УДК 528.94
Молочко М. А.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

МЕТОДИЧНІ ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ШКАЛ ДЛЯ ЗОБРАЖУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ КАРТОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

В статті розглядаються принципи методики розробки шкал та розрахунки характеризуючих елементів фігур чи інших засобів зображення явищ на тематичних картах в процесі картографічного моделювання.
Ключові слова: методика, розробка шкал, гістограма, числові інтервали, картографічне моделювання.

Вступ. Картографічне моделювання при створенні тематичних карт передбачає використання різноманітних способів зображення якісних та кількісних характеристик об’єктів реальної дійсності, дані про які в джерелах інформації подаються в числовому виді, або у вигляді статистичних рядів. Вони потребують дотримання певних принципів їх обробки та застосування різних шкал, з допомогою яких величини показників картографування повинні відображатись на картах не викликаючи у читача хибних уявлень про співвідношення між ними за величиною.

Огляд публікацій. Важливість використання в тематичному картографуванні даних, поданих в числовому виді змушувала звертатись до питань теорії та методики обробки статистичних рядів видатних вітчизняниї вчених-картографів, серед яких: Преображенський А.І. [7,8], Саліщев К.О. [9], Асланікашвілі О.Ф. [1], Золовський А.П. [4]. Крім названих науковців, методично опрацьовували, з метою практичного застосування, питання розробки шкал і розрахунків характеризуючи елементів фігур для зображення явищ на тематичних картах викладачі провідних ВНЗ Москви: Сухов В.І., Білич Ю.С. [8], Старостін І.І., Яніков Г.В. [10], Грюнберг Г.Ю. [5], Києва: Земледух Р.М. [3], Чернівців: Сухий П.О. [2], Тбілісі: Асланікашвілі О.Ф. [1]. Нажаль, їх публікації відносяться до періоду 1953-1993 рр., однак, вони не застаріли методично, а перетворились у бібліографічну рідкість. Практики покладаються на стандартні комп’ютерні наробки для користувачів, а молодь, без належної теоретичної підготовки застосовує їх іноді бездумно. Наша публікація спрямована на усунення прогалини в розумінні і застосуванні принципів обробки статистичних рядів серед студентської аудиторії фахового картографічного спрямування.

Мета статті. Численні прийоми поділу і визначення інтервалів шкал статистичних рядів досить ґрунтовно теоретично опрацьовані. Робиться спроба сформулювати методичні принципи, за якими пріоритет належить тим шкалам, які визначені на підставі аналізу і поділу статистичних рядів на чотири, відмінні між собою групи: рівнопроміжні, зростаючі, спадні інтервали та одержані поділом статистичного ряду від середини. Для них наводяться приклади побудов гістограм розподілу чисел статистичних рядів та найпростіші розрахунки меж інтервалів з використанням вагових коефіцієнтів. Вони дозволять уникнути випадків недостатньо обґрунтованого поділу статистичного ряду на інтервали.

Виклад основного матеріалу. Розробку, або вибір шкал здійснюють з метою відображення кількісних характеристик об’єктів і явищ під час проектування і складання різних за змістом карт (як правило тематичних). В наукових і практичних цілях застосовують також оцінку шкал на стадії використання карт при визначенні кількісних характеристик об’єктів, що зображуються на цих картах.

Характер явищ і особливості їх просторового поширення визначають вибір способів зображення, в залежності від призначення карти зокрема, її доцільну повноту, детальність, точність, враховуючи вихідні дані. Для багатьох картографічних способів зображення явищ на тематичних картах є істотним відображення різних числових характеристик. В деяких способах (наприклад ізоліній) не потрібно ніякої попередньої обробки числових даних, в інших (точковий, локалізованих діаграм) ці розрахунки прості, але для більшості способів попередні розрахунки потрібні. Все це змушує під час розробки карт оперувати основними поняттями, принципами та методами обробки статистичного ряду.

Числові величини, що характеризують певні явища, розміщені в порядку зростання від найменшого до найбільшого, утворюють так званий числовий (статистичний) ряд, в якому, перш за все, виділяють найменше число (початкове) і найбільше (кінцеве), що визначають розмах числового ряду і застосовуються для аналізу та обчислень, адже статистичний ряд можна розділити на декілька частин, які називають числовими інтервалами, ступенями чи групами. Найменше число в кожному інтервалі називають його нижньою межею (нижньою границею ступені), найбільше число — верхньою (кінцевою) межею або границею ступені. Операцію розподілу здійснюють на підставі аналізу статистичного ряду.

Ставлячи завдання картографування тих чи інших об’єктів, явищ реальної дійсності, числові величини, якими вони характеризуються ставлять у залежність з тими характеристиками зображувальних засобів, якими вони повинні будуть бути відображені.

