

МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет медицини та громадського здоров'я

Факультет стоматології та фармації

Лекції з курсу біостатистики
дисципліни “Соціальна медицина,
громадське здоров'я”

Рекомендовано Вченою радою
Міжнародного гуманітарного університету,
Протокол №1 від 29.08.2022

Розробник: Гнідой І.М., к.м.н., доцент кафедри
внутрішніх хвороб та громадського здоров'я МГУ

Лекції призначені для вивчення біостатистики здобувачами
вищої освіти в галузі медицини, стоматології та фармації

Зміст

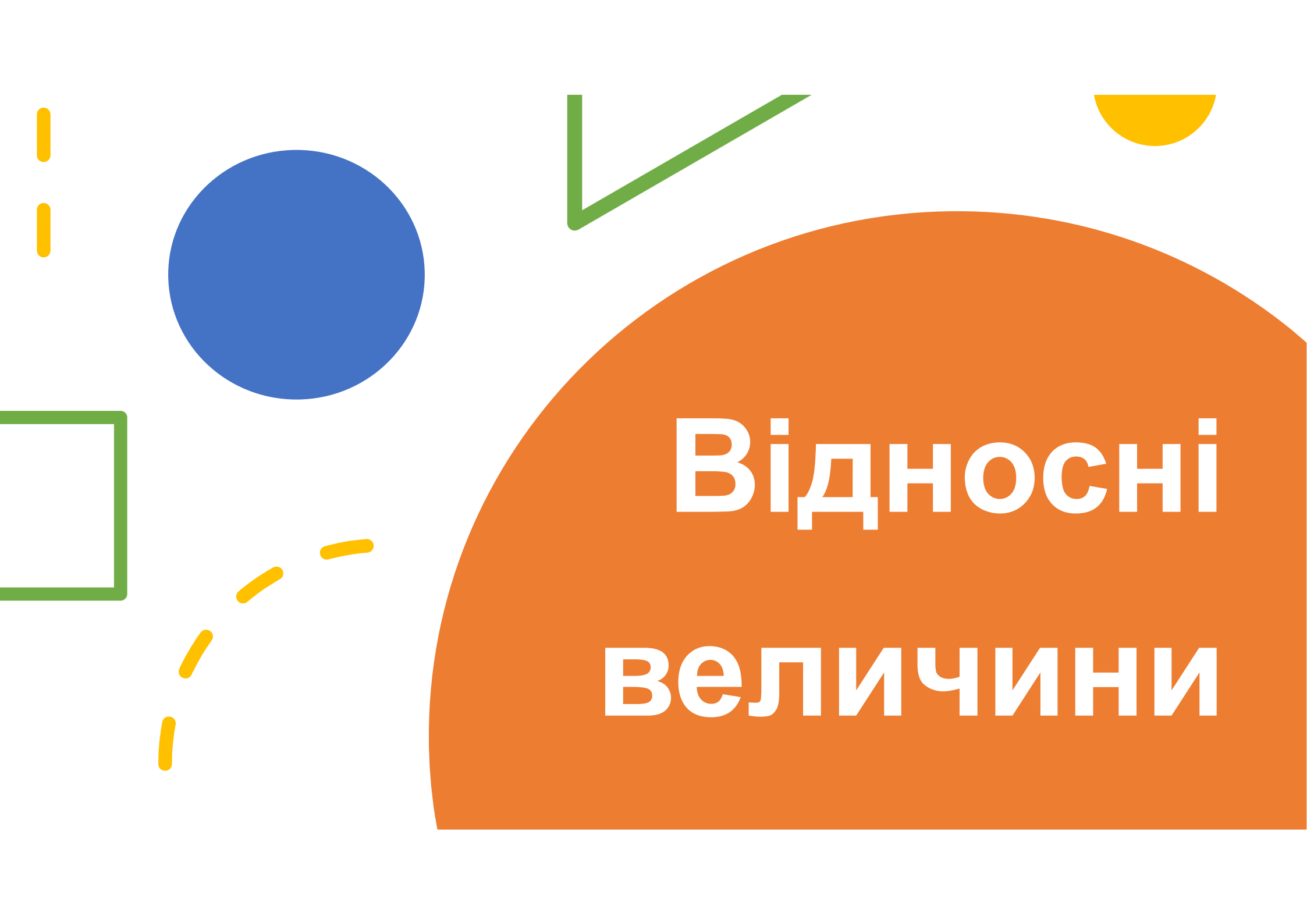
	С.
Відносні величини. Графічне зображення статистичних даних	4
Варіаційні ряди. Середні величини	43
Метод стандартизації. Аналіз динамічних рядів	81
Оцінка вірогідності результатів дослідження. Параметричні та непараметричні критерії оцінки вірогідності отриманих даних. Кореляційно-регресійний аналіз	128
Дизайн, методи збирання статистичного матеріалу та організація статистичного дослідження. Скринінг. Види опитувальників, методика складання	188
Фактори ризику. Методика розрахунку показників ризиків та їх оцінка	220



Відносні величини.

Графічне зображення статистичних даних





Відносні величини

Актуальність

У своїй практиці лікар регулярно робить **статистичний звіт**.

Наприклад, підраховує і надає дані про кількість пацієнтів, яких лікар прийняв за місяць чи за рік чи за день, кількість виданих листків непрацездатності, кількість пацієнтів з астмою, або з Covid-19 і т.д.

Отримані таким чином числа називаються **абсолютними** величинами.

Але абсолютні величини у значній частині випадків **самі по собі є мало** придатними для **порівняння**, для виявлення **закономірностей** явища, або абсолютний розмір явища в цих випадках необхідно порівнювати із розміром сукупності, в якій воно виникло.

Для цього існують **відносні** величини, котрі широко застосовуються в практиці охорони здоров'я.

Зокрема, при аналізі роботи закладів, для характеристики здоров'я населення вираховуються: показники народжуваності, смертності, захворюваності, показники забезпечення населення ліжками, лікарями тощо.

Абсолютні та відносні величини

Абсолютні величини —

це величини, що характеризують **розміри, рівень, обсяг** певних явищ у **конкретному** місці (на конкретній території)

у **конкретний** час (або за певний проміжок часу, період).

Наприклад, у списку вашої групи на сьогодні є 25 студентів.

Зараз в аудиторії присутні 5 студентів.

І число 25, і число 5 – це абсолютні величини.

Відносна величина —

це узагальнюючий показник, який дає числовий вимір **співвідношення** двох порівнюваних статистичних величин (абсолютних або середніх).

Наприклад, порахуємо співвідношення між тою кількістю студентів, яка зараз є в аудиторії,

і тою кількістю, скільки всього студентів є в списку групи.

Побачимо, що прийшли сюди 20% студентів групи.

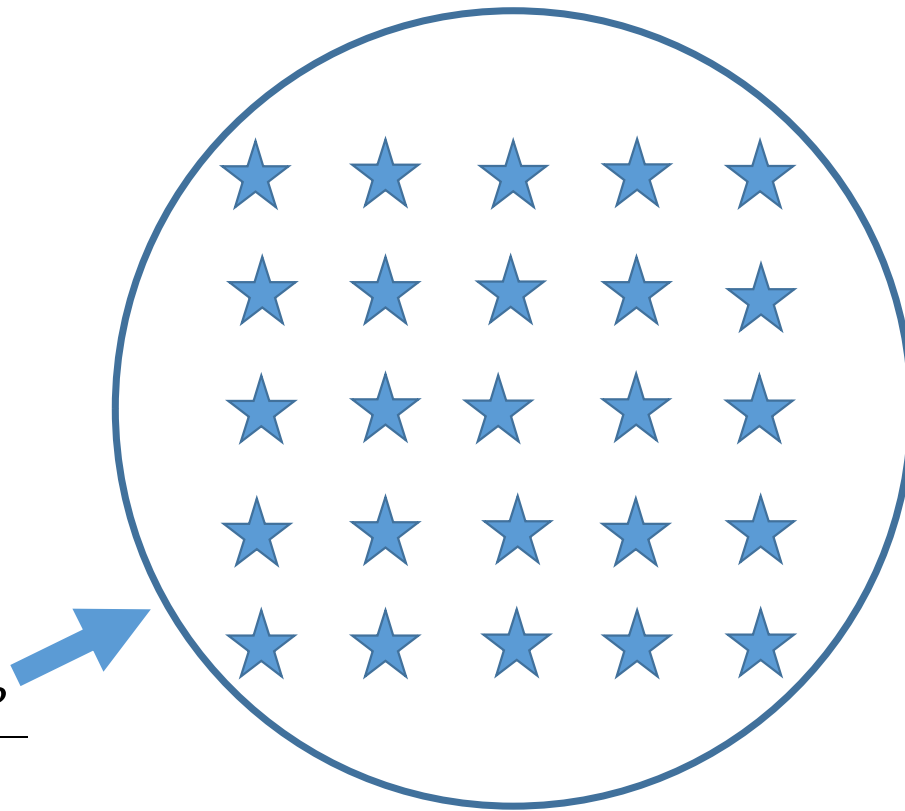
Число 20% - відносна величина.

Обчислення відносних величин

Оснoву розрахунку відносних величин складає **взаємовідношення** значень двох абсолютних чисел.

1) Значення одного абсолютного числа виражає **загальну** кількість певної однорідної сукупності і називається в статистиці **середовищем**.

Наприклад, загальна кількість студентів у групі – середовище.

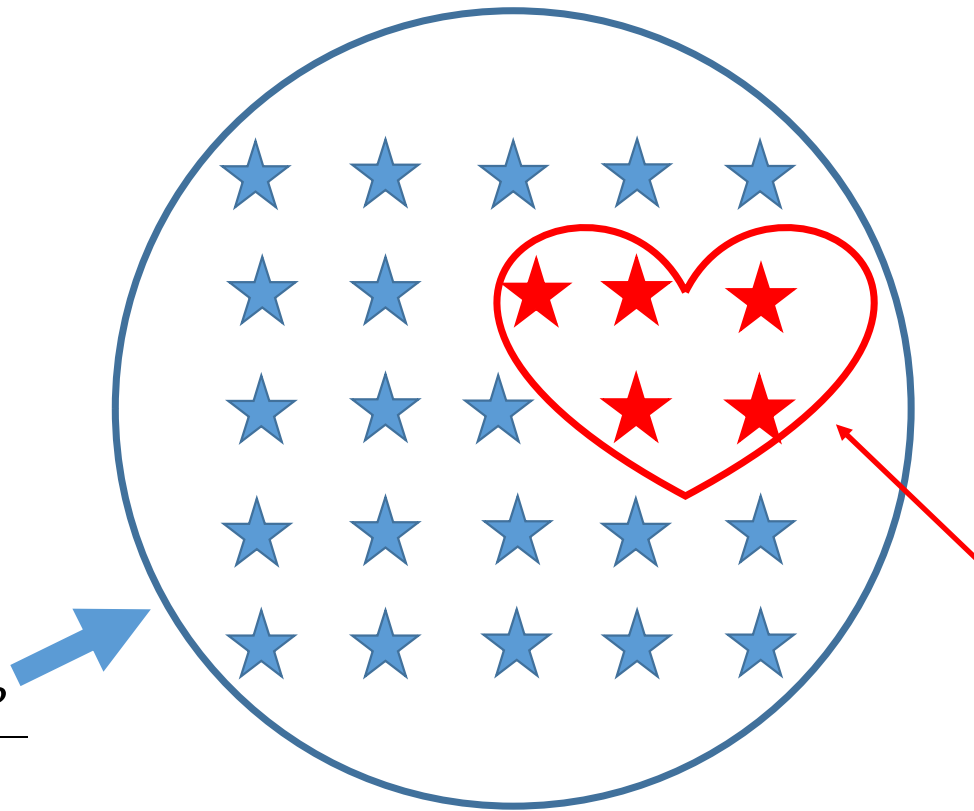


Обчислення відносних величин

Основу розрахунку відносних величин складає **взаємовідношення** значень двох абсолютних чисел.

1) Значення одного абсолютного числа виражає **загальну** кількість певної однорідної сукупності і називається в статистиці **середовищем**.

Наприклад, загальна кількість студентів у групі – середовище.



2) Значення другого абсолютного числа представляє кількість проявлення чогось у даному середовищі і, відповідно, називається проявленням, або **явищем**.

Наприклад, кількість студентів з групи, які з'явилися сьогодні в аудиторію – явище.

Загальна формула для обчислення відносної статистичної величини

Крім згаданих двох складових компонентів співвідношення, при обчисленні відносних величин обов'язково використовується і третій складовий компонент, на котрий помножується одержане дрібне число, названий основою (або базою, чи **множником**).

$$y = \frac{\begin{array}{c} \text{абсолютне число явища} \\ \text{в однорідному середовищі} \\ \text{абсолютне число} \\ \text{цього однорідного середовища} \end{array}}{\cdot \begin{array}{c} \text{порівнювальна база} \\ \text{(множник)} \end{array}}$$

Вибір того чи іншого множника (основи – 100, 1000, 10000 та ін..) дуже пов'язаний з тим, що відносні величини доцільно подавати цілими числами, які легко сприймати при статистичному аналізі.

Але, головним чином, це залежить від значення абсолютної величини проявлення (чисельник) у середовищі (знаменник), тобто чим проявлення більше, тим менше повинен бути множник (база), і навпаки.

Види відносних статистичних величин

1.
Інтенсивні
числа
(частота,
рівень
розповсюдженості,
народжуваності та ін.)

2.
Екстенсивні
числа
(структура
ліжкового
фонду лікарні
та ін.)

3.
Числа
співвідношення
(кількість
лікарів на
населення
та ін.)

4.
Числа
наочності

Інтенсивні відносні статистичні числа (величини)

Характеризують **частоту**, рівень, **розповсюдженість** якихось ознак, явищ, процесів у якісно однорідному середовищі, **яке безпосередньо їх продукує**.

$$\text{інтенсивний показник} = \frac{\text{абсолютне число явища в однорідному середовищі}}{\text{абсолютне число всього цього однорідного середовища}} \cdot \begin{matrix} 100 \text{ або } 1000 \\ \text{або } 100000 \end{matrix}$$

Показники загальної захворюваності, загальної народжуваності, загальної смертності обчислюються на **1000** населення;
загальної летальності, частки чогось у структурі - на **100%**;
інфекційної захворюваності, материнської смертності – на **100000** населення.

Приклад обчислення інтенсивного показника

Задача. Число відвідувань центру первинної медико-соціальної допомоги за рік становить 720000. Кількість населення, яке обслуговує центр – 80000. Визначити рівень відвідуваності.

$$\text{Рівень відвідуваності} = \frac{\text{число відвідувань центру ПМСД}}{\text{кількість населення, яке обслуговує центр}} \cdot 1000$$

$$\text{Рішення. } \frac{720\,000}{80\,000} \times 1\,000 = 9\,000 \text{ ‰}$$

Відповідь. Рівень відвідуваності даного ЦПМСД становить 9 000 ‰.

Екстенсивні відносні статистичні числа (величини)

Відображають відношення (пропорцію) якихось **складових частин** до цілого середовища, складову частку (**питому вагу**) в усій статистичній сукупності або показують розподіл цілого середовища на складові (структурні) частки.

$$\text{екстенсивний показник} = \frac{\text{абсолютне число частини явища}}{\text{абсолютне число явища в цілому}} \cdot 100$$

Приклад обчислення екстенсивного показника

Задача. Число звернень до центру первинної медико-соціальної допомоги за рік становить 60000, з них число звернень осіб працездатного віку становить 36000. Визначити частку звернень осіб працездатного віку.

$$\text{Частка звернень осіб працездатного віку} = \frac{\text{число звернень осіб працездатного віку}}{\text{загальне число звернень}} \cdot 100$$

Рішення. $\frac{36\,000}{60\,000} \times 100 = 60\%$.

Відповідь. Частка звернень осіб працездатного віку серед усіх звернень до даного ЦПМСД становить 60%.

Відносні статистичні числа (величини) відношення

Характеризують числові співвідношення **одних** статистичних сукупностей чи їх складових частин **до інших** статистичних сукупностей чи їх складових частин, які **НЕ** однорідні між собою за якісними властивостями, **НЕ породжують одні інших, а лише логічно порівнюються** поміж собою. Тобто – це **умовний** показник.

$$\begin{array}{l} \text{Показник} \\ \text{співвідношення} \end{array} = \frac{\begin{array}{c} \text{абсолютне число} \\ \text{явища} \end{array}}{\begin{array}{c} \text{абсолютне число середовища,} \\ \text{яке НЕ породжує це явище} \end{array}} \quad \bullet \quad \begin{array}{c} 100 \text{ або } 1000 \\ \text{або } 100\,000 \end{array}$$

- ✓ Кількість лікувальних ліжок на визначену чисельність населення (на 10000 чоловік);
- ✓ Чисельність лікарів (середніх медичних працівників) на 10000 населення;
- ✓ Кількість лабораторних, рентгенологічних досліджень на 1000 звернень до лікарів поліклініки;
- ✓ Кількість квадратних метрів площі в лікарні на одне ліжко у терапевтичному відділенні та інше.

Приклад обчислення показника співвідношення

Задача. Число лікарів, які працюють у центрі первинної медико-соціальної допомоги, становить 88. Центр обслуговує 80000 населення. Визначити показник забезпеченості лікарями цього населення.

$$\text{Показник забезпеченості лікарями} = \frac{\text{число лікарів центру ПМСД}}{\text{число населення, яке центр обслуговує}} \cdot 10\,000$$

$$\text{Рішення. } \frac{88}{80\,000} \times 10\,000 = 11.$$

Відповідь. Число лікарів на 10 000 населення, яке обслуговує даний ЦПМСД, становить 11.

Відносні статистичні числа (величини) наочності

Це похідні числа із всіх інших видів статистичних величин: абсолютних, різних за значенням відносних чисел та середніх арифметичних.

Використовуються з метою порівняння яких завгодно статистичних величин – абсолютних, відносних (інтенсивних, екстенсивних, відношення) та середніх арифметичних чисел, що відображають зміну явищ, процесів, ознак в динаміці за періоди часу, а також при порівнянні регіональних статистичних даних в різних територіально-адміністративних місцевостях, тобто в просторі. Іншими словами, вони відображають динаміку в часі.

$$\begin{array}{l} \text{показник} \\ \text{наочності} \end{array} = \frac{\text{явище}}{\text{те ж явище (за характером),}} \cdot 100$$

з ряду порівнюваних,
прийняте за 1 або 100

Приклад обчислення показника співвідношення

Так, наприклад, динаміка народжуваності в Україні (на 1000 населення) показує:

2013 рік – 11,1; 2014 рік – 10,8; 2015 рік - 10,7; 2016 рік – 10,3; 2017 рік – 9,4 ‰.

При обчисленні показників наочності за **вихідне число приймається** фактичне значення тих чи інших абсолютних, відносних і середніх арифметичних величин.

Частіше за все, за вихідну величину ряду наочності (1 або 100) **приймається перший показник ряду, що відображає початковий стан явища, процесу чи ознаки, відносно яких будуть послідовно розраховуватись зміни у кратності чи у відсотках значення інших статистичних показників наочності.**

Принципово за первісну вихідну величину може бути прийняте значення кожної іншої величини ряду, що в кінцевому рахунку, однаково забезпечує наочну ілюстрацію тенденції і закономірностей зрушень – збільшення, зменшення або хвилеподібну зміну процесу, ознаки чи явища.

Приклад обчислення показника співвідношення

Показники по роках	2013	2014	2015	2016	2017
Народжуваність (на 1000 населення)	11,1	10,8	10,7	10,3	9,4
Показник наочності	100%	$\frac{10,8}{11,1} \cdot 100\% =$ =97%	$\frac{10,7}{11,1} \cdot 100\% =$ =96%	$\frac{10,3}{11,1} \cdot 100\% =$ =93%	$\frac{9,4}{11,1} \cdot 100\% =$ =85%

Графічне зображення статистичних даних



Графічне зображення статистичних даних

Графічним відображенням називають **наочне** зображення відносних величин (статистичних показників)

за допомогою **геометричних ліній і фігур (діаграм)** або географічних картосхем (**картограм**).

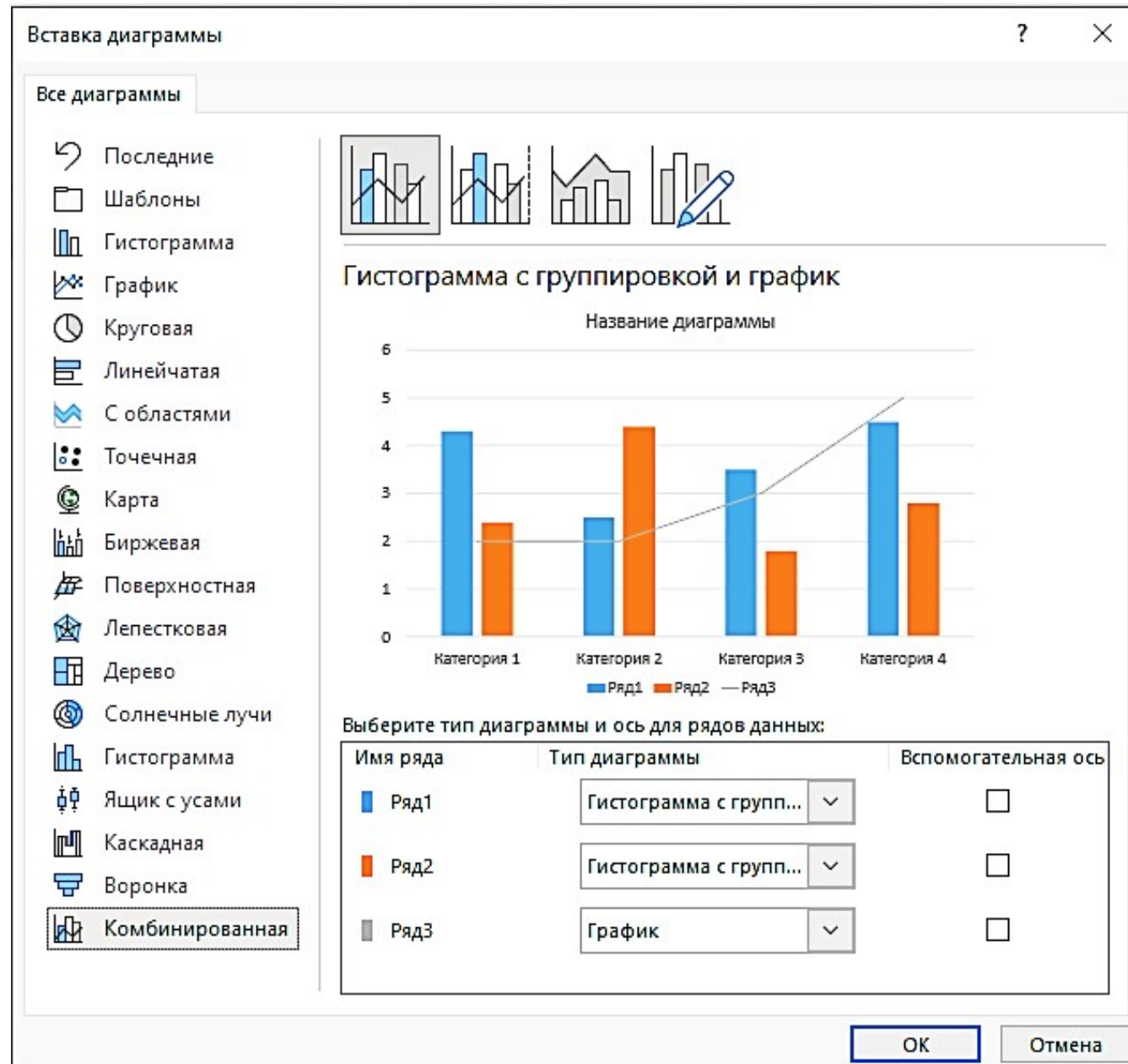
Кожен графік, щоб відповідати основним умовам використання, повинен мати такі елементи:

- графічний образ;
- поле;
- просторові та масштабні орієнтири;
- масштабну шкалу;
- експлікацію.

Графічний образ

Графічний образ – це геометричні знаки, лінії, фігури, за допомогою яких зображують статистичні дані.

Він повинен відповідати меті та бути досить чітким.



Елементи графіка

Графічний образ – це геометричні знаки, лінії, фігури, за допомогою яких зображують статистичні дані.

Поле графіка – це місце розташування графічних образів.

Просторові орієнтири – це системи координатних мереж.

Часто використовують систему прямокутних координат, крім того, існують криволінійні шкали.

Вони доцільні в секторних діаграмах.

Масштабні орієнтири визначаються системою масштабних шкал, які бувають рівномірними та нерівномірними.

При рівномірних масштабних шкалах відрізки пропорційні числам. Якщо, наприклад, число подвоюється, то відрізок між числами також повинен бути в два рази більше.

Масштабом графіка називається певна міра переведення кількісної величини в графічну.

Експлікація – це назва з коротким викладом змісту, часу та місця даних.

На діаграмі також повинні бути підписи вздовж масштабних шкал, пояснення до певних елементів графіків.

Типи графічних зображень

Графічні зображення за характером реальних можливостей відображати різноманітні статистичні показники бувають:

- 1) Графіки порівняння однорідних показників;
- 2) Графіки варіаційних рядів;
- 3) Графіки структури (розподілу) показників;
- 4) Графіки взаємозв'язку показників;
- 5) Графіки динаміки показників;
- 6) Графіки показників плану;
- 7) Графіки регіональних показників та ін.

Види графічних зображень

У статистиці виділяють наступні види графічних зображень:

1. Діаграми:

- лінійні (в системі прямонаправлених координат і радіальні);
- просторові (стовпчикові та внутрішньостовпчикові, секторні);
- об'ємні (куб, піраміда);
- фігурні (ліжко, чоловік, дерево і т.д.).

2. Картограми.

3. Картодіаграми.

Лінійна діаграма

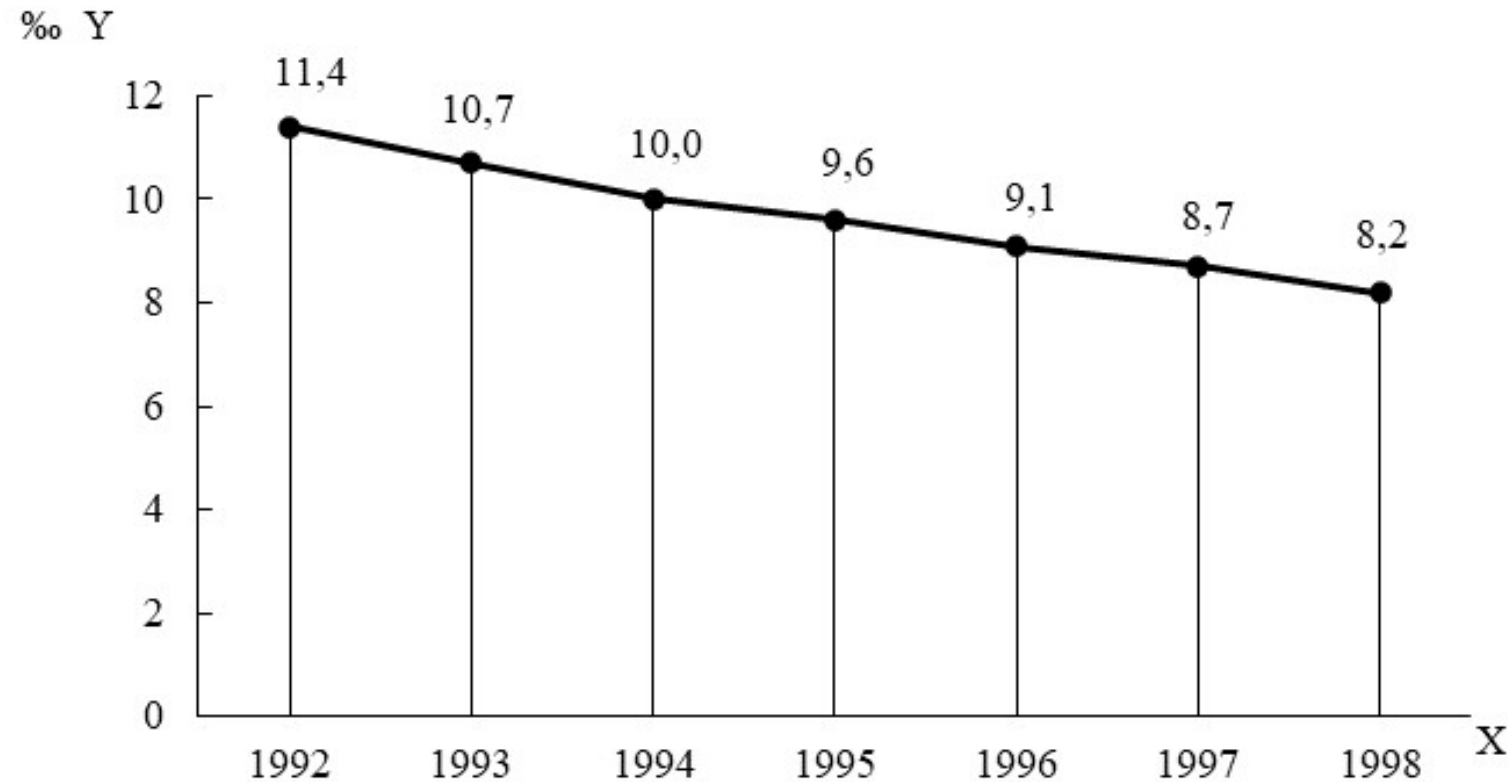


Рис. 1. Рівні народжуваності в Україні за 1992–1998 роки (на 1000 наявного населення)

Лінійні діаграми

Лінійні діаграми використовують для наочного зображення частоти явища, що **змінюється в часі**, та його динаміки, яка представлена у вигляді суцільної лінії, що символізує безперервність спостереження.

Лінійна діаграма ілюструє значення ряду величин, нанесених у вигляді точок на систему координат і з'єднаних лініями, які можуть бути прямими, ламаними, кривими (температурний лист хворого, щомісячна вага дитини, захворюваність у залежності від віку та інші).

Основою для побудови лінійної діаграми найчастіше є прямокутна система координат.

На осі абсцис X (горизонтальна лінія) відкладаються рівні за масштабом проміжки часу (наприклад, роки, за якими порівнюють дані).

На осі ординат Y (вертикальна лінія) наносять позначки відносних величин (статистичних даних).

При побудові лінійної діаграми необхідно обов'язково враховувати пропорцію в масштабі між величиною осі абсцис X та ординат Y .

Радіальна діаграма

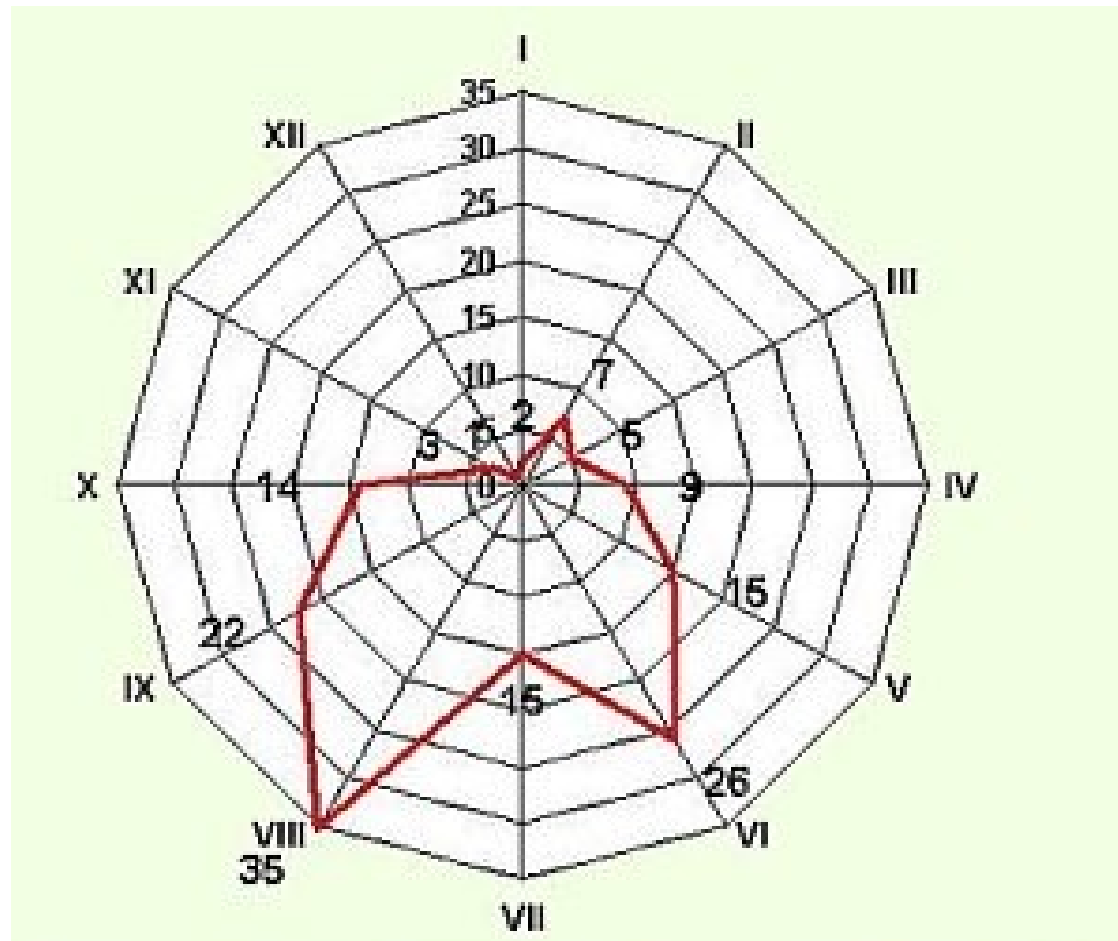


Рис. 2. Щомісячні коливання показників кількості викликів швидкої допомоги.

Радіальна діаграма

Окремим видом лінійної діаграми є радіальна діаграма.

Вона будується в системі полярних координат і зображує графічну динаміку явища **за замкнутий цикл часу (добу, тиждень, рік).**

При побудові радіальної діаграми в якості осі абсцис X використовується коло, розділене на однакову кількість частин відповідно відріzkам часу того чи іншого циклу.

Віссю ординат Y служить радіус кола або його продовження. Зазвичай за радіус кола прийнято брати середню величину явища аналізованого циклу часу. Кількість радіусів відповідає інтервалам часу досліджуваного циклу: 12 радіусів – при вивченні явища за рік, 7 радіусів – при вивченні явища за тиждень. На кожному радіусі робиться позначка, відповідно інтервалу часу.

Наприклад, середньомісячний показник кількості викликів швидкої допомоги буде відповідати радіусу кола. Всі помісячні показники кількості викликів швидкої допомоги, що перевищують середній показник, будуть відкладатися у відповідному масштабі на продовженнях радіусу за межами кола, а показники менше середньомісячного будуть відповідати точкам на радіусах усередині кола.

Початок маркування радіусів (січень) прийнято починати з радіуса, відповідного 12 год., і продовжувати за годинниковою стрілкою. Так на рис. 2 чітко видно, що кількість викликів швидкої допомоги частіша в червні та серпні.

Стовпчикова діаграма

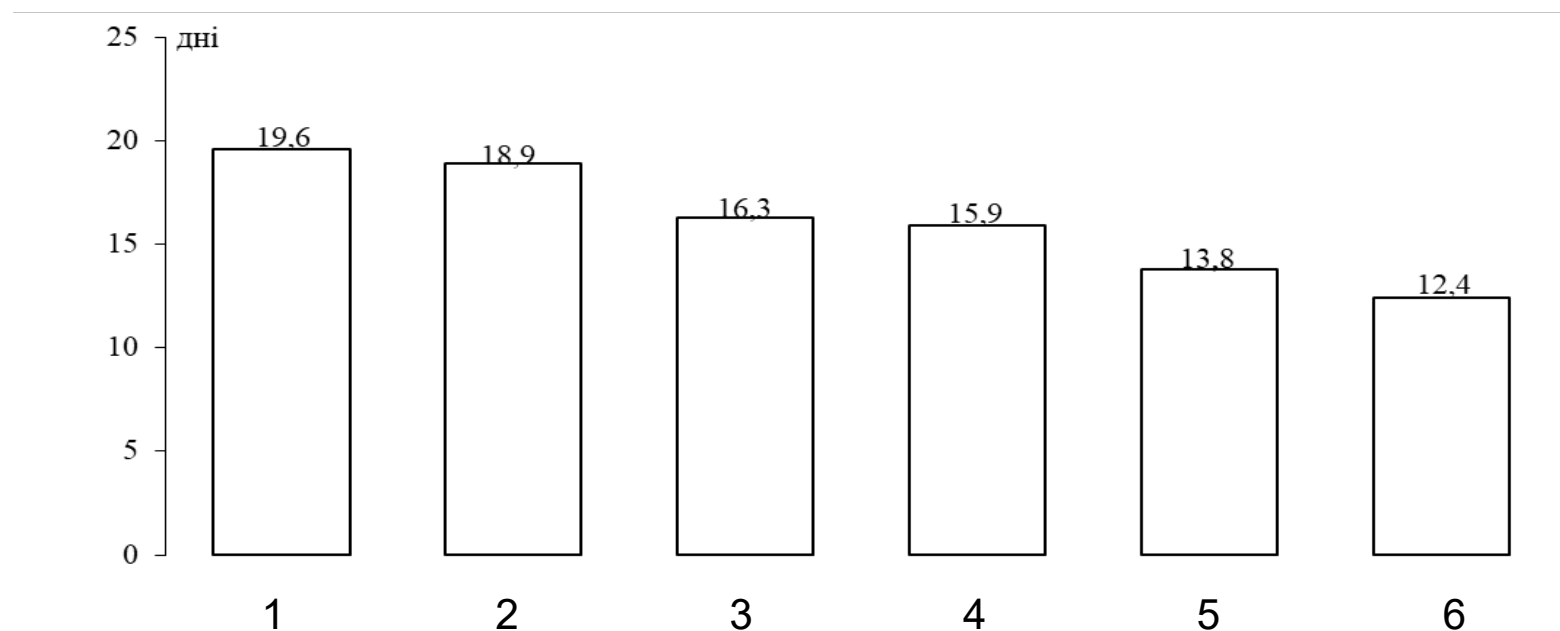


Рис. 3. Середня тривалість лікування дорослого населення на ліжках різних профілів, Україна, 2017 рік (ліжко-дні)

- 1- Онкологічні,
- 2- Відновлювальні,
- 3- Кардіологічні,
- 4- Терапевтичні,
- 5- Хірургічні,
- 6- Інфекційні відділення

Стовпчикові діаграми

Стовпчикові діаграми застосовуються для ілюстрації однорідних, але не пов'язаних між собою інтенсивних показників.

Вони зображують статистику явища. При побудові стовпчикової діаграми необхідно накреслити систему прямокутних координат, визначити розмір кожного стовпця та інтервали між ними.

Основа стовпців, які повинні бути однакової ширини, розміщена на осі абсцис, а верхня його частина (висота) буде відповідати величині показника, який нанесений у відповідному масштабі відповідно до осі ординат.

Кожен окремий стовпець відповідає окремому явищу або одному явищу за різні періоди часу.

Відстань між стовпчиками повинна бути однаковою, хоча іноді вони розташовуються один біля одного.

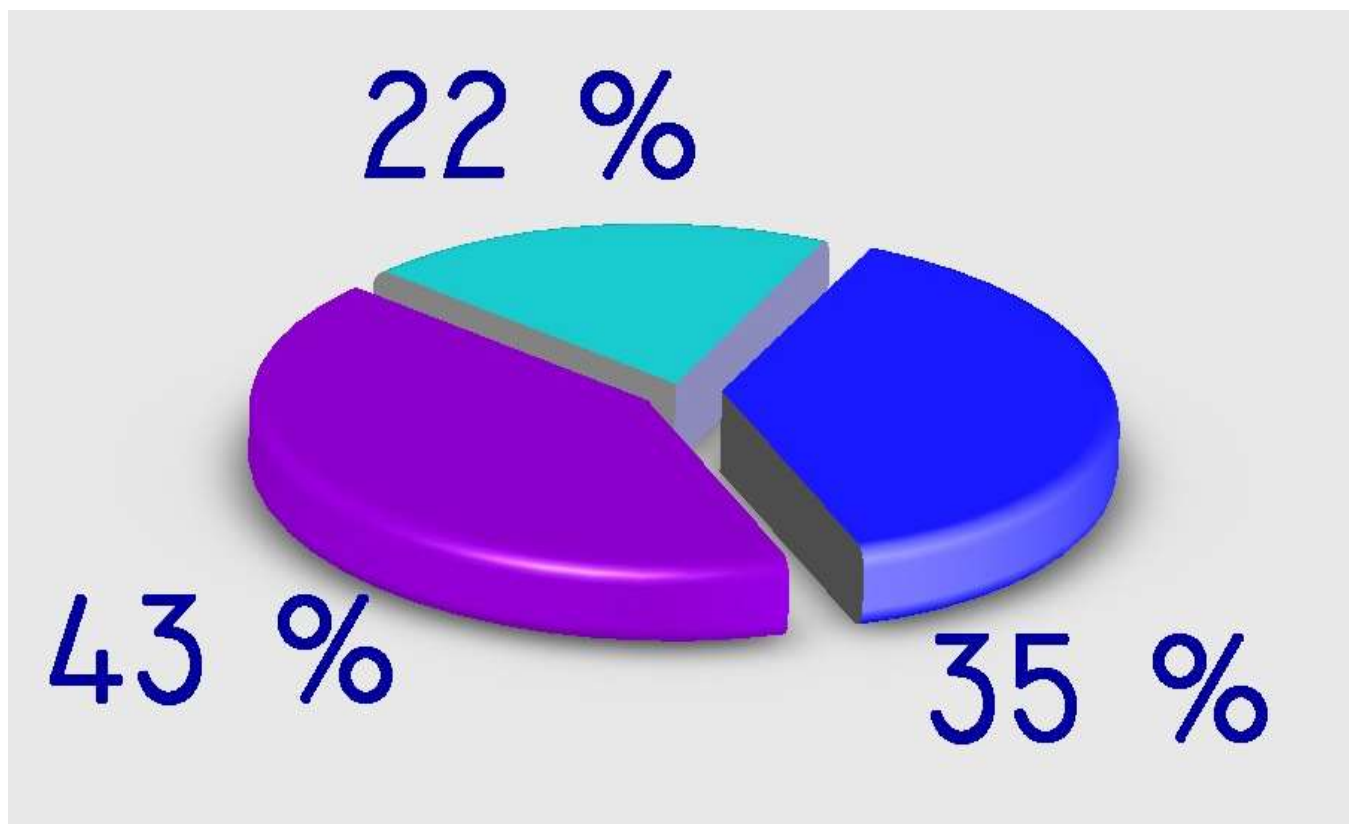
Внутрішньостовпчикові діаграми

Внутрішньостовпчикові діаграми використовують для характеристики **структури** певного явища (смертності, захворюваності та ін.), його **складових частин**.

Складові частини явища подаються у вигляді **відсотків** до загальної кількості.

При цьому висота стовпчика береться за 100% та ділиться на частини пропорційно питомій вазі окремих частин у відсотках. Їх розташовують у порядку зниження (збільшення) відсотків.

Секторна діаграма



22% – діти та підлітки

43% – населення працездатного віку

35% – населення старшого працездатного віку

Рис. 4. Структура населення України за віком, 1998 рік (%)

Секторна діаграма

Структуру досліджуваного явища (захворюваності, смертності та інших) можна подати також у вигляді **секторної** діаграми.

Для побудови секторної діаграми радіусом довільної величини описують коло. На ньому відкладають у градусах частини кола, пропорційні відсотковому розподілу зображення даних, які визначаються за формулою:

$$X = 360^\circ : 100 \cdot a = 3,6^\circ \cdot a$$

де X – кількість градусів, a – число відсотків.

Розташування відрізків кола з'єднуються лініями з центром, утворюючи сектори, розмір яких наочно демонструє структуру явищ.

Об'ємні та фігурні діаграми

Для більшої наочності використовують об'ємні та фігурні діаграми, в яких дані представлені у вигляді геометричних фігур, малюнків, символів.

Наприклад, фігура людини – для швидкого визначення площі опіку, малюнок ліжка – для зображення числа хворих, ліжок.

Фігурна діаграма

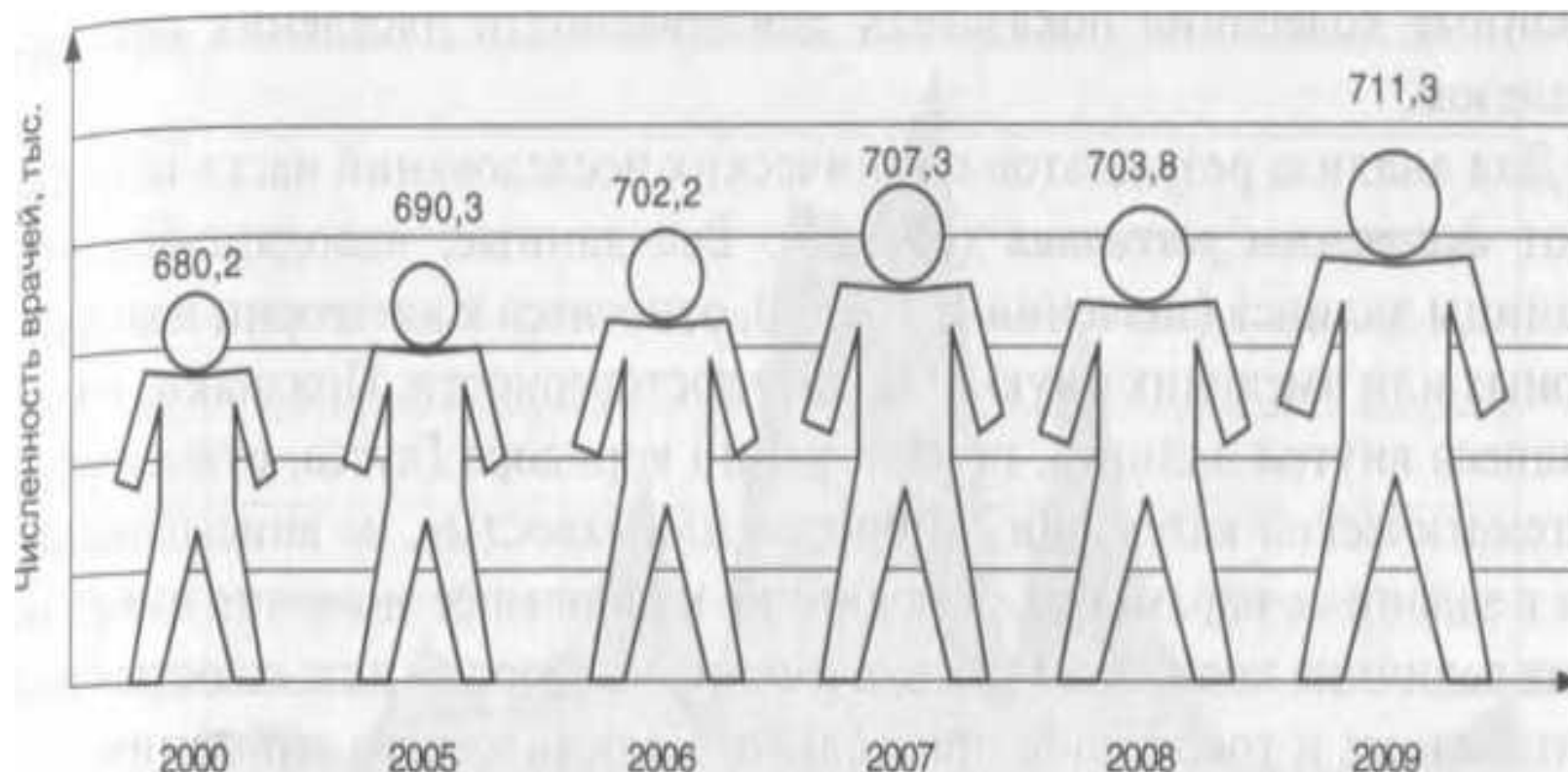


Рис. 5. Чисельність лікарів України за період 2000-2009 роки

Об'ємна діаграма

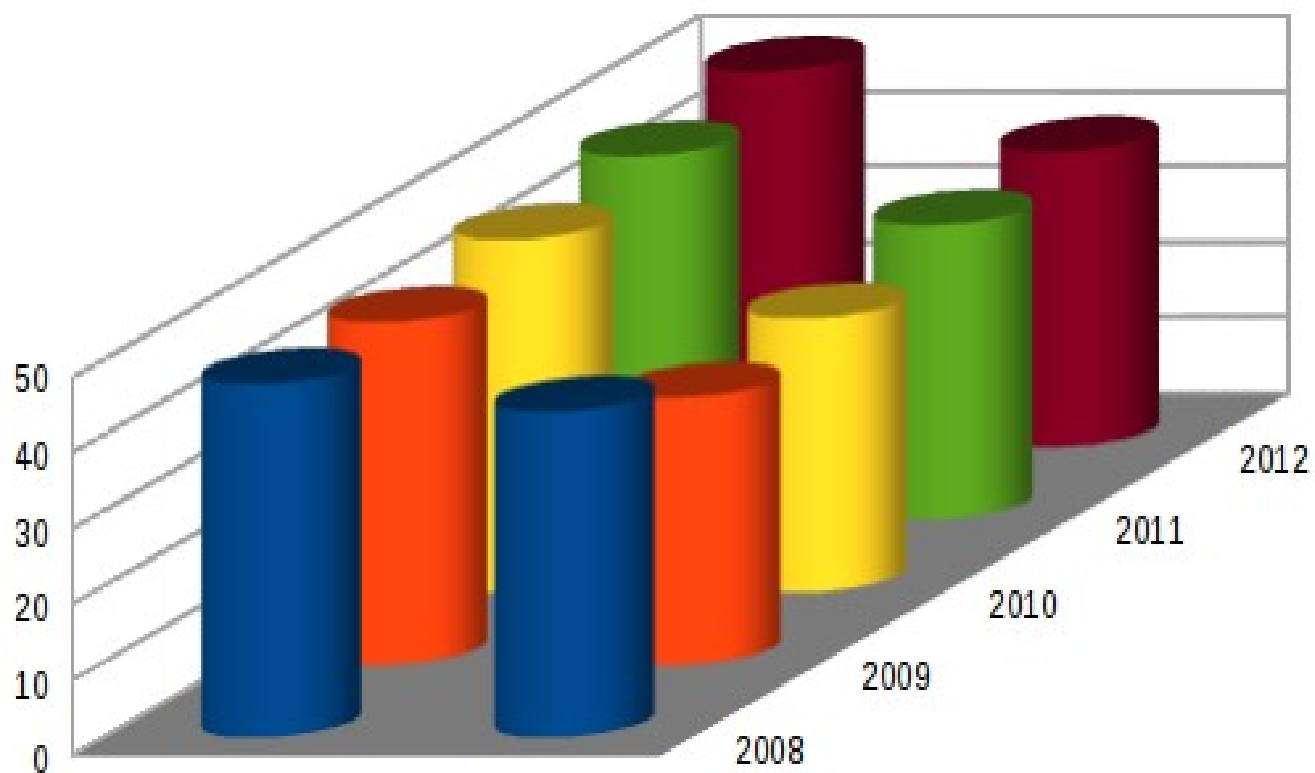


Рис. 6. Структура населення України за віком, 2008-2012 рік (%).

