

Лекція №9

Статистична обробка експериментальних даних.

1. Поняття математичної статистики?
2. Генеральна сукупність. Вибірка.
3. План статистичних досліджень.
4. Варіанта. Варіаційний ряд.
5. Статистичний розподіл.

1. Поняття математичної статистики?

Статистика вивчає кількісний бік суспільних явищ і процесів у нерозривному зв'язку з їх якісним змістом. Інакше кажучи, статистика – це наука, що збирає, обробляє різні дані, пов'язані з масовими явищами, процесами, подіями та вивчає їх закономірності.

Статистику поділяють на описову та пояснювальну. Добір необхідної інформації для проведення досліджень – справа описової статистики. Прикладом може бути Книга рекордів Гіннеса, в якій збирається інформація про якісні та кількісні характеристики виняткових подій та явищ.

Статистика дає стисло й чітку характеристику досліджуваного масового явища і водночас можливість виявити та пояснити тенденції його розвитку. За даними пояснювальної статистики формулюються певні висновки, робиться прогноз.

2. Генеральна сукупність. Вибірка.

Метою статистичної обробки експериментальних даних є представлення їх у формі, зручній для аналізу та проведення такого аналізу з метою виявлення певних закономірностей у процесах, стан яких відображають експериментальні дані.

У прикладному аспекті найчастіше статистична обробка даних спрямована на виявлення відмінностей між відповідними показниками та оцінку достовірності таких відмінностей. Наприклад, на оцінку різниці між дослідною та контрольною групами тварин за певною ознакою та достовірність

(статистична значимість) такої різниці. Зрозуміло, що порівнюватись можуть не тільки дослідна і контрольна групи тварин, а й, наприклад, групи тварин з різних господарств тощо.

Озн. 1: Загальна кількість об'єктів, які мають деяку спільну ознаку, називається генеральною сукупністю.

Озн. 2: Деяка випадковими чином відібрана частина генеральної сукупності називається вибірковою сукупністю, або просто вибіркою. Об'єкти для дослідження, що довільним чином відбираються з генеральної сукупності, утворюють вибірку сукупність (вибірку).

Озн. 3: Кількість об'єктів генеральної сукупності називають обсягом генеральної сукупності. Число об'єктів вибіркової сукупності утворює обсяг вибірки.

Приклад 1. При аналізі маси 200 свиней перед забоєм у господарстві першим етапом, очевидно, буде вимірювання маси тварин. При цьому, як правило, проводиться вибіркоче зважування тварин, оскільки за наявності великої кількості тварин в господарстві всіх їх зважити технічно неможливо. Так, може бути проведено зважування 10 тварин. У цьому випадку 200 – це обсяг генеральної сукупності, а 10 – обсяг вибірки.

Озн. 4: Якщо властивості об'єктів вибірки правильно відображають властивості об'єктів генеральної сукупності, то кажуть, що вибірка репрезентативна (представницька). У цьому випадку статистичні дані вважаються репрезентативними.

3. План статистичних досліджень.

Статистичні дослідження проводять за певним планом, в якому можна виділити такі етапи:

1) формулюють завдання дослідження та визначають обсяг потрібної вибірки (мета, об'єкти вивчення, їх кількість, які ознаки беруться до уваги, які характеристики об'єктів оцінюються);

2) збирають потрібні дані, вибирають доцільну форму їх подання для подальшого дослідження, здійснюють їх наочне зображення після часткової обробки;

3) проводять остаточну обробку статистичного матеріалу та його вивчення. За результатами формулюють певні висновки.

Компактною та наочною формою подання даних, отриманих в результаті статистичного дослідження, є статистичні таблиці, графіки, стовбчасті та кругові діаграми.

4. Варіанта. Варіаційний ряд.

Звичайно об'єкти обстежують за їх певними характеристиками. Так, у біохімічних дослідженнях встановлюються такі ознаки, як вміст гемоглобіну, лейкоцитів, еритроцитів та ін. Значення ознак можуть бути найрізноманітніші. В статистиці їх називають варіантами (лат. *variantis* – змінна).

Озн. 5: Значення досліджуваної ознаки називають варіантою.

Озн. 6: Сукупність варіант, записаних у порядку їх зростання, називають варіаційним рядом.

Озн. 7: Операцію запису варіант у порядку зростання називають рангуванням.

