

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ**

*Факультет № 6  
Кафедра соціології та психології*

**ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

з навчальної дисципліни «**Математичні методи в психології**»  
обов'язкових компонент  
освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

*053 Психологія (практична психологія)*

**Тема №2. Вимірювання в психології. Вимірювання і шкали.**

**Харків 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2023 № 7

**СХВАЛЕНО**

Вченою радою факультету № 6  
Протокол від 25.08.2023 № 7

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної  
ради ХНУВС гуманітарних та  
соціально- економічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні кафедри соціології та психології (протокол №8 від 15.08.2023)

**Розробник:**

Доцент кафедри соціології та психології, кандидат психологічних наук, доцент  
Твердохвалова Ю.Л.

**Рецензенти:**

1. Професор кафедри психології Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди, доктор психологічних наук, професор, Кузнецов М.А.
2. Доцент кафедри соціології та психології факультету № 6 Харківського національного університету внутрішніх справ, кандидат психологічних наук, доцент Греса Н.В.

## План лекції

- 2.1. Проблема вимірювання у психології
- 2.2. Типи та характеристики вимірювальних шкал
- 2.3. Наочне зображення статистичного розподілу

### Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

#### Основна:

1. Климчук В.О. Математичні методи у психології. Навчальний посібник для студентів психологічних спеціальностей. Київ : Освіта України. 2009. 288 с.
2. Телейко А.Б. Чорней Р.К. Математико-статистичні методи в соціології та психології : Навч. посібник. Київ : МАУП, 2007. 424 с.
3. Руденко В.М., Руденко Н.М. Математичні методи в психології : підручник. Київ : Академвидав, 2009. 384 с.

#### Допоміжна:

1. Літнарів Р.М. Основи математичної статистики у психології : Навчальний посібник. Ч.3. Рівне : МЕНУ, 2006. 49 с.
2. Татьянчиков А.О. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу «Методи психологічного дослідження: математичні методи в психології». Одеса : Вид-во Університету Ушинського, 2019. 38 с.
3. Климчук В.О. Кластерний аналіз: використання в психологічних дослідженнях// Практична психологія та соціальна робота. 2006. №4. С. 30-36.
4. Циба В.Т. Математичні основи соціологічних досліджень: кваліметричний підхід. - К.: МАУП, 2002. - 248 с.
5. Климчук В.О. Викладання курсу “Математичні методи у психології” в умовах кредитно-модульної системи // Соціальна психологія. 2008. №2 (28). С. 180-189.

## Текст лекції

### 2.1. Проблема вимірювання у психології

В своїй роботі психолог досить часто стикається з проблемою вимірювання індивідуально-психологічних особливостей, таких, наприклад, як креативність, нейротизм, імпульсивність, властивості нервової системи і т.п. Для цього у психодіагностиці розробляються спеціальні вимірювальні процедури, в тому числі і тести. Крім того в психології широко використовуються експериментальні методи і моделі дослідження психічних феноменів в пізнавальній і особистісній сферах. Це можуть бути моделі процесів пізнання (сприйняття, пам'яті, мислення) або особливості мотивації, ціннісних орієнтацій, особистості і т.п. Головне полягає в тому, що в ході експерименту характеристики, що вивчаються, можуть отримувати кількісне

вираження. Кількісні дані, отримані внаслідок ретельно спланованого експерименту за допомогою спеціальних вимірювальних процедур, в подальшому використовуються для математико-статистичної обробки.

Вимірювання може бути визначене як приписування чисел об'єктам або подіям, яке здійснюється за певними правилами. Ці правила повинні встановлювати відповідність між деякими властивостями об'єктів, що розглядаються, з одного боку, і ряду чисел - з іншою. Загалом можна сказати, що вимірювання - це процедура, за допомогою якої об'єкт, що вимірюється, порівнюється з деяким еталоном і отримує чисельне вираження в певному масштабі або шкалі.

У кожному конкретному випадку вимірювання є операцією, за допомогою якої експериментальним даним надається форма зв'язного числового повідомлення. Саме закодована в числовій формі інформація дозволяє використати математичні методи і виявляти те, що без звернення до числової інтерпретації могло б залишитися прихованим; крім того, числове представлення об'єктів або подій дозволяє оперувати складними поняттями в більш скороченій формі. Саме це і є причиною використання вимірювань в будь-якій науці, в тому числі і психології.

Будь-який різновид вимірювання передбачає наявність одиниць вимірювання. Одиниця вимірювання - це та «вимірювальна паличка», як говорив С. Стівенс, яка є умовним еталоном для здійснення тих або інших вимірювальних процедур. У природничих науках і техніці існують стандартні одиниці вимірювання, наприклад, градус, метр, ампер і т.д.

Психологічні змінні за одиничними виключеннями не мають власних вимірювальних одиниць. Тому в більшості випадків значення психологічної ознаки визначається за допомогою спеціальних вимірювальних шкал.

До базових понять, які стосуються використання математичної статистики у психології, можна перш за все віднести поняття “змінні” та поняття “вимірювання”.

Що ж таке змінні? Фактично, змінні – це все, що можна вимірювати контролювати або змінювати у дослідженнях. Змінною може бути рівень особистісної тривожності, інтелект, рівень агресії, мотивація досягнення, тип темпераменту тощо. Що буде змінною у Вашому дослідженні і скільки буде цих змінних, залежить від його теми, мети, гіпотези, методів, завдань та структури. Навіть у дослідженнях, які виконані на одну тему, змінні можуть бути різними, оскільки відрізнятимуться гіпотези чи використані для дослідження методики.

У дослідженнях мотивації досягнення у дітей за змінну може бути обрано тип поведінки дитини в експериментальній ситуації, або ж результати діагностики з допомогою дитячого варіанту ТАТ. Крім того, змінні поділяються за своєю значимістю для дослідження на основні та додаткові. При дослідженні відмінностей у рівні мотивації досягнення дітей з повних сімей та дітей з неповних сімей основні змінні будуть такі: тип сім'ї дитини (повна чи неповна), рівень мотивації досягнення успіху та рівень мотивації

уникання невдач. Також у процесі дослідження фіксуватимуться додаткові змінні, які можуть вплинути на його результати: стать дитини, вік, успішність тощо.

Що ж таке “вимірювання”? Вимірювання – це процес приписування чисел певним явищам (змінним) відповідно до певних правил. Таким чином, у процесі вимірювання ми маємо справу з трьома елементами: 1) числа; 2) явища (змінні); 3) правила приписування чисел явищам. Графічно зв'язки між цими елементами можна зобразити так:

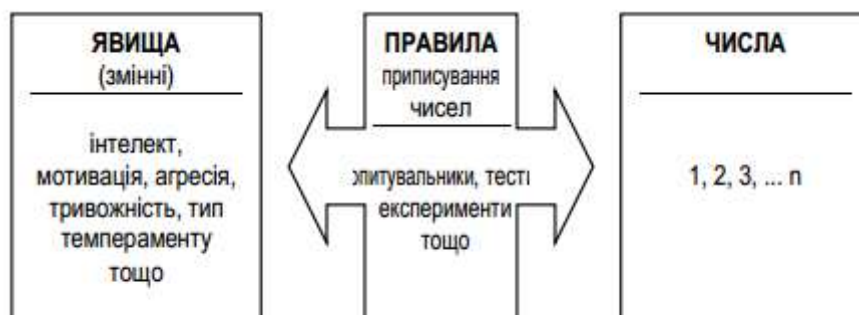


Рис. 1.1.1. Зв'язки між елементами процесу вимірювання

Таким чином, якщо мова йде про вимірювання рівня інтелекту, то змінною буде *інтелект*, числами – *показники від 0 до 200* (залежно від ЯВИЩА (змінні) інтелект, мотивація, агресія, тривожність, тип темпераменту тощо ЧИСЛА 1, 2, 3, ... n ПРАВИЛА приписування чисел опитувальники, тести, експерименти тощо використаного тесту), а правилом приписування певних чисел певному рівню інтелекту – *тест інтелекту* (тест Айзенка, тест Равена, тест Векслера тощо).

Процес вимірювання може бути різного рівня точності, що залежить як від типу досліджуваного явища, так і від інструменту його вимірювання. Якщо рівень інтелекту може бути виміряний з точністю  $\pm 1$ , то тип темпераменту з допомогою стандартизованих опитувальників може бути виміряний лише приблизно (в сторону переважання того чи іншого типу). Саме тому ще одним важливим для нас є поняття про вимірювальні шкали. Найпоширенішою у психології є типологія шкал С. Стівенса, в основу якої покладено точність градування шкал та операції, які можна виконувати з числами. В межах цієї типології вирізняють такі типи вимірювальних шкал:

- шкала найменувань (номінальна),
- шкала порядку (рангова чи ординальна),
- шкала інтервалів (інтервальна),
- шкала відношень (пропорційна)



Важливо розуміти, що приписування чисел об'єктам за певними принципами і правилами визначає тип шкали. Створення шкали можливе, оскільки існує ізоморфізм формальних систем і систем дій, що здійснюються над реальними об'єктами.

