається як відношення узагальненого показника регіону до кількості стандартизованих показників

$$P_i = \frac{F_i}{n} \quad (8),$$

де  $P_i$  – значення регіонального показника в  $i$ -му регіоні.

Для встановлення відповідності закладів обслуговування до наявної поселенської мережі регіону використовують коефіцієнт соціальної щільності мережі закладів обслуговування [2]:

$$C_{30} = \frac{30}{НП}, \quad (9)$$

де  $C_{30}$  – соціальна щільність мережі закладів обслуговування населення; 30 – заклади обслуговування; НП – населені пункти.

Крім вищеперерахованих, в арсеналі суспільної географії є багато інших показників, які можна використовувати при дослідженні сфери обслуговування населення.

**Висновки.** Будь-яке географічне дослідження, у т.ч. й вивчення сфери обслуговування, базується на використанні значного обсягу кількісної інформації, яку потрібно проаналізувати, узагальнити, за її допомогою здійснити моделювання, встановити певні територіальні закономірності або ж дати прогноз розвитку. Для цього у сучасних географічних дослідженнях застосовують різноманітні методи кількісного аналізу, деякі з них подані у статті, які дають можливість успішно вирішити поставлені завдання. На даний час для математичних розрахунків використовуються як комп'ютерні програми, наприклад Microsoft

Excel, що входить до складу Microsoft Office, так і спеціалізоване програмне забезпечення.

### **Література**

1. Белікова Т. В. Оцінка розвитку сфери послуг Харківської області // *Науково-технічний збірник*. 2011. №100. С. 410–414.
2. Географія сфери обслуговування : методичні вказівки з навчальної дисципліни / Уклад. О. Г. Корнус. Суми : СумДПУ, 2012. 32 с.
3. Грицевич В. С. Математичні методи в суспільній географії. Львів : Малий видавничий центр. Лабораторія тематичного картографування географічного факультету ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 48 с.
4. Иванова М.Б. Математические методы в социально-экономической географии. Пермь: Перм. ун-т, 2007. 314 с.
5. Корнус О. Г., Немець К. А., Немець Л. М., Корнус А. О. Сфера обслуговування населення Сумської області: суспільно-географічні аспекти : монографія. Харків. Суми. 2009. 228 с.
6. Ладиженська Н. П. Комп'ютерне моделювання в географії URL: [http://informatika.udpu.org.ua/?page\\_id=1349](http://informatika.udpu.org.ua/?page_id=1349)\_(дата звернення: 20.01.2018).
7. Математические методы в физической географии URL: <http://physiography.ru/content/view/938/51/>\_(дата звернення: 11.02.2018).
8. Михеева В. С. Математические методы в экономической географии. М. : Изд-во МГУ, 1983. 177 с.
9. Модели в географии. Сб. статей под ред. П. Хаггета, Р. Чорли. М.: Прогресс, 1971. 384 с.
10. Немець К. А., Немець Л. М. Просторовий аналіз у суспільній географії: нові підходи, методи, моделі: монографія. Харків : ХНУ, 2013. 225 с.
11. Саушкин Ю. Г. Математический метод в географии. Математические методы в географии. М. : Моск. ун-т, 1968. С. 4–6.
12. Топчієв О. Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики: Навчальний посібник. Одеса : Астропринт, 2005. 632 с.
13. Филандышева Л. Б., Сапьян Е. С. Статистические методы в географии. Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. 164 с.
14. Червяков В. А. Количественные методы в географии: Учебное пособие. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. 259 с.
15. Чертко Н. К., Карпиченко А. А. Математические методы в географии: пособие для студентов геогр. фак. Минск : БГУ, 2008. 202 с.
16. Юрченко С. А. География инфраструктуры : учебное пособие. Х. : ХНУ им. В.Н. Каразина, 2003. 180 с.

### **Summary**

#### **Kornus O.H., Petrenko L.V. The Use of Methods of Quantitative Analysis in Geographical Research in Geography Service Sector.**

*Geography as a science actively uses mathematical methods. The first attempts to apply these methods in geography were in ancient Greece. In the XX century a lot of scientists began to apply quantitative analysis techniques in geographical researches. In the middle of the XX century this gave rise to a particular scientific field – mathematical geography. The use of quantitative analysis methods occupies a significant place in the present day researches in geography of service sector. Often they are used to calculate simple and integrated indicators. The calculated simple indicators for each sector are summed up and compared with baseline level to determine the integrated level of development of services sector in the area (or region as a whole). To map the development level of services sector we should set the correlation of the state of public services among different ad-*

ministrative regional districts. That's why districts are ranked according to increasing or decreasing of the given (normalized) indicators of development. Industry rating is used to compare districts of services sector industries. Industry rating is defined as administrative area in the ranked number of development indicators of a particular segment of services sector. At the same time the correlation of the place in the industry rating with an average regional indicator is determined. The indicator of territorial concentration of service facilities is used for a detailed study of services in the region, it allows to assess their density of different regional districts. To calculate the level of regional development of services the method of calculating the index of regional development of services is used. The calculation is performed by the following algorithm: 1) to determine the average value of each of the benchmarks (in this case, the standard adopted by the average level of performance); 2) to determine standardized statistical indicators; 3) to define generalized indicators of regional development of services; 4) to identify regional indicators. The index of social density of services network is used to set up the correspondence of the service facilities to the existing regional settlement network.

**Keywords:** mathematical methods, quantitative analysis method, geography of service sphere.

УДК 911.3

DOI: doi.org/10.5281/zenodo.1228435

Бойко З.В.

## СТРУКТУРА ТА РІВЕНЬ РОЗВИТКУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ ДО 2014 РОКУ

У статті проаналізована структура та рівень розвитку залізничного транспорту України до 2014 року. Прослідковано динаміку пасажирських та вантажних перевезень в Україні у 2009-2013 рр. після загальної кризи економіки. Встановлено, що остання спричинила значне погіршення становища на залізницях, певне зменшення обсягів перевезень та зміну їхньої структури. Як свідчить наш аналіз, відправлення вантажів та пасажирів залізницями України зменшувалося на 0,2-2,5% в порівнянні з попередніми роками (до 2009 року) та на 2,8-4,4% – за 2009-2013 роки. Зазначено, що реформування системи залізничного транспорту сьогодні є об'єктивною необхідністю. Воно є першим кроком на шляху адаптації залізничного транспорту України до стандартів ЄС, а також застосування прозорих ринкових механізмів.

**Ключові слова:** транспорт, залізничний транспорт, транспортні вузли, міжнародні транспортні коридори, вантажні та пасажирські перевезення.

**Актуальність теми дослідження.** Транспорт – важлива складова в структурі економіки будь-якої держави. Ефективне функціонування транспортного комплексу є підґрунтям для структурних перетворень та зростання економіки, розвитку зовнішньоекономічної діяльності, задоволення потреб населення і суспільного виробництва у перевезеннях, захисту економічних інтересів, зміц-

© Бойко З.В., 2018.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
**Article Info:** Received: April 5, 2018;  
Final revision: April 21, 2018; Accepted: April 28, 2018.