Картограми

Картограми є способом наочного зображення практичних показників, які характеризують окремі географічні одиниці (райони, області, держави) з тією чи іншою ознакою.

Для цього на географічну карту наносять штрихуванням або кольором різних відтінків різну інтенсивність поширеності явищ. Якщо взяти для кожної групи районів певний спосіб штрихування, то буде добре видно, як розташовані на території області різні райони за поширеністю захворювань або інших явищ.

Недоліком таких картограм є те, що вони дають лише загальне уявлення про відмінності статистичних показників у районах, але не відображають їх абсолютних значень.

Картодіаграми

Картодіаграми відрізняються від картограми тим, що на географічну карту певної території наносять у невеликому масштабі лінійні, стовпчикові діаграми, які можуть відображати абсолютні або відносні числа.

Це дозволяє визначити коливання показників у регіонах.

При цьому відповідним кольором фону самої території можуть бути зображені інші показники.

Картодіаграма

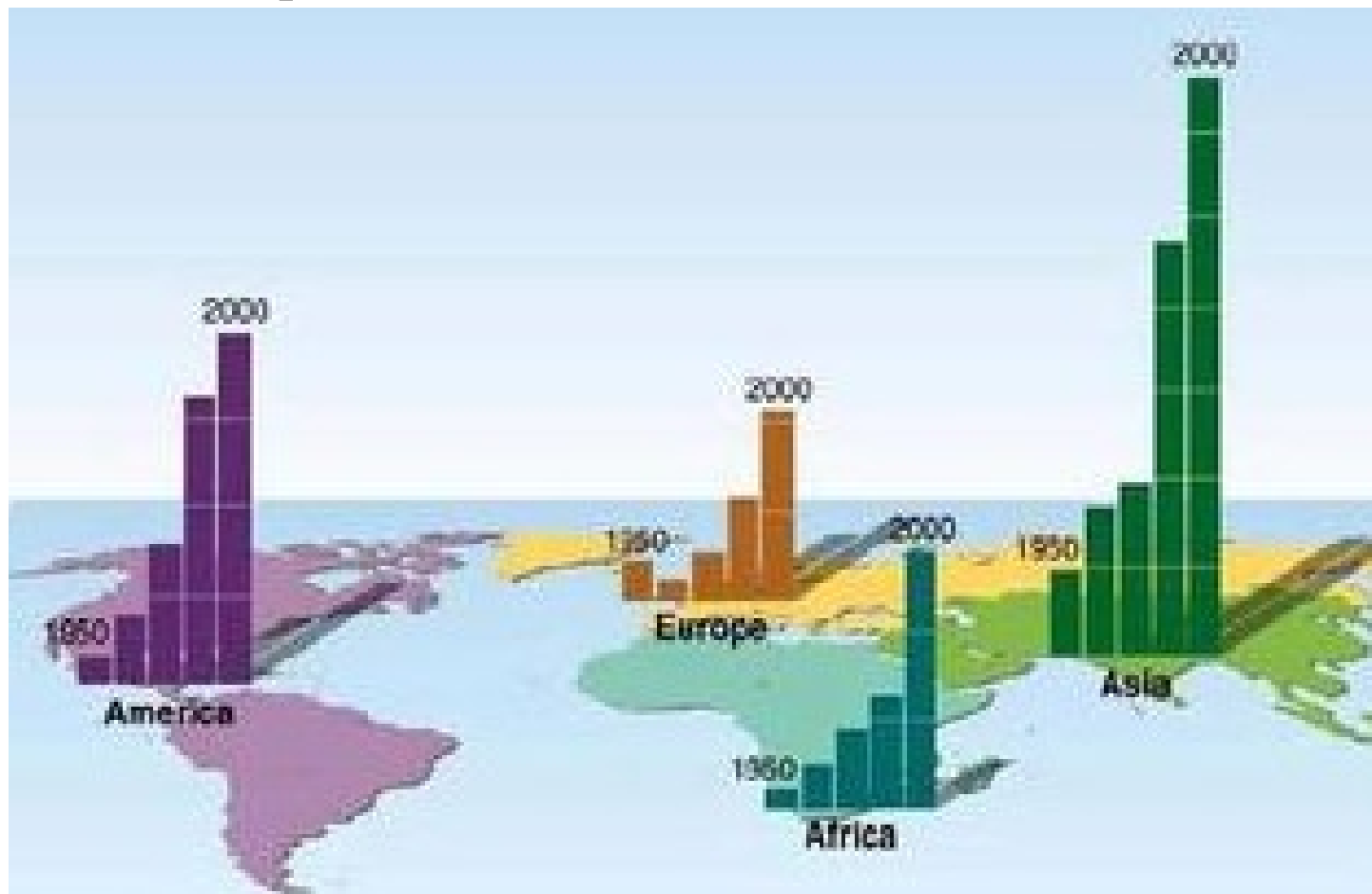


Рис. 8. Динаміка чисельності населення на карті світу



**Варіаційні ряди.
Середні величини**



The image features a large orange semi-circle on the right side, which serves as a background for the text. To the left of this semi-circle is a solid blue circle. Further left is a green square outline. In the top left corner, there are two short vertical yellow dashed lines. In the top center, there is a green L-shaped line. In the top right corner, there is a yellow semi-circle. In the bottom left area, there are several yellow dashed lines of varying lengths and orientations. The text 'Варіаційні' is written in white, bold, sans-serif font across the middle of the orange semi-circle, and 'ряди' is written in the same style below it.

Варіаційні ряди

Варіаційний ряд

Варіаційний ряд (ряд розподілу) – це ряд варіюючих (мінливих) абсолютних **чисел**, одержаних вимірюванням облікових ознак одиниць спостереження статистичної сукупності, які об'єктивно відображають їхню кількісну різноманітність, і наведених у відповідних спеціальних одиницях виміру кількості (наприклад, артеріальний тиск – у мм.рт.ст.).

Тобто, варіаційний ряд:

- 1) – це **ряд чисел**, які розташовані **у порядку збільшення** або зменшення;
- 2) – це джерело, із якого в подальшому черпають шляхом **обчислення середніх** величини та інші статистичні параметри як найважливіші **критерії всебічної комплексної оцінки** особливостей досліджуваних явищ, процесів та ознак.

Задача: Були отримали результати вимірювання частоти дихання (за 1 хвилину) у декількох студентів: 18, 20, 16, 20, 24, 18, 22, 20. Як побудувати варіаційний ряд?

Відповідь: Щоб побудувати варіаційний ряд, розміщуємо ці ж числа в порядку зростання:

16, 18, 18, 20, 20, 20, 22, 24

Елементи варіаційного ряду

- Вихідні кількісно поійменовані абсолютні статистичні **числа** (кожне із таких окремих чисел називається **варіантою** і позначається в статистиці літерою «**V**»)
- **Частота** повторення облікової ознаки позначається «**P**» (тобто, P показує, скільки разів кожна із варіант повторюється)
- **Кількість** (загальне число) одиниць спостереження в статистичній сукупності («**n**») (тобто, скільки всього було обстежених)
- **Крайні варіанти**: початкова ($V_{\min}$) та кінцева ($V_{\max}$)
- **Інтервал** («**i**») – це число, значення якого складає величину чи розмір проміжків поміж окремими варіантами або групами чи класами варіант у груповому, або класовому варіаційних рядах

$$i = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{\text{число варіант (груп, класів)}}$$

Елементи варіаційного ряду - приклад

Маємо варіаційний ряд:

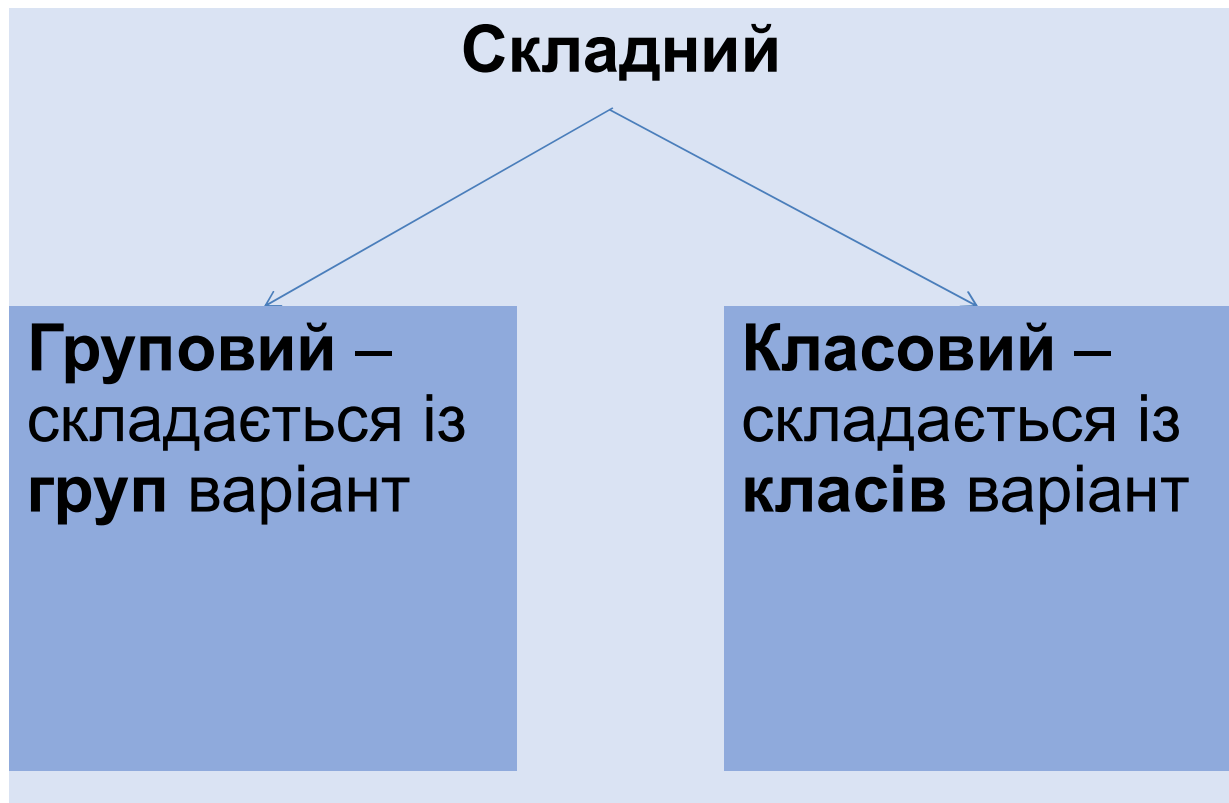
16, 18, 18, 20, 20, 20, 22, 24

Варіанти (V)	16	18	20	22	24
Частота (P)	1	2	3	1	1

- **Кількість** (загальне число) одиниць спостереження в статистичній сукупності («n») – у даному випадку 8 (бо у варіаційному ряду 8 чисел)
- **Крайні варіанти:** початкова ($V_{\min}$) = 16, кінцева ($V_{\max}$) = 24.
- **Інтервал («i»)** $i = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{\text{число варіант}} = \frac{24 - 16}{5} = 1,6$

Види варіаційного ряду

Простий -
складається із
одиничних
варіант



Простий варіаційний ряд

Простий варіаційний ряд складається із варіант, **частота** повторення котрих у статистичній сукупності представлена **одним** випадком.

Тобто Р для кожної варіанти – 1.

Наприклад: Таблиця 1.1

Втрата днів тимчасової непрацездатності у працівників морського порту м. Одеси від захворювання на запалення легенів (абс.чис. в днях)

Бачимо, що 11 днів був на л/л тільки 1 робітник,

14 днів був на л/л теж 1 робітник, і т.д.

V	P
11	1
14	1
17	1
22	1
26	1
29	1
31	1
$n = \Sigma V = 7$	$n = \Sigma P = 7$

Груповий варіаційний ряд

Груповий варіаційний ряд складається із груп варіант.

Наприклад: Результати вимірювання частоти дихання в студентів (кількість дихань за 1 хвилину)

Бачимо, що частота дихання 18 на хвилину є не в однієї людини, а в двох.

Частота дихання 20 на хвилину є в трьох людей.

В інших, масштабних дослідженнях кожна така група складається не з двох чи трьох людей, а як мінімум – десятків.

V	P
16	1
18	2
20	3
22	1
24	1
$n = \Sigma V = 7$	$n = \Sigma P = 7$

Груповий варіаційний ряд

Груповий складається із варіант, виявлення частоти котрих з однаковим значенням величини ознаки **повторюється** для окремих варіант або для всіх варіант ряду

Наприклад: Таблиця 1.2

Тривалість лікування хворих після апендектомії (у днях)

Бачимо, що є група хворих (25 людей), лікування яких зайняло 7 днів, в іншій групі (21 хворий) лікування зайняло 8 днів і т.д.

V	P
7	25
8	21
9	17
10	9
11	6
12	7
13	5
14	2
15	1
16	0
17	1
	$n = \sum P = 94$

Класовий варіаційний ряд

Класовий варіаційний ряд будується не з окремих варіант чи груп, а коли декілька суміжних груп варіант поєднується у класи варіант.

Наприклад: Таблиця 1.3
Артеріальний систолічний (максимальний)
кров'яний тиск у юнаків (у мм рт. ст.)

*Бачимо, що варіанти об'єднані в класи.
Наприклад, юнаки, в яких систолічний
тиск у межах від 101 до 105 мм рт.ст.,
складають перший клас.*

*Середнє значення тиску в цьому класі –
103 мм рт.ст. Тобто 103 – це **класова
середня величина** для першого класу.*

*Другий клас складають юнаки, в яких
систолічний тиск у межах від 106 до 110
мм рт.ст. Класова середня величина - 108
мм рт.ст. і т.д.*

У класи	М класи	Р
101-105	103	1
106-110	108	2
111-115	113	8
116-120	118	15
121-125	123	36
126-130	128	98
131-135	133	42
136-140	138	14
		$n = \Sigma P = 216$

Інтервал

Будуючи варіаційний ряд, необхідно:

встановити *єдиний інтервал* поміж групами варіант у згрупованому варіаційному ряду

(у попередньому прикладі варіаційного ряду 16, 18, 20, 22, 24 інтервал, як бачимо, дорівнює 2)

або інтервал поміж початковими та кінцевими варіантами кожного класу у класовому варіаційному ряду,

(на попередньому слайді у кожному класі різниця між крайніми значеннями тиску становила 4, тобто 101-105, 106-110 і т.д.)

а також отримати його класову середню (центральну) величину для кожного класу

$$M_{\text{кл/ц}} = \frac{V1+V2}{2}$$

На попередньому слайді класова середня (центральна) величина прописана в спеціальному стовпчику для кожного класу. Інтервал між цими величинами (103, 108, 113 і т.д.) теж однаковий. У даному випадку – число 5.

Розмір варіаційного ряду

При побудові будь-якого варіаційного ряду дуже важливим є встановлення його **розміру** за кількістю варіант, груп чи класів варіант у залежності від варіювання досліджуваної статистичної сукупності.

Розмір варіаційного ряду за правилами статистики вважається **оптимальним**, коли він включає **від 6-7 варіант** (груп або класів варіант) **до 15-18**.



Дякую за
увагу!



Середні
величини

Середні величини

Будь-яке статистичне дослідження, незалежно від його об'єму, крім оцінки відносного рівня досліджуваного явища чи його структури, завершується розрахунком та оцінкою узагальнюючих статистичних критеріїв.

Найбільш поширеною формою статистичних показників є середні величини, які дають узагальнену кількісну характеристику певної ознаки в статистичній сукупності за певних умов місця та часу.

Вони відображають типові риси варіаційних ознак досліджуваних явищ.

Зважаючи на те, що кількісна характеристика ознаки пов'язана з її якісною стороною, середні величини слід розглядати тільки у світлі умов якісного аналізу.

Крім узагальнюючої оцінки певної ознаки, необхідність визначення середніх для сукупності мінливих кількісних величин виникає також тоді, коли порівнюють дві їх групи, які якісно відрізняються одна від одної.

2 вимоги при розрахунку середніх величин

Середня величина – це похідна величина статистичної сукупності, яка характеризує цілий ряд спостережень одним числом і є зведеною узагальнюючою характеристикою всієї статистичної сукупності за певною кількісною ознакою.

Середня величина виражає те загальне, що характерно для ознаки в даній сукупності.

Середні величини повинні визначатися на підставі **масового узагальнення** фактів і застосовуватися до **якісно однорідних** сукупностей – це основна умова їх практичного та наукового використання.

Середні величини не можна визначати, якщо сукупність досліджуваних ознак, процесів, явищ складається з неоднорідних елементів.

Крім цього, має бути враховано достатнє число спостережень.

Таким чином, при розрахунку середніх величин необхідно дотримуватися двох основних вимог:

- 1 – **однорідність** досліджуваної кількісної ознаки;
- 2 – достатня **кількість** спостережень.

Використання середніх величин

Розділ статистики, який вивчає середні величини, називається варіаційною статистикою.

У практиці охорони здоров'я середні величини використовують досить широко:

- для характеристики організації роботи закладів охорони здоров'я (середня зайнятість ліжка, термін перебування в стаціонарі, кількість відвідувань на одного мешканця та інше);
- для характеристики показників фізичного розвитку (довжина, маса тіла, окружність голови новонароджених та інше);
- для визначення медико-фізіологічних показників організму (частота пульсу, дихання, рівня артеріального тиску та ін.);
- для оцінки даних медико-соціальних та санітарно-гігієнічних досліджень (середнє число лабораторних досліджень, середні норми харчового раціону, рівень радіаційного забруднення та інші).

Середні величини для порівняння в часі

За допомогою середніх можна порівнювати між собою сукупності, що мають різну варіабельність ознак.

Середні величини широко використовуються для порівняння у часі, що дозволяє характеризувати найважливіші закономірності розвитку явища.

Так, наприклад, закономірність збільшення росту дітей певного віку знаходить своє вираження в узагальнених показниках фізичного розвитку.

Закономірності динаміки (збільшення чи зменшення) частоти пульсу, дихання, клінічних параметрів при певних захворюваннях знаходять свій прояв у статистичних показниках, які відображають фізіологічні параметри організму та інше.

Закон великих чисел

При цьому в окремих індивідуальних випадках дана тенденція не завжди буде визначатися. Наприклад, при лабораторних дослідженнях діагностується загальне збільшення числа лейкоцитів, яке виявляють у певних осіб під впливом тих чи інших причин (радіаційне забруднення території).

У різні роки рівень даного параметра може не збільшуватися, проявлятися неоднаково в регіонах внаслідок різних конкретних умов. У зв'язку з цим дуже важливо, щоб середні показники були обґрунтовані на **масовому** узагальненні фактів. Це дозволяє виявити загальну тенденцію та показати типовий для даного періоду часу та регіону рівень явища. В такій ситуації **середні величини нівелюють випадкові відхилення індивідуальних величин від загальної тенденції**, які притаманні генеральній сукупності. В цьому проявляється **дія закону великих чисел**.

Види середніх величин

Найчастіше при вивченні медико-біологічних даних використовуються:

- середня арифметична;
- середня гармонійна;
- середня геометрична.

Середні статистичні величини (числа) та їх види

Відображають загальну міру досліджуваних одиниць спостереження, які складають статистичну сукупність та представляють собою узагальнюючі, типові величини варіаційного ряду і, відповідно, всієї статистичної сукупності.

Практичне застосування знаходять **узагальнюючі описові (непараметричні)** характеристики варіативних ознак – мода і медіана.

Мода

Мода (M_o) – відповідає величині (V) ознаки, яка **частіше** за інших зустрічається в даному варіаційному ряду або статистичній сукупності, тобто варіанті, якій відповідає **найбільша частота (P)**.

Наприклад, є вибірка: 12, 17, 11, 13, 14, 15, 15, 16, 13, 13. Знайти в ній моду.

Рішення.

- 1) Упорядковуємо числа за зростанням: 11, 12, 13, 13, 13, 14, 15, 15, 16, 17.
- 2) Формуємо таблицю, в якій вказуємо, скільки разів кожне число зустрічається:

V	11	12	13	14	15	16	17
P	1	1	3	1	2	1	1

- 3) Бачимо, що найчастіше (3 рази) зустрічається число 13.

Відповідь: $M_o = 13$.

Медіана

Медіана (Me) – медіана відповідає величині ознаки, яка займає **серединне** положення у варіаційному ряду.

Вона **ділить ряд на дві рівні частини** за кількістю спостережень.
При непарному числі спостережень медіана визначається так $\frac{n + 1}{2}$

а при парному числі спостережень за медіану приймаємо **середню величину з 2-х центральних варіант**.

Наприклад, є вибірка: 12, 17, 11, 13, 14, 15, 15, 16, 13, 13.
Знайти в ній медіану.

Рішення.

- 1) Упорядковуємо числа за зростанням: 11, 12, 13, 13, 13, 14, 15, 15, 16, 17.
- 2) Бачимо, що **серединне** положення в цьому ряду займають цифри 13 і 14.
- 3) Середня величина з двох центральних варіант дорівнює $(13+14):2=13,5$.

Відповідь: Me = 13,5.

Варіанта

Обґрунтованість середніх величин набуває науково-практичного значення тільки за умови **правильного групування**.

Основними вимогами при розрахунку середньої величини є якісно **однорідна** сукупність та **достатнє число спостережень**.

Якісно однорідна сукупність означає, що **всі її одиниці належать до одного виду явищ**.

Наприклад, число днів непрацездатності хворих за певною нозологічною формою,

маса дітей – хлопчиків 7 років;

пульс дітей одного віку при певному захворюванні та інше.

Змішування сукупностей, які визначаються різними якісними ознаками, призводить до розрахунку нетипових середніх величин.

Окремі елементи (значення) сукупності **однорідних** за якісним складом предметів, явищ, параметрів є **варіантами (V)**, а всю їх сукупність можна представити у вигляді варіаційного ряду, який є основою для визначення середніх величин.

Властивості середньої арифметичної

Середню арифметичну величину характеризують такі властивості:

1. Середня арифметична має абстрактний характер.
2. Середня займає серединне положення у варіаційному ряду, в чітко симетричному ряду.
3. Сума відхилень всіх варіант від середньої величини дорівнює 0.
4. Добуток середньої на суму частот завжди дорівнює сумі варіант на частоту.
5. Якщо від кожної варіанти відняти будь-яке число, то нова середня зменшиться на одне і те ж число.
6. Якщо до кожної варіанти додати будь-яке число, то нова середня арифметична збільшиться на те ж число.

Властивості середньої арифметичної

7. Якщо кожному варіанту розділити на будь-яке число, то середнє арифметичне зменшиться в стільки ж разів.

8. Якщо кожному варіанту помножити на будь-яке число, то середнє арифметичне збільшиться в стільки ж разів.

9. Якщо всі частоти (ваги) розділити або помножити на будь-яке число, то середня арифметична внаслідок цього не зміниться – якщо ми збільшуємо або зменшуємо рівноцінну частоту всі варіантів, ми не змінюємо вагу кожної окремої варіанти ряду.

Загальні властивості середньої використовуються, для полегшення техніки визначення середньої арифметичної з використанням варіаційного ряду.

Розрахунок середніх величин



Проста середня арифметична

✓ *Проста середня арифметична*

$$M = \frac{\Sigma V}{n},$$

де M – середня арифметична величина;

Σ – сума значень величин усіх варіант;

V – варіанта варіаційного ряду (у відповідних одиницях кількісного виміру);

n – загальне число одиниць спостереження (варіант).

Зважена середня арифметична згрупованого ряду

✓ ***Зважена середня арифметична згрупованого ряду***

$$M = \frac{\Sigma VP}{n},$$

де М – середня арифметична величина;

V – варіанта варіаційного ряду (у відповідних одиницях кількісного виміру);

ΣP – підсумок частот;

ΣVP – підсумок добутків варіант на їх частоти;

n – загальне число одиниць спостереження (варіант).

Середня арифметична для класового ряду (за методом моментів)

Розрахунок середньої арифметичної величини за методом моментів на прикладі умовних значень з таблиці 1.3.

Середня арифметична для класового ряду (за методом моментів):

$$M = M_0 + i \sum aP \sum P$$

На основі цього у нашому випадку середня арифметична дорівнює:

$$M = 128 + 5 \cdot (-33/216) = 128 + 0,76 = 128,76 \approx 129 \text{ мм рт. ст.}$$

У класи	М класи	Р	а	аР
101-105	103	1	-5	-5
106-110	108	2	-4	-8
111-115	113	8	-3	-24
116-120	118	15	-2	-30
121-125	123	36	-1	-36
126-130	128- M_0	98	0	0
131-135	133	42	+1	42
136-140	138	14	+2	28
		$n = \sum P = 216$		$\sum aP = -33$

Середня гармонійна

Середня гармонійна визначається у тих випадках, коли відомими є дані про чисельник при відсутності даних про знаменник.

Наприклад, необхідно визначити середній час, використаний на прийом одного хворого, якщо відомо, що 5 лікарів вели прийом протягом 8 годин. Кожен з них витратив в середньому на прийом одного хворого 20; 16; 20; 15; 24 хв. Розрахунок має наступну схему:

Загальний час лікарів становить: $n = 8 \times 5 = 40$ годин (2400 хв., або 480 хв. на одного лікаря).

Навантаження на кожного лікаря визначається для 1-го – $480/20 = 24$ хворих; для другого – $480/16 = 30$ хворих; для третього – $480/20 = 24$ хворих; для четвертого – $480/15 = 32$ хворих; для п'ятого – $480/24 = 20$ хворих.

Сумарно, $24 + 30 + 24 + 32 + 20 = 130$ хворих.

Формула для розрахунку **простої середньої гармонійної** має такий вигляд:

$$x_{\text{гарм}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}} = \frac{5 \times 8 \times 60}{\frac{480}{20} + \frac{480}{16} + \frac{480}{20} + \frac{480}{15} + \frac{480}{24}} = \frac{2400}{130} = 18,46 \text{ хв.}$$

Середня геометрична

Середня геометрична визначається для тих параметрів, зміна значення яких відбувається в геометричній прогресії (зміна кількості населення в період між переписом, результати титрування вакцин, приріст маси тіла новонароджених малюків протягом окремих місяців життя і т.д.). Формула розрахунку простої середньої геометричної має такий вигляд:

$$x_{\text{геом}} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n}$$

Логарифм середньої геометричної дорівнює сумі логарифмів всіх членів ряду, яка ділиться на їх число.

$$\lg x_{\text{геом}} = \frac{\lg x_1 + \lg x_2 + \dots + \lg x_n}{n}$$

Роль середніх величин у медицині

Роль середніх величин у медицині надзвичайно велика.

З одного боку, їх використовують для характеристики явищ у цілому, з іншого – вони необхідні для оцінки окремих величин. При порівнянні окремих величин із середніми отримують цінні характеристики для кожної з них.

Використання середніх величин вимагає суворого дотримання принципу **однорідності сукупності**. Порушення цього принципу веде до спотвореного уявлення про реальні процеси.

Отже, для того щоб правильно використовувати середні величини, треба бути впевненим в тому, що вони характеризують однорідні статистичні сукупності.

Критерії для визначення ступеня різноманітності

Щоб з'ясувати і знати, наскільки велика кількісна різноманітність ознаки, де і коли розміри її коливання в статистичній сукупності більші чи менші, потрібно статистично виявити і математично виміряти варіацію ознаки.

Для досягнення цієї мети в статистиці використовується різні математико-статистичні критерії для визначення ступеня різноманітності:

ліміт ($\lim$),

амплітуда (amp),

середнє лінійне відхилення (d),

середнє квадратичне відхилення (σ – сигма),

коефіцієнт варіації (C_v).

Ліміт і амплітуда

Ліміт (*lim*) – висвітлює фактичне значення величин крайніх варіант варіаційного ряду (V_{min} і V_{max}).

Амплітуда (*amp*) – характеризує розмах варіації облікових ознак у дослідженій сукупності

і являє собою різницю між їх крайніми величинами:

$$amp = V_{max} - V_{min}$$

Середнє лінійне відхилення

Середнє лінійне відхилення (d) – різниця поміж значеннями величин окремих конкретних варіант (V) варіаційного ряду і значенням його середньої арифметичної величини:

$$d = V - M$$

Вираховується для кожної варіанти окремо.

Середнє квадратичне відхилення

Середнє квадратичне відхилення (σ) – математично-статистичний критерій комплексного визначення різноманітності всіх варіант варіаційного ряду (від V_{min} до V_{max}) відносно середньої арифметичної величини конкретного варіаційного ряду, побудованого за даними статистичної сукупності.

Для малої вибірки (коли $n < 30$): $\sigma = \sqrt{\frac{\sum p d^2}{n-1}}$

Для великої вибірки: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum p d^2}{n} - \left(\frac{\sum p d}{n}\right)^2}$

Коефіцієнт варіації

Коефіцієнт варіації (C_v) – відношення середнього квадратичного відхилення до середньої арифметичної величини ознаки і виражається у відсотках (%).

$$C_v = \frac{\sigma}{M} \cdot 100\%$$

Де коефіцієнт варіації більший, там більша різноманітність ознаки.



Дякую за
увагу!



Метод стандартизації. Аналіз динамічних рядів



Об'єктивне зіставлення показників

Об'єктивне зіставлення загальних інтенсивних показників можливе лише за умови якісної **однорідності** порівнюваних груп. Так, наприклад, показники летальності в двох хірургічних відділеннях можна порівнювати між собою за умови, що обидва стаціонари мають приблизно однаковий склад хворих за рядом основних параметрів - віком, статтю, важкістю патології, термінами госпіталізації і т.д. Якщо їх склад відрізняється, порівняння загальних інтенсивних показників, які дають характеристику сили та поширеності явища, ускладнено. При цьому на величину загального інтенсивного показника впливає склад оцінюваної клініко-статистичної групи. Ігнорування впливу складу досліджуваних груп населення на рівні смертності, народжуваності, захворюваності в окремих регіонах може призвести до хибних висновків.

При проведенні клінічних досліджень із вивчення ефективності певного методу лікування також необхідно формувати однорідні в порівнянні групи.

Метод стандартизації

Статистичний метод, що **дозволяє виключити вплив неоднорідності** складу порівнюваних груп на досліджувані загальні показники, називається методом стандартизації. При використанні його розраховують **стандартизовані (умовні)** показники, які могли б бути за умови однакового складу населення в порівнюваних групах.

Практична значимість методу стандартизації:

- дозволяє порівняти частоту однотипних явищ у неоднорідних групах;
- дозволяє оцінити вплив досліджуваного фактору на величину загальних показників.

Методи стандартизації

Прямий

Опосередкований

Зворотній

Приклад

Розглянемо методику реалізації методу стандартизації на прикладі частоти ускладнень після опіків у хворих з різними ступенями тяжкості патології (індекс тяжкості опіків, наведений в умовних одиницях), що лікувалися в різних стаціонарах – вихідні дані наведені в табл. 1.

Щоб оцінити рівень якості лікування у двох стаціонарах, необхідно виключити неоднорідність складу хворих за цим індексом.

Таблиця 1.

Частота ускладнень при опіках у стаціонарах А і Б (І етап)

Індекс тяжкості (умовні одиниці)	Стаціонар А		Стаціонар Б		Частота ускладнень	
	число хворих	з них з ускладн.	число хворих	з них з ускладн.	стаціонар А (%)	Стаціонар Б (%)
До 10	250	20	300	22	8,00	7,33
11-20	450	42	450	41	9,33	9,11
21-30	120	22	250	45	18,33	18,0
31-40	85	25	220	60	29,41	27,27
більше 40	30	15	100	44	50,0	44,0
Разом	935	124	1320	212	13,26	16,06

< ?

Де насправді краща якість лікування?

Порівняння загальних показників частоти ускладнень у двох стаціонарах дозволяє зробити висновок про більш високу, на **перший** погляд, частоту ускладнень у стаціонарі Б.

Проте в стаціонарі Б вища **питома вага хворих з високими** індексами тяжкості патології, що відповідно, **може обумовлювати високу частоту ускладнень**.

Наприклад, з низьким індексом тяжкості, тобто до 10 і в межах 11-20, в обох стаціонарах була майже однакова кількість хворих.

Але з більш високим індексом тяжкості, тобто від 21 до 30, у стаціонарі Б було в 2 рази більше хворих, ніж у стаціонарі А.

А з найвищим індексом тяжкості, від 31 до 40 і понад 40, у стаціонарі Б було аж у 3 рази більше хворих, ніж у стаціонарі А.

I етап стандартизації

Враховуючи **неоднорідність** складу хворих у досліджуваних стаціонарах, для визначення **істинного** співвідношення частоти ускладнень та оцінки якості медичної допомоги в обох відділеннях необхідно **порівняти склад хворих за ступенем тяжкості** патології.

Розрахунок проводиться за наступною схемою:

I етап – розрахунок за груповими та загальними інтенсивними показниками

У даному випадку всі ці показники вже були нам подані в табл. 1.

II етап – вибір та розрахунок стандарту

II етап – вибір та розрахунок стандарту.

Стандартом є склад порівнюваних груп (у нашому випадку хворих з опіками), які **умовно** беруться однаковими в порівнюваних групах.

За стандарт можна взяти:

- 1) склад **однієї** з порівнюваних груп;
- 2) сумарний або середній склад **обох** груп;
- 3) відомий склад будь-якої **іншої** групи.

Розподіл за стандартом

У нашому прикладі за стандарт беремо сумарний склад хворих за тяжкістю патології в обох досліджуваних стаціонарах.

1) Додаємо в кожній групі число хворих стаціонару А до числа хворих стаціонару Б.

Наприклад, у групі зі ступенем тяжкості опіків до 10 - додаємо числа $250 + 300 = 550$

2) Вираховуємо загальне число хворих з обох стаціонарів – отримуємо 2255.

3) Вираховуємо частку кожної групи у загальному числі хворих.

Наприклад, частка групи зі ступенем тяжкості опіків до 10 становить $550 : 2255 \cdot 100\% = 24,4\%$.

Результати всіх таких обчислень представлені в табл. 2.

Таблиця 2.

Розрахунок за прямим методом стандартизації (II етап)

Індекс тяжкості	Число хворих			Розподіл за стандартом
	число хворих (стаціонар А)	число хворих (стадіонар Б)	сумарно в обох стаціонарах	
До 10	250	300	550	24,4 % від 2255
11 – 20	450	450	900	39,9 % від 2255
21 – 30	120	250	370	16,4 % від 2255
31 – 40	85	220	305	13,5 % від 2255
Більше 40	30	100	130	5,8 % від 2255
Разом	935	1320	2255	100,0 %

Розрахунок за стандартом

Формуємо нову таблицю. За основу беремо показники частоти ускладнень у кожному стаціонарі по групах з табл. 1 і розподіл між групами (тобто частку кожної з груп) по стандарту з табл. 2.

Додаємо нові стовпчики, в яких записуємо нові показники частоти ускладнень у кожному стаціонарі по групах, які **можна було б очікувати, якби** частка кожної з груп була в кожному стаціонарі **така ж, як у стандарті**, тобто **за умови стандартизованого (однакового) розподілу хворих**.

Наприклад, у стаціонарі А у групі з індексом тяжкості до 10 реальна частота ускладнень була 8,00 на 100 хворих.

Частка цієї групи серед усіх хворих, яка була щойно вирахована за стандартом, становить 24,44%.

Якби в стаціонарі А перша група дійсно містила 24,44 хворих, то частота ускладнень була б такою:

$$8,00 \quad - \quad 100$$

$$x \quad - \quad 24,4$$

$$x = 8 \cdot 24,44 : 100 = 1,96$$

Повний розрахунок "очікуваного" числа хворих відповідно до стандарту наведено в табл. 3.

Таблиця 3.

Розрахунок за прямим методом стандартизації (Ш та ІУ етапи)

Індекс тяжкості	Частота ускладнень		Розподіл за стандартом	Число хворих з ускладненням за стандартом	
	стаціон. А (%)	стаціон. Б (%)		стаціон. А	стаціон. Б
До 10	8,00	7,33	24,4	1,96	1,79
11 - 20	9,33	9,11	39,9	3,72	3,63
21 – 30	18,33	18,0	16,4	3,00	2,95
31 – 40	29,41	27,27	13,5	3,97	3,68
Більше 40	50,0	44,0	5,8	2,90	2,55
Разом	13,26	16,06	100,0	15,54	14,60
IV етап					

IV етап – обчислення стандартизованих показників

На цьому етапі знаходимо підсумок результатів, розрахованих на попередньому етапі за всіма групами для відповідних стаціонарів (табл. 3).

Сума "очікуваних" чисел є стандартизованими за індексом тяжкості показниками частоти ускладнень для обох стаціонарів.

Вони складають: для стаціонару А - 15,54; для стаціонару Б - 14,60 випадки на 100 хворих.

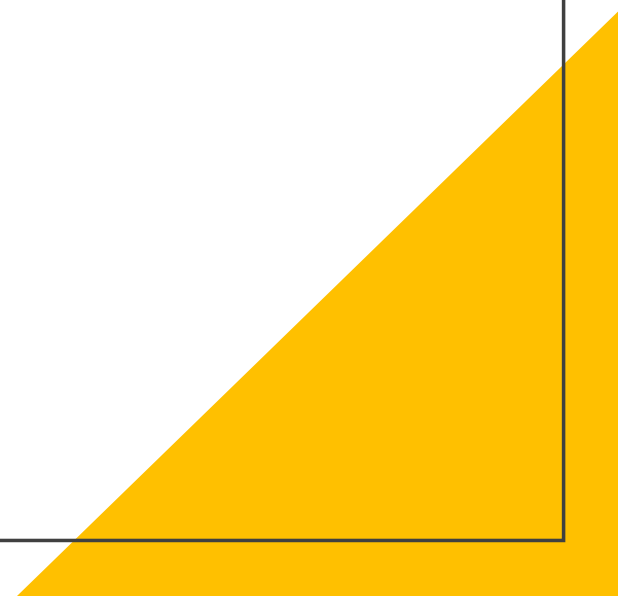
Висновок.

За умови однакового складу хворих за індексом тяжкості патології при опіках в обох стаціонарах частота ускладнень була б вищою в стаціонарі А.

Отже, рівень якості лікувально-профілактичної допомоги вищий у стаціонарі Б.

Високий фактичний рівень частоти ускладнень у стаціонарі Б, визначений на I етапі, можна пояснити більшою частотою госпіталізації хворих з високими індексами тяжкості патології.

Динамічний ряд



Динамічний ряд

Динамічний ряд – це ряд статистичних чисел, виражених у відповідних одиницях виміру явищ, процесів, ознак, які вивчаються, якісно **однорідних** за змістом, що мають властивість порівнюватись між собою, характеризуючи **динамічні зміни за визначені періоди часу** чи **у встановлені моменти часу**.

Елементи динамічного ряду

Рівні
динамічного
ряду

Періоди (або
моменти) часу

Порівнювальна
складова

Рівні ряду

Рівні ряду – це **величини, з яких складається** динамічний ряд – **розмір** того чи іншого явища, який **досягнуто протягом** певного періоду або **на** певний період часу.

Величини, які вивчають у динаміці (рівні ряду), можуть бути представлені у вигляді:

- абсолютних чисел;
- відносних (інтенсивні показники, співвідношення);
- середніх величин.

За даними критеріями динамічні ряди можна розділити на:

Ряди
абсолютних
величин

Ряди
відносних
величин

Ряди
середніх
величин

Види рядів за складністю

Простий – складений із абсолютних статистичних чисел

Складний - побудований із відносних або середніх арифметичних чисел

Вибір показників для аналізу динаміки

Для аналізу **динаміки** не завжди доцільно використовувати абсолютні величини, так як їх зміни дуже часто пов'язані зі зміною чисельності середовища або основи для формування.

Наприклад, зменшення числа випадків госпіталізації в стаціонар може бути пов'язано зі скороченням ліжкового фонду за певний проміжок часу, а не з фактичними показниками здоров'я населення.

Розгляд у динаміці екстенсивних показників (структури) в більшості випадків є недоцільним і може бути проведено тільки в особливих випадках, за умови чіткої інтерпретації та з обов'язковим урахуванням змін у структурі всієї сукупності.

Види рядів за критерієм відстані між рівнями

Залежно від відстані між рівнями динамічні ряди можуть бути розділені на:

рівновіддалені

(рівномірні інтервали між датами)

нерівновіддалені

(нерівномірні проміжки часу або змінні періоди).

Елементи динамічного ряду

Рівні
динамічного
ряду

Періоди (або
моменти) часу

Порівнювальна
складова

Види рядів залежно від відображення часу

Залежно від того, які рівні ряду відображають стан явища, динамічні ряди за своїми видами можуть бути двох типів.

1. Моментні ряди

— величини ряду характеризують явище на який-небудь певний **момент** часу

(штати лікарні, ліжка на кінець календарного року, хворі, які виявлені при медичному огляді).

2. Інтервальні ряди

— рівні ряду визначають на певний **період** часу

(кількість випадків госпіталізації в стаціонар, кількість летальних випадків протягом року, кількість викликів швидкої допомоги протягом доби).

Особливості інтервальних і моментних рядів

Для різних за характером інтервальних і моментних динамічних рядів виявляють деякі особливості.

У **моментних** рядах рівні містять **елементи повторного підрахунку** (наприклад, чисельність населення України за даними перепису), тому **підвести підсумок неможливо**.

Так як рівнями інтервального ряду є сумарний розмір явища за певний **проміжок** часу, то вони **залежать від тривалості певного періоду часу** та можуть бути представлені в вигляді **кінцевого результату**.

Спрямованість розвитку

Методи медичної статистики дозволять виміряти **розміри змін**, які відбувалися на протязі певного періоду часу, та кількісно охарактеризувати **спрямованість** їх розвитку. З цією метою використовують такі показники:

абсолютний
приріст

темп зростання

темп приросту

Види рядів за характером основної тенденції

Характер основної тенденції досліджуваних процесів, представлених у вигляді динамічних рядів, ділить їх на стаціонарні та нестаціонарні.

Якщо математично очікувані (прогнозовані) значення ознак і параметри їх стабільності (середнє відхилення, коефіцієнт варіації) є постійними, такими, що не залежать від часу, то такий процес є стаціонарним.

Дані ряди також називаються стаціонарними.

Медико-соціальні процеси за часом, як правило, не є стаціонарними, так як кожен із них містить у собі певну тенденцію розвитку.

Такі динамічні ряди – нестаціонарні.

Можливість зіставлення рівнів

Важливою умовою правильної побудови динамічного ряду та його подальшої характеристики є **можливість зіставлення** його окремих рівнів.

Порівнюючи дані в динаміці, необхідно завжди пам'ятати про **територіальне та якісне зіставлення** результатів.

Причини неможливості зіставлення

До основних причин, які ускладнюють або роблять неможливим зіставлення рівнів динамічного ряду, можна віднести:

- зміни одиниці виміру або підрахунків (оцінка економічної ефективності роботи лікувально-профілактичних закладів в різних грошових еквівалентах на дані періоди – рублі, купони, гривні, у.о.);
- нерівномірна періодизація динаміки (кількісна – по роках, якісна – по соціально-економічних періодах, зміни пріоритетності різних типів установ в структурі лікувально-профілактичної допомоги);
- зміни переліку об'єктів аналізу (перехід ряду лікувально-профілактичних установ з одного підпорядкування до іншого);
- зміни територіальних кордонів областей, районів і ін.

При наявності вищевказаних умов проблему, зазвичай, вирішують у процесі збору та обробки даних або шляхом їх перерахунку.

Вирівнювання рівнів динамічного ряду

Динамічні ряди не завжди складаються з рівнів, які **послідовно змінюються в сторону зниження або збільшення**. Досить часто значення рівнів динамічного ряду значно коливаються, в такому випадку важко виявити закономірність того чи іншого явища.

У цих випадках для виявлення динамічної тенденції виконують **вирівнювання динамічного ряду**.

Методи вирівнювання динамічного ряду:

Механічні

Аналітичні

Методи механічного вирівнювання динамічного ряду

Укрупнення
інтервалів

Усереднення
інтервалів (за
груповою
середньою)

Усереднення
інтервалів (за
змінною
середньою)

Приклад механічного вирівнювання динамічного ряду

Укрупнення інтервалів

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Всього
Кількість випадків	130	210	122	166	227	160	184	240	156	233	240	199	2267
Укрупнення рівнів	462			553			580			672			

Як бачимо, в помісячних даних важко вловити тенденцію, бо вони «скачуть» то в бік збільшення, то в бік зменшення:

$130 < 210 > 122 < 166$ і т.д.

А коли місяці об'єднали в квартали і всередині кожного кварталу дані місяців додали між собою, то стала видна тенденція до збільшення показників:

$462 < 553 < 580 < 672$.

Приклад механічного вирівнювання динамічного ряду

Усереднення інтервалів (за груповою середньою)

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Всього
Кількість випадків	130	210	122	166	227	160	184	240	156	233	240	199	2267
Укрупнення рівнів	$462 : 3 = 154$			$553 : 3 = 184$			$580 : 3 = 193$			$672 : 3 = 224$			

Як бачимо, в помісячних даних важко вловити тенденцію, бо вони «скачуть» то в бік збільшення, то в бік зменшення:

$130 < 210 > 122 < 166$ і т.д.

А коли місяці об'єднали в групи (квартали) і всередині кожного кварталу вираховували середнє значення, то стала видна тенденція до збільшення показників:

$154 < 184 < 193 < 224$.

Усереднення інтервалів (за змінною середньою).

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Всього
Кількість випадків	130	210	122	166	227	160	184	240	156	233	240	199	2267
Змінна середня	154												
Змінна середня		166											
Змінна середня			172										
Змінна середня				184									
Змінна середня					190								
Змінна середня						194							
Змінна середня							193						
Змінна середня								209					
Змінна середня									209				
Змінна середня										224			

Аналітичне вирівнювання динамічного ряду

Лінійна
залежність

$$f(t) = a_0 + a_1 t$$

Параболічна
залежність

$$f(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$$

Експоненці-
альна
залежність

$$f(t) = \exp(a_0 + a_1 t)$$

Важка
залежність

$$f(t) = \exp(a_0 + a_1 t + a_2 t^2)$$

Порівняння між собою рівнів динамічного ряду

Після того, як рівні динамічного ряду вирівняні, можна проводити сам кількісний їх аналіз.

Розрахунок і аналіз показників ґрунтується на **порівнянні між собою рівнів** динамічного ряду в **динаміці** за певні періоди часу або за відповідні моменти.

При цьому розрізняють рівні базисні та плинні.

Базисним рівнем у динамічному ряді називається той вихідний рівень, з яким робиться порівняння іншого рівня.

І, відповідно, плинним називається той рівень, котрий порівнюється з базисним.

Показники динамічного ряду

Абсолютний приріст
— це різниця між плінним і базисним рівнями

Темп росту — це співвідношення плінного рівня до базисного, помножене на 100%

Темп приросту — це різниця між темпом росту та 100%.

Абсолютне значення величини темпу приросту (1% темпу приросту) — це співвідношення між абсолютним приростом та темпом приросту

Завдання. Вирахувати показники динамічного ряду, поданого в таблиці.

Кількість населення в місті Н. за період 1985-2005 рр. на 1 січня

Рік	Кількість населення тис.
1	2
1985	90.2
1990	96.6
1995	109.0
2000	116.3
2005	121.3

Абсолютний приріст

Абсолютний приріст (або зменшення) – це різниця між певним рівнем ряду та попереднім.

Він відображає, як змінився рівень того чи іншого періоду в порівнянні з попереднім.

Кількість населення в місті Н. за період 1985-2005 рр. на 1 січня

Рік	Кількість населення тис.	Абсолютний приріст
1	2	3
1985	90.2	-
1990	96.6	+6,4
1995	109.0	+12,4
2000	116.3	+7,3
2005	121.3	+5,0
Загалом за 20 років		31,1

Абсолютний приріст (або зменшення):

– для періоду 1985–1990 рр. становить $96,6 - 90,2 = +6,4$ тис;

– для періоду 1990–1995 рр. становить $109,0 - 96,6 = +12,4$ тис.;

– для періоду 1995–2000 рр. становить $116,3 - 109,0 = +7,3$ тис.;

– для періоду 2000–2005 рр. становить $121,3 - 116,3 = +5,0$ тис.

Темп росту (зростання)

Темп зростання – відношення **даного** рівня ряду до рівня, який **прийнятий за основу**, виражене у відсотках.

Показує, на скільки відсотків збільшився або зменшився рівень ряду за даний період.

Темп росту (зростання):

- для періоду 1985–1990 рр. становить: $96,6 / 90,2 * 100 = + 107,1\%$;
- для періоду 1990–1995 рр.: $109,0 / 96,6 * 100 = + 112,8\%$;
- для періоду 1995–2000 рр.: $116,3 / 109,0 * 100 = + 106,7\%$;
- для періоду 2000–2005 рр.: $121,3 / 116,3 * 100 = + 104,3\%$.

Кількість населення в місті Н. за період 1985-2005 рр. на 1 січня

Рік	Кількість населення тис.	Абсолютний приріст	Темп росту або зменшення в %
1	2	3	4
1985	90.2	-	-
1990	96.6	+6,4	107,1
1995	109.0	+12,4	112,8
2000	116.3	+7,3	106,7
2005	121.3	+5,0	104,3
Загалом за 20 років		31,1	

Темп приросту

Темп приросту – відношення абсолютного **приросту** за даний період до абсолютного **рівня** попереднього періоду, виражене у відсотках.

Темп приросту (або зменшення):

- для періоду 1985–1990 рр. становить: $6,4 / 90,2 * 100 = + 7,1\%$;
- для періоду 1990–1995 рр.: $12,4 / 96,6 * 100 = + 12,8\%$;
- для періоду 1995–2000 рр.: $7,3 / 109,0 * 100 = + 6,7\%$;
- для періоду 2000–2005 рр.: $5,0 / 116,3 * 100 = + 4,3\%$.

Завдання. Вирахувати показники динамічного ряду, поданого в таблиці.

Кількість населення в місті Н. за період 1985-2005 рр. на 1 січня

Рік	Кількість населення тис.	Абсолютний приріст	Темп росту або зменшення в %	Темп приросту або зменшення в %
1	2	3	4	5
1985	90.2	-	-	-
1990	96.6	+6,4	107,1	+7,1
1995	109.0	+12,4	112,8	+12,8
2000	116.3	+7,3	106,7	+6,7
2005	121.3	+5,0	104,3	+4,3
Загалом за 20 років		31,1		

Абсолютне значення одного відсотка приросту

Абсолютне значення одного відсотка приросту – відношення **абсолютного приросту** до **темпу** приросту.

У певних ситуаціях (в тому числі для цього прикладу), незважаючи на зменшення темпу приросту, одночасно відбувається збільшення значення 1% приросту.

Абсолютне значення одного відсотка приросту (зменшення):

- для періоду 1985–1990 рр. становить: $6,4 / 7,1 = 0,9$;
- для періоду 1990–1995 рр.: $12,4 / 12,8 = 0,97$;
- для періоду 1995–2000 рр.: $7,3 / 6,7 = 1,09$;
- для періоду 2000–2005 рр.: $5,0 / 4,3 = 1,16$.

Завдання. Вирахувати показники динамічного ряду, поданого в таблиці.

Кількість населення в місті Н. за період 1985-2005 рр. на 1 січня

Рік	Кількість населення тис.	Абсолютний приріст	Темп росту або зменшення в %	Темп приросту або зменшення в %	Значення 1 % приросту
1	2	3	4	5	6
1985	90.2	-	-	-	-
1990	96.6	+6,4	107,1	+7,1	0,91
1995	109.0	+12,4	112,8	+12,8	0,97
2000	116.3	+7,3	106,7	+6,7	1,09
2005	121.3	+5,0	104,3	+4,3	1,16
Загалом за 20 років		31,1			

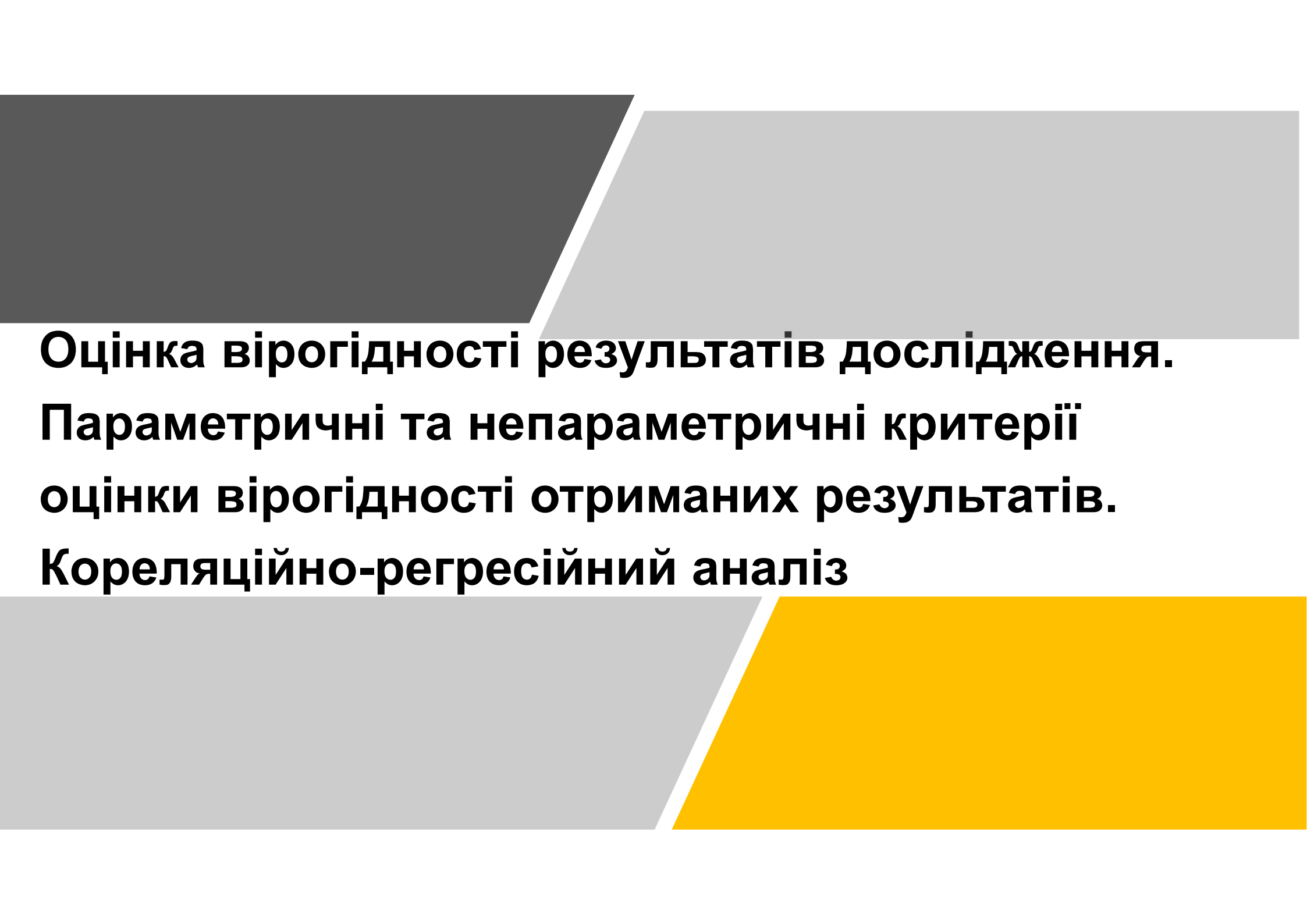
Висновки з проведених обчислень

1. На протязі 20 років чисельність населення міста Н. збільшилася на 31,1 тис. осіб, або на 34,5%.
2. Темпи приросту чисельності населення за п'ятирічними періодами змінювалися нерівномірно: найбільш значним цей показник був за період з 1985 по 1990 рік.
3. Значення 1% приросту поступово збільшувалося з 0,9 тис. до 1,16 тис. осіб.



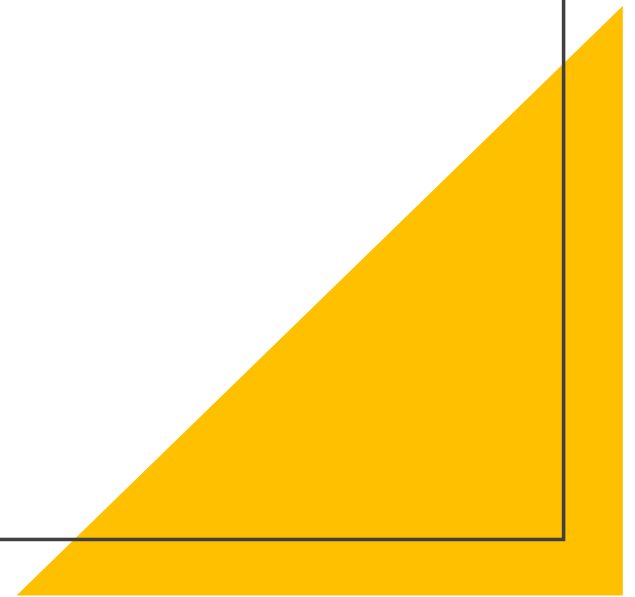
Дякую за увагу!





**Оцінка вірогідності результатів дослідження.
Параметричні та непараметричні критерії
оцінки вірогідності отриманих результатів.
Кореляційно-регресійний аналіз**

Статистична сукупність



Статистична сукупність

Статистична сукупність - це група, що складається з великого числа відносно **однорідних** елементів (одиниць спостереження), взятих **разом у певних межах часу і простору**.

- *Прикладами статистичної сукупності можуть бути: населення того або іншого району, міста, група тих, що народилися або група померлих у даному році, група хворих тим або іншим захворюванням.*

Статистична сукупність складається з окремих одиничних спостережень, проте це **НЕ проста механічна їх сума**, а **спеціальним способом сформована група**.

Кількість одиниць спостереження в сукупності позначається буквою «**n**» і визначає **об'єм дослідження**.

Одиниця спостереження

Залежно від кінцевої мети і завдань дослідження вирішується питання про **первинний елемент** статистичної сукупності, який і буде **прийнятий за одиницю спостереження**.

- *Наприклад, при вивченні результатів лікування хворих туберкульозом в 2017 р. за одиницю спостереження буде взятий хворий на туберкульоз, що пройшов курс лікування в 2017 р.*
- *Другий приклад. Перед дослідником стоїть завдання оцінити ефективність комплексного лікування хворих фіброзно-кавернозним туберкульозом легенів за 2015-2019 рр. В цьому випадку одиницею спостереження буде хворий на фіброзно-кавернозний туберкульоз легенів, що отримував курс комплексного лікування протягом цих п'яти років.*

Облікові ознаки одиниці спостереження

Кожна одиниця спостереження має багато характеристик, проте враховуються **тільки ті з них, які необхідні для досягнення поставленої мети** і рішення конкретних задач, дослідження. Ці ознаки враховують (реєструють) і тому їх називають **обліковими**.

Такі облікові ознаки, як стать, вік, місце проживання, терміни захворювання і госпіталізації, результати клінічних досліджень, результати лікування та інші, **дозволяють всебічно вивчити** не тільки кожен елемент сукупності (одиницю спостереження), але і **всю сукупність у цілому**.

Градації облікових ознак

Кожна з облікових ознак має свої **градації**.

- *Наприклад, вік може мати такі градації: до 20 років, 20-24, 25-29 років і т.д.*
- *Аналізуючи результати лікування, серед градацій виділяють хворих з поліпшенням, без зміни, погіршенням процесу, а також осіб, у яких наступив смертельний результат.*

Види облікових ознак

Атрибутивні (описові),
виражені словесно:

*стать, професії,
нозологічні форми,
результати лікування,
місце проживання*

Кількісні,
виражені числом:

*зріст, маса тіла, число
днів лікування, кількість
холестерину в крові,
кількість білка в сечі і т.д.*

Кожна величина кількісної
ознаки називається
варіантою і позначається
буквою «**v**».

Вплив окремих ознак на явище

Між ознаками існують складні взаємозв'язки, які виявляють при розгляді того або іншого явища, зокрема стани здоров'я населення: його фізичного розвитку, захворюваності і смертності.

Лікарем повинен бути виявлений вплив окремих ознак на явище, що вивчається, тому розрізняють факторні і результативні ознаки.

Факторні і результативні ознаки

Факторними називаються такі ознаки, під впливом яких змінюються інші, залежні від них результативні ознаки.

Із зміною величини факторної ознаки відбувається відповідне зростання або зниження числових значень результативної ознаки. Так, наприклад, із збільшенням віку дитини збільшується її зріст (вік - факторна ознака, зростання - результативна ознака). До факторних ознак слід віднести методи профілактики і лікування (або дозу ліків), а також стать, вік, професію, освіту, дохід, тобто ознаки, які можуть прямо або побічно вплинути на результативні ознаки.

До **результативних** ознак можна віднести захворювання (діагноз), його результат (одужання, смерть, інвалідність), масу тіла, зріст, рівень білка, холестерину, гемоглобіну крові і ін.

Види статистичних сукупностей

Отже, кінцева мета дослідження і конкретні його завдання визначають вибір одиниці спостереження, її облікові ознаки, а також сукупність у цілому і її складники.

Кожна статистична сукупність може розглядатися як генеральна або як вибірка, від цього залежить інтерпретація результатів дослідження.

Генеральна
сукупність

Вибіркова
сукупність

Генеральна сукупність

Генеральна сукупність складається зі **всіх одиниць спостереження**, які можуть бути до неї віднесені відповідно до мети дослідження.

- *Наприклад, якби можна було вивчити всіх хворих ревматизмом, що живуть на Земній кулі, то така група хворих склала б генеральну сукупність. Проте, практично неможливо вивчити кожен складовий елемент такої генеральної сукупності.*

При вивченні здоров'я населення генеральна сукупність, як правило, розглядається в межах **конкретних границь**, обкреслених територіальною або виробничою ознакою, і тому включає певне число спостережень.

- *Наприклад, необхідно провести комплекс оздоровчих заходів на конкретному підприємстві з числом працюючих 10 000. Для обґрунтування шляхів профілактики потрібно провести соціально-гігієнічне дослідження. В цьому випадку 10 000 працюючих і складуть об'єм генеральної сукупності.*
- *Генеральною сукупністю можуть бути також населення якого-небудь міста або села, діти школи і ін. Генеральна сукупність може розглядатися не тільки в межах конкретних виробництв або територіальних меж, але також і обмежуватися іншими ознаками (стать, вік) і їх поєднанням.*

Таким чином, **залежно від мети дослідження і його завдань, змінюються границі генеральної сукупності**, для цього використовують основні ознаки, що її обмежують.

Вибіркова сукупність

У зв'язку з неможливістю, а також часто і з недоцільністю або трудностю поглибленого аналізу всіх одиниць спостереження, які складають генеральну сукупність, **дослідження обмежують тільки певною частиною одиниць** - вибірковою сукупністю.

Вибіркова сукупність - частина генеральної сукупності, відібрана **спеціальним** методом і **призначена для характеристики генеральної сукупності**.

На основі аналізу вибіркової сукупності можна отримати достатньо повне уявлення про закономірності, властиві **всій** генеральній сукупності.

Репрезентативність вибіркової сукупності

Вибіркова сукупність повинна бути **репрезентативною**, тобто у відібраній частині повинні бути представлені **всі** елементи

і в тому **співвідношенні**,
як у генеральній сукупності.

Іншими словами, **вибіркова сукупність повинна відображати властивості генеральної сукупності, тобто правильно її представляти.**

Вимоги до вибіркової сукупності

Для забезпечення репрезентативності вибіркової сукупності до неї пред'являють дві основні вимоги:

1) вона повинна **володіти основними характерними рисами генеральної сукупності**, тобто бути максимально на неї схожою. Власне тому вибіркoву сукупність слід відбирати з генеральної на основі певних правил, що забезпечують об'єктивність відбору її складових одиниць;

2) вона повинна бути **достатньою за об'ємом** (числом спостережень), щоб точніше виразити особливості генеральної сукупності. Статистика має в своєму розпорядженні спеціальні формули або ж готові таблиці, по яких можна визначити необхідне число спостережень у вибірковій сукупності.

Теоретичне обґрунтування вибіркового методу

Теоретичне обґрунтування вибіркового методу дає математична теорія вірогідності і обґрунтований цією теорією закон великих чисел.

Теорія вірогідності розглядає міру можливості (вірогідність) появи в групі, що вивчається, якої-небудь ознаки, яку математики називають випадковою подією.

- Наприклад, не дивлячись на випадковість кожних окремих відвідувань хворими поліклініки, в загальній масі ці відвідування розподіляються день за днем по годинах доби з певною закономірністю, так що за **попередніми днями можна судити з найбільшою вірогідністю про чисельність відвідувань, які зроблять хворі в поліклініку в різні години в наступні дні.**

Вірогідність

Вірогідністю називають **міру можливості** виникнення яких-небудь випадкових подій **в даних конкретних умовах** і позначають її буквою «р».

Вірогідність настання у вибірковій сукупності якої-небудь події «р» визначається **відношенням** подій (m), що наступили, до всіх можливих випадків (n).

$$\text{вірогідність} = \frac{m}{n}$$

Вірогідність настання події р знаходиться в межах від 0 до 1.
Чим ближче вірогідність події до одиниці, тим подія вірогідніша.
І навпаки, чим ближче р до нуля, тим настання події менш імовірне, тобто воно може бути відсутнім.

Закон великих чисел

Теорія вірогідності обґрунтовує закон великих чисел.

Закон великих чисел має два найважливіші положення для вибіркового дослідження:

1) у міру збільшення числа спостережень результати дослідження, отримані на вибірковій сукупності, прагнуть відтворити дані генеральної сукупності;

2) досягши певного числа спостережень у вибірковій сукупності, результати дослідження максимально наблизатимуться до даних генеральної сукупності.

Іншими словами, при **великому** числі спостережень **виявляються** закономірності, які **не вдається виявити при малому числі спостережень**.

Застосування закону великих чисел

Користуючись законом великих чисел, збільшуючи об'єм вибірки, можна регулювати розмір граничної помилки, доводячи її до мінімальних розмірів.

При плануванні дослідження використовують формули, що ґрунтуються на законі великих чисел, по яких **розраховують необхідну чисельність (n) вибірки**.

Для цього треба знати, з якою точністю залежно від завдань дослідження, необхідно отримати результати, тобто мати уявлення про допустиму для даного дослідження помилку (Δ).

Властивості статистичної сукупності

Статистична сукупність має особливі властивості, до яких відносять:

- 1) характер **розподілу** явища, що вивчається;
- 2) його **середній** рівень, який дає узагальнюючу характеристику явищу, що вивчається;
- 3) **різноманітність** (варіабельність, мінливість) одиниць спостереження, складових сукупності;
- 4) **взаємозв'язок** між ознаками, що вивчаються;
- 5) **репрезентативність** ознак вибіркової сукупності по відношенню до генеральної.

Розподіл ознаки в статистичній сукупності

Елементи, з яких складається сукупність, мають **різні по величині** значення ознаки, що вивчається, і кожне з цих значень зустрічається в групі з **неоднаковою частотою**.

Присутність у сукупності будь-якої випадкової величини виражається мірою вірогідності, що дозволяє за допомогою теорії вірогідності визначити **закономірності розподілу** явища, що вивчається.

Розподіли, які спостерігаються в медичних, у тому числі і в соціально-гігієнічних дослідженнях, досить різноманітні за своїм характером.

Розрізняють наступні основні типи розподілу:

альтернативний

нормальний
(симетричний)

асиметричний
(правосторонній,
лівобічний, двогорбий -
бімодальний)

Альтернативний тип розподілу ознаки

У соціально-гігієнічних дослідженнях дуже популярним є **альтернативний** тип розподілу.

Такий розподіл має **тільки два протилежні значення** ознаки (так, ні).

- Наприклад, результат лікування складається тільки з двох протилежних градацій: число померлих і число тих, хто вижили.
- За ознакою доношеності при народженні, розподіл складається також тільки з двох груп: **числа доношених і числа недоношених.**
- За ознакою успішності студентів розподіл складається з числа успішних і числа неуспішних.

Симетричний тип розподілу ознаки

Частіше за інші типи розподілу зустрічається нормальний (симетричний) розподіл.

Зазвичай спостерігається нормальний розподіл при побудові рядів, варіантами яких є кількісні ознаки: зріст, маса тіла, рівень артеріального тиску, терміни госпіталізації і ін.

При нормальному типі розподілу число випадків спостережень з різною величиною ознаки розташовується **симетрично по відношенню до середини ряду**: від меншого значення ознаки до більшого його значення.

При цьому **найбільше число випадків спостережень доводиться на середину ряду**.

Асиметричний розподіл ознаки

При асиметричному розподілі найбільше число випадків спостереження скупчується не на рівні середини ряду,

а зрушується у бік меншого значення ознаки (правостороння асиметрія)

або у бік більшого значення ознаки (лівобічна асиметрія),

або ж скупчується по кінцях ряду (двогорбий бімодальний розподіл).

Правостороння асиметрія характерна для розподілу такої ознаки, як число дітей в сім'ї або кратність випадків тимчасової втрати працездатності. Як відомо, в більшості сімей є 1-2 дитини. Із збільшенням числа дітей в сім'ях відповідно зменшується число сімей. Якщо проаналізувати ряд по кратності випадків непрацездатності у зв'язку із захворюванням протягом року, то він матиме вид правосторонньої асиметрії, оскільки основна маса тих, що працюють, має мінімальне число випадків непрацездатності 1 - 2 (тобто значне число тих, що хворіють, скупчується біля найменшої градації даної ознаки).

Двогорбий - бімодальний розподіл має дві вершини. Як правило, такий ряд потребує додаткового аналізу. Двогорбий тип розподілу вказує, що сукупність неоднорідна. Наприклад, якщо включити в сукупність хлопчиків і дівчаток і зміряти їх зріст, то отриманий розподіл буде бімодальним.

Методи оцінки достовірності результатів

Застосовуючи метод **оцінки достовірності результатів дослідження** для вивчення суспільного здоров'я та діяльності закладів охорони здоров'я, а також у своїй науковій діяльності, дослідник повинен уміти правильно вибрати спосіб даної оцінки.

Серед методів оцінки достовірності розрізняють параметричні і непараметричні методи.

Параметричними називають кількісні методи статистичної обробки даних, застосування яких **вимагає обов'язкового знання закону розподілу** досліджуваних ознак у сукупності і обчислення їх основних параметрів.

Непараметричними є кількісні методи статистичної обробки даних, застосування яких **НЕ потребує знання закону розподілу** досліджуваних ознак у сукупності і обчислення їх основних параметрів.

Параметричні методи оцінки достовірності результатів

Визначення
середньої
помилки
середніх
величин

Визначення
довірчих
меж середніх
і відносних
величин

Оцінка
достовірності
різниці
результатів
дослідження
(визначення
 t -критерію
Ст'юдента)

Визначення середньої помилки середнього арифметичного

$$m(M) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (\text{якщо } n > 30)$$

$$m(M) = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} \quad (\text{якщо } n \leq 30)$$

де $m(M)$ – помилка середнього арифметичного,
 σ – середнє квадратичне відхилення,
 n – число спостережень.

Результат M вважається **достовірним**, якщо він **перевищує подвійну** або **потрійну** помилку репрезентативності:

$$M > 2-3 m$$

Визначення помилки відносного показника

$$m(P) = \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}} \quad (\text{якщо } n > 30)$$

$$m(P) = \sqrt{\frac{p \cdot q}{n - 1}} \quad (\text{якщо } n \leq 30)$$

де $m(P)$ – помилка відносного показника,

p – показник, виражений у %, ‰.

q – показник, рівний $100 - p$ або $1000 - p$

n – кількість спостережень.

Результат P вважається **достовірним**, якщо він **перевищує подвійну** або **потрійну** помилку репрезентативності:

$$P > 2-3 m$$

Визначення довірчих меж середніх і відносних величин

Середня похибка дозволяє визначити довірчі межі, в яких з певною ймовірністю знаходиться істинне значення показника.

Інтервал, розташований між ними, носить назву **довірчого** інтервалу.

Довірчі межі середньої та відносної величин визначають за формулою:

-для середніх величин : $M_{ген} = M_{виб} \pm t \cdot m_{сер}$.

-для відносних величин : $P_{ген} = P_{виб} \pm t \cdot m_{відн}$.

де $M_{ген}$ і $P_{ген}$ — відповідно, значення середньої величини та відносного показника **генеральної** сукупності;

$M_{виб}$ і $P_{виб}$ — відповідно, значення середньої величини та відносного показника **вибіркової** сукупності;

m — помилка репрезентативності;

t — критерій достовірності (довірчий коефіцієнт);

$t \cdot m$ — довірчий інтервал.

Оцінка достовірності різниці результатів дослідження (визначення критерію t - Стюдента)

Даний спосіб застосовується в тих випадках, коли необхідно визначити, випадкові чи достовірні (істотні) відмінності між двома середніми величинами або відносними показниками, тобто обумовлені ці відмінності яким-небудь фактором чи вони випадкові.

Критерієм оцінки суттєвості різниці є коефіцієнт вірогідності (критерій Стюдента), який визначають за формулою:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad \text{для середніх величин}$$

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad \text{для відносних величин}$$

Інтерпретація t-критерію Стьюдента

Отримане значення t-критерію Стьюдента необхідно правильно інтерпретувати.

Для цього нам потрібно знати кількість досліджуваних у кожній групі (n_1 і n_2).

Знаходимо число ступенів свободи n' за наступною формулою:

$$n' = (n_1 + n_2) - 2$$

Після цього визначаємо критичне значення t-критерію Стьюдента для певного рівня значимості (наприклад, $p=0,05$) та при даному числі ступенів свободи n' за спеціальною таблицею.

Ступінь імовірності

Для більшості медико-біологічних досліджень вважається достатньою ступінь імовірності безпомилкового прогнозу **$P = 95,5\%$** .

Це означає, що число випадків **генеральної** сукупності, в яких можуть спостерігатися **відхилення від закономірностей**, встановлених при **вибірковому дослідженні**, не буде перевищувати **5% ($p < 0,05$)**.

При числі ступенів свободи $n' > 30$ значенню ступеня ймовірності безпомилкового прогнозу **$P = 95,5\%$** відповідає значення $t = 2$.

При ряді досліджень, пов'язаних, наприклад, з застосуванням високотоксичних речовин, вакцин, оперативного лікування і т.п., в результаті чого може спричинитися серйозне захворювання, ускладнення, летальні випадки, застосовується ступінь імовірності **$P = 99,9\%$** .

Це означає, що не більше ніж у **1%** випадків **генеральної** сукупності (**$p < 0,01$**) можливі **відхилення від закономірностей**, встановлених у **вибірковій** сукупності.

При числі ступенів свободи $n' > 30$ значенню ступеня ймовірності безпомилкового прогнозу **$P = 99,9\%$** відповідає значення $t = 3$.

При $n' < 30$ величина t для відповідного ступеня ймовірності безпомилкового прогнозу визначається за спеціальною таблицею.

Критичне значення t-критерію Стьюдента

Порівнюємо критичне і розраховане значення критерію:

Якщо розраховане значення t-критерію Стьюдента дорівнює або більше критичного, знайденого по таблиці, робимо висновок про статистичну значущість відмінностей між порівнюваними величинами.

Якщо значення розрахованого t-критерію Стьюдента менше табличного, то відмінності порівнюваних величин статистично не значущі.

Застосування непараметричних критеріїв для визначення суттєвості відмінностей будь-яких сукупностей

Непараметричними є кількісні методи статистичної обробки даних, застосування яких не потребує знання закону розподілу досліджуваних ознак у сукупності і обчислення їх основних параметрів.

Використання непараметричних критеріїв пов'язано з такими поняттями, як «нульова гіпотеза» (Але), рівень значущості, достовірність статистичних відмінностей.

«Нульова гіпотеза» - це припущення про те, що в порівнюваних групах відсутня відмінність в розподілі частот.

Рівень значущості - це така ймовірність, яку приймають за основу при статистичній оцінці гіпотези. Як максимального рівня значущості, при якому нульова гіпотеза ще відхиляється, приймається 5%. при рівні значущості більше 5% «нульова гіпотеза» приймається, відмінності між порівнюваними сукупностями приймаються статистично недостовірними, незначущими.

Потужності (чутливості) критеріїв

На особливу увагу заслуговує питання про потужності (чутливості) критеріїв.

Кожен з досліджуваних критеріїв має характерну для себе потужність.

Оцінку значущості відмінностей необхідно починати з найменш потужного критерію.

Якщо цей критерій спростовує нульову гіпотезу, то на цьому аналіз закінчується.

Якщо ж нульова гіпотеза цим критерієм не спростовується, то слід перевірити досліджувану гіпотезу більш потужним критерієм.

Однак якщо значення характеристики, обчисленої для менш потужного критерію, виявилось дуже далеким від критичного значення, то мало надії, що більш потужний критерій спростує нульову гіпотезу.

Вибір непараметричних критеріїв для оцінки результатів медичних досліджень

Для вибору того чи іншого критерію для визначення суттєвості відмінностей між двома сукупностями необхідно визначити наступні моменти:

1. У якому вигляді отримані результати: **в кількісному чи альтернативному** (атрибутивному), тобто представлені числом чи альтернативною (атрибутивною, двоваріантною) оцінкою: «є ознака» - «немає ознаки», «є симптом» - «немає симптому» і т.д.

2. Пов'язані між собою порівнювані вибіркові сукупності чи вони взаємно незалежні.

☐ а) До **пов'язаних між собою** відносяться вибіркові сукупності з **попарно сполученими** варіантами, *наприклад, при вивченні кількості гемоглобіну в крові одних і тих же хворих до і після лікування, різних фізіологічних показників у спортсменів у нормі, перед стартом і після закінчення змагань і т.п.*

☐ б) **Взаємно незалежні** сукупності не пов'язані між собою і можуть мати різну чисельність, *наприклад, результати дослідження крові у декількох груп хворих з різними стадіями хвороби, результати спостережень над піддослідної та контрольної групами дослідження і т.д.*

3. Порівнюються **дві чи кілька** вибірових сукупностей.

Застосування непараметричних критеріїв для оцінки відмінності 2 сполучених (пов'язаних) сукупностей

Застосовуючи критерії відмінності до пов'язаних між собою вибіровим сукупностям, дослідник прагне усунути або послабити вплив на результати оцінки індивідуальної коливання варіант в межах кожної сукупності, фіксуючи основна увага на змінах кожної ознаки в динаміці (наприклад, до і після будь-якого впливу). З цією метою, зокрема, може бути використаний і критерій Стюдента - **спосіб оцінки достовірності різниці результатів дослідження. Однак застосування цього способу пов'язано з трудомісткою обчислювальною роботою.**

Непараметричні критерії дають практично таку ж інформацію, але вимагають для свого застосування набагато менше обчислень. При цьому більш прості критерії (Критерій знаків, максимум - критерій) мають меншу статистичну потужність; деяке ускладнення критерію (Критерій Вілкоксона) призводить до підвищення його потужності.

Критерій знаків

Критерій знаків, на відміну від критерію t , при оцінці парних спостережень (наприклад, до і після лікування) враховує не величину спостережуваних змін, а тільки їх спрямованість. Тому характер цих змін враховується в альтернативної формі (збільшення - зменшення, погіршення - поліпшення і т.д., що для стислості звичайно позначається знаками «+» і «-», звідки і пішла назва критерію). Випадки, коли парні спостереження не мають різниці (що можна позначити знаком = або 0), з подальшого порівняння виключаються. У зв'язку з цим слід прагнути, щоб кількість таких нульових різниць було мінімальним (Забезпечення безперервності вибірових даних шляхом підвищення точності вимірювання кількісних і напівкількісних спостережень). Якщо число позитивних змін близько до числа негативних змін, то очевидно, що відмінності між порівнюваними вибіровими сукупностями не можуть бути визнані статистичними значущими. Навпаки, ймовірність значущої різниці зростає у випадках помітної спрямованості змін в одну зі сторін, тобто у випадках переважання одного із знаків.

Максимум - критерій

Максимум - критерій. Це більш потужний критерій, заснований вже на величині відбулися змін. Для цього:

- 1) визначають різниці в парах спостережень з урахуванням знаків;
- 2) мають у своєму розпорядженні різниці по їх абсолютних величин;
- 3) визначають число перших найбільших різниць з однаковим знаком, тобто до величини з протилежним напрямком зміни.

Оцінка ведеться на основі стандартних значень: 6 пар спостережень з одним знаком - 5% ризику помилки; 8 пар спостережень - 1% ризику помилитися в достовірності відмінностей і 11 пар спостережень - менше 1% ризику помилки.

Критерій Вілкоксона

Критерій Вілкоксона. До теперішнього часу при оцінці відмінностей двох пов'язаних сукупностей розглядалося лише напрямок здійснення впливу і в якійсь мірі величина різниць в парі спостережень. Для більш точного судження про достовірності відмінностей беруться до уваги розміри цих різниць. Обчислення критерію Вілкоксона здійснюється в наступній послідовності:

1. Вичисляються різниці в парах спостережень.
2. Проставляються ранги за величиною різниці без урахування знаків (від меншої різниці до більшої, результати без змін виключаються).
3. Подсчитивається сума однозначних рангів.
4. Оценівається менша із сум.

Застосування непараметричних критеріїв для оцінки достовірності показників досліджень для непов'язаних сукупностей

Ці критерії особливо часто застосовуються в дослідженнях, де є дослідні і контрольні групи, де необхідно порівняти результати двох груп спостережень, що відносяться до різних захворювань або стадій хвороби і т.д.

Критерій Уайта

Критерій Уайта. Послідовність розрахунку:

1. Дані рядів X і Y ранжуються від менші за розміром до більшої незалежно від їх приналежності до того або іншого ряду.
2. Ранги підсумовуються окремо для рядів X і Y .
3. Менша з сум оцінюється по таблиці.

Застосування непараметричних критеріїв для визначення суттєвості відмінностей будь-яких сукупностей

Критерій відповідності «хі-квадрат».

Критерій відповідності застосовується для статистичної оцінки результатів дослідження у випадках, коли немає необхідності знати величину самого показника, розмір зв'язку, а потрібно лише підтвердити, істотний вплив досліджуваного фактора чи він випадковий, і підтвердити наявність взаємозв'язку між явищами.

На відміну від методу оцінки достовірності за критерієм Стюдента, який дозволяє проводити тільки попарне порівняння, критерій відповідності застосовується для зіставлення не тільки двох, але і більшого числа груп, у цьому його перевага. Визначення критерію відповідності засноване на досить поширеному в дослідженнях прийомі: доводити від протилежного.

У практиці охорони здоров'я, метод χ^2 може широко використовуватися при оцінці ефективності щеплень, дії препаратів, результатів різних методів лікування та профілактики захворювань впливу умов праці і побуту на захворюваність працюючих. З допомогою критерію можна визначити, впливають чи ні терміни госпіталізації на перебіг захворюваності, впливає матеріальне забезпечення населення на рівень захворюваності і т. д.

Критерій Колмогорова-Смирнова

Критерій Колмогорова-Смирнова. Це найбільш потужний критерій із серії непараметричних критеріїв, що застосовуються при зіставленні двох різних груп спостережень. Завдання його те ж, що і всіх попередніх.

Критерій відповідності - χ^2 (критерій Пірсона)

де p - реальні частоти;

p_1 - теоретичні частоти.

$$\chi^2 = \sum \frac{(p - p_1)^2}{p}$$

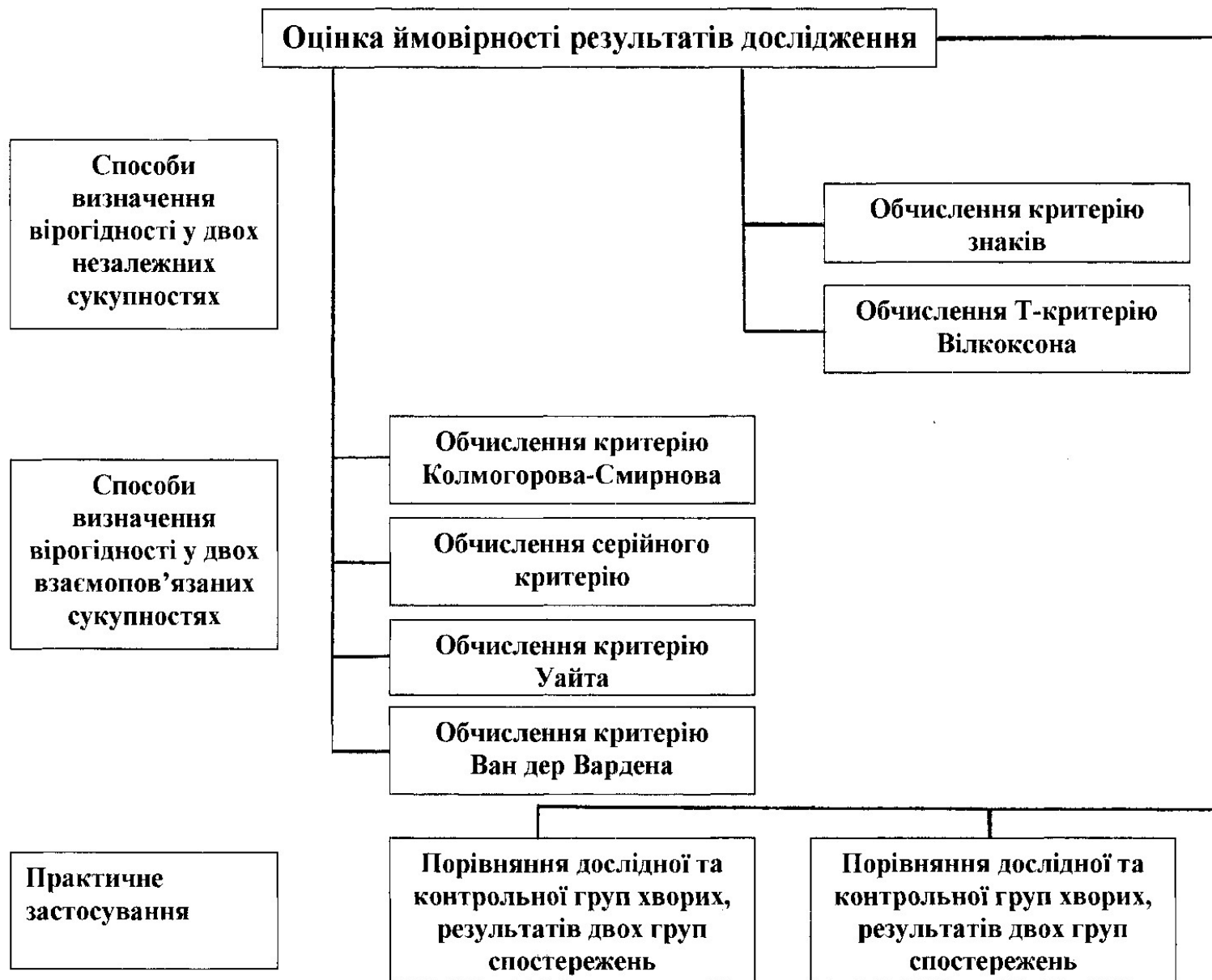
Оцінка результатів (χ^2) проводиться за спеціальною таблицею.

Суттєвою вважається різниця в тому випадку, коли величина розрахованого коефіцієнта перевищує табличне значення при вірогідності не нижче 95 % (імовірність похибки менше 5 % - $p < 0,05$; враховуючи число ступенів свободи (n'), які визначають за формулою: $n' = (s - 1)(r - 1)$), де " s " – кількість рядків (у таблиці), а " r " - кількість колонок.

Визначення критерію засноване на розрахунку різниці між фактичними й «очікуваними» даними.

Чим більше ця різниця ($P - P_1$), тим з більшою ймовірністю можна стверджувати, що існують відмінності в розподілі порівнюваних вибірових сукупностей.

І навпаки, чим менше різниця, тим менше шансів на те, що порівнювані вибірові сукупності різні між собою.





Кореляційний аналіз



Функціональний зв'язок

Функціональний зв'язок - такий вид співвідношення між двома ознаками,

коли кожному значенню одного з них

відповідає строго певне значення іншого

(площа кола залежить від радіуса кола і т.д.).

Функціональний зв'язок характерний для фізико-математичних і хімічних процесів.

Коефіцієнт кореляції для такого виду зв'язку дорівнює ± 1 .

Кореляційний зв'язок

Кореляційний зв'язок - такий зв'язок, при якому кожному певному значенню однієї ознаки відповідає кілька значень іншої, взаємопов'язаної з нею ознаки.

(Зв'язок між ростом і масою тіла людини; зв'язок між температурою тіла і частотою пульсу і ін.).

Кореляційний зв'язок характерний для соціально-гігієнічних процесів, клінічної медицини і біології.

Коефіцієнт кореляції

Визначення характеру кореляційного зв'язку проводиться методом розрахунку коефіцієнта кореляції.

Коефіцієнт кореляції - одним числом дає уявлення про направлення і силу зв'язку між ознаками (явищами); межі його коливань від 0 до ± 1 .

Практичне значення кореляційного зв'язку

Виявлення причинно-наслідкового зв'язку між факторними і результативними ознаками

(при оцінці фізичного розвитку, для визначення зв'язку між умовами праці, побуту і станом здоров'я, при визначенні залежності частоти випадків хвороби від віку, стажу, наявності виробничих шкідливостей та ін.).

Залежність паралельних змін декількох ознак від якоїсь третьої величини.

Наприклад, під впливом високої температури в цеху відбуваються зміни кров'яного тиску, в'язкості крові, частоти пульсу та ін.

Кореляційно-регресивний аналіз

Важливим завданням аналізу є встановлення і оцінка взаємозв'язків між окремими ознаками для певної сукупності об'єктів. Цю роботу починають з побудови кореляційних таблиць (таблиць спряженості двох ознак або двовимірних таблиць). Вони дають можливість упорядкувати інформацію про розподіл сукупності об'єктів за двома ознаками.

Такі таблиці мають прямокутну форму. Кількість рядків у них дорівнює кількості можливих значень однієї ознаки, а кількість стовпчиків – кількості можливих значень другої ознаки.

Крім того, двовимірна таблиця, як правило, містить ще один додатковий стовпчик і ще один додатковий рядок. Так званий маргінальний стовпчик і рядок.

Кореляційна залежність за формою зв'язку

Прямолінійна - рівномірна зміна одного параметра відповідає рівномірним змінам іншого параметра (при незначних коливаннях)

Криволінійна - рівномірна зміна одного параметра відповідає нерівномірним змінам іншого параметра (нерівномірність має певну закономірність)

Кореляційна залежність за направленістю зв'язку

Визначається за знаком коефіцієнта кореляції

Прямий зв'язок (позитивний) - динаміка параметрів є однонаправленою - збільшення одного параметра обумовлює збільшення іншого (зростання екологічного навантаження обумовлює зростання рівня захворюваності населення)

Зворотний зв'язок (негативний, від'ємний) — динаміка параметрів є різнонаправленою — збільшення одного параметра обумовлює зменшення іншого (при збільшенні віку дітей спостерігається зниження рівня захворюваності)

Кореляційна залежність за силою зв'язку

Слабка

$r = 0,01-0,29$

Середня

$r = 0,30-0,69$

Сильна

$r = 0,70-0,99$

Види коефіцієнта кореляції

Коефіцієнт **парної** кореляції - дає уявлення про вплив і зв'язок між 2 явищами без урахування впливу сторонніх чинників. Виділяють:

- Ранговий (Спірмена)
- Лінійний (Пірсона)

Множинний коефіцієнт кореляції – показує зв'язок між 2 і більше ознаками. Його визначення дозволяє мати уявлення про взаємодію багатьох факторів і їх вплив на основне досліджуване явище.

Парціальний коефіцієнт кореляції - оцінюється на підставі парного і множинного коефіцієнта кореляції і дозволяє визначити взаємозв'язок між 2 факторами, виключаючи вплив інших факторів.

Ранговий коефіцієнт кореляції (Спірмена)

Ранговий коефіцієнт кореляції (Спірмена) відноситься до непараметричних критеріїв оцінки взаємозв'язку. Особливість коефіцієнта - простота обчислення при недостатній точності дозволяє його використовувати для орієнтовного аналізу з проведенням швидких розрахунків, при визначенні даних у напівкількісному, описовому вигляді. Він базується на визначенні рангу кожного значення ряду.

Лінійний коефіцієнт кореляції (Пірсона)

Розрахунок лінійної кореляції проводиться з використанням середніх значень і дисперсій.

Слід також пам'ятати, що ця процедура відноситься до розряду параметричних методів і, відповідно, вимагає нормальності розподілу ознаки.

Також слід пам'ятати, що ніяка кореляція взагалі не встановлює залежності однієї обставини від іншої, а лише є мірою спільної варіації двох величин.

І, нарешті, лінійна кореляція тому і називається лінійною, що здатна дати відповідь про взаємозв'язок змін і іншої властивості об'єкта тільки тоді, коли зростання - убуття значення ознаки відбувається за лінійним законом (графік – пряма лінія).

Регресія

Регресія - це функція, що дозволяє проводити обчислення середнього значення у вибірці однієї кореляційної ознаки за відомою величиною другої кореляційної ознаки (на скільки зміниться значення однієї ознаки при збільшенні (зменшенні) другої на 1).

Коефіцієнти регресії досить широко використовуються для побудови рівнянь регресії при розробці багатьох медико-соціальних та клінічних проблем, в тому числі для оцінки фізичного розвитку дітей та підлітків.

Дані рівняння являють собою математичну модель, яка описує характер взаємозв'язку між досліджуваними параметрами.

Це особливо актуально при побудові багатофакторних моделей і прогнозуванні рівнів результативного параметра системи при фіксованих рівнях окремих компонентів (показників).



Дякую за увагу!





Дизайн, методи збирання статистичного матеріалу та організація статистичного дослідження. Скринінг. Види опитувальників, методика складання

Статистичне дослідження



Статистичне дослідження

Статистичне дослідження вимагає спеціальної підготовки для проведення його на високому науковому рівні.

Статистичне дослідження – це науково-організаційний процес, в якому за єдиною програмою проводиться спостереження за певними явищами і процесами, збір, реєстрація первинних даних, їх обробка та аналіз.

Будь-яке дослідження починається з обліку фактів та збирання первинного матеріалу, який залежно від мети та завдання роботи може бути різнобічним за своїм змістом та способами отримання. Наприклад, для вивчення чисельності та складу населення потрібні переписи населення. Для вивчення поширеності захворювань потрібен облік та реєстрація окремих захворювань в лікувально-профілактичних закладах. Отримати систематичну інформацію про діяльність лікувально-профілактичних закладів можливо лише при організації в них належного обліку відповідних даних. Отже, завданням статистичного дослідження є збирання об'єктивної, вірогідної та повної за об'ємом базисної інформації.

Відмінні риси статистичного дослідження

Статистичне дослідження – це науково організований за єдиною програмою збір, зведення та аналіз даних (фактів) про соціально-економічні, демографічні та інші явища та процеси життя в державі з реєстрацією їх найсуттєвіших ознак в обліковій документації. Відмінними рисами (специфікою) статистичного дослідження є:

цілеспрямо-
ваність

організо-
ваність

масовість

системність

порівняль-
ність

документаль
ність

контрольова
ність

практичність

Вимоги до статистичного дослідження

В цілому статистичне дослідження повинно:

- ☐ мати суспільно-корисну мету і загальну (державну) значимість;
- ☐ відноситись до предмету статистики в конкретних умовах його місця і часу;
- ☐ відображати статистичний вид обліку (а не бухгалтерський і не оперативний);
- ☐ проводитися за заздалегідь розробленою програмою з її науково обґрунтованим методологічним і іншим забезпеченням;
- ☐ здійснювати збір необхідних даних (фактів), в яких відображається сукупність причинно-наслідкових зв'язків, що різнобічно характеризують досліджуване явище;
- ☐ реєструватися в розроблених облікових документах (бланках) або затверджених медичних зразках;
- ☐ гарантувати відсутність помилок спостереження або ж зводити їх до можливого мінімуму;
- ☐ передбачати певні критерії якості і способи контролю зібраних даних, забезпечуючи їх достовірність, повноту і змістовність;
- ☐ орієнтуватися на економічно ефективну технологію збору і обробки даних;
- ☐ бути надійною інформаційною базою для всіх наступних етапів статистичного дослідження та всіх користувачів статистичної інформації.

Обов'язкові риси дослідження

Перед проведенням дослідження необхідно визначити:

форма
дослідження

спосіб
отримання
статистичної
інформації

вид
дослідження

Форми статистичного дослідження

Звітність – характеризується тим, що в статистичному дослідженні використовуються офіційні звітні медичні форми

Спеціальне статистичне спостереження – до спеціальних статистичних досліджень відносяться дослідження, які виходять за рамки інформації отриманої з офіційних звітів

Способи отримання статистичної інформації

документальний
(викопіювання даних)
– джерелом
відомостей служать
різні документи
*(історії хвороби,
талони амбулаторного
пацієнта, контрольні
карти диспансерного
спостереження і т.д.)*

опитувальний
або
анамнестически
й спосіб –
джерелом
відомостей є
відповіді
опитуваних осіб

спосіб
безпосереднього
спостереження –
статистичні дані
отримують
шляхом
особистого огляду,
вимірювання,
зважування і т.д.

Опитувальний спосіб отримання статистичної інформації

анкетний – заснований на принципі добровільного заповнення адресатами анкет

кореспондентський – статистичні відомості повідомляють добровільні респонденти по телефону, по інтернету, по пошті і т.д .

самореєстрації – обстежувані одиниці спостереження роздають бланки опитування, пояснюють порядок їх заповнення. Назад бланки отримують будь-яким зручним для одиниці спостереження способом

експедиційний – дослідник опитує одиницю спостереження та з його слів записує відомості в бланк опитувальника

Види дослідження в залежності від обсягу

суцільне дослідження –
передбачає реєстрацію
**всіх без винятку одиниць
спостереження**, складових
статистичної сукупності

несуцільне – передбачає
реєстрацію **частини
одиниць спостереження**,
які складають статистичну
сукупність

Несуцільне дослідження

обстеження
основного
масиву –
передбачає
реєстрацію
більшої частини
випадків, що
становлять
генеральну
статистичну
сукупність

вибіркове
спостереження
– передбачає
реєстрацію
меншої частини
випадків, що
становлять
генеральну
статистичну
сукупність

монографічний
опис –
характерний
детальний опис
**окремих
одиниць**
статистичної
сукупності або
невеликих груп
(опис окремих
типових сімей
для сукупності)

Види дослідження в залежності від часу отримання інформації

поточне –
проводять
безперерв
но під час
виникненн
я
досліджув
аного
факту

періодичне спостереження

одномоментне
– коли
реєстрація
одиниць
спостереження
відбувається в
певний момент
часу,
одномоментно

періодичне – коли
одноразові
дослідження
повторюються з
певними
проміжками
(*перепис населення,
медичні огляди і
т.д.*)

одноразове –
проводиться,
коли виникає
необхідність
отримання
певних даних

Головна мета статистичного дослідження

Статистичне дослідження – це науково організований за єдиною програмою збір, зведення та аналіз даних (фактів) про соціально-економічні, демографічні та інші явища та процеси життя в державі з реєстрацією їх найсуттєвіших ознак в обліковій документації.

або

Статистичне дослідження – це процес вивчення суспільних явищ і процесів на основі статистичних даних.

Головною метою статистичного дослідження є пізнання **сутності та закономірностей розвитку і кінцевого стану тих чи інших явищ, процесів, ознак, предметів, що наповнюють, супроводжують та висвітлюють усі сторони і якісний зміст суспільства.**

Етапи статистичного дослідження

4. Аналіз і оцінка отриманих показників, висновки, пропозиції для впровадження в практичну діяльність результатів статистичного дослідження.

3. Кількісно-якісний контроль, зведення і групування статистичного матеріалу, математико-статистичне обчислення (розрахунків) показників.

2. Збір статистичного матеріалу, або власне статистичне спостереження.

1. Розробка програми та плану статистичного дослідження.

Перший етап – розробка програми та плану статистичного дослідження

Програма, базуючись на методичній частині, чітко ставить **мету** конкретного статистичного дослідження і визначає **завдання**, вирішення яких забезпечує досягнення мети.

В ній також визначають необхідні і можливі **форми** та **способи** збирання статистичного матеріалу або, власне, спостереження і формування статистичної сукупності, яка стане вихідною основою дій на подальших етапах.

Форми спостереження	Способи спостереження	
<i>За часом</i>	<i>За об'ємом</i>	<i>За методом</i>
1. Поточне (неперервне) 2. Одночасне (перервне)	1. Суцільне 2. Вибіркове: ✓ Механічне чи випадкове; ✓ Типологічне; ✓ Серійне; ✓ Гніздове (клубкове); ✓ Парно-спряжене.	1. Безпосереднє 2. Викопіювальне 3. Анамнестичне: ✓ Анкетне; ✓ Опитувальне

План статистичного дослідження

План статистичного дослідження містить всі організаційні питання щодо виконання програми і реалізації матеріальної частини статистичного дослідження:

- визначення **об'єкту** спостереження і **місця** його розташування;
- **часу** – за який період чи в який момент здійснюється спостереження;
- оснащення і інше **матеріальне** забезпечення дослідження;
- хто (**суб'єкт**) буде виконувати дослідження,
- а також **інструктаж** виконавців дослідження або надання їм відповідно уніфікованої інструкції.

Статистична сукупність – це більша або менша кількість (що) і чисельність (хто) якісно однорідних **одиниць спостереження**: *кількість ліжок у міській лікарні, чисельність населення в районі, кількість операцій за рік у хірургічному відділенні, хворі на цукровий діабет, лікарські свідчення про народження та ін.*

Одиниця спостереження – це первинний елемент статистичної сукупності з притаманними їй якісно **типовими обліковими ознаками**. *Наприклад, для хворого – це стать, вік, рід занять, місце проживання, діагноз, коли захворів та ін.; якщо це лікарняне ліжко, то профіль відділення, середньорічна зайнятість ліжка, продовження перебування хворого на ліжку та ін.*

Другий етап – статистичне спостереження, збір статистичного матеріалу

Сутність дій другого етапу зводиться до реєстрації визначених одиниць спостереження та їх головних облікових ознак у суворій відповідності з вимогами програми статистичного дослідження.

Слід пам'ятати, що в медичній статистиці, у залежності від конкретного статистичного дослідження, одиницею статистичного спостереження та її необхідними обліковими ознаками дуже часто можуть використовуватись форми облікової та звітної існуючої статистичної медичної документації, форми яких затверджені наказами МОЗ України від 27.12.1999 р. за №302 та від 08.01.2004 р. №1 (зі змінами від 13.03.2018 р.) у відповідності до МКХ-10.

Найбільш значущим для практикуючого лікаря стоматологічного профілю є форма №20, яка включає в себе наступні три основні таблиці:

- ☐ Таблиця 2700 «Робота стоматологічного лікувального кабінету», що заповнюється за даними, отриманими з форми № 039-3/о «Щоденник роботи лікаря-ортодонта»;
- ☐ Таблиця 2701 «Звітні данні о кількості лиць, котрі отримали зубні протези або апарати» - заповнюється на основі форми № 039-4/о «Щоденник обліку роботи лікаря стоматолога-ортопеда»;
- Таблиця 2702 «Звітні данні о кількості лиць, котрі отримали ортодонтичне лікування» - на основі форми № 039-2/о «Відомість обліку роботи лікаря стоматолога-ортодонта».

Таким чином, на другому етапі статистичного дослідження збір матеріалу (тобто статистичного спостереження) може здійснюватись шляхом реєстрації у картках-формах даних про «когось» чи про «щось» у відповідності з вимогами програми і плану статистичного дослідження.

Третій етап – зведення, групування та математично-статистична розробка матеріалу

Складові елементи дій на цьому етапі:

- Лічильна та логічна перевірка зібраного статистичного матеріалу;
- Зведення і групування статистичних одиниць спостереження за якісно однорідними обліковими ознаками;
- Виготовлення статистичних макето-таблиць;
- Математико-статистична розробка матеріалу та обчислення відповідних статистичних показників – абсолютних, відносних, середніх арифметичних та інших;
- Заповнення розроблених макето-таблиць статистичними даними і побудова дійсних статистичних таблиць.

Можливі помилки

На четвертому етапі можливі деякі помилки, котрі за їх специфікою зводяться в три групи:

- Методичні (помилки математичного обчислення показників; неправильне визначення одиниці спостереження та її облікових ознак; недостатня кількість спостереження в вибірковому дослідженні може призвести до недостовірних результатів; неправильне групування статистичного матеріалу; недостатня розробка статистичних даних);
- Оцінки показників (змішування показників інтенсивності і показників екстенсивності; висновки, що зроблені на штучно відібраних групах, невикористання методу стандартизації);
- Логічного аналізу (порівняння цифр без урахування якісної характеристики порівнювальних статистичних сукупностей на предметі їх статистичної однорідності; не встановлені взаємозв'язки явищ, процесів та ознак; та ін..)

Четвертий етап – аналіз показників статистичного дослідження, висновки, пропозиції та впровадження в практичну діяльність

Четвертий етап є заключним для будь-якого дослідження. Перш за все, в ньому повинна бути знайдена відповідь на питання, чи досягнута мета проведеного конкретного дослідження і в якійсь мірі його результати задовольняють ту потребу, що була серцевиною дослідження. А також статистичний аналіз ніби знову вимагає у зворотному напрямку оцінити значення організації та проведення статистичного дослідження.

І етап (підготовчий)	Складання плану та розробка програми дослідження		
<i>Мета</i> статистичного дослідження передбачає	Визначення притаманних явищу закономірностей та зв'язків цього явища з іншими		
	Розробку заходів щодо зниження впливу несприятливих чинників на здоров'я		
	Розробку заходів щодо впровадження результатів роботи в практику охорони здоров'я		
	Розробку заходів щодо оптимізації медичної допомоги		
<i>Завдання</i> дослідження	Перелік конкретних досліджень, результати яких сприятимуть досягненню мети (визначення рівня та структури явищ, що вивчаються в конкретних групах населення, визначення впливу різних чинників на ці явища, визначення обсягу та якості медичної допомоги)		
<i>Об'єкт</i> спостереження	Сукупність осіб чи явищ, носіїв необхідної інформації		
<i>Одиниця</i> спостереження	Окрема особа, окреме явище – елементи об'єкта, яким притаманні ознаки, що підлягають обліку (вік, стать, стаж, діагноз тощо)		
<i>Організаційні елементи</i>	Фінансування, терміни виконання, виконавці тощо		
<i>Методи (види) дослідження</i>	<i>За часом</i>	<i>За ступенем охоплення</i>	<i>За способом збору інформації</i>
	Поточне	Суцільне	Безпосередня реєстрація
	Одночасне	Несуцільне (вибіркове)	Викопіювання
			Опитування Анкетування
<i>Програма</i> дослідження	Статистичне спостереження	Ознаки, внесені (або можуть бути внесені) в облікові документи (карти, анкети, журнали)	
	Розробка та зведення	Макети таблиць: 1) проста; 2) групова; 3) комбінаційна	
	Статистичний аналіз	Вибір похідних величин та методик обробки даних	

І етап (підготовчий)	Складання плану та розробка програми дослідження
<i>Мета</i> статистичного дослідження передбачає	Визначення притаманних явищу закономірностей та зв'язків цього явища з іншими
	Розробку заходів щодо зниження впливу несприятливих чинників на здоров'я
	Розробку заходів щодо впровадження результатів роботи в практику охорони здоров'я
	Розробку заходів щодо оптимізації медичної допомоги
<i>Завдання</i> дослідження	Перелік конкретних досліджень, результати яких сприятимуть досягненню мети (визначення рівня та структури явищ, що вивчаються в конкретних групах населення, визначення впливу різних чинників на ці явища, визначення обсягу та якості медичної допомоги)
<i>Об'єкт</i> спостереження	Сукупність осіб чи явищ, носіїв необхідної інформації
<i>Одиниця</i> спостереження	Окрема особа, окреме явище – елементи об'єкта, яким притаманні ознаки, що підлягають обліку (вік, стать, стаж, діагноз тощо)

<i>Організаційні елементи</i>	Фінансування, терміни виконання, виконавці тощо		
<i>Методи (види) дослідження</i>	<i>За часом</i>	<i>За ступенем охоплення</i>	<i>За способом збору інформації</i>
	Поточне	Суцільне	Безпосередня реєстрація
			Викопіювання
	Одночасне	Несуцільне (вибіркове)	Опитування
			Анкетування
<i>Програма дослідження</i>	Статистичне спостереження	Ознаки, внесені (або можуть бути внесені) в облікові документи (карти, анкети, журнали)	
	Розробка та зведення	Макети таблиць: 1) проста; 2) групова; 3) комбінаційна	
	Статистичний аналіз	Вибір похідних величин та методик обробки даних	

II етап	Реєстрація (збір) даних			
	Заповнення документів	облікових	Поточний контроль реєстрації	
III етап	Зведення і розробка даних			
	Контроль документів	Шифрування	Поділ за групами	Підрахунок по групах
	Групування ознак:	1) типологічне (описові, якісні ознаки) – стать, діагноз тощо; 2) варіаційне (кількість ознаки) – вік, зріст тощо		
	Зведення (заповнення таблиць)		Обчислення похідних величин	Графічне зображення
IV етап	Статистичний аналіз			
	Інтерпретування та порівняння даних:	З нормативами, стандартами, середніми рівнями, даними інших закладів, регіонів		
		У динаміці		
	Формулювання висновків			
	Літературне оформлення результатів			
	Пропозиції для впровадження в практику			

Приклад мети і завдання дослідження

Мета дослідження: Медико-соціальне обґрунтування заходів щодо забезпечення здоров'я населення.

Завдання дослідження:

1. Вивчити поширеність первинної захворюваності серед населення на регіональному рівні.
2. Виявити чинники та умови, що визначають здоров'я населення.
3. Провести аналіз організації лікувально-профілактичної допомоги населенню.
4. Розробити медико-соціальні заходи щодо забезпечення здоров'я населення.

Приклад плану дослідження

План дослідження:

1. Об'єктом дослідження є населення м. Одеса.
2. Дослідження буде проведено з 01 січня 2016 року по 01 січня 2017 року.
3. Вид статистичного дослідження: поточне, обстеження основного масиву.
4. Дослідження буде виконано студентами 6 курсу за участю професорсько-викладацького складу кафедри соціальної медицини.
5. Фінансування забезпечує Одеський національний медичний університет в рамках регіонального проекту «Здоров'я населення регіону».

Приклад програми дослідження

Програма збору включає в себе наступне:

1. Одиницею спостереження є житель м. Одеса, в якого в 2016 р. вперше в житті встановлено захворювання конкретної нозологічної форми.
2. Під час дослідження будуть враховані наступні статистичні ознаки: стать, вік, місце проживання, діагноз нового захворювання, умови праці, умови побуту, спадкова схильність до захворювання і ін.
3. Обліковою картою буде авторська анкета для отримання необхідної статистичної інформації від одиниці спостереження (на даному етапі анкета повинна бути розроблена).

Програма розробки:

1. Проводимо групування включених в дослідження статистичних ознак. Стать (чол., жін.); вік (діти, працездатне населення, пенсіонери); діагноз захворювання, що вивчається (відповідно до МКБ десятого перегляду); умови праці (хороші, задовільні, незадовільні); умови побуту (хороші, задовільні, незадовільні); спадкова обтяженість (обтяжена, немає) і т.д.
2. На підставі проведеного групування статистичних ознак складаємо в залежності від мети і завдань дослідження макети таблиць, їх може бути кілька.

Приклад макетів таблиць

Проста таблиця:

Діагноз	Стать		Всього
	чол.	жін.	
Загалом			

Групова таблиця:

Діагноз	Стать		Вік			Всього
	чол.	жін.	0-14 років	15-49 років	≥ 50 років	
Загалом						

Комбінаційна таблиця:

Діагноз	Стать						Всього
	чол.			жін.			
	<i>0-14 років</i>	<i>15-49 років</i>	<i>≥ 50 років</i>	<i>0-14 років</i>	<i>15-49 років</i>	<i>≥ 50 років</i>	
Загалом							

Приклад програми аналізу

Програма аналізу:

1. Для статистичного аналізу отриманих результатів будемо використовувати: для характеристики поширеності та структури захворювань будемо визначати відносні величини (інтенсивні і екстенсивні), для виявлення несприятливих чинників і умов по відношенню до здоров'я – критерій Фішера, для оцінки достовірності отриманих результатів буде розрахована середня помилка відносних величин і довірчий інтервал.
2. Під час дослідження буде використовуватися обчислювальна техніка.
3. Рівень достовірності під час дослідження повинен становити не менше ніж 95%, при помилці не більше 5%.

Таким чином, на першому етапі статистичного дослідження ми його продумали і готові виконувати дослідження.

Приклад заповнення макета таблиць

Проста таблиця:

Таблиця 1

Розподіл хворих з захворюваннями серцево-судинної системи по статі

Діагноз	Стать		Всього
	чол.	жін.	
Інфаркт міокарда	3	8	11
Гіпертонічна хвороба	8	8	16
Стенокардія	11	6	17
Загалом	22	22	44

Групова таблиця:

Таблиця 2

Розподіл хворих з захворюваннями серцево-судинної системи за статтю та віком

Діагноз	Стать		Вік			Всього
	чол.	жін.	0-14 років	15-49 років	≥ 50 років	
Інфаркт міокарда	3	8	1	6	4	11
Гіпертонічна хвороба	8	8	1	10	5	16
Стенокардія	11	6	0	11	6	17
Загалом	22	22	2	27	15	44

Комбінаційна таблиця:

Таблиця 3

Розподіл хворих з захворюваннями серцево-судинної системи за статтю та віком

Діагноз	Стать						Всього
	чол.			жін.			
	0-14 років	15-49 років	≥ 50 років	0-14 років	15-49 років	≥ 50 років	
Інфаркт	1	3	2	0	3	2	11
ГХ	1	4	4	0	6	1	16
Стенокардія	0	4	3	0	7	3	17
Загалом	2	11	9	0	16	6	44



Дякую за увагу!





Фактори ризику. Методика розрахунку показників ризиків та їх оцінка



Фактори ризику

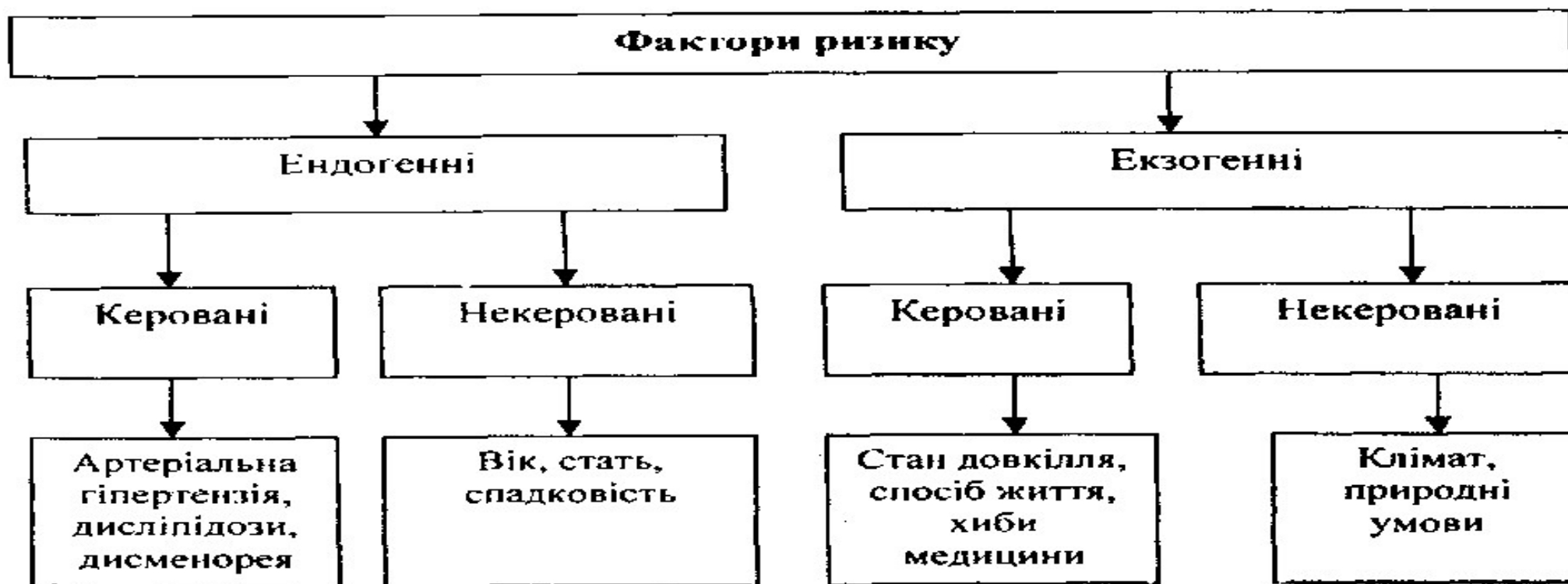
Незважаючи на значний розвиток сучасної медицини, до цього часу **залишаються невідомими безпосередні причини** багатьох захворювань або неможливо визначити **значимість** кожної з них за рахунок поліетіологічності хвороб.

Досить частими в клінічній практиці є ситуації, що вимагають визначення оптимальної **тактики ведення** хворого, яка базується на **прогнозуванні** подальшого розвитку патологічного процесу, ймовірності загрозливих та термінальних станів.

Необхідність практичного вирішення вказаних проблем стало основою активного розвитку теорії **факторів ризику**.

Фактори ризику погіршення здоров'я

Фактори **ризик**у хвороби чи смерті - це фактори, які самі по собі **НЕ є причиною** захворювання чи смерті, але **створюють умови** для погіршення стану здоров'я, підвищують імовірність хвороби чи смерті.



Фактори, що впливають на здоров'я

За класифікацією американського вченого Роббінса, фактори, що впливають на здоров'я, можна розділити на 4 великі групи:

1. Спосіб
життя

2.
Біологічні
фактори

3. Стан
навколиш
нього
середови
ща

4. Обсяг і
якість
медичної
допомоги

Вплив на здоров'я населення різних факторів ризику різний

Група факторів ризику	Частка впливу
Негативні фактори способу життя : паління, неправильне харчування, зловживання алкоголем, шкідлива праця, стреси, гіподинамія, поганий побут, наркотики, неповна чи багатодітна сім'я, гіперурбанізація	51-52 %
Негативні фактори навколишнього середовища : забруднені повітря, вода, їжа, ґрунт; рівень радіації, електромагнітні поля	20-21 %
Негативні щодо деяких хвороб біологічні чинники : спадковість, конституція, стать, вік	19-20 %
Недостатній обсяг і якість медичної допомоги : щеплення проти інфекцій, медичні обстеження, якість лікування	8-9 %

Фактори, що впливають на здоров'я

За класифікацією американського вченого Роббінса, фактори, що впливають на здоров'я, можна розділити на 4 великі групи:

**1. Спосіб
життя**

2.
Біологічні
фактори

3. Стан
навколиш
нього
середови
ща

4. Обсяг і
якість
медичної
допомоги

Спосіб життя

Це сукупність типових для людини видів життєдіяльності. Він характеризується її звичками й особливостями поведінки на роботі, в побуті, на відпочинку.

Із способом життя пов'язують такі поняття, як:

рівень життя

(структура, рівень матеріальної забезпеченості в розрахунку на людину)

якість життя

(вимірювані параметри, що характеризують ступінь матеріальної забезпеченості людини)

стиль життя

(психологічні, індивідуальні особливості поведінки)

уклад життя

(національний, суспільний порядок, побут, культура)

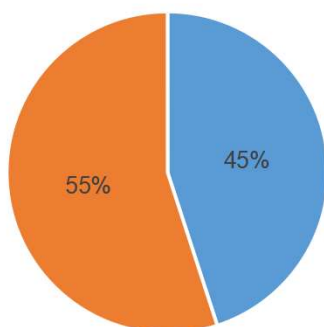
Здоровий спосіб життя

Здоровий спосіб життя – це найважливіша соціально-гігієнічна категорія, це є засіб і активна форма профілактики.

Саме від **здорового способу життя**, від особистої охорони здоров'я в значно більшому ступені, ніж від охорони **здоров'я**, залежить здоров'я людей.

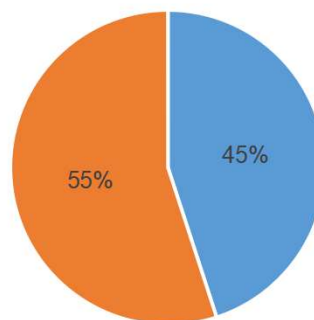
Вплив нездорового способу життя на розвиток патологічних станів

Чинники хвороб системи кровообігу



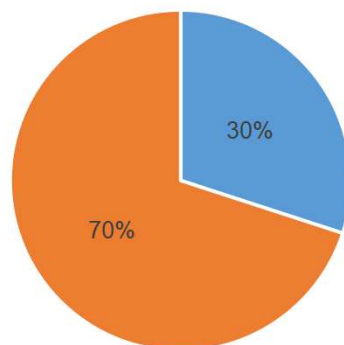
■ інші чинники ■ нездоровий спосіб життя

Чинники нещасних випадків



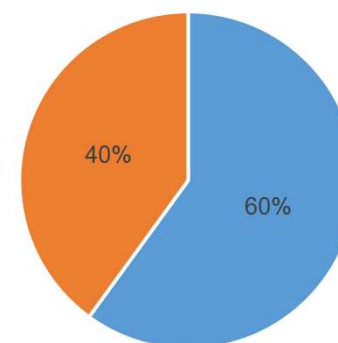
■ інші чинники ■ нездоровий спосіб життя

Чинники ДТП



■ інші чинники ■ нездоровий спосіб життя

Чинники цукрового діабету



■ інші чинники ■ нездоровий спосіб життя

9 медико-гігієнічних ознак (норм) здорового способу життя

- дотримання правил гігієни праці і техніки безпеки,
- володіння прийомами психогігієнічної і психотерапевтичної самодопомоги,
- відмовлення від паління,
- достатня фізична активність,
- збалансоване харчування,
- відмовлення від споживання алкоголю,
- зацікавлене відношення до диспансеризації,
- своєчасне звертання за медичною допомогою при виникненні гострих і загостренні хронічних захворювань,
- уміння зробити першу долікарську допомогу при невідкладних станах.

Здоров'я і благополуччя залежать, передусім, від нас самих

Якщо ми нічого не робимо для свого здоров'я, переживаємо багато стресів, маємо шкідливі звички і схильність до невиправданих ризиків, то рівень і резерви здоров'я **знижуються**

А коли підтримуємо добру фізичну форму, живемо в гармонії зі своїм внутрішнім світом і з навколишнім, протистоїмо негативному впливові оточення, то зазвичай досягаємо **високого** рівня благополуччя

Науково доведено, що люди, які ведуть **здоровий** спосіб життя, зазвичай **живуть довше**, повніше **реалізують себе** і відчують **більше задоволення від життя**

Потенціал та індекс здоров'я населення

Індекс

громадського здоров'я -
співвідношення здорового
і нездорового
способу життя населення

Потенціал

громадського здоров'я -
міра кількості
та якості
здоров'я людей
і його резервів,
накопичених суспільством

Фактори, що впливають на здоров'я

За класифікацією американського вченого Роббінса, фактори, що впливають на здоров'я, можна розділити на 4 великі групи:

1. Спосіб
життя

2. Біологічні
фактори

3. Стан
навколиш
нього
середови
ща

4. Обсяг і
якість
медичної
допомоги

Вплив біологічних чинників

Біологічні чинники - спадковість, конституція, стать, вік.
Частка їх впливу за здоров'я людини складає 19-20%.

Фактори, що впливають на здоров'я

За класифікацією американського вченого Роббінса, фактори, що впливають на здоров'я, можна розділити на 4 великі групи:

1. Спосіб
життя

2.
Біологічні
фактори

3. Стан
навколишнього
середовища

4. Обсяг і
якість
медичної
допомоги

Вплив погодніх умов

Серед природних чинників на здоров'я людей найбільше впливають несприятливі погодні умови.

Влітку зростає ризик для людей із **серцево-судинними** захворюваннями.

А **восени і взимку** збільшується кількість тих, хто захворів на **застуду і грип**.

Ризикують і ті, хто потрапив у зону **стихійного лиха**: землетрусу, виверження вулкана, посухи чи повені.

Вплив екології

Важливими факторами екологічного ризику є:

забруднення атмосфери;

забруднення гідросфери;

забруднення літосфери;

фізичні забруднення.

Основними забруднювачами атмосфери є: підприємства металургії, автотранспорт, теплові електростанції, котельні, пожежі, бойові дії, хімічна промисловість.

Вплив технологій

Технології — це доступні нам досягнення технічного прогресу. Сучасні медичні технології у діагностиці та лікуванні серцево-судинних захворювань, ВІЛ-інфекції допомагають багатьом людям жити довше і мати кращу якість життя. Інші технології — пастеризація молока, дезінфекція у лікарнях, вакцинація — істотно зменшили поширення інфекційних захворювань. Існують технології очищення викидів промислових підприємств, що уможлиблюють зниження рівня забруднення довкілля.

Механізми й автомати майже повністю звільнили людину від фізичної праці. Нині багато хто веде малорухливий спосіб життя: сидить на роботі, користується транспортом замість того, щоб ходити пішки, вдома відпочиває перед екраном телевізора або грає в комп'ютерні ігри. Рівень фізичної активності таких людей дуже низький, відповідно у них виникають проблеми зі здоров'ям. Негативним наслідком технічного прогресу є техногенні аварії, що загрожують життю і здоров'ю людей. Сукупний ефект техногенних забруднень (хімічних, радіаційних, шумових) впливає на кожного, хто живе у забруднених зонах або вживає вирощені там продукти.

Вплив соціального середовища

Соціальне середовище — це насамперед **родина, друзі**, інші люди, з якими ви щодня спілкуєтеся.

Сприятливе оточення — важливий чинник підтримання психологічної рівноваги.

Соціальне середовище людини не обмежується її найближчим оточенням. На здоров'я впливають і такі соціальні чинники, як **культура** і засоби масової інформації.

Особливості **національної кухні, народні традиції, релігія** — усе це елементи культури, які можуть впливати на здоров'я. Пізнання культури свого народу допомагає краще зрозуміти самого себе, сприяє формуванню ідентичності, а ознайомлення з різними культурами спонукає краще пізнати інших людей, виховує толерантність.

Вплив ЗМІ

ЗМІ надають інформацію. Вони також відіграють вирішальну роль у формуванні громадської думки. На жаль, **не вся** поширювана у ЗМІ інформація є **достовірною**. Так, реклама має на меті збільшення прибутків від продажу товару, тому нерідко **висвітлює лише його кращі якості та приховує недоліки**. Тому при виборі товарів, продуктів, від яких залежить наше здоров'я, **довіряти треба лише достовірним** джерелам інформації (наприклад, публікаціям фахових організацій у сфері охорони здоров'я — академії медичних наук, міністерства охорони здоров'я, державних санітарних служб тощо).

Фактори, що впливають на здоров'я

За класифікацією американського вченого Роббінса, фактори, що впливають на здоров'я, можна розділити на 4 великі групи:

1. Спосіб
життя

2.
Біологічні
фактори

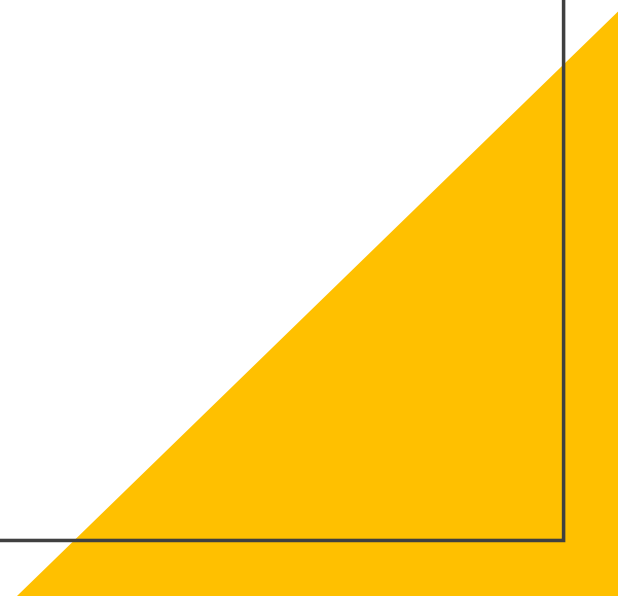
3. Стан
навколиш
нього
середови
ща

4. Обсяг і
якість
медичної
допомоги

Вплив медичної допомоги

Медичні чинники - лікувально-профілактичні та санітарно-протиепідемічні заходи (щеплення проти інфекційних захворювань, якість лікування та обстеження хворих тощо) - **лише на 10 відсотків** визначають стан здоров'я.

Методики розрахунку та оцінки
факторів ризику (чинників, що
впливають на здоров'я
населення)



Кількісна оцінка впливу фактора ризику за показниками частоти

Можуть використовуватись такі показники частоти, як поширеність захворювань (наприклад, число осіб, котрі страждають на певне захворювання на момент обстеження), як частота нових випадків і т.п.

Наприклад, є задача визначити, чи впливає зловживання алкоголем на частоту виникнення травм, за такими даними:

Група робочих	Число робочих	З них мали травми	Частота травм
Не вживають або вживають алкоголь рідко	750	15	2 %
Вживають алкоголь 2-3 рази в тиждень	250	15	6 %

Висновок: частота виникнення травм у робочих, котрі вживають алкоголь 2-3 рази на тиждень, **більша**, ніж частота виникнення травм у робочих, котрі не вживають алкоголь зовсім або вживають його рідко.

Отже, **зловживання алкоголем збільшує частоту виникнення травм.**

Показники ризику

Показники індивідуального ризику

Відносний ризик

(відношення ризиків,
relative risk - RR)

Абсолютний додатковий ризик

(різниця ризиків,
attributable risk - AR)

Показники популяційного ризику

Додатковий популяційний ризик

(population attributable risk AR_p)

Додаткова частка популяційного ризику

(population attributable risk fraction – AF_p)

Відносний ризик формування певного патологічного процесу

Відношення ризику, чи відносний ризик - це коефіцієнт, який дозволяє визначити ризик певних патологічних зрушень, пов'язаних із здоров'ям досліджуваних контингентів населення, хворих, порівняно з іншими групами, які відрізняються за певними якісними параметрами (демографічним складом, статтю, умовами праці і т.д.).

Обов'язковим для оцінки є наявність двох груп, одна з яких – основна дослідна група – має першочерговий інтерес, а друга виступає в ролі контрольної (порівнюваної).

Відношення між ризиком патології в основній дослідній групі (чисельник) та контрольній групі (знаменник) є відносним ризиком формування певного патологічного процесу в основній групі відносно до порівнюваної.

Відносний ризик

Показує, **у скільки разів** захворюваність (або її наслідки) серед осіб, які зазнали впливу фактора ризику, вища, ніж серед осіб без фактора ризику

$$x = \frac{\text{Коефіцієнт захворюваності в осіб, які зазнали дію фактора ризику}}{\text{Коефіцієнт захворюваності в осіб, які НЕ зазнали дію фактора ризику}}$$

Приклад обчислення відносного ризику

Завдання. Обчислити відносний ризик ускладнень після апендектомії при **пізній** госпіталізації хворих

Групи хворих	Частота ускладнень
госпіталізовані протягом 24 год. з моменту виникнення апендициту (контрольна)	2,1%
госпіталізовані після 24 год. з моменту виникнення апендициту (основна)	10,8%

$$x = \frac{\text{показник основної групи}}{\text{показник контрольної групи}} = \frac{10,8 \%}{2,1 \%} = 5,14$$

Результат. Відносний ризик ускладнень після апендектомії при **пізній** госпіталізації хворих складає 5,14.

Оцінка отриманого результату

Отримане значення	Висновок
якщо =1	однаковий ризик для обох порівнюваних груп
якщо менше 1	знижений ризик для основної групи
якщо більше 1	підвищений ризик для основної групи

Загальноприйнятим критерієм суттєвості відносного ризику доцільно брати рівень 3 і вище.

Висновок. Відносний ризик розвитку ускладнень після апендектомії у хворих, госпіталізованих **після** 24 годин з моменту виникнення апендициту (*основна група*), **у 5 разів вищий**, ніж у хворих, госпіталізованих у термін **до** 24 годин з моменту виникнення апендициту. Отже, пізня госпіталізація **суттєво** впливає на розвиток ускладнень після апендектомії.

Головна перевага і головний недолік показника відносного ризику

Відносний ризик **кількісно** визначає взаємозв'язок (асоціацію) між впливом певного чинника (*терміном госпіталізації, методом лікування, статтю, умовами праці*) та видом патологічних зрушень, тому він також має назву міра (ступінь) асоціації.

Відношення шансів - спеціальний показник для оцінки відносного ризику для досліджень “**випадок - контроль**”.

Отже, головна **перевага** показника відносного ризику - він демонструє **силу** причинного зв'язку.

Недолік показника: він **не несе інформації про додаткову імовірність** захворювання. Навіть при високих значеннях відносного ризику безпосередній ризик може бути зовсім невеликим, якщо захворювання досить рідкісне. Тому в аналіз введений показник абсолютного додаткового ризику.

Абсолютний додатковий ризик

Показує, який рівень захворюваності (або її наслідків) обумовлений **дією саме фактора** ризику.

Відбиває **додаткову** імовірність захворювання.

x	=	Коефіцієнт захворюваності в осіб, які зазнали дію фактора ризику	—	Коефіцієнт захворюваності в осіб, які НЕ зазнали дію фактора ризику
---	---	---	---	--

Приклад обчислення абсолютного додаткового ризику

Завдання. Обчислити абсолютний додатковий ризик захворюваності на гіпертонічну хворобу при надмірному вживанні солі

Групи хворих	Захворюваність на ГХ
вживання солі згідно гігієнічних норм	3,3%
надмірне вживання солі	5,1%

x	=	Коефіцієнт захворюваності в осіб, які зазнали дію фактора ризику	—	Коефіцієнт захворюваності в осіб, які НЕ зазнали дію фактора ризику	=	5,1% - 3,3%	=	1,8%
---	---	---	---	--	---	-------------	---	------

Висновок: Абсолютний **додатковий** ризик становить 1,8%.

Отже, надмірне вживання солі **збільшує** частоту захворюваності на гіпертонічну хворобу **на 1,8 %**.

Додатковий популяційний ризик

Показує, яка додаткова захворюваність у популяції пов'язана з фактором ризику?

x	=	абсолютний додатковий ризик	•	поширеність фактора ризику у популяції
---	---	--------------------------------	---	---

Примітка. При обчисленнях поширеність фактора ризику має бути виражена в **десятковому** вигляді. Наприклад, маємо показник поширеність паління - 56% населення. У десятковому вигляді 56% дорівнює 0,56.

Додаткова частка популяційного ризику

Показує, яка частка випадків захворювання (або його наслідків) у популяції обумовлена дією фактора ризику

$$x = \frac{\text{додатковий популяційний ризик}}{\text{коефіцієнт поширеності захворювань}}$$

Примітка. Результат обчислень краще перевести в % або ‰.

Наприклад, у результаті ділення отримали значення 0,89. Це дорівнює 89%.

Інші методи оцінки впливу факторів ризику

Повноцінний аналіз прогнозування патологічних процесів, загрозливих станів, оцінки факторів ризику неможливий без багатофакторного підходу до вказаної проблеми, який базується на **імовірнісному аналізі Вальда**.

Вирішення даного завдання базується і на основі використання **формули Байєса** та основних її алгоритмів, що дає змогу розрахувати та оцінити вірогідність певного патологічного стану чи ускладнень за комплексом симптомів у конкретного пацієнта.

Обраний перелік симптомів та ознак не може бути довільним, а повинен складатися тільки з **високоінформативних** критеріїв, які є **загальноприйнятими**, чи відбір яких проводиться з залученням фахівців-експертів. Їх інформативність оцінюється за **коефіцієнтом інформативності** з використанням **інформаційної міри Кульбака**.

Формування груп високого ризику

Групи **високого ризику** (за окремими видами патології, ускладненнями) формуються на основі розрахунку **прогностичних коефіцієнтів** (ПК) для кожної інформаційної групи.

При цьому використовується розроблена А.А. Генкіним і Е.В. Гублером методика неоднорідної послідовної процедури, що базується на послідовному аналізі Вальда. В процесі аналізу весь первинний масив даних розподіляється на **окремі однорідні сукупності** за клінічними критеріями (формами патологічних проявів).

Кожній сукупності повинна виділена в процесі аналізу **контрольна група**, якою можуть бути **здорові особи чи хворі, що не мають відповідної патології**. Серед відібраних для аналізу ознак, крім клінічних факторів, може бути виділена група медико-соціальних чинників (вік, професійна група, сімейний стан, спадковість, шкідливі звички та інші), заключне використання яких в моделі факторів ризику обов'язково має бути комплексним.

Комплексна оцінка стану здоров'я населення

Для комплексної оцінки стану здоров'я населення, як правило, використовуються **узагальнені** індекси здоров'я, що інтегрують в собі ряд показників.

Застосування індексів дає можливість **кількісно** описати стан здоров'я населення, **враховуючи різні аспекти та фактори**, що впливають на його формування.

Сутність комплексного індексу здоров'я полягає в тому, що **численні розрізнені показники**, які характеризують здоров'я населення, **замінюються одним**.

В ідеалі комплексний індекс здоров'я населення має **включати** інформацію про **всі** аспекти здоров'я та фактори впливу на його формування.



Дякую за увагу!



Рекомендована література

Основна :

1. Біостатистика : підручник / за заг. ред. Т. С. Грузевої. Вінниця : Нова Книга, 2020. 384 с.
2. Громадське здоров'я: підручник для студ. вищих мед. навч. закладів. - Вид. 3 - Вінниця: «Нова книга», 2013. - 560 с.
3. Громадське здоров'я: навчальний посібник [Грузева Т.С., Галієнко Л.І., Гречишкіна Н.В. та ін.]; за заг. ред. Грузевої Т. С., К.: Книга-плюс, 2021. 296 с
4. Oxford Textbook of Global Public Health, 6 edition. Edited by Roges Detels, Martin Gulliford, Quarraisha Abdool Karim and Chorh Chuan Tan. - Oxford University Press, 2017. - 1728 p.
5. Medical Statistics at a Glance Text and Workbook. Aviva Petria, Caroline Sabin. - Wiley-Blackwell, 2013. - 288 p.

Рекомендована література

Додаткова :

- 1.Board Review in Preventive Medicine and Public Health. Gregory Schwaib. - ELSEVIER., 2017. - 450 p.
- 2.Donaldson's Essential Public Health, Fourth Edition. Liam J. Donaldson, Paul Rutter - CRC Press, Taylor&Francis Group, 2017 - 374 p.
- 3.Jekel's epidemiology, biostatistics, preventive medicine and public health. Fourth edition. David L. Katz, Joann G. Elmore, Dorothea M.G. Wild, Sean C. Lucan. - ELSEVIER., 2014. - 405 p.
- 4.Oxford Handbook of Public Health Practice, Fourth Edition. Charles Guest, Walter Ricciardi, Ichiro Kawachi, Iain Lang. - Oxford University Press, 2012. - 656 p.
- 5.Primer of Biostatistics, Seventh Edition. Stanton A. Glantz - McGraw-HillEducation, 2012. - 320 p.
- 6.Біостатистика. - К.: Книга плюс; 2009. - 184 с.
- 7.Епідеміологічні методи вивчення неінфекційних захворювань / В.М. Лехан, Ю.В. Вороненко, О.П. Максименко та ін. - Д.:АРТ-ПРЕС, 2004. - 184 с.
- 8.Збірник тестових завдань до державних випробувань з гігієни, соціальної медицини, організації та економіки охорони здоров'я. Навч. посібник. - Вінниця: Нова книга, 2012 - 200 с.
- 9.Методи соціальної медицини / під ред. О.М. Очерedyкo, О.Г. Процек. - Вінниця: Тезис, 2007. - 410 с.
- 10.Посібник із соціальної медицини та організації охорони здоров'я. - К.: «Здоров'я», 2002. - 359 с.
- 11.Програмні тестові питання з соціальної медицини та організації охорони здоров'я. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. - 316 с.
- 12.Соціальна медицина і організація охорони здоров'я (для студентів стоматологічних факультетів вищих медичних навчальних закладів України IV рівня акредитації). - К.: Книга плюс, 2010. - 328 с.
- 13.Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. / МОЗ України, ДУ «УІСД МОЗ України».

Рекомендована література

Електронні інформаційні ресурси

- Центр громадського здоров'я МОЗ України www.phc.org.ua
- Українська база медико-статистичної інформації «Здоров'я для всіх»:
<http://medstat.gov.ua/ukr/news.html?id=203>
- Всесвітня організація охорони здоров'я www.who.int
- Європейська база даних «Здоров'я для всіх» www.euro.who.int/ru/home
- Кохрейнівський центр доказової медицини www.cebm.net
- Кохрейнівська бібліотека www.cochrane.org
- Національна медична бібліотека США - MEDLINE www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed
- Канадський центр доказів в охороні здоров'я www.cche.net
- Центр контролю та профілактики захворювань www.cdc.gov
- Журнал British Medical Journal www.bmj.com
- Журнал Evidence-Based Medicine www.evidence-basedmedicine.com