Розрізняють декілька типів шкал. Операції, а саме способи вимірювання об'єктів задають тип шкали. Шкала, в свою чергу, характеризується видом перетворень, які можуть бути віднесені до результатів вимірювання. Якщо не дотримуватися цього правила, то структура шкали порушиться, а дані вимірювання **не можна** буде осмислено інтерпретувати.

Тип шкали однозначно визначає сукупність статистичних методів, які можуть бути застосовані для обробки даних вимірювання.

**Шкала** (лати. *scala* - сходи) - інструмент для вимірювання безперервних властивостей об'єкта; являє собою числову систему, де відносини між різними властивостями об'єктів виражені властивостями числового ряду.

Перші дві шкали отримали назву неметричних, дві інші - метричних. Відповідно до цього в психології говорять і про два підходи до психологічних вимірювань: метричний (більш точний) і неметричний (менш точний). Ряд фахівців виділяють також абсолютну шкалу і шкалу різниць.

## 2.1. Типи та характеристики вимірювальних шкал

*Характеристика вимірювальних шкал С. Стівенса (доповнена автором)*

ШКАЛА	ХАРАКТЕРИСТИКА	МАТЕМАТИЧНІ ОПЕРАЦІЇ	ПРИКЛАДИ
Номінальна	У межах цієї шкали об'єкти класифікуються, а класи позначаються номерами. Таким чином, число тут слугує лише назвою певного класу, а тому нічого не говорить про властивості об'єкту, крім того, що він належить до певного класу. Частковим випадком шкали найменувань є дихотомічна шкала.	встановлення рівності	Колір очей, номери гравців спортивної команди, автомобільні чи інвентарні номери, типи темпераменту тощо.
Рангова	У межах цієї шкали об'єкти розташовуються в порядку спадання чи зростання у них певної якості. При цьому кожній градації якості приписується свій порядковий номер (ранг). Фактично, об'єкти лише впорядковуються. Особливість шкали – однакові різниці між сусідніми рангами не означають однакової різниці між ступенями прояву вимірюваної якості.	встановлення відношень "більше-менше"	Нагороди за заслуги, військові ранги, місця на олімпіаді, ранжування досліджуваних за проявами індивідуальних рис.
Пропорційна	У межах цієї шкали числа мають такі ж властивості, як і в шкалі інтервалів, але, крім того, відношення чисел виражають кількісні відношення ступенів прояву явища. Особливість шкали – наявність абсолютного нуля, який означає відсутність явища	встановлення рівності відношень	Зріст, вага, температура за Кельвіном, рівень інтелекту, мотивація тощо.
Інтервальна	У межах цієї шкали існує одиниця вимірювання, з допомогою якої можна не лише впорядкувати об'єкти, але й приписати їм числа так, щоб однакові різниці між числами виражали однакові відмінності у проявах вимірюваної якості. Особливість шкали – довільний нуль, який не говорить про відсутність якості у об'єкта.	встановлення рівності інтервалів (різниць)	Календарний час, шкала температур за Цельсієм.

**Шкала найменувань.** Шкала найменувань виходить шляхом привласнення «імен» об'єктам. При цьому треба розділити безліч об'єктів на непересічні підмножини.

Інакшими словами, об'єкти порівнюються один з одним і визначається їх еквівалентність-нееквівалентність. Внаслідок цієї процедури утвориться

сукупність класів еквівалентності. Об'єкти, що належать одному класу, еквівалентні один одному і відмінні від об'єктів, що відносяться до інших класів. Еквівалентним об'єктам привласнюються однакові імена.

Операція порівняння є первинною для побудови будь-якої шкали. Для побудови такої шкали треба, щоб об'єкт був рівний або подібний сам собі ( $x=x$  для всіх значень  $x$ ), тобто на безлічі об'єктів повинне бути реалізоване відношення рефлексивності. Для психологічних об'єктів, наприклад, випробуваних або психічних образів, це відношення реалізовується, якщо абстрагуватися від часу. Але оскільки операції попарного (зокрема) порівняння безлічі всіх об'єктів емпірично реалізуються неодноразово, то в ході емпіричного вимірювання навіть ця найпростіша умова не виконується.

Потрібно запам'ятати: будь-яка шкала - це ідеалізація, модель реальності, навіть така найпростіша, як шкала найменувань.

На об'єктах повинне бути реалізоване відношення симетрії ( $R(X=Y) \rightarrow R(Y=X)$ ) і транзитивності  $R(X=Y, Y=Z) \rightarrow R(X=Z)$ . Але на безлічі результатів психологічних експериментів ці умови можуть порушуватися.

Крім того, багаторазове повторення експерименту (накопичення статистики) приводить до «перемішування» складу класів: щонайбільше ми можемо дістати оцінку, що вказуватиме на ймовірність приналежності об'єкта до класу.

Таким чином, немає підстав говорити про шкалу найменувань (номінативну шкалу) як найпростішу шкалу, початковий рівень вимірювання в психології.

Існують більш «примітивні» (з емпіричної, але не з математичної точки зору) види шкал: шкали, засновані на відношеннях толерантності; шкали «розмиті» класифікації і т.п.

Про шкалу найменувань можна говорити в тому випадку, коли емпіричні об'єкти просто «маркуються» числом.

Отже, якщо об'єкти в якомусь відношенні еквівалентні, то ми маємо право віднести їх до одного класу. Головне, як говорив Стівенс, не приписувати один і той же символ різним класам або різні символи одному і тому ж класу.

Незважаючи на тенденцію «завищувати» потужність шкали, психологи дуже часто застосовують шкалу найменувань в дослідженнях. «Об'єктивні» вимірювальні процедури при діагностиці особистості приводять до типологізації: віднесенню конкретної особистості до того або іншого типу. Прикладом такої типології є класичні темпераменти: холерик, сангвінік, меланхолік і флегматик. Найпростіша номінальна шкала називається дихотомічною. При вимірюваннях за дихотомічною шкалою ознаки, що вимірюються, можна кодувати двома символами або цифрами, наприклад 0 і 1, або 2 і 6, або буквами А і Б, а також будь-якими двома відмінними один від одного символами. Ознака, виміряна за дихотомічною шкалою, називається альтернативною. У дихотомічній шкалі всі об'єкти, ознаки або властивості, що вивчаються, розбиваються на два непересічних класи, при цьому дослідник



ставити питання про те, «чи виявилася» цікава для нього ознака у випробуваного чи ні.

Дослідник, що користується шкалою найменувань, може застосовувати наступні інваріантні статистики: відносні частоти, моду, кореляції випадкових подій.

**Шкала порядку.** Якщо можна встановити порядок розташування психологічних об'єктів відповідно до вираженості у них якоїсь властивості, то використовується порядкова шкала.

Порядкова шкала можлива у випадку, якщо на множині реалізоване одне бінарне відношення - порядок (відношення «більше» і «менше»). Побудова шкали порядку - процедура більш складна, ніж створення шкали найменувань. Вона дозволяє зафіксувати ранг, або місце, кожного значення змінної по відношенню до інших значень. Цей ранг може бути результатом встановлення порядку між якимись стимулами або їх атрибутами самим випробуваним (первинний показник методик ранжування, або рейтингових процедур), але може і встановлюватися експериментатором як повторний показник (наприклад, при ранжуванні частот позитивних відповідей випробуваних на питання, що відносяться до різних тем).

Класи еквівалентності, виділені за допомогою шкали найменувань, можуть бути впорядковані за деяким критерієм. Розрізняють шкалу суворого порядку (сувора впорядкованість) і шкалу слабого порядку (слаба впорядкованість). У першому випадку на елементах безлічі реалізуються відношення «більше» і «менше», а у другому - «не більше або однаково» і «менше або однаково».

Значення величин можна замінювати квадратами, логарифмами, нормалізувати і т.д. При таких перетвореннях значень величин, визначених за шкалою порядку, місце об'єктів на шкалі не змінюється, тобто не відбувається інверсій.

Ще Стівенс висловлював точку зору, що результати більшості психологічних вимірювань щонайбільше відповідають лише шкалам порядку.

Шкали порядку широко використовуються в психології пізнавальних процесів, експериментальній психосемантиці, соціальній психології: ранжування, оцінювання, в тому числі педагогічне, дають порядкові шкали. Класичним прикладом використання порядкових шкал є тестування особистісних рис, а також здібностей. Більшість же фахівців в області тестування інтелекту вважають, що процедура вимірювання цієї властивості дозволяє використати інтервальну шкалу і навіть шкалу відношень.

Як би там не було, ця шкала дозволяє ввести лінійну впорядкованість об'єктів на деякій осі ознаки. Тим самим вводиться найважливіше поняття - властивість, що вимірюється, або лінійна властивість, тоді як шкала найменувань використовує «вироджений» варіант інтерпретації поняття «властивість»: «точкова» властивість (властивість є - властивості немає). 56

У порядковій (ранговій) шкалі повинно бути не менше трьох класів (груп): наприклад, відповіді на питальник: «так», «не знаю», «немає»; або -

низький, середній, високий; і т.п., з тим розрахунком, щоб можна було розставити виміряні ознаки по порядку. Саме тому ця шкала і називається порядковою, або ранговою, шкалою.

Від класів просто перейти до чисел, якщо вважати, що нижчий клас отримує ранг (код або цифру) 1, середній - 2, вищий - 3 (або навпаки). Чим більше число класів, на які розбита вся експериментальна сукупність, тим ширші можливості статистичної обробки отриманих даних і перевірки статистичних гіпотез.

При кодуванні порядкових змінних їм можна приписувати будь-які цифри (коди), але в цих кодах (цифрах) обов'язково повинен зберігатися порядок, або, інакше говорячи, кожна подальша цифра повинна бути більше (або менше) попередньої.

Для інтерпретації даних, отриманих за допомогою порядкової шкали, можна використати більш широкий спектр статистичних засобів (в доповнення до тих, які допустимі для шкали найменувань).

Як характеристику центральної тенденції можна використати медіану, а як характеристику варіації - процентилі. Для встановлення зв'язку двох вимірювань допустима порядкова кореляція ( $\tau$ -Кендела і  $r$ -Спірмена).

Числові значення порядкової шкали не можна додавати, віднімати, ділити і множити.

**Шкала інтервалів.** Шкала інтервалів є першою метричною шкалою. Власне, починаючи з неї, доцільно говорити про вимірювання у вузькому значенні цього слова - про введення міри на безлічі об'єктів.

Шкала інтервалів визначає величину відмінностей між об'єктами у вияві властивості. За допомогою шкали інтервалів можна порівнювати два об'єкти. При цьому з'ясовують, на скільки більш або менш виражена певна властивість у одного об'єкта, ніж у іншого.

Шкала інтервалів дуже часто використовується дослідниками. Класичним прикладом застосування цієї шкали у фізиці є вимірювання температури за Цельсієм. Шкала інтервалів має масштабну одиницю, але положення нуля на ній довільне, тому немає сенсу говорити, у скільки разів більше або менше ранкова температура повітря, виміряна за шкалою Цельсія, ніж денна.

Інтервальна шкала дозволяє застосовувати практично всю параметричну статистику для аналізу даних, отриманих з її допомогою. Крім медіани і моди для характеристики центральної тенденції використовується середнє арифметичне, а для оцінки варіації - дисперсія. Можна обчислювати коефіцієнти асиметрії і ексцесу і інші параметри розподілу. Для оцінки величини статистичного зв'язку між змінними застосовується коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона і т.д.

Більшість фахівців з теорії психологічних вимірювань вважають, що тести вимірюють психічні властивості за допомогою шкали інтервалів. Передусім, це стосується тестів інтелекту і досягнень. Числові значення

одного тесту можна переводити в числові значення іншого тесту за допомогою лінійного перетворення:  $x' = ax + b$ .

Ряд авторів вважають, що відносити тести інтелекту до шкал інтервалів немає підстав. По-перше, кожний тест має «нуль» - будь-який індивід може отримати мінімальний бал, якщо не вирішить жодної задачі у відведений час. По-друге, тест має максимум шкали - бал, який випробуваний може отримати, вирішивши всі задачі за мінімальний час. По-третє, різниця між окремими значеннями шкали неоднакова. Принаймні, немає ніяких теоретичних і емпіричних підстав стверджувати, що 100 і 120 балів за шкалою IQ відрізняються на стільки ж, на скільки 80 і 100 балів.

Швидше усього, шкала будь-якого тесту інтелекту є комбінованою шкалою, з природним мінімумом і\або максимумом, але порядковою. Однак ці міркування не заважають тестологам розглядати шкалу IQ як інтервальну, перетворюючи «сирі» значення в шкальні за допомогою відомої процедури «нормалізації» шкали.

**Шкала відношень.** Шкалу відношень називають також шкалою рівних відношень. Особливістю цієї шкали є наявність абсолютного (твердо фіксованого) нуля, який означає повну відсутність якої-небудь властивості або ознаки. Шкала відношень є найбільш інформативною шкалою, що допускає будь-які математичні операції і використання різноманітних статистичних методів.

Шкала відношень по суті дуже близька інтервальній, оскільки якщо суворо фіксувати початок відліку, то будь-яка інтервальна шкала перетворюється в шкалу відношень.

Шкала відношень показує дані про вираженість властивостей об'єктів, коли можна сказати, у скільки разів один об'єкт більше або менше іншого.

Це можливе лише тоді, коли крім визначення рівності, рангового порядку, рівності інтервалів відомо рівність відношень. Шкала відношень відрізняється від шкали інтервалів тим, що на ній визначене положення «природного» нуля. Класичний приклад - шкала температур Кельвіна.