Приклад 2. У прикладі 1, аналізуючи живу масу свиней, отримали: x_1 ; x_2 ; x_3 ; x_4 ; x_5 ; x_6 ; x_7 ; x_8 ; x_9 ; x_{10} – маси десяти відібраних свиней. Ці впорядковані результати є варіаційним рядом.

5. Статистичний розподіл.

Коли ставиться питання про те, як часто зустрічаються ті чи інші дані, користуються терміном частота, розуміючи при цьому кількість даних, що трапляються. Частоту позначають буквою m .

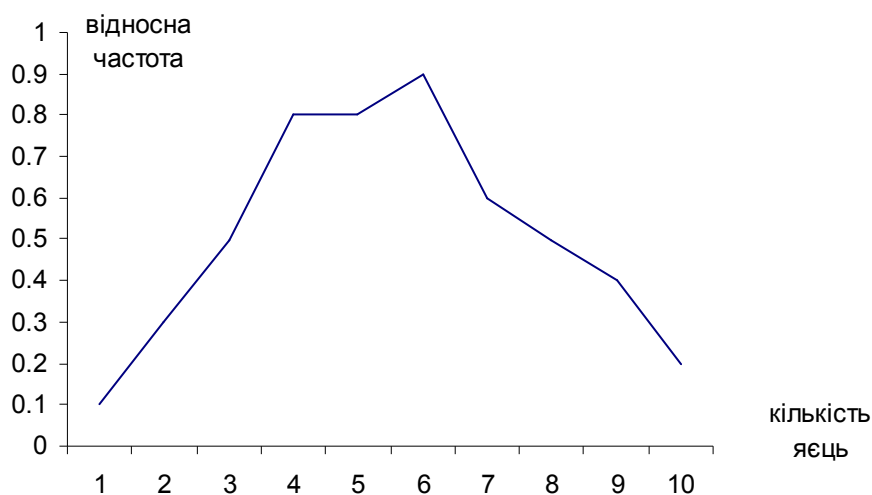
Озн. 8: Відношення частоти (m) даних певного класу вибірки до кількості даних усієї вибірки (n) називають відносною частотою $\left(\frac{m}{n}\right)$ появи варіанти.

Властивість відносних частот: сума відносних частот даних будь-якої вибірки дорівнює 1. (Для уникнення помилок ця умова завжди перевіряється.)

Приклад 3. Для дослідження яйценоскості курей певного господарства проводився підрахунок знесених за добу яєць від курей, що знаходилися в клітках по 10 голів. Результати записували в таблицю:

Кількість яєць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Підрахунок випадків, m	1	3	5	8	8	9	6	5	4	2
Частота $\frac{m}{n}$	0,1	0,3	0,5	0,8	0,8	0,9	0,6	0,5	0,4	0,2

Побудуємо за результатами досліджень графік залежності відносної частоти від кількості яєць. Відкладемо по горизонтальній осі кількість яєць, а по вертикальній – відносні частоти:



Побудовану ламану лінію називають полігоном частот, або багатокутником розподілу.

Озн. 9: Многокутником розподілу називають графік залежності варіанти від відносної частоти.

Озн. 10: Статистичним розподілом випадкової величини називається залежність значень варіант від їх відносних частот записана у вигляді таблиці.

Приклад 4. Результати 20 спостережень над кількісною варіантою зведено в таблицю:

Варіанта, X	2	6	10	12	14
Частота, m	1	5	7	3	4

Визначимо відносні частоти спостережуваної варіанти:

$$\frac{m_1}{n} = \frac{1}{20}; \quad \frac{m_2}{n} = \frac{5}{20}; \quad \frac{m_3}{n} = \frac{7}{20}; \quad \frac{m_4}{n} = \frac{3}{20}; \quad \frac{m_5}{n} = \frac{4}{20}.$$

Запишемо статистичний розподіл у вигляді таблиці:

X	2	6	10	12	14
$\frac{m}{n}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{5}{20}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{4}{20}$

Контроль: $\frac{1}{20} + \frac{5}{20} + \frac{7}{20} + \frac{3}{20} + \frac{4}{20} = \frac{20}{20} = 1$ (сума відносних частот даних

будь-якої вибірки дорівнює одиниці).

Д.з.: «Т. й.» Шевченко Р.Л., Ревецька У.С. Розділ VII. § 1–4.