

Графічний метод у статистиці: історія і теорія.

Частина 1.

Зародження і становлення графічного методу в статистиці

Графічний метод, або графічне зображення статистичних даних, давно і впевнено ввійшов у арсенал засобів статистики. Він є не лише засобом лаконічного, компактного та наочного подання статистичних даних, але і (що набагато важливіше й цінніше) могутнім знаряддям їх узагальнення й аналізу, а в деяких випадках – єдиним і незамінним інструментом їх дослідження.

Використання графічного методу в статистиці має більше ніж двохсотлітню історію. Однак багата історія розвитку і застосування графічного методу в статистиці досліджена ще недостатньо. А між тим, як справедливо зазначив відомий фахівець у галузі графічного методу Л. Бизов, історія всякої, навіть вузької галузі знання, завжди представляє великий інтерес і буває повчальною [2, с. 81]. У зв'язку з цим глибоке вивчення історії статистичної науки взагалі та історії розвитку і застосування одного з її основних методів зокрема є одним із важливих завдань.

Перші графічні зображення статистичних даних з'явилися у 80-х роках XVIII ст. Це було прямим і безпосереднім результатом розвитку та вдосконалення статистичних методів дослідження, все ширшого їх використання в науковій і практичній діяльності. Особливо важливе значення для зародження та становлення графічного методу в статистиці мали розвиток і вдосконалення табличного методу викладення й аналізу статистичних даних, оскільки графіки – природне продовження і суттєве доповнення статистичних таблиць.

Основоположниками застосування графічних зображень у статистиці слід вважати німецького професора А. Кроме (1753–1833) та англійського економіста і публіциста У. Плейфейра (1759–1823).

У 1782 р. А. Кроме видав “Карту продуктів Європи”, де використав примітивні картограми, позначивши на карті умовними знаками місця добування та виробництва різних продуктів. У 1785 р. була опублікована його книга “Про величину і населення всіх європейських держав”, в якій були подані велика кількість таблиць з відомостями про площу держав, чисельність та щільність населення, а також карта, на якій відношення між державами за цими показниками були зображені за допомогою квадратів, тобто діаграм порівняння. Тому можна вважати, що А. Кроме започаткував застосування картограм і площинних діаграм порівняння для зображення статистичних даних. Незважаючи на те, що графічні зображення були виконані дуже просто, з недоліками, вони вважа-

*Е. В. Чекотовський,
кандидат економічних наук, доцент,
ДВНЗ “Київський національний
економічний університет ім. Вадима Гетьмана”*

ються першим історичним досвідом графічного наведення статистичних даних. Слід також зазначити, що А. Кроме не лише досить широко використовував у своїх працях графічні зображення статистичних даних, але й висловлював цікаві думки про їх призначення і роль. Взаємні відношення між різними величинами, – писав він, – завжди можуть бути побачені та сприйняті набагато легше, якщо вони подані у вигляді креслень, ніж коли вони виражені числами, оскільки у першому випадку пробуджується сила уяви. Особливо це справедливо для чисел, що складаються із декількох цифр, як, наприклад, при порівнянні величин держав [9, с. 140].

У 1786 р. була опублікована праця У. Плейфейра “Торговий і політичний атлас, який відображає з допомогою гравірованих по міді кольорових креслень прогрес торгівлі, державних доходів, витрат і боргів Англії впродовж всього XVIII ст.” У цій книзі були представлені графічні зображення статистичних даних у прямолінійних координатах, а також у вигляді кругових, секторних і стовпчикових діаграм. Книгу У. Плейфейра сприйняли з інтересом, вона двічі перевидавалася – у 1787 і 1801 рр. Ученим було опубліковано ще кілька праць, у яких також широко застосовувалися різноманітні прийоми графічного зображення статистичних даних. Серед них найбільш відомі – “Лінійна арифметика” (1798 р.), “Стисле викладення статистики” (1801 р.), “Дослідження постійних причин занепаду і гибелі могутніх і багатих націй” (1807 р.). В останній праці науковець називає себе винахідником лінійних діаграм [9, с. 140]. Слід зазначити, що праці привертала увагу сучасників, вони не лише перевидавалися, а й перекладалися на інші мови. У 1806 р. одна з його книг з'явилася у російською мовою. Це видання цікаве тим, на думку одоного із дослідників історії статистики в Росії В. Святловського (1869–1927), що у ній вперше з'являються графічні зображення [15, с. 179].

Графічні побудови У. Плейфейра ґрунтувалися на найважливіших на той час досягненнях математики, зокрема він уперше застосував прямокутну систему координат, масштабні шкали. У його роботах показується вміле використання всіх основних складових елементів графіків для зображення та зіставлення статистичних даних. У. Плейфейр першим не лише запропонував різні види графіків, у тому числі й лінійні діаграми, для зображення процесу розвитку соціально-економічних явищ у часі (інакше кажучи, часових рядів), а й у своїх діаграмах, за словами Л. Бизова, зіставляє кілька кривих і робить висновки з їх зістав-

лення [2, с. 82]. При цьому графіки У. Плейфейра виконані настільки майстерно, що вони мало чим відрізняються від сучасних. Відомий англійський статистик М. Кендел зазначив, що, мабуть, У. Плейфейр був першим (або, безумовно, одним із перших), хто зобразив часові діаграми сучасного типу [5, с. 9]. Якщо в працях А. Кроме містилися лише зародки графічних зображень у їх елементарному вигляді, то в працях У. Плейфейра вони вже виступають як самостійний метод подання і вивчення статистичних даних. Сам У. Плейфейр чітко визнавав новизну та значення застосовуваних ним способів і прийомів графічного методу, розцінюючи їх як особливий метод подання й дослідження статистичних даних. Перевага запропонованого методу, вважав учений, полягає не в тому, що він дає точніше уявлення про предмет, ніж цифри, а в тому, що він у найпростішому вигляді виражає думку про поступовий прогрес і порівнювані величини в різні періоди, представляючи нашому зору фігуру, пропорції якої відповідають зображуваним даним [16, с. 9].

Таким чином, якщо говорити про графічний метод у статистиці в сучасному розумінні, то основи його були закладені в працях У. Плейфейра. Потрібно було його розвивати та вдосконалювати, чим і займалися в подальшому фахівці-теоретики та практики. Послідовників графічного методу називали “лінійні арифметики” або “лінійні статистики”.

Однак графічний метод у статистиці не відразу отримав загальне визнання і завоював багато прихильників. Спочатку його цінність та корисність викликала сумніви як учених, так і практиків. Цей спосіб зображення статистичних висновків зустрічав численні заперечення як з боку окремих представників науки, яким здавався недостатньо “науковим”, так і статистичних практиків, для яких він уявлявся недостатньо “практичним” [9, с. 141]. Представники пануючого в той час описового напрямку в статистичній науці, вважаючи основним його завданням словесно-текстовий, а не цифровий опис території, багатств (землі, лісу, металу, хліба, вина тощо), населення, державного устрою, релігії та інших параметрів, що визначають велич і могутність держави (які вони називали “достопаменностями” або вартими уваги), зневажливо ставилися до графічних зображень статистичних даних та виступали з надзвичайно різкою критикою праць “лінійних статистиків”. Так, один із відомих послідовників описової школи статистики в Росії професор О. Ободовський (1796–1852) у своїй книзі з теорії статистики, опублікованій у 1839 р., ставить запитання: чи корисна в дійсності ця метода і чи зберігає час, як то прославляють її лінійні статистики? І далі пише, що на це запитання слід відповідати цілком негативно, оскільки, по-перше, будь-який успіх у науці залежить від належного заняття, подібні ж дрібниці можуть здаватися важливими тільки дилетанту, і справжній учений ними нехтує; по-друге, наслідуючи метод, все ж не можна обійтися без чисел, тому що хоча при одному погляді, наприклад, на квадрати, що зображують державу, можна судити,

чим одна держава більша або менша за іншу, або як величина однієї держави міститься у величині іншої; проте як впізнати з цих квадратів величину кожної держави, інакше ніж знову звернутися до чисел, щоб набути ясного поняття про співвідношення просторів, зайнятих державами [13, с. 97–98].

Варто зазначити, що скептичне, зневажливе, а іноді й різко негативне ставлення до графічного методу в статистиці панувало у фаховій літературі, в тому числі і російській, аж до середини XIX ст. Так, А. Брут у навчальному посібнику, надрукованому в 1850 р. (з використанням тогочасної наукової термінології), писав, що лінійна метода придумана для полегшення вивчення статистичних даних тим, які мають погану пам'ять на числа. Повідомляючи натуральним способом деяке поняття про чисельні предмети в державі, лінійна метода аж ніяк не може замінити вивчення систематичної статистики, не зберігає час і не дає належного поняття про розглянутий предмет. Складені за цією методою креслення суть дрібниці, важливі тільки в очах свого винахідника, але всякий справжній учений ними нехтує [1, с. 46].

На початковому етапі розвитку графічного методу стримувала відсутність регулярних і систематизованих статистичних даних, які вважалися переважно секретними та складали державну таємницю, що, звичайно, заважало доступу до них, обмежувало їх використання. У Росії статистичні матеріали, що збиралися державними органами, стали публікуватися з початку XIX ст., але ці публікації не були регулярними. Систематична публікація статистичних щорічників почалася лише з 1866 р., оскільки до 1861 р. у країні діяв закон канцелярської таємниці, порушників якого суворо карали, аж до позбавлення життя [12, с. 121]. Аналогічне становище з систематичною офіційною публікацією статистичних даних спостерігалося і в державах Західної Європи, хоча вони дещо випереджали у цьому аспекті Росію. Так, офіційна публікація статистичних даних у Пруссії та інших німецьких державах почалася з 1850 р., з 1832 р. – в Англії (дані торговельної статистики, з 1816 р. – у Франції (дані торговельної, а з 1826 р. – кримінальної статистики) [11, с. 422]. Не випадково, що поява статистичних графіків відбулася в Англії – у країні, де збирання і публікація статистичних даних характеризувалися розвиненістю та систематичністю. Як приклад збирання і публікації статистичних відомостей у більш ранню епоху в Англії можна назвати дані про природний рух населення, що стали підставою для перших важливих власне статистичних досліджень (кінець XVI ст.), оціночні відомості для поземельного обкладення (1636 р.), збирання спеціальної статистичної інформації парламентом, так звані “сині книги” (blue books) (1688 р.).

Більш сприятливі умови для розвитку і застосування графічного методу в статистиці склалися на початку XIX ст., коли майже в усіх країнах почали з'являтися та розвиватися спеціальні державні статистичні органи й наукові статистичні товариства. Вони систематично оприлюднювали статистичні дані, зібрані й

оброблені на науковій основі, і при цьому досить широко використовували графічний метод для того, щоб наочно та доступно представити як первинні статистичні дані, так і результати їх обробки. Починають з'являтися різні статистичні публікації: довідники, збірники, журнали, бюлетені й навіть щорічники, які містять велику кількість різноманітних статистичних графіків.

Публікація найпоширенішого і найрізноманітнішого статистичного матеріалу, особливо первинного, стала могутнім фактором, що сприяв розвитку статистичної науки та її методів взагалі, зокрема графічного. Підтвердженням цього стала поява відомих праць видатного французького статистика А. Геррі (1802–1867) і всесвітньовідомого бельгійського статистика А. Кетле (1796–1874), в основу яких були покладені регулярно оприлюднювані в той час у Франції та Бельгії детальні статистичні дані про кримінальні злочини (йдеться про працю А. Геррі “Досвід моральної статистики Франції”, опубліковану в 1833 р., і славетну книгу А. Кетле “Про людину та розвиток її здатностей або досвід соціальної фізики”, видану в 1835 р.). У своїх працях А. Геррі та А. Кетле широко і вміло використовують графічний метод, переконливо доводять його можливості не лише для наочного подання результатів, а і проведення статистичного дослідження, а також аналізу статистичних даних. Крім того, праці А. Геррі та А. Кетле – це помітний внесок у розвиток і використання графічного методу в статистиці; в них поряд з такими найбільш відомими і широко застосовуваними в той час графічними зображеннями статистичних даних, як картограми, діаграми порівняння і динаміки, вперше представлені графічні зображення різноманітних рядів розподілу. Глибокий і детальний розгляд цих книг було здійснено відомим статистиком-теоретиком Ю. Янсоном (1835–1893) у докторській дисертації “Напрямок у науковій обробці моральної статистики. Вступ до порівняльної статистики”, опублікованій в 1871 р.

Оцінюючи значення книги А. Геррі для розвитку і застосування графічного методу в статистиці, Ю. Янсон писав, що карти і графічні зображення, які додаються до тексту, складають найбільш суттєву частину, де текст служить поясненням. Вони, крім цього, є цікавими з історико-наукового погляду способами викладення результатів статистичного дослідження та передують тому, що зроблено у цьому аспекті А. Кетле [17, с. 228].

Стосовно вкладу А. Кетле у розвиток графічного методу в статистиці, Ю. Янсон робить таке зауваження: може, А. Кетле і запозичив у нього (А. Геррі. – *Е. Ч.*) картографічний і графічний прийоми, це по суті неважливо; але значення графічних побудов у А. Кетле зовсім інше, ніж у А. Геррі, оскільки вони перебувають у постійному зв'язку з теорією середніх [17, с. 227].

Важливим фактором, що сприяв зростанню інтересу до статистики взагалі та до застосування у ній графічного методу зокрема, стали міжнародні статистичні конгреси, що відбувалися з 1853 до 1878 рр. Всього пройшло дев'ять конгресів, на трьох з яких

питання про застосування графічного методу в статистиці було предметом широкої наукової дискусії.

На III конгресі (Відень, 1857 р.) обговорювалася доповідь Організаційної комісії “Застосування картографії та графічного методу для спеціальних потреб статистики” [6, с. 26]. У доповіді була наведена синоптична таблиця, що містила 9 характерних креслень, які належали до картографії та власне графічного методу в статистиці, і (як приклади) відповідно 9 типів конкретних креслень. Доповідь і проект резолюції конгресу викликали чимало серйозних заперечень та критичних зауважень. Конгресом не було прийнято підсумкової резолюції, а вирішено опублікувати доповідь разом із дебатами в працях конгресу, щоб на наступному конгресі повернутися до обговорення цього проблемного питання та прийняти обґрунтоване рішення.

Однак ні на IV конгресі (Лондон, 1860 р.), ні на двох наступних конгресах (Берлін, 1863 р. і Флоренція, 1867 р.) питання про застосування графічного методу в статистиці не було навіть внесено в програму їх робіт. Тільки після 12-ти років це питання було знову включено в програму роботи VII конгресу (Гаага, 1869 р.), на якому загальну доповідь “Про графічні методи в статистиці” було проголошено делегатом від Бельгії Іоансенсом. У спеціальному залі була влаштована виставка, що містила більше ніж 200 статистичних карт і графіків. Проте Гаазький конгрес, як і Віденський, не привів до якого-небудь конкретного вирішення питання щодо застосування графічного методу в статистиці. У резолюції конгресу було лише наголошено, що графічний метод є важливим засобом популяризації та поширення статистичної науки і висловлено побажання, щоб усі офіційні статистичні видання містили графічні зображення. Конгресом було також запропоновано на найближчому зібранні обговорити питання про різні графічні прийоми, що використовуються у статистиці, а також про засоби, якими можна підпорядкувати графіки загальним правилам і зробити їх порівняно доступними [3, с. 263].

На виконання резолюції VII конгресу Підготовча комісія VIII конгресу (Петербург, 1872 р.) включила в його програму питання: “Графічний метод у статистиці”, надрукувала і розповсюдила короткий “Проект програми” та детальну “Програму” конгресу.

Перший з цих документів містив, крім історичної довідки щодо обговорення проблем графічного методу на III і VII конгресах, формулювання конкретних питань, які потрібно було вирішити на VIII конгресі. Було зазначено, що застосовані нині діаграми та статистико-графічні карти відрізняються великою розмаїтістю, і це робить їх незручними для порівняльного аналізу. Щоб сприяти правильному розвитку і використанню цього важливого засобу статистичної науки, необхідно визначити [6, с. 27]:

1. Які саме статистичні дані зручно зображувати за допомогою діаграм, а які – за допомогою карт?
2. Які типи діаграм найбільш прості, наочні та

зручні для технічного виконання, і в яких саме випадках слід застосовувати окремі з них?

3. Які технічні прийоми та умовні знаки можуть служити для наочного зображення статистичних даних на географічних картах?

На VIII конгресі були обговорені доповіді німецьких статистиків доктора Г. Швабе (про географічний метод у статистиці), доктора Г. Майра (про теорію графічних зображень) та австрійського статистика доктора А. Фіккера про застосування статистики в картографії. VIII конгресом були прийняті такі рішення:

1. Конгрес виражає побажання, щоб видання міжнародної статистики, розпочаті за рішенням Гаазької сесії, наскільки дозволяють властивості предмета і джерела, що знаходяться в розпорядженні співробітників, супроводжувалися графічними зображеннями, оскільки міжнародна статистика зможе дати в такий спосіб гарні зразки і корисний приклад для наслідування.
2. Щодо одноманітності так званих діаграм, Конгрес заявляє, що ще не настав час пропонувати стосовно цього питання одноманітні правила.
3. Шефи установ і фахівці запрошуються для якнайшвидшого надання в Постійну комісію Конгресу діаграм і картограм з поясненнями способів, якими вони складені.
4. Постійна комісія зобов'язується підготувати для кожного конгресу виставку діаграм і картограм, які вона визнає найкращими [6, с. 30–31].

Ю. Янсон, оцінюючи роль і значення міжнародних статистичних конгресів у розвитку й застосуванні графічного методу в статистиці, писав: не дивлячись на трикратне підняття питання на статистичних конгресах, статистики так і не дійшли згоди щодо введення одноманітних прийомів використання графічних методів. Однак дебати, що відбулися на сесіях, і доповіді, зроблені на конгресах, сприяли як визначенню ролі, що належить графічній статистиці, так і встановленню правил, які повинні бути додержані під час користування її послугами [18, с. 585–586].

Доречно зазначити, що у доповідях і записках, підготовлених для обговорення на міжнародних статистичних конгресах, зокрема у доповіді на Петербурзькому конгресі Голови статистичного бюро Берліна доктора Н. Швабе “Теорія графічних зображень”, було зроблено першу спробу розробки теоретичних засад графічного методу. Переклад цієї доповіді російською мовою здійснено Ю. Янсоном та опубліковано в 1879 р. у збірнику “Історія і теорія статистики в монографіях Вагнера, Рюмеліна, Етінгена і Швабе” [3, с. 244–267]. У примітці до перекладу цієї доповіді Ю. Янсон зазначив, що Швабе намагався підвести всі графічні побудови під загальні правила, дати для них, так би мовити, теорію [3, с. 244].

У подальшому ця проблема розглядалась у записці, написаній за дорученням створеної на Петербурзькому конгресі постійної комісії відомим німець-

ким статистиком-теоретиком Г. Майром (1841–1925), і в доповіді на ювілейній сесії Лондонського статистичного товариства в 1885 р. відомого французького економіста Е. Левасера (1828–1911). Однак, як зазначає Ю. Янсон, усі три позиції насправді представляють зрештою більше класифікацію випробуваних вченими способів графічного зображення статистичних величин, ніж теорію графічного методу, засновану на будь-яких математичних теоремах [18, с. 584].

Якщо звернутися до історії класифікації графічних зображень статистичних даних, то перші кроки в цьому напрямі були зроблені у працях засновників графічного методу, в яких було позначено два основних їх типи (види) – діаграми і картограми. У подальшому такий поділ графічних зображень статистичних даних став традиційним, хоча різні вчені його здійснювали, як побачимо далі, на основі різних принципів та ознак. Варто зазначити, що деякі сучасні автори у навчальних підручниках і посібниках [7, с. 62; 11, с. 86] виділяють ці два типи графічних зображень навіть без зазначення ознак їх виділення.

Підкреслимо, що картограми являють собою окрему специфічну за своєю природою обширну групу графічних зображень, і тому питання, пов'язані з картографіями, нами порушені за понятійним принципом попутно і побіжно. Принагідно зауважимо, що в подальшому на практиці та в економіко-статистичній літературі термін “картограми” отримав назву “статистичні карти”, а терміни “діаграма” і “статистичний графік” вважаються тотожними. За нашими даними, Г. Майр був одним із перших, якщо не першим, хто назвав діаграми “статистичними графіками” [9, с. 131], а картограми – “статистичними картами” [8, с. 80].

Уперше класифікацію графіків та розгляд їх призначення в статистиці без будь-яких пояснень і обґрунтувань було зроблено К. Крживицьким (1820–?) у виданій німецькою мовою в 1844 р. у Дерпті (Тарту) книзі “Завдання статистики”. Він запропонував розрізняти два види (напрями) призначення графіків: наочність зображення (“педагогічний вид”) і вид математичного аналізу (зазначивши при цьому, що творцем першого виду є У. Плейфейр, а другого – А. Кетле) [14, с. 438].

На думку Г. Швабе, оскільки члени кожного окремого (статистичного – Е. Ч.) ряду однорідні, то теорія графічного зображення розпадається на дві частини, перша з яких повинна визначати, як зображувати в просторі один ряд однорідних величин, а інша – знайти способи просторового зображення *кількох* (курсив Г. Швабе. – Е. Ч.) рядів різнорідних величин [3, с. 246–247].

На основі цього твердження Г. Швабе розподіляє опис графічних зображень на дві частини: зображення однорідних величин і зображення різнорідних величин. Стосовно кожної з них він розглядає застосування різних геометричних засобів для їх графічного зображення. Для перших він пропонує використовувати: прямі лінії; площинні (замкнуті) фігури – прямокутники, трикутники, квадрати, круги, сектори,

при цьому слушно зауважує, що за необхідності зображення величини квадратами наявних чисел треба добувати квадратні корені та на їх основі будувати квадрати, а для графічних зображень прямокутників і трикутників потрібно брати рівними їх основи або висоти. При графічному зображенні різномірних величин учений пропонує розглядати їх як функції часу і простору та застосовувати такі самі засоби, як і при зображенні однорідних величин, враховуючи характер зміни зображуваних значень залежно від часу і простору. Зокрема, він пише про доцільність зображення часу у вигляді прямої лінії або кола, однак при цьому зазначає, що останнє мало застосовується, водночас зображення величин за допомогою полярних координат не може бути допущено, якщо вони являють собою функцію часу [3, с. 247–252].

Ставлення Ю. Янсона, як і Г. Швабе, до застосування полярних координат для зображення статистичних даних було негативним, оскільки, на думку першого, такі діаграми не досить наочні: оку важко звикнути до значення примхливої лінії, утвореної замкнутою кривою всередині кола, що своєю наявністю швидше заважає, ніж сприяє наочності [18, с. 606]. Зауважимо, що це твердження було хибним, оскільки воно неадекватно відображало специфічну особливість зазначеного виду діаграм та їх основного призначення, і тому воно зазнало справедливої критики.

Г. Майр зазначав, що для зображення явищ, які мають круговий хід, доцільно застосовувати лінійні діаграми, замкнені в коло (наприклад, коли треба зобразити смертність за місяцями декількох років). У цьому випадку січень має бути так само близько до грудня, як і до лютого, а на діаграмі це можна відобразити лише в тому випадку, якщо її основою буде коло, а не пряма лінія [8, с. 73]. Для пояснення цього міркування Г. Майр вказує, що завдяки цьому графічному прийому результати грудня будуть поставлені в безпосереднє зіткнення з січневими, а це і відповідає фактичному здійсненню досліджуваного процесу [9, с. 130].

Відомий російський статистик-теоретик О. Кауфман (1869–1919) підкреслив, що діаграма, побудована на основі полярних координат, найбільш придатна для зображення періодичних, сезонних і циклічних коливань. Зокрема, він стверджував, що тільки на круговій діаграмі суміжні за часом місяці – грудень і січень – будуть зображені суміжно; а тим часом, ці місяці дуже близькі один до одного і за кліматичними, і за деякими економічними умовами. Тобто кругова діаграма дає можливість наочного зображення поступової зміни сезонів року та її впливу на досліджувані явища [4, с. 569–570].

Слід відмітити, що запропонована Г. Швабе класифікація графічних зображень статистичних даних не зовсім відповідає своєму призначенню, оскільки на її основу покладено характер, форма вираження зображуваних статистичних даних, а не типи графічних форм, що застосовуються для їх представлення. Інакше кажучи, замість класифікації графічних зображень маємо класифікацію статистичних даних. Крім того, у зв'язку з відсутністю однозначного визначення од-

норідних і різномірних величин, а отже, неможливістю їх чіткого розмежування, запропоновану Г. Швабе класифікацію взагалі практично неможливо виконати.

Г. Майр у праці “Законозгідність у суспільному житті” (опублікована у 1877 р., у 1884 р. вийшла російською мовою), аналізуючи сутність графічного методу, писав, що під назвою “графічний метод статистичного викладу” розуміється як геометричне зображення статистичних чисел, так і позначення статистичних співвідношень на ландкарті. У першому випадку ми одержуємо діаграму, а в другому – картограму [8, с. 69]. Отже, науковець виділяє дві основні групи графічних зображень, класифікуючи їх за двома ознаками:

- 1) характер графічних засобів:
 - геометричне зображення;
 - геометричні знаки, фігури та позначення;
 - картографічні знаки, штриховка, фарбування;

- 2) простір, в якому вони розміщуються (географічна карта чи окремих аркуш паперу або, за сучасною термінологією, вид поля графіка).

Г. Майр зазначає, що для геометричного зображення статистичних даних можуть використовуватися: точки, лінії, площини, тіла. Розглядаючи їх особливості, він дає побудованим на їх основі діаграмам відповідні назви: точкова, лінійна, площинна. Визначаючи роль і значення кожного виду діаграм у статистичному дослідженні, науковець віддавав перевагу площинним діаграмам. На його погляд, точкова діаграма майже не має значення в статистичній графіці, а лінійна діаграма придатна тільки у певних умовах. Таким чином, для зображення всіх інших статистичних висновків, наскільки вони взагалі можуть бути подані в діаграмах, залишається тільки *площинна діаграма* (курсив Г. Майра. – *Е. Ч.*). Діаграма з геометричних фігур (тіл) застосовується дуже рідко і в статистичній літературі не має значення [8, с. 73–74]. Г. Майр наголошує, що істотна перевага площинної діаграми полягає в можливості точно позначити в ній внутрішній склад порівнюваних чисел. Але слід уникати надмірності в зображенні різних подробиць, інакше площинна діаграма буде такою незрозумілою, як і лінійна, в якій переплітається занадто багато ліній [8, с. 74]. На наш погляд, така оцінка зазначених видів діаграм, крім діаграм з геометричних фігур (куб, піраміда, куля тощо) або, за сучасною термінологією, об'ємних чи тривимірних діаграм, не є виправданою, оскільки кожний вид діаграм має своє призначення і виконує певну роль у статистичному дослідженні.

Щодо придатності лінійних діаграм у певних умовах, Г. Майр зазначає як недолік лінійних діаграм те, що в них немає ніякого стійкого внутрішнього співвідношення між шириною і висотою рисунка. Відстань між прямими лініями встановлюється цілком довільно. Унаслідок цього один і той самий статистичний ряд може бути зображений кількома більш або менш не схожими за видом діаграмами [8, с. 72]. Учений звертає увагу, що при побудові лінійних діа-

грам статистичних рядів (зокрема часових) винятково важливе значення має правильний вибір співвідношення масштабів на осі абсцис і на осі ординат, інакше кажучи, співвідношення їх загальних розмірів.

З приводу об'ємних діаграм висловлювання Г. Майра є слушними і правильними, оскільки з огляду на складність їх побудови, труднощі сприймання та тлумачення, вони і нині застосовуються рідко. Такі діаграми мають швидше презентаційне значення, ніж аналітичне. Про це влучно було сказано відомим спеціалістом у галузі графічних зображень, американським статистиком-економістом К. Шмідом. На його думку, об'ємні діаграми, створюючи враження глибини і маючи художні достоїнства, безперечно мають великий успіх у публіки. Проте слід відмітити, що значна частина тривимірних діаграм має викривлення і може давати неправильне уявлення [16, с. 221].

У своїх пізніших працях Г. Майр доповнює й уточнює визначення графічних зображень статистичних величин та їх класифікацію. Так, він визначає графічні зображення як сукупність прийомів, що застосовуються з метою наочного зображення статистичних результатів; діаграми – як геометричні зображення статистичних цифрових співвідношень; картограми – як зображення статистичних відношень на географічній карті. Серед діаграм Г. Майр виділяє точкові, лінійні, площинні й у вигляді геометричних тіл (стереограми, від грец. stereos – просторовий). Точкові діаграми називаються також стигмограмами (від грец. stigma – укол, знак). Практичне значення (як основні лінії) мають пряма й коло. У першому випадку лінії, що складають сутність діаграми, проводяться перпендикулярно до основної лінії (абсциси), розташованої в довільному положенні (краще горизонтально або вертикально) та являють собою ординати, у другому – полярні координати, тому такі діаграми називаються також радіограмами (від лат. radius – промінь). Третій, найбільш важливий для графічних зображень вид лінійних діаграм утворюється шляхом побудови сполучної лінії між кінцевими пунктами окремих відрізків різного розміру, тобто ординат або радіальних ліній. Ці сполучні лінії традиційно називаються статистичними кривими.

Площинні діаграми, що мають практичне значення, будують у формі прямокутників, трикутників, кіл, багатокутників [9, с. 126–128].

Таким чином, Г. Майр, враховуючи різноманітність діаграм за формою геометричних знаків і фігур, поділяє їх на різні види, хоча при цьому не вка-

зує ознаки такої класифікації. У подальшому ознака за формою геометричних знаків отримала назву “форма графічного образу” або “характер графічного образу” і наразі широко використовується для класифікації діаграм.

Важливо зазначити, що, характеризуючи значення і роль графічних зображень у статистичному дослідженні, Г. Майр виділяє насамперед таку їх основну і найважливішу властивість, як наочність, завдяки якій вони стають важливим засобом популяризації статистичних відомостей. Він пише, що графічне зображення статистичного матеріалу значно полегшує його розуміння широкою публікою, якій дуже важко скласти задовільне уявлення про побудову соціальних мас (вважаючи статистику наукою про соціальні маси) на основі простих числових величин; крім того, графічними зображеннями можна подати елементарні відомості про статистичні висновки широкому колу допитливих осіб, які навчаються, і навіть учням шкіл [9, с. 139].

Щодо ролі і значення графічних зображень безпосередньо в статистичному дослідженні, то Г. Майр виділяє три напрями їх застосування:

- 1) загальна перевірка достовірності результатів спостереження;
- 2) виявлення однорідних і протилежних співвідношень між явищами, особливо їх зміни в часі. Простим зіставленням довгих рядів цифр, вважає Г. Майр, не можна отримати чіткого уявлення про побудову досліджуваних об'єктів. Графічне зображення надає великі послуги всім дослідженням, які направлені на виявлення причинних зв'язків, особливо для складання первинних гіпотез про них;
- 3) отримання наукових висновків унаслідок застосування статистико-географічного методу [9, с. 139].

Підсумовуючи сказане, слід зазначити: незважаючи на те, що графічний метод набув загального визнання як необхідний та важливий засіб не лише подання статистичних даних, але і їх аналізу, а також з'явилися книги зі статистики, які містили матеріали про графічний метод, у статистиці першої половини XIX ст., за словами Л. Бизова, графічні методи більше поширювалися, ніж поглиблювалися, а прийоми, запропоновані У. Плейфайром і А. Кроме, засвоювалися надто повільно і тільки у другій половині XIX ст. настає епоха “ентузіазму” щодо статистичних графіків [2, с. 83].

Список використаних джерел

1. Бруг А. Учебная статистика или этнографико-статистическое обозрение пяти первоклассных держав Европы (до 1848 года) с краткою теориею статистики / Бруг А. — СПб. : Типография Морского кадетского корпуса, 1850. — 190 с.
2. Бызов Л. А. Графические методы в статистике, планировании и учете : [пособ. для экон. высш. учеб. заведений и для самообразования] / Бызов Л. А. — М. ; Л. : Госпланиздат, 1940. — 244 с.
3. История и теория статистики в монографиях Вагнера, Рюмелина, Эттингена и Швабе / пер. с нем. ; [под ред. и с доп. проф. Ю. Янсона]. — СПб. : Изд-во Л. Ф. Пантелеева, 1879. — 267 с.
4. Кауфман А. А. Теория и методы статистики / Кауфман А. А. — [5-е изд., доп. и перераб.]. — М. : Государственное изд-во, 1928. — 648 с.

5. Кендэл М. Временные ряды / Кендэл М. ; пер. с англ. — М. : Финансы и статистика, 1981. — 199 с.
6. Лившиц Ф. К столетию теории статистических графиков / Ф. Лившиц // Вестник статистики. — 1973. — № 5. — С. 25—34.
7. Лугинін О. Є. Статистика : [підруч.] / Лугинін О. Є. — [2-е вид., перероб. та доп.]. — К. : Центр навчальної літератури, 2007. — 608 с.
8. Майр Г. Законосообразность в общественной жизни. Общая теория статистики. Статистика народонаселения. Нравственная статистика / Майр Г. ; пер. с нем. Н. Романова. — Тамбов : Скоропечатная Типография Губернской Земской Управы, 1884. — 337 с. : картограмма и диаграммы.
9. Майр Г. Статистика и обществоведение / Майр Г. ; пер. с нем. пр.-доц. В. Я. Железнова. — СПб. : Типография Т-ва “Народная польза”, 1899. — Т. 1. Теоретическая статистика. — 1899. — 243 с.
10. Майр Г. Статистика и обществоведение / Майр Г. ; пер. под ред. проф. А. А. Кауфмана со второго перераб. нем. издания. — М. : Издание Центрального статистического управления, 1921. — Т. 1. Теоретическая статистика. — 1921. — 433 с.
11. Мармоза А. Т. Практикум з теорії статистики : [навч. посіб.] / Мармоза А. Т. — [3-е вид., випр.]. — К. : Ельга, Ніка-Центр, 2007. — 348 с.
12. Машихин Е. А. История статистических ежегодников в России, СССР и США ; Очерки по истории статистики СССР. Сб. 5 / Машихин Е. А., Симчера В. М. — М. : Статистика, 1972. — 198 с.
13. Ободовский А. Г. Теория статистики в настоящем состоянии, с присовокуплением краткой истории статистики / Ободовский А. Г. — СПб. : Типография Конрада Вингеберга, 1839. — 122 с.
14. Птуха М. В. Очерки по истории статистики в СССР / Птуха М. В. — М. : Изд-во Академии Наук СССР, 1959. — Т. II. — 1959. — 476 с.
15. Святловский В. К истории политической экономии и статистики в России : [сб. статей] / Святловский В. — СПб. : Книгоиздательство “Начало”, 1906. — 200 с.
16. Шмид К. Ф. Руководство по графическим изображениям / Шмид К. Ф. ; пер. с англ. — М. : Госстатиздат ЦСУ СССР, 1960. — 264 с.
17. Янсон Ю. Направления в научной обработке нравственной статистики. Введение в сравнительную нравственную статистику / Янсон Ю. — СПб. : Типография К. Вульфа, 1871. — Вып. 1. Кетле – Вагнер, Дюфо – Герри. — 1871. — 284 с.
18. Янсон Ю. Теория статистики / Янсон Ю. — [Пятое изд., с 18-ю диаграммами в тексте]. — СПб. : Издание Юридического Книжного Магазина Н. К. Мартынова, 1913. — 615 с.



Вітаємо з ювілеєм!

Мігачеву

Галину Іванівну

начальника Головного управління статистики
у Чернігівській області.

Бажаємо здоров'я, благополуччя,
нових творчих успіхів!

*Рада засновників та редколегія журналу
“Статистика України”*