Саме в шкалі відношень відбуваються точні і надточні вимірювання в таких науках, як фізика, хімія, мікробіологія і інш. Вимірювання за шкалою відношень проводяться і в близьких до психології науках, таких, як психофізика, психофізіологія, психогенетика.

Вимірювання маси, часу реакції і виконання тестового завдання - області застосування шкали відношень.

Відмінністю цієї шкали від абсолютної є відсутність «природної» масштабної одиниці.

### **Інші шкали.**

*Дихотомічна класифікація* часто розглядається як варіант шкали найменувань. Це вірно, за винятком одного випадку, коли ми вимірюємо властивість, що має усього лише два рівні вираженості: «є-немає», так звана «точкова» властивість. Прикладів таких властивостей багато: наявність або відсутність у випробуваного якої-небудь спадкової хвороби (дальтонізм,

хвороба Дауна, гемофілія і інш.), абсолютного слуху і інш. У цьому випадку дослідник має право провести «відцифровку» даних, приписуючи кожному з типів цифру «1» або «0», і працювати з ними, як зі значеннями шкали інтервалів.

*Шкала різниць*, на відміну від шкали відношень, не має природного нуля, але має природну масштабну одиницю вимірювання. Їй відповідає аддитивна група дійсних чисел. Класичним прикладом цієї шкали є історична хронологія. Вона схожа зі шкалою інтервалів. Різниця лише в тому, що значення цієї шкали не можна множити (ділити) на константу. Тому вважається, що шкала різниць - єдина з точністю до зсуву. У психології шкала різниць використовується в методиках парних порівнянь.

*Абсолютна шкала* є розвитком шкали відношень і відрізняється від неї тим, що володіє природною одиницею вимірювання. У цьому її схожість зі шкалою різниць. Число вирішених задач («сирий» бал), якщо задачі еквівалентні, - один з виявів абсолютної шкали.

У психології абсолютні шкали не використовуються. Дані, отримані за допомогою абсолютної шкали, не перетворюються, шкала тотожна сама собі. Будь-які статистичні заходи допустимі.

У літературі, присвяченій проблемам психологічних вимірювань, згадуються і інші типи шкал: ординальна (порядкова) з природним початком, логінтервальна, впорядкована метрична і інш.

Все написане вище відноситься доодномірних шкал. Шкали можуть бути і багатомірними: шкальована ознака в цьому випадку має ненульові проекції на два (або більше) відповідних параметри. Векторні властивості, на відміну від скалярних, є багатомірними.

**Шкалювання** - метод моделювання реальних процесів за допомогою числових систем. У науках соціальних - антропології, соціології, психології та ін. шкалювання є одним з найважливіших інструментів аналізу математичного явища, що вивчається, а також способом організації емпіричних даних, що отримуються за допомогою спостереження, вивчення документів, опитування, анкетування, експерименту або тестування. До основних процедур шкалювання відносяться:

- 1) парне порівняння об'єктів;
- 2) віднесення об'єктів до категорій і т.д.

Більшість соціальних і психологічних об'єктів неможливо суворо фіксувати відносно місця і часу їх існування, через що вони не піддаються прямому вимірюванню. Тому виникає питання про специфіку числової системи, що може співвідвестися з емпіричними даними такого роду. Різні методи шкалювання якраз служать особливими прийомами трансформації якісних характеристик в деяку числову змінну.

Загальний процес шкалювання складається з конструювання за певними правилами самої шкали і включає два етапи:

1) на етапі збору даних, від методів якого залежить вигляд соціально - психологічної інформації, створюється емпірична система досліджуваних об'єктів і фіксуються типи відношень між ними;

2) на етапі аналізу даних, від методів якого залежить обсяг інформації, будується числова система, що моделює відношення емпіричної системи об'єктів; іноді цей етап означається як вибір і реалізація методу шкалювання.

Є два типи задач, що вирішуються за допомогою шкалювання:

1) числове відображення сукупності об'єктів за допомогою їх усередненої групової оцінки; в цьому випадку відображення здійснюється за допомогою шкали оцінок;

2) числове відображення внутрішніх характеристик індивідів за допомогою фіксації їх відношення до деякого соціально-психологічного явища; в цьому випадку відображення здійснюється за допомогою шкали установок.

Отже, підсумовуючи все вище викладене, зазначимо, що шкали розрізняються не тільки за математичними властивостями, але і різними способами збору інформації. У кожній шкалі застосовуються певні методи аналізу даних. В залежності від типу задач, що вирішуються з допомогою шкалювання, будуються або шкали оцінок, або шкали для вимірювання соціальних установок. У практиці психологічних досліджень кожна шкала - незалежно від рівня вимірювання - має спеціальну назву, пов'язану з найменуванням властивості об'єкта, що вивчається.

**Шкала оцінок** - методичний прийом, що дозволяє розподілити сукупність об'єктів, що вивчаються, по мірі вираженості загальної для них властивості. Такий розподіл засновується на суб'єктивних оцінках даної властивості, усереднених по групі експертів.

У психології шкали оцінок стали застосовуватися одними з перших. Найпростіший приклад такої шкали - звичайна шкільна система балів.

**Шкала установок** - прийом, що дозволяє порівнювати індивідів по величині, інтенсивності і стійкості їх відношення до явища, що вивчається.

У соціальній психології шкала установок застосовується як один з головних засобів аналізу, бо тут об'єкт вимірювання, передусім, - особистісні якості. Побудова шкали установок пов'язана з підбором таких думок, що виражають весь спектр можливих відношень суб'єкта до певного соціально-психологічного явища. За шкалою оцінок кожна думка оцінюється групою експертів і отримує свій усереднений бал.

### 2.3. Наочне зображення статистичного розподілу

**Статистичні таблиці** – мають підмет і присудок.

Статистичний підмет – це та сукупність, про яку йдеться в таблиці. Як правило, розміщують у лівій частині таблиці.

Статистичний присудок – це ті ознаки або показники, які характеризують статистичний підмет.

Присудок розміщують у заголовках стовпців.

Види статистичних таблиць (за структурою підмета).

**Прості** – підмет задається переліком окремих об'єктів (назви підприємств, міст, країн тощо).

**Групові** – в підметі одиниці сукупності групуються за однією якоюсь ознакою.

**Комбінаційні** – в підметі групуються одиниці за двома і більше ознаками, пов'язаними між собою. Якщо групування здійснено за інтервалами зміни ознаки, то таке групування називається **інтервальним**. Подавши результат групування рядом варіант або інтервалів варіацій, розміщених у зростаючій послідовності, і низкою відповідних частот, дістанемо **варіаційний ряд** (дискретний або інтервальний).

**Частотою значення ознаки** (або інтервалу) називають кількість членів сукупності з деякою варіантою або відповідно кількість членів сукупності, варіанти яких лежать у даному інтервалі.

**Рядом розподілу** називають ряд чисел, які характеризують розподіл одиниць досліджуваної сукупності. Ряд чисел, які характеризують розподіл одиниць досліджуваної сукупності залежно від величини ознаки, називають **варіаційним рядом**.

Нехай у даній статистичній сукупності вивчається деяка ознака (вона змінюється з переходом від одного члена статистичної сукупності до іншого). Зміну цієї ознаки називають її **варіацією**, а значення ознаки у даного члена статистичної сукупності – його **варіантою**.

Відношення частоти до обсягу статистичної сукупності називається **відносною частотою** значення ознаки

$$W = \frac{m}{n}.$$

Відповідність між варіантами варіаційного ряду та їх частотами (або відносними частотами) називається **статистичним розподілом вибірки**. Приклад. Провели експеримент. 60 осіб протягом певного часу мали дати відповіді (так або ні) на запитання. Підрахували кількість негативних відповідей. Далі розташували їх в порядку неспадання і отримали 7 груп спостережень:

0 – 8 штук
1 – 17 штук
2 – 16 штук
3 – 10 штук
4 – 6 штук
5 – 2 штуки
7 – 1 штука

Складемо таблицю

Індекс	$i$	1	2	3	4	5	6	7
Кількість негативних відповідей	$X_i$	0	1	2	3	4	5	7
Частота	$m_i$	8	17	16	10	6	2	1
Відносна частота	$W_i$	$\frac{8}{60}$	$\frac{17}{60}$	$\frac{16}{60}$	$\frac{10}{60}$	$\frac{6}{60}$	$\frac{2}{60}$	$\frac{1}{60}$

Для графічного подання рядів розподілу використовують три види графіків: гістограму, полігон та кумуляту.

**Гістограма** – це послідовність стовпців, кожний з яких спирається на один розрядний інтервал, а висота його відображає кількість випадків або частот у цьому розряді.

Гістограма будується для інтервальних рядів розподілу. При цьому по осі  $X$  відкладаються інтервали групування, а по осі  $Y$  – абсолютні або відносні частоти. В тому випадку, коли виконується групування з рівними інтервалами, ширина стовпчиків однакова, а якщо інтервали групування нерівні – різні. В гістограмі кожний стовпчик закінчується горизонтальною лінією, причому на висоті, що відповідає частоті в цьому розряді.

**Полігон** використовується для графічного зображення дискретних та атрибутивних рядів розподілу. В полігоні кожний стовпчик закінчується точкою над серединою свого розрядного інтервалу на такій самій висоті.

**Кумулята** призначена для графічного подання рядів розподілу з накопиченими частотами. Це може бути стовпчата діаграма (для дискретного атрибутивного рядів розподілу – лінійний графік). Будується вона аналогічно попереднім графікам, тільки по осі  $Y$  подаються накопичені частоти.

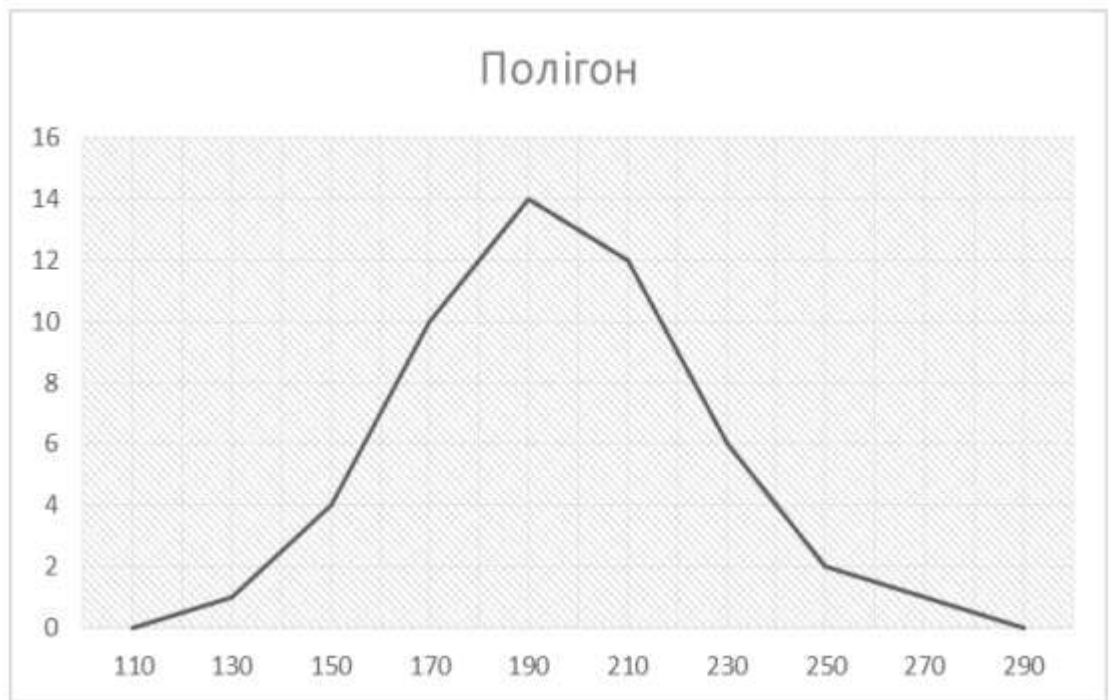
**Загальні правила побудови графіків** (за Гласс Дж., Стенли Дж., 1976):

1. Графіки читають зліва направо.

2. Не можна зображати лінійні величини з допомогою об'ємів чи площ.
3. Бажано, щоб на графіку була зображена нульова відмітка.
4. Для графіків з відсотками бажано певним чином виділяти лінію 100% чи інші лінії, важливі для аналізу.
5. Рекомендується показувати не більше координатних ліній, ніж це необхідно для розуміння.
6. Криві лінії повинні різко відрізнятися від прямих.
7. Горизонтальна шкала читається зліва на право, а вертикальна – знизу вгору.
8. Цифри відповідних шкал розміщують зліва та знизу.
9. У графік можна включати цифрові дані.
10. Якщо цифрові дані не потрапили до графіка, їх бажано розмістити в таблиці.







### **Завдання на самостійну підготовку**

1. Проблема вимірювання у психології. Об'єкти психологічного дослідження, їх властивості і ознаки. Внутрішньоіндивідуальна і міжіндивідуальна мінливість психіки.
2. Особливості вимірювання психічних явищ. «Опосередкованість» вимірювання психічних явищ. Поняття одиниці вимірювання у психології.
3. Вимірювальні шкали. Типи вимірювальних шкал (С. Стівенс). Основні властивості метричних і неметричних шкал вимірювання.
4. Характеристики психологічних даних, представлених у номінальній, порядковій, інтервальній та абсолютній шкалах вимірювання.