В способах картодіаграм, значків, лінійних знаків числа зображують наочно, застосовуючи різні, в тому числі, геометричні фігури. Той елемент фігури, за допомогою якого відображається значення певного числа статистичного ряду називають характеризуючим елементом такої фігури. Наприклад, стовпчаста діаграма, за умови, що ширина основи всіх стовпчиків однакова — в ній числа будуть охарактеризовані лише висотою стовпчиків. Отже, кожне з чисел статистичного може ставитись у певну залежність з характеризуючим елементом обраної фігури. В такому випадку, для відображення розмірами цієї фігури кожного з чисел ряду найбільш природною і простою є абсолютна неперервна шкала масштабності фігур, що знаходиться в певній залежності з числами ряду і забезпечує зорове сприйняття та диференціацію знаків, а також певну точність визначення по них числових значень величин явищ чи об’єктів, що картографуються. Якщо така залежність між числами і характеризуючими елементами обраної фігури пряма (прямопропорційна) то говорять, що між ними існує лінійна залежність. Прикладом такої залежності може бути карта, складена способом картодіаграми, на якій передано річний хід температури в межах одиниць фізико-географічного районування. Діаграмна фігура має вигляд графіку на якому по вісі абсцис відкладні значення, що характеризують числа — показники температури (по місяцях, сезонах тощо).

Лінійна залежність зручна для побудови шкал масштабності фігури у випадках, коли амплітуда (розмах) статистичного ряду незначний (становить 1-2 порядки величин), наприклад: 0,5… 50,0, які можуть прямопропорційно відображатись на будь-якій тематичній карті невеликого формату, в межах розміру друкарської сторінки, тобто, мінімальний показник можна обрати за величиною 0,5мм, а максимальний 50,0мм, відображаючи цю залежність.

Масштабність фігур тематичного змісту О.Ф. Асланікашвілі [1] запропонував називати «масштабом змісту», на противагу «масштабу простору» карти, який він в процесі узагальнення (генералізації) відносить до категорії «абстрагування». Масштабність фігур і, відповідно побудовані шкали, можуть відображати і інші види залежностей між числами та характеризуючими їх елементами фігур. Наприклад: статистичний ряд представляють числа: 0,5…2500. Розмах цього ряду досягнув 4-х порядків величин. Побудувати шкалу лінійної залежності для відображення цих чисел вже немає змоги. В цьому випадку застосовують так-звану «геометричну залежність». Суть її полягає у тому, що числа статистичного ряду відображають не лінійними розмірами а площею фігури. Для того, наприклад, щоб відобразити число 0,5 у формі квадрата необхідно побудувати його сторони а=0,7мм, а для числа 2500 - а=50мм, бо для квадрата $S=a^2$.

Таким чином, при операції $\sqrt{S}$ відбувається «вирівнювання статистичного ряду», зменшується його амплітуда (розмах), а числа нового статистичного ряду вже відповідають тим елементам фігури, площею якої відобразиться явище, що характеризувалось числами 0,5...2500.

Під час розробки карт нерідко виникають ситуації, коли розмах статистичного ряду зростає ще на 1-2 порядки величин у порівнянні з попереднім і становлять ~10^6 (наприклад: 0,5...12500). Можна спробувати взяти $\sqrt[3]{S}$, застосовувавши кубічну залежність між числами і характеризуючими елементами фігур і побудувати фігуру — куб, зі сторонами для найменшого числа а=0,8мм і а=50мм для найбільшого числа ряду. В цьому випадку пропорції між числами статистичного ряду зберігатимуть об'ємні фігури, шкали яких повинні відобразити саме таку геометричну залежність.

Нарешті, коли настає проблема картографування явищ, що характеризуються значно більшим розмахом величин, а застосувати «ценз відбору» неможливо (наприклад: у випадку картографування викидів забруднюючих речовин, коли одночасно треба враховувати дуже малі викиди (близько 0,5мг) але характерні для дуже токсичних речовин і дуже великі (декілька тисяч тонн), характерні для надзвичайно потужних джерел, а загалом узагальнювати їх немає змоги то, застосовують логарифмічні шкали, які дуже сильно узагальнюють статистичний ряд, групуючи його за порядками величин. В цьому випадку характеристика логарифма числа власне і є порядком числа, а мантиса відображає його значення. При цьому важливо, що «0» характеристика логарифма виконує роль «плаваючої коми», відносно якої, числа поділяються на більші чи менші за порядком. Для наведеного прикладу картографування викидів забруднюючих речовин можна побудувати подвійну шкалу у якій відображено а) логарифмічні значення; б) вагові значення обсягів викидів забруднюючих речовин. Проміжки такої шкали можна виділити за певним ступенем інтенсивності явищ щільнішим чи рідшим штрихуванням або кольором (рис. 1).

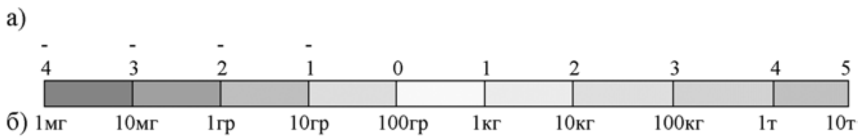


Рис. 1. Зразок підвійної шкали

В цьому прикладі «0» - початок логарифмічної шкали вибрано не зовсім вдало. Його можна змістити вправо чи вліво, визначаючи тим самим, зокрема, відліки, відносно 1 кг (якщо 0 буде на позначці 1 кг) або будь якої іншої величини.

Як видно у наведеному прикладі, характеризуючим елементом є фоновий зображувальний засіб а не розмір (величина) фігури, але можуть бути застосовані і інші прийоми зображення, наприклад, ізоліній (псевдоізоліній), з постійним чи змінним інтервалом тощо. Крім того, ця шкала є абсолютною неперервною, закритою зверху і знизу, тобто межі шкали конкретно визначені, а не записані у вигляді непевних значень «до 1мг» чи «понад 10т ».

Не беручи тут до уваги умовні шкали відзначимо, що теоретично завжди існує можливість застосування абсолютної неперервної шкали, яка певним чином зберігає пропорції (пропорційну залежність) між числами статистичного ряду і характеризуючими елементами фігур, чи інших засобів відображення кількісних характеристик об'єктів чи явищ на тематичних картах. Застосування такої шкали усуває будь-яку можливість формування у читача карти хибних уявлень, щодо існуючих співвідношень між величинами об'єктів картографування і повинно широко використовуватись у практиці застосування комп'ютерної графіки.

Перехід до ступінчатих (інтервальних) шкал, які переважно застосовуються у картографічному моделюванні, викликається різними причинами: бажанням розчленувати явища (об'єкти картографування) на групи характерних величин, з перспективою подальшого аналізу просторових особливостей їх розподілу; недостатньою кількістю даних; обраним способом картографування і, перш за все, трудомісткістю побудов при відображенні явищ на карті; спільним проявом впливу цих та різних інших причин тощо. У наведеному переліку літератури описується багато різних прийомів поділу і визначення інтервалів шкал для статистичних рядів, однак, як застерігає К.О. Саліщев [9] формальний розрахунок шкал повинен коректуватись їх змістовним аналізом. На підставі огляду літературних джерел можна стверджувати, що доцільно визначити ряд принципів, перш ніж застосовувати той, чи інший спосіб поділу статистичного ряду на інтервали:

- недоцільно застосовувати абсолютну шкалу, а слід поділити ряд на інтервали, коли числа мало відрізняються між собою і, при зображенні їх показників на карті, відмінності між ними наочно не сприйматимуться;

- серед явищ, що картографуються, можуть існувати «об'єктивні» межі, значення величин яких визначають перехід «кількості» у «якість» (перехід з одного стану до іншого). Визначення меж інтервалів за таким критерієм є найбільш обґрунтованим;
- існуючі «провали» статистичного ряду свідчать у багатьох випадках про певні закономірності у розподілі явища, нехтувати якими не слід;
- аналіз розподілу чисел статистичного ряду бажано проводити, використовуючи засоби математичної статистики, зокрема побудову гістограми (багатокутника частот) чи діаграми розподілу чисел з наочним виділенням найбільш характерних інтервалів.

Що стосується визначення числа інтервалів у шкалах значків, лінійних знаків та картодіаграми, а також забезпечення відмінностей між розмірами фігур у сусідніх інтервалах, то тут існує багато суб'єктивностей. К.О. Саліщев [9, с.95] наприклад, пише: досвід показує, що для зорового сприйняття відмінностей у розмірах знаків на карті треба у шкалі послідовно збільшувати їх лінійні розміри не менш ніж у 1,5 рази і наводить відповідні формули розрахунків:

$A=ak^{n-1}$; $n = 1 + (\lg A- \lg a)/\lg k$;

де A — розмір найбільшого значка; a — лінійний розмір найменшого значка;

k — коефіцієнт послідовного збільшення лінійних розмірів; n — число інтервалів у шкалі.

А.П. Золовський [4] вважає, що різниця у розмірах малих фігур може бути і меншою, а для великих фігур повинна збільшуватись, для кращого їх сприйняття. З досвіду картографування випливає також, що відмінності у розмірах добре сприймаються, якщо число цих відмінностей не перевищує 7. Така ж кількість інтервалів забезпечує зорове сприйняття відтінків одноколірної шкали; у дво- і більше колірних шкалах число інтервалів може зростати до 10 — 12, після чого сприйняття різко знижується.

Поділ статистичного ряду на інтервали можна виконати багатьма різними способами. Ці способи можна звести до двох груп, що охоплюють величезну кількість різноманітних шкал:

1 — поділ на рівні інтервали (рівнопроміжні шкали), які

зручно застосовувати для однаякісних величин, що рівномірно змінюються у невеликих межах;

2 — поділ на нерівні інтервали: шкали геометричної прогресії (із зростаючими кратними інтервалами чи спадні, тобто з інтервалами, що зменшуються), шкали поділу числового ряду від середини, шкали ізольованих інтервалів та інші.

Для обґрунтування вибору того, чи іншого способу поділу статистичного ряду на інтервали досить розглянути чотири найбільш характерні випадки розподілу чисел, які добре ілюструє діаграма розподілу, або гістограма частот, про яку вже згадувалось. Частково ці випадки описуються в літературі [6,10], але їх варто розглядати як важливі принципи свого роду «аудиту» методики певного етапу картографічного моделювання, бо в існуючих комп'ютерних програмних продуктах вони подаються беззастережно як «ноу-хау» їх розробників.

Випадок 1. Рівнопроміжні шкали.

Числа ряду, розміщені у порядку зростання величин, утворюють монотонно зростаючий ряд, що може бути апроксимований рівнянням прямої: $y=ax+b$;

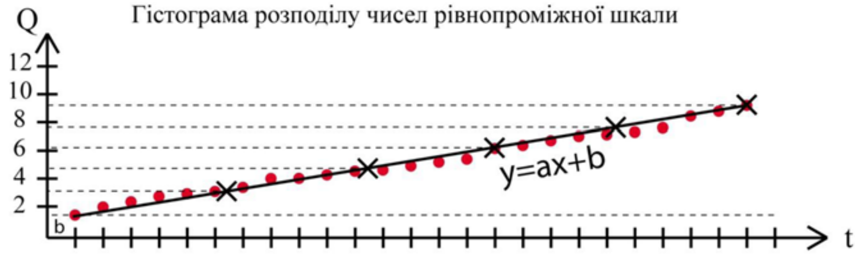
Пояснити цей принцип поділу можна на прикладі побудови гістограми розподілу чисел такого статистичного ряду та привівши таблицю розрахунків меж інтервалів такої шкали:

Таблиця розрахунків верхньої межі інтервалів рівнопроміжної шкали (A_{min}=1,8; A_{max}=9,3; кількість інтервалів n=5)

Частка від ділення (A_{max}- A_{min})/n+b	Верхні межі інтервалів				
	I ×1+b	**II** ×2+b	**III** ×3+b	**IV** ×4+b	**V** ×5+b
(9,3-1,8)/5=1,5+b	1,5+1,8=3,3	3,0+1,8=4,8	4,5+1,8=6,3	6,0+1,8=7,8	7,5+1,8=9,3

У даному випадку, коли ряд починається з «0», або близької до «0» величини, кінцеве число ряду ділять на обрану кількість інтервалів. Верхні границі кожного з інтервалів одержують множенням цієї частки на порядковий номер інтервалу, тобто: $y=ax+b$, при $b=0$. Якщо $b\neq 0$, у розрахунках верхньої межі кожного з інтервалів враховують значення числа «b», додаючи його, як це зроблено у наведеному прикладі.

Числа ряду, розміщені у порядку зростання величин,



Випадок 2. Зростаючі кратні інтервали

утворюють різко зростаючий ряд, який слід апроксимувати рівнянням параболи: $y=ax^{n>1}+b$;

Суть поділу числового ряду на кратні зростаючі інтервали полягає в тому, щоб рівняння параболи перетворити на геометричну прогресію, членом якої будуть верхні границі всіх інтервалів. Знаменник такої прогресії називають коефіцієнтом кратності: $b_n=b_1q^{n>1}+b_1$; де b_1 — перший член прогресії; q — знаменник прогресії (коефіцієнт кратності); n — номер члена прогресії (номер інтервалу).

Розрахунки прогресії спрощуються із застосуванням вагових коефіцієнтів: якщо різницю верхньої і нижньої границь першого інтервалу прийняти за 1 то, різниця границь кожного іншого інтервалу буде рівною коефіцієнту кратності, піднесеному до степені, показник якої на одиницю менший від порядкового номера інтервалу. У такому випадку, піднесений до відповідної степені коефіцієнт кратності буде «вагою» інтервалу. Наприклад: коефіцієнт кратності q=3, вага початкового інтервалу $b_1=1$. Вага другого інтервалу дорівнюватиме $3^{(2-1)}$; третього $3^{(3-1)}$; четвертого $3^{(4-1)}$ і т.д. Отже, запропонована методика поділу даного статистичного ряду на зростаючі кратні інтервали полягає у визначенні ваги інтервалів при різних коефіцієнтах кратності та обчисленні суми ваги для обраної кількості інтервалів і коефіцієнта кратності, як це зроблено у наведених нижче таблицях. Якщо $b_1=0$, то кінцеве число ряду треба поділити на визначену суму ваги при заданих «q» та «n», а верхня границя будь-якого з інтервалів буде знайдена множенням цієї частки на відповідну для інтервалу суму ваги. Якщо $b_1\neq0$, то його додають до частки від ділення $(A_{max}- A_{min})/\sum$ваги, що зроблено у прикладі розрахунку верхніх меж інтервалів при q=2, n=5, та проілюстровано нижче на гістограмі розподілу чисел конкретного статистичного ряду.

В цьому прикладі, до-речі, інтервал 14,3 віднесено до найближчого провалу 16,0, а 23,9 до 27,0, які обґрунтовують наявність реальних довірчих інтервалів між ядрами згрупованих показників, що формуються таким чином, у наступні градації: 6,0-7,2; 7,3-10,0; 10,1-16,0; 16,1-27,0; 27,1-43,0.

Таблиця розрахунку «ваги» зростаючих кратних інтервалів при q=2 та q=3

Коефіцієнти кратності	Верхні межі інтервалів				
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**
q=2	1	2	4	8	16
q=3	1	3	9	27	61

Таблиця розрахунку «суми ваги» зростаючих кратних інтервалів

	Верхні межі інтервалів				
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**
q=2	1	3	7	15	31
q=3	1	4	13	40	101

Таблиця розрахунку верхніх меж інтервалів при q=2, n=5

Частка від ділення $(A_{max}- A_{min})/\sum$ваги+b	Верхні межі інтервалів				
	I ×1+b	**II** ×3+b	**III** ×7+b	**IV** ×15+b	**V** ×31+b
(43-6)/31=1,19+6,0	1,19+6,0=7,2	3,6+6=9,6	8,3+6=14,3	17,9+6=23,9	36,9+6=42,9

Числа ряду, розміщені у порядку зростання величин, утворюють різко спадаючий ряд, апроксимації якого задовольняє рівняння перевернутої параболи: $y=ax^{n<1}+b$.

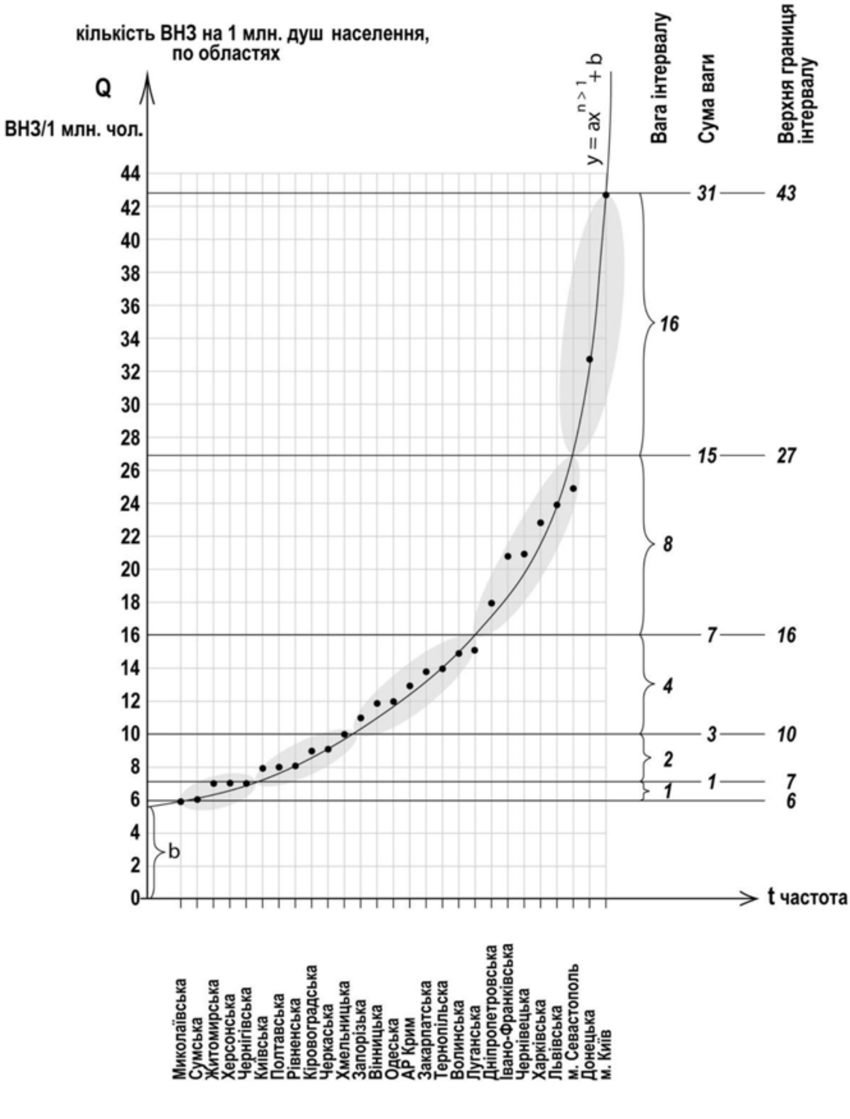
Цей випадок є протилежним зростаючому ряду і поділ його здійснюється аналогічно з попереднім випадком за умови, що коефіцієнти кратності вибираються меншими за 1, в залежності від «крутизни» кривої: 0,9-0,8-0.7…- (їх значення ближчі до 1 при виположених кривих). Прогресія набуває виду: $b_n=b_1q^{n<1}+b_1$.

Розглянемо поділ на спадні кратні інтервали на прикладі наступного статистичного ряду:

1,0;11,0;19,0;20,0;21,0;23,0;23,0;26,0;29,0;29,0;30,0;30,0;31,0;32,0;33,0;34,0; 35,0;35,0;36,0;36,0;36,0;37,0;37,0;37,0;38,0;38,0.

Гістограма розподілу чисел статистичного ряду при поділі на зростаючі кратні інтервали

ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ВИЩИМИ НАВЧАЛЬНИМИ ЗАКЛАДАМИ I-IV РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ



Випадок 3. Шкала спадних інтервалів

Таблиця розрахунку «ваги» спадаючих кратних інтервалів при q=0,9-0,7

Коефіцієнти кратності	Верхні межі інтервалів				
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**
q=0,9	1	0,9	0,81	0,729	0,6561
q=0,8	1	0,8	0,64	0,512	0,4096
q=0,7	1	0,7	0,49	0,343	0,2401

Таблиця розрахунку «суми ваги» спадаючих кратних інтервалів

	Верхні межі інтервалів				
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**
q=0,9	1	1,9	2,71	3,439	4,0951
q=0,8	1	1,8	2,44	2,952	3,3616
q=0,7	1	1,7	2,19	2,533	2,7731

Таблиця розрахунку верхньої межі інтервалу при q=0,7, n=5

Частка від ділення $(A_{max}-A_{min})$ /∑ваги +b	Верхні межі інтервалів				
	I ×1+b	**II** ×1,9=b	**III** ×2,71=b	**IV** ×3,439=b	**V** ×4,0951=b
(38,0-1,0)/2,7731= 13,34+1,0	14,3	23,7	30,2	34,8	38,0

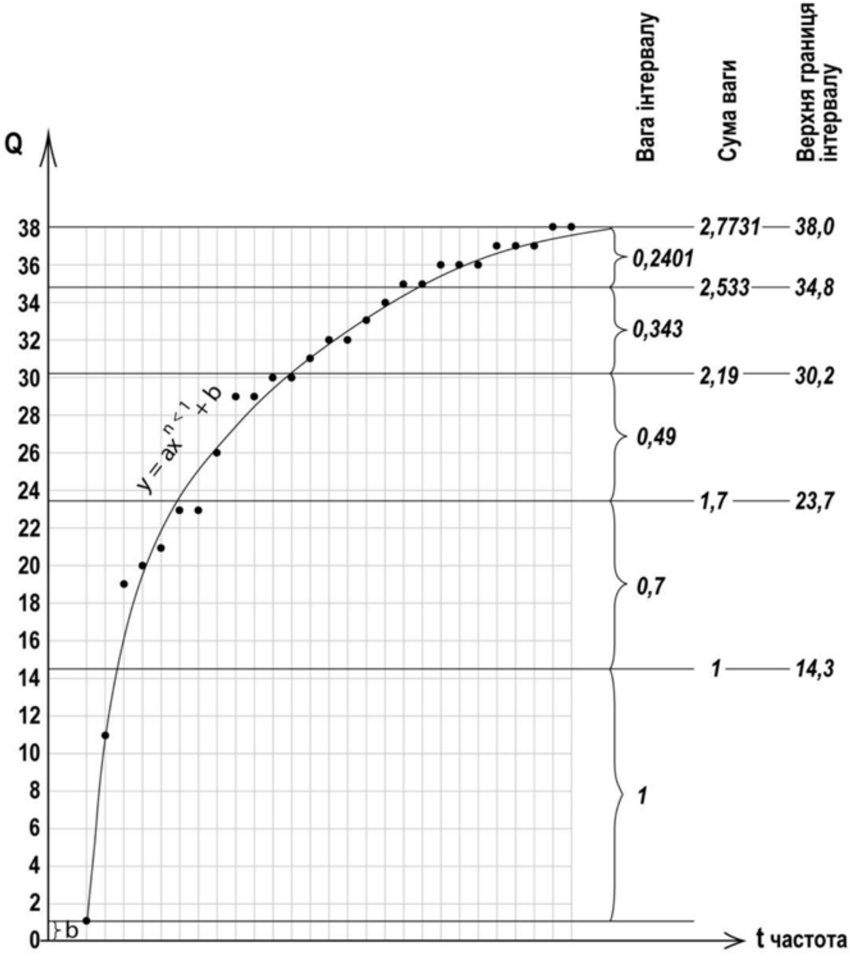
В цьому випадку апроксимуюча крива має вигляд не завжди симетричної відносно середини параболи, з ділянками спадних інтервалів (у нижній частині) та зростаючих інтервалів (у верхній частині).

Здійснювати поділ такого ряду на інтервали можна від середини. У несиметричному ряді слід визначити значення «середини», адже середнє значення не завжди є середнім арифметичним. Методика поділу є дуже простою для вибраної парної кількості інтервалів і, дещо ускладнюється для непарної (коли середина знаходиться не на межі верхньої і нижньої частин ряду, а в межах середнього інтервалу).

Розглянемо такий статистичний ряд з непарною кількістю інтервалів:

1,0; 7,2; 10,0; 11,1; 12,0; 12,9; 13,2; 13,3; 13,6; 14,4; 14,5; 15,1; **15,2**; 15,5; 15,6; 15,8; 16,0; 16,2; 17,2; 19,0; 20,4; 24,0; 28,0; 34,3; 39,3.

Гістограма розподілу чисел статистичного ряду
при поділі на спадні кратні інтервали

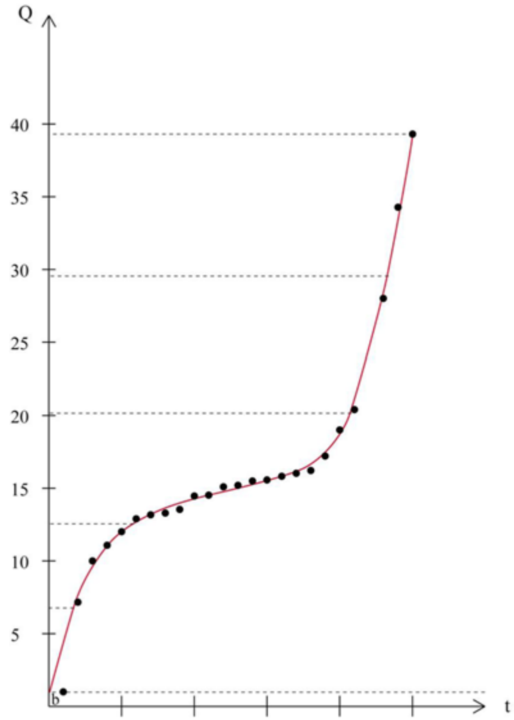


Випадок 4. Шкала поділу ряду від середини

У випадку географічної середини (тринадцяте число з двадцяти п'яти чисел ряду, де $A_{сер}$=15,2) розрахуємо відхилення від середини для нижньої (молодшої) та верхньої (старшої) частин ряду:

$A_{сер}$-A_{min}=15,2-1,0=14,2; A_{max}-$A_{сер}$=39,3-15,2=24,1 при непарній кількості інтервалів: n=5

Гістограма розподілу чисел поділу ряду від середини



Випадок 5. Географічна середина

Молодша частина ряду 14,2/5=2,84

Старша частина ряду 24,1/5=4,82

Методика обчислення верхніх границь інтервалів полягає у розрахунку для нижньої частини ряду здвоєних часток від ділення для першого і наступного інтервалів до тих пір, поки здвоєні суми не перевищують значення середини. Коли чергове здвоєння буде його перевищувати, розрахунки у нижній частині припиняють, а поділ верхньої частини починають спочатку додаванням половини частки від ділення старшої частини ряду до значення $A_{сер}$. До одержаного результату надалі додають здвоєні частки від поділу верхньої частини ряду, поки результат не досягне $A_{max.}$ Середня градація формується половинками від нижньої та верхньої частин ряду. Розподіл градацій відбудеться таким чином:

1) 1,0-6,86; (кількість показників в інтервалі k=1)

2) 6,87-12,54; (k=4)

3)12,54-15,2+15,2-20,02 (тобто: 12,54-20,02); (k=15)

4)20,03-29,67; (k=3)

5)29,68-39,3. (k=2)

Коли кількість інтервалів вибрана парною (наприклад: n =6) розрахунки виконують аналогічно, але використовують лише здвоєні частки від ділення молодшої та старшої частин ряду:

Молодша частина ряду 14,2/6=2,37;

Старша частина ряду 24,1/6=4.02;

Розподіл градацій в цьому випадку буде таким:

1) 1,0-5,74; (кількість показників в інтервалі k=1)

2) 5,75-10,48; (k=2)

3) 10,49-15,2; (k=10)

4) 15,3-23,24; (k=8)

5) 23,231,-28,5; (k=2)

6) 28,6-39,3. (k=2)

На наш погляд, вибір парної кількості інтервалів дає кращі результати, бо в статистиці мінімальні і максимальні числа ряду зустрічаються рідко і однаково часто і, як випадкові величини не характеризують основний ряд.

Висновки: З викладеного стає зрозумілим, чому в залежності від характеру розподілу чисел статистичного ряду вибирається та, чи інша методика поділу на інтервали і здійснюється побудова відповідної шкали величин показників картографування, адже у випадку бездумного, сліпого поділу ряду на інтервали існуючі на їх границях «тонкі», (надзвичайно слабко обумовлені) залежності між кількісними, якісними і просторовими характеристиками об’єктів та явищ реальної дійсності не будуть виявленими. Вони будуть або зруйнованими (не відповідатимуть дійсним), або вибрані інтервали не матимуть значень показників картографування взагалі.

Зазначимо також, що в картографії прийнято і, бажано уникати розірваних інтервалів (без показників), які можуть виникати при жорсткому математичному їх розрахунку і, які не стільки свідчать про гарантовані, так звані «довірчі інтервали», скільки підкреслюють невизначеність щодо виявлених «провалів» ряду (чи то саме явище відсутнє, чи то дані про явище).

Рецензент — кандидат технічних наук, доцент В. В. Білоус

Література:

1. Асланикашвили А. Ф. Метакартография: Основные проблемы [Текст] / А. Ф. Асланикашвили. — Тбилиси : Мецниереба, 1974. — С. 57-94.
2. Жупанський Я. І. Соціально-економічна картографія [Текст] / Я. І. Жупанський, П. О. Сухий. — Чернівці, 1996. — С. 67-85.
3. Земледух Р. М. Картографія з основами топографії. Навч. посібник [Текст] / Р. М. Земледух. — К. : Вища школа, 1993. — С. 329-343.
4. Золовский А. П. Комплексное картографирование экономики сельского хозяйства [Текст] / А. П. Золовский. — К. : Наук. думка, 1974. — 176 с.
5. Картография с основами топографии [Текст] / Под ред. Г. Ю. Грюнберга — М. : Просвещение, 1991. — 368 с.
6. Лапкина Н. А. Практические работы по топографии и картографии [Текст] / Н. А. Лапкина — М. : Просвещение, 1971. — 175 с.
7. Преображенский А. И. Экономическая картография [Текст] / А. И. Преображенский — М. : Учпедгиз, 1953. — 206 с.
8. Составление и редактирование специальных карт [Текст] / [А. И. Преображенский, В. И. Сухов, Ю. С. Билич и др.]. — М. : Геодезиздат, 1961. —С. 26-33.
9. Салищев К. А. Картоведение: Учебник [Текст] / К. А. Салищев. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1990. — С. 60-64, 95-98.
10. Старостин И. И. Основы топографии и картографии [Текст] /И. И. Старостин, Г. В. Яников. — М. : Учпедгиз, 1959. — С. 316-320.

Н. А. Молочко

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦЫПЫ РАЗРАБОТКИ ШКАЛ ДЛЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В статье рассматриваются принцыпы методики разработки шкал и рассчета характеризующих элементов фігур или иных средств изображения явлений на тематических картах в процессе картографического моделирования.

Ключевые слова: методика, разработка шкал, гистограмма, числовые интервалы, картографическое моделирование.

N. Molochko

THE METHODICAL PRINCIPLES OF THE DEVELOPMENT OF SCALES FOR GRAPHIC ARTS OF CARTOGRAPHIC MODELLING

The article considers the methodical principles of the development of scales and calculation of characterizing elements of figures or other means of phenomenas representation on the thematic maps in the process of cartographic modeling.

From the above it becomes clear the cause of dependance of the nature from the distribution of numbers of statistical series is selected and if another method of division into intervals and shall build an appropriate scale value of the index mapping, as in the case of mindless, blind division series at intervals existing at their borders “thin” (due to extremely weak) relationship between quantitative, qualitative and spatial characteristics of objects and phenomena of reality will not be discovered. They will either be destroyed (not match valid), or selected intervals will have values of mapping at all.

Note also that the mapping is accepted and desirable to avoid broken intervals (no indicators) that can occur when the hard math of their calculation and that not only show guaranteed, so-called “confidence intervals” as emphasize the uncertainty about the identified “gaps” series (whether the phenomenon is absent, or data on the phenomenon).

Keywords: methodics, development of scales, histogram, numerical ranges, cartographic modeling.

Надійшла до редакції 22 квітня 2017 р.