

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКІЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до практичних занять та самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«СТАТИСТИКА»

*(для студентів бакалавріату всіх форм навчання
спеціальностей 281 – Публічне управління та адміністрування,
073 – Менеджмент, 242 – Туризм)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2020

Методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Статистика» (для студентів бакалавріату всіх форм навчання спеціальностей 281 – Публічне управління та адміністрування, 073 – Менеджмент, 242 – Туризм) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : Н. О. Кондратенко, Т. М. Колесник, О. О. Вороніна. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 52 с.

Укладачі : Н. О. Кондратенко, Т. М. Колесник, О. О. Вороніна

Рецензент

С. І. Плотницька, доктор економічних наук, професор кафедри менеджменту і публічного адміністрування Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою менеджменту і публічного адміністрування, протокол № 1 від 29.08.2019.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
2 ЗАВДАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ТА САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	8
Тема 1 МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СТАТИСТИКИ. ОРГАНІЗАЦІЯ СТАТИСТИКИ В УКРАЇНІ.....	8
Питання для самоконтролю за темою 1.....	8
Тема 2 СТАТИСТИЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	9
Питання для самоконтролю за темою 2.....	10
Тема 3 ЗВЕДЕННЯ ТА ГРУПУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ.....	11
Питання для самоконтролю за темою 3.....	12
Тема 4 УЗАГАЛЬНЮЮЧІ СТАТИСТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ.....	13
4.1 АБСОЛЮТНІ ТА ВІДНОСНІ ВЕЛИЧИНИ.....	13
4.2 СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ.....	15
Питання для самоконтролю за темою 4.....	19
Тема 5 РЯДИ РОЗПОДІЛУ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	20
Питання для самоконтролю за темою 5.....	23
Тема 6 СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ.....	24
Питання для самоконтролю за темою 6.....	27
Тема 7 АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ.....	28
Питання для самоконтролю за темою 7.....	30
Тема 8 ІНДЕКСНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ.....	31
Питання для самоконтролю за темою 8.....	35
Тема 9 ВИБІРКОВЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	36
Питання для самоконтролю за темою 9.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43
ДОДАТКИ.....	48

ВСТУП

У системі освіти місце статистики, як навчальної дисципліни, обумовлено її роллю у науковій і практичній діяльності суспільства. Статистика як окрема галузь суспільної науки і спеціальна наукова дисципліна має свій предмет і метод дослідження. Вона вивчає закономірності суспільних явищ у нерозривному зв'язку з їх якісним змістом. Статистика розробляє способи кількісного аналізу, які у сукупності утворюють статистичну методологію і використовуються іншими суспільними науками як засіб соціального пізнання.

Вивчення курсу «Статистика» покликано допомогти студенту опанувати методологією статистичного аналізу закономірностей, що складаються в суспільному житті, узагальненню тенденцій розвитку соціально-економічних процесів.

При вивченні курсу основна увага студентів зосереджується на аналітичних можливостях економіко-статистичних методів і прийомів, як курс, базується на загальнонаукових методах дослідження масових соціально-економічних явищ, широкому впровадженні статистично-математичних методів і ЕОМ.

Метою викладання дисципліни є вивчення студентами методів одержання, обробки й аналізу статистичної інформації про соціально-економічні явища і процеси.

Вивчення курсу базується на знанні курсів вищої математики, економічної теорії, бухгалтерського обліку, економіки галузей народного господарства. Знання курсу необхідно при дослідженні взаємозв'язків соціально-економічних явищ у їхній динаміці, а також при вивченні курсу соціології. Статистика широко застосовується при написанні дипломних і курсових робіт в області економіки та управління.

1 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1 Методологічні засади статистики

Організація статистики в Україні

1.1 Предмет статистики. Класифікація статистичних дисциплін. Статистичні показники як модель реально існуючих явищ. Статистичні показники і предмет статистики. Системи статистичних показників. Закон великих чисел та його використання у статистиці. Види обліку – оперативний, бухгалтерський, статистичний.

1.2 Історія статистики.

1.3 Методи загальної теорії статистики. Системи статистичних моделей. «Комплексні системи» як метод загальної теорії статистики.

1.4 Організація державної, відомчої, регіональної, муніципальної та біржової статистики в Україні. Основні джерела статистичної інформації в Україні- періодичні видання, статистична звітність, статистичний моніторинг і та ін. Завдання статистики в умовах економічної реформи в Україні.

Тема 2 Статистичне спостереження

2.1 Статистичне спостереження – його суть і завдання. Види спостережень – залежність від обсягу одиниць сукупності, форми організації, часу проведення, засобу збирання даних. План і програма спостережень. «Критичний момент» спостереження.

2.2 Помилки спостереження – випадкові й систематичні. Заходи проти помилок спостереження. Запобігання помилок і виправлення. Логічний і арифметичний контроль. Статистична звітність як форма спостереження.

Тема 3 Зведення та групування статистичних даних

3.1 Цілі й завдання статистичного зведення. Групування – перший етап статистичного зведення. Групові ознаки – якісні (атрибутивні) й кількісні. Вибір інтервалів при кількісних ознаках. Комбінаційне групування. Вторинні групування – інтервальні й часткові. Основні групування у будівництві й промисловості.

Тема 4 Узагальнюючі статистичні показники

4.1 Абсолютні та відносні величини

Поняття статистичного показника. Значення і функції статистичного показника. Статистичний показник – кількісна характеристика соціально-економічних явищ і процесів у єдності із якісним визначенням.

Класифікація показників. Показники об'ємних і якісних ознак.

Показники індивідуальні й загальні. Інтервальні й моментні.

Форми вираження статистичних показників. Абсолютні й відносні величини. Абсолютні величини як вихідна форма статистичних показників, види абсолютних величин, їх значення та способи отримання. Відносні величини, їх види, способи розвитку й форми вираження, база відносних величин.

4.2 Середні величини

Призначення і основні особливості середніх величин. Варіант і вага. Основні види середніх величин. Основна, вихідна формула середніх величин.

Середнє арифметичне. Спрощені способи вираховування середньої арифметичної зваженої величини – зменшення варіантів (способів умовних моментів) і спосіб скорочення ваг.

Середня гармонійна – проста і зважена.

Середня геометрична – проста і зважена. Мода і медіана.

Тема 5 Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків

5.1 Загальний зв'язок явищ. Види і форми зв'язку. Кореляційний і регресійний методи аналізу. Рівняння зв'язку і його вибір.

5.2 Визначення параметрів кореляційного рівняння. Помилки параметрів кореляційного рівняння. Показники тісноти зв'язку.

5.3 Лінійний коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення (індекс кореляції), коефіцієнт кореляції рангів.

Тема 6 Аналіз інтенсивності динаміки

6.1 Поняття і основні особливості рядів динаміки.

6.2 Види рядів – інтервальні й моментні.

6.3 Середній рівень інтервального і моментного ряду. Середня хронологічна.

6.4 Показники рядів динаміки. Рівні, відхилення (приріст) й темпи. Зростання 1 % відхилення (приросту). Середній темп зміни (росту) ряду динаміки.

Тема 7 Аналіз тенденцій розвитку та коливань

7.1 Визначення загальної тенденції ряду динаміки.

7.2 Загладжування рядів динаміки за допомогою збільшення інтервалів та ковзної середньої.

7.3 Аналітичне вирівнювання і вивчення сезонних коливань.

7.4 Інтерполяція і екстраполяція рядів динаміки.

Тема 8 Індексний метод

8.1 Поняття. Значення і історія індексного методу. Класифікація індексів. Основні напрями використання індексного методу.

8.2 Основні форми індексів. Особливості агрегатних і арифметичних індексів. Агрегатна і арифметична формули індексу об'єму продукції.

8.3 Побудова загальних індексів. Агрегатна і арифметична формули індексів цін. Взаємозв'язок індексів. Індексні системи. Загальні (основні) формули для побудови індексів порівняння рівнів показників і індексів впливу факторів.

8.4 Індеси ланцюгові й базисні.

8.5 Використання індексів у економічно-статистичному аналізі.

8.6 Індеси – індикатори. Індеси у прогнозуванні.

Тема 9 Вибірковий метод

9.1 Статистична вибірка. Її переваги й недоліки в порівнянні з повним (цілковитим) спостереженням. Способи відбору, що забезпечують репрезентативність вибірки.

9.2 Повторна й неповторна вибірка. Залежність помилок вибірки від варіації і обсягу вибірки.

9.3 Середня і гранична помилки повторної та неповторної вибірки.

9.4 Мала вибірка.

9.5 Оптимальна чисельність вибірки.

2 ЗАВДАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ТА САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1 МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СТАТИСТИКИ. ОРГАНІЗАЦІЯ СТАТИСТИКИ В УКРАЇНІ

Задача 1.1

Укажіть, які сукупності можна виділити у вищому навчальному закладі для статистичного вивчення?

Задача 1.2

Якими показниками можна охарактеризувати сукупність мешканців міста.

Задача 1.3

Приведіть перелік показників, якими можна б було при статистичному вивченні повно охарактеризувати наступні явища: населення; споживчий ринок; промисловість; транспорт та зв'язок.

Задача 1.4

Перерахуйте специфічні методи, які властиві статистичному вивченню.

Питання для самоконтролю за темою 1

1. Які статистичні роботи здійснювали в стародавні часи?
2. Хто і коли поклав початок описовому напрямку в статистиці, в чому полягає його суть і яка його назва?
3. З якого часу статистика почала розвиватися як наука? Яку роль у розвитку статистики відіграв В. Петті?
4. Дайте означення предмета статистики. Чим відрізняється предмет статистики від предмета інших суспільних наук?
5. У чому виражаються суть і особливості закономірностей?

6. Назвіть коло суспільних явищ, що вивчає статистика.
7. Яку роль відіграє статистика в соціально-економічних дослідженнях та в розвитку інших суспільних наук?
8. Чому статистика вивчає соціально-економічні явища в динаміці, у розвитку?
9. Чому статистика вивчає масові процеси? Як ви розумієте принцип масовості?
10. Що таке статистична сукупність? Чим відрізняється статистична сукупність від будь-якої іншої?
11. Які існують види статистичних ознак?
12. У чому полягає суть статистичної методології?
13. Які етапи виокремлюють у статистичному дослідженні?
14. Назвіть специфічні методи статистичного дослідження явищ.
15. Які галузі статистики Ви знаєте?
16. Що об'єднує всі галузі статистики в одну науку.
17. Що таке статистичні показники?
18. Чи ідентичні поняття ознаки і статистичного показника?
19. Які основні завдання статистики в умовах ринкової економіки?
20. В чому полягають основні функції статистики?

Тема 2 СТАТИСТИЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Задача 2.1

Перерахуйте питання переписного листа перепису населення, відповіді на які потрібно надати в форми чисел.

Задача 2.2

Редакція журналу, бажаючи з'ясувати думку читачів про свій журнал та їх побажання про його поліпшення, розіслала анкету з проханням відповісти на питання та повернути її в редакцію. Як називається в статистиці таке спостереження?

Задача 2.3

На оптову торгову базу поступила партія товару. Для перевірки його якості було відібрано в випадковому порядку десята частина партії та зафіксувалася якість кожної одиниці. До якого виду спостереження можна віднести це дослідження товару?

Задача 2.4

Які б Ви намітили ознаки, які слід було б реєструвати при проведенні обстеження: а) промислових підприємств з метою вивчення плинності робочої сили; б) роботи міського транспорту; в) студентів вузів з метою вивчення бюджету часу.

Задача 2.5

Необхідно провести одноразове обстеження використання обладнання на машинобудівних заводах. Яким з відомих Вам способів спостереження слід було б провести це обстеження? Мотивуйте Ваш вибір.

Питання для самоконтролю за темою 2

1. Які статистичні роботи здійснювали в стародавні часи?
2. Хто і коли поклав початок описовому напрямку в статистиці, в чому полягає його суть і яка його назва?
3. З якого часу статистика почала розвиватися як наука? Яку роль у розвитку статистики відіграв В. Петті?
4. Дайте означення предмета статистики. Чим відрізняється предмет статистики від предмета інших суспільних наук?
5. У чому виражаються суть і особливості закономірностей?
6. Назвіть коло суспільних явищ, що вивчає статистика.

7. Яку роль відіграє статистика в соціально-економічних дослідженнях та в розвитку інших суспільних наук?

8. Чому статистика вивчає соціально-економічні явища в динаміці, у розвитку?

9. Чому статистика вивчає масові процеси? Як ви розумієте принцип масовості?

10. Що таке статистична сукупність? Чим відрізняється статистична сукупність від будь-якої іншої?

11. Які існують види статистичних ознак?

12. У чому полягає суть статистичної методології?

13. Які етапи виокремлюють у статистичному дослідженні?

14. Назвіть специфічні методи статистичного дослідження явищ.

15. Які галузі статистики Ви знаєте?

16. Що об'єднує всі галузі статистики в одну науку.

17. Що таке статистичні показники?

18. Чи ідентичні поняття ознаки і статистичного показника?

19. Які основні завдання статистики в умовах ринкової економіки?

20. В чому полягають основні функції статистики?

Тема 3 ЗВЕДЕННЯ ТА ГРУПУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

За даними Додатку Б в кожному з п'яти завдань необхідно:

1. Скласти групування студентів за успішністю (у відсотках);

2. Визначити залежність іспитової оцінки від витрат часу на вивчення курсу, виділивши при цьому три групи з рівними інтервалами;

3. Навести отримані дані у вигляді таблиць та відповідних графіків (секторної діаграми та лінійного графіку (з осями абсцис та ординат) залежності іспитової оцінки від витрат часу на вивчення курсу);

4. Проаналізувати отримані результати.

Задача 3.1

Використовуються дані про усіх 50 студентів.

Задача 3.2

Дані студентської групи № 1 (перші 25 студентів).

Задача 3.3

Дані студентської групи № 2 (останні 25 студентів).

Задача 3.4

Перші 30 номерів.

Задача 3.5

Перші 20 номерів.

Питання для самоконтролю за темою 3

1. Що таке другий етап статистичного дослідження, які його значення?
2. Які види зведення Ви знаєте? Коротко їх охарактеризуйте.
3. Що саме називають статистичним групуванням і групувальними ознаками?
4. Які завдання вирішує статистика за допомогою методу групування?
5. Назвіть основні види статистичних групувань.
6. У чому полягають принципи вибору групувальної ознаки та утворення груп?
7. Які групування називають типологічними, структурними, аналітичними?
8. У чому полягає взаємозв'язок усіх зазначених видів групувань?
9. Як визначають кількість груп і межі інтервалів між ними?

10. Що називають вторинним групуванням?
11. У чому полягає суть перегрупування даних за допомогою збільшення інтервалів?
12. Що таке полігон і гістограма, як їх будують і для чого застосовують?
13. Від чого залежить форма полігона і гістограми? Які форми розподілу найчастіше трапляються в статистиці?

Тема 4 УЗАГАЛЬНЮЮЧІ СТАТИСТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

4.1. АБСОЛЮТНІ ТА ВІДНОСНІ ВЕЛИЧИНИ

Задача 4.1

Виконання випуску продукції на підприємстві № за звітний період характеризується наступними даними (табл. 4.1).

Визначте процент виконання плану випуску продукції:

- а) в натуральному вираженні;
- б) в умовно-натуральному вираженні (в перекладі на упаковку місткістю 200 р.);
- в) за асортиментом.

Таблиця 4.1 – Випуск продукції на підприємстві №

Вид продукції	Місткість однієї упаковки, г	Кількість продукції, тис. шт.	
		За планом	Фактично
Продукція А	350	20	25
Продукція В	200	10	7
Продукція С	400	50	60
Продукція D	250	30	40

Задача 4.2

За планом підприємство має випустити у звітному періоді товарної продукції на 14 млн. грн. при середній чисельності працюючих 380 осіб.

Фактично випуск товарної продукції склав в цьому періоді 13,4 млн грн при середній чисельності працюючих 420 осіб. Визначте:

- а) відносну величину виконання плану за випуском товарної продукції;
- б) відносну величину виконання плану за чисельністю працюючих;
- в) показник зміни фактичного випуску продукції на одного працюючого у зрівнянні з планом.

Покажіть у вигляді діаграми виконання плану за випуском товарної продукції та за чисельністю працюючих.

Задача 4.3

У таблиці 4.2 наведені дані про виробництво однорідної продукції за 2013–2018 рр. підприємствами регіону (тис. т). Визначте відносні величини динаміки виробництва продукції ланцюговим і базисним способами, прийнявши за базу зрівняння 2013 рік. Зробіть висновки.

Таблиця 4.2 – Дані про виробництво однорідної продукції

2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.
420	440	466	498	512	540

Задача 4.4

У таблиці 4.3 наведені дані про чисельність чоловіків і жінок в області на кінець 2018 року (тис. осіб). Визначте відносні величини координації, які характеризують співвідношення чисельності чоловіків і жінок (за базу прийняти 1000 осіб):

- а) для всього населення;
- б) за віком від 0 до 44 років;
- в) за віком 45 і більше.

Зробіть висновки.

Таблиця 4.3 – Дані про чисельність чоловіків і жінок

Групи населення за віком, років	Чоловіки	Жінки
Від 0 до 44	80,3	83,1
Від 45 і більше	20,1	41,2
Разом	100,4	124,3

Задача 4.5

За одним із міст області є наступні дані за 2018 рік (табл. 4.4). Визначте відносні величини інтенсивності, які характеризують народжуваність, смертність та розторгнення шлюбів серед населення міста. Відобразіть отримані дані графічно. Зробіть висновки.

Таблиця 4.4 – Дані щодо населення області за 2018 рік

Чисельність народжених	Чисельність померлих	Кількість шлюбів	Кількість розлучень	Середня кількість населення
1 342	621	720	193	76 620

4.2 СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ

Середньою величиною в статистиці називається кількісний показник характерного, типового рівня масових однорідних явищ, який складається під впливом загальних причин і умов розвитку.

Середня арифметична

Середня арифметична – це найпоширеніший вид середньої між інших. Вона застосовується тоді, коли відомі індивідуальні значення усереднюваної ознаки та їх кількість у сукупності. Тоді *проста середня арифметична* обчислюється діленням загального обсягу значень ознаки на обсяг сукупності

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{\sum x}{n}. \quad (4.1)$$

Зважена середня арифметична використовується у тих випадках, коли значення ознаки подано у вигляді варіаційного ряду, в якому чисельність

одиниць у варіантах неоднакова. Формула середньої арифметичної зваженої має вигляд:

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum x f}{\sum f}. \quad (4.2)$$

Середня гармонічна

Середня гармонічна – це обернена до середньої арифметичної із обернених значень ознак. Її обчислюють, коли необхідно осереднення обернених індивідуальних значень ознак шляхом їх підсумування (наприклад, у випадках визначення середніх витрат часу, праці, матеріалів на одиницю продукції тощо). У випадку розрахунку середньої гармонічної зваженої її обчислюють тоді, коли відомі дані про загальний обсяг ознаки ($z = xf$), а також індивідуальні значення ознаки (x), невідома є частота (f). Формули середньої гармонічної – простої і зваженої – мають такий вигляд:

$$\text{– для простої:} \quad \bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}; \quad (4.3)$$

$$\text{– для зваженої:} \quad \bar{x} = \frac{\sum z}{\sum \frac{z}{x}}. \quad (4.4)$$

Середня квадратична

Середня квадратична використовується для визначення показників варіації (коливання) ознаки – дисперсії та середнього квадратичного відхилення. Обчислюється на основі квадратів відхилень індивідуальних значень ознаки від їх середньої величини. Формула середньої квадратичної має такий вигляд:

$$\text{– проста:} \quad \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}; \quad (4.5)$$

$$\text{– зважена:} \quad \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}. \quad (4.6)$$

Середня геометрична

Середню геометричну застосовують у тих випадках, коли обсяг сукупності формується не сумою, а добутком індивідуальних значень ознак. Цей вид середньої використовується здебільшого для обчислення середніх коефіцієнтів (темтів) зростання в рядах динаміки. Так, у випадку однакових часових інтервалів між рівнями динамічного ряду середня геометрична проста має такий вигляд:

$$\bar{k} = \sqrt[n]{k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n}, \quad (4.7)$$

де $k_i = \frac{y_i}{y_{i-1}}$ – темпи зростання;

y_i, y_{i-1} – відповідно розглянутий та попередній рівні ряду;

n – кількість інтервалів.

Задача 4.6

За даними таблиці 4.5 обчислити середній обсяг капітальних вкладень одного підприємства об'єднання товаровиробників та обґрунтуйте вибір виду середньої.

Таблиця 4.5 – Обсяг капітальних вкладень підприємств об'єднання товаровиробників

Обсяг капітальних вкладень, тис. грн.	Кількість господарств
До 20	12
20–40	14
40–60	10
Більше 60	6

Задача 4.7

За даними таблиці 4.6 визначте середній розмір житлової площі для групи сімей за результатами вибіркового спостереження та обґрунтуйте вибір виду середньої.

Таблиця 4.6 – Дані для визначення житлової площі

Група сімей за розміром житлової площі на одного члена сімей, кв. м.	До 5	5–7	7–9	9–11	11–13	13–15
Кількість сімей	12	25	34	40	52	37

Задача 4.8

Визначте середню кількість слів в зареєстрованих за добу телеграмах та обґрунтуйте вибір виду середньої за даними таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Дані про зареєстровані телеграми

Кількість слів	До 4	4–8	8–12	12–16	16–20	20–24
Кількість телеграм	55	92	148	104	67	34

Задача 4.9

На заповнення однієї заявки перший туроператор витратив 12 хв., а другий – 15 хв. Визначте середній час заповнення однієї заявки на протязі 8-годинного робочого дня та обґрунтуйте вибір виду середньої.

Задача 4.10

У таблиці 4.8 наведені дані про виробництво товару. Визначте середній виробіток усіх працівників підприємства та обґрунтуйте вибір виду середньої.

Таблиця 4.8 – Дані про виробництво товару

Група робітників	Усього вироблено за місяць, шт.	Середній виробіток одного робітника, шт.
1	2 784	232
2	5 720	286
3	8 100	324

Питання для самоконтролю за темою 4

1. Що таке абсолютні статистичні величини і яке їхнє значення в статистиці?
2. Які види абсолютних величин можна виділити за способом їх вираження?
3. В яких одиницях можна виражати абсолютні величини?
4. Що називають відносною величиною?
5. В якій формі можна виражати відносні величини?
6. Чому порівнюваність абсолютних показників є базою для обчислення відносних величин?
7. Які види відносних величин Ви знаєте?
8. Як обчислюють відносні величини планового завдання?
9. Що характеризують відносні величини динаміки і яка послідовність їх обчислення?
10. Яка залежність між відносними величинами динаміки і планового завдання?
11. Що виражають відносні величини структури та координації?
12. Для характеристики яких явищ використовують відносні величини інтенсивності і порівняння в просторі?
13. Що таке середня величина?
14. Яке місце належить середнім величинам серед статистичних методів?
15. Які розрізняють види середніх величин?
16. Які умови застосування середніх величин?
17. Коли використовують середню арифметичну?
18. Які розрізняють види середньої арифметичної?
19. Які умови використання середньої гармонійної?
20. Які властивості притаманні середній арифметичній?
21. У чому полягає суть розрахунку середньої арифметичної способом умовних моментів?

22. Які розрізняють види середньої гармонійної?

23. Назвіть інші види середніх величин.

Тема 5 РЯДИ РОЗПОДІЛУ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Статистичний ряд розподілу – впорядкований розподіл одиниць досліджуваної сукупності на групи за групувальною (варіативною) ознакою. Вони характеризують склад (структуру) досліджуваного явища, дозволяють судити про однорідність сукупності, межі її зміни, закономірності розвитку досліджуваного об'єкта. Залежно від ознаки статистичні ряди розподілу діляться на:

- 1) атрибутивні (якісні);
- 2) варіаційні (кількісні);
- 3) дискретні;
- 4) інтервальні.

Особливим видом середніх величин, що стосуються рядів розподілу, є структурні середні. Вони застосовуються для вивчення внутрішньої будови й структури рядів розподілу значень ознаки. До структурних середніх величин зокрема належать мода й медіана.

Мода – це величина ознаки (варіанти), яка найбільш часто зустрічається в даній сукупності; мода – це варіанта, що має найбільшу частоту.

В інтервальному ряді розподілу моду можна знайти з допомогою наступної формули:

$$M_o = X_{M_o} + I_{M_o} \times \frac{f_{M_o} - f_{M_o-1}}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) + (f_{M_o} - f_{M_o+1})} \quad (5.1)$$

де X_{M_o} – мінімальна границя модального інтервалу;

I_{M_o} – величина модального інтервалу (визначається за найбільшою з частот модальних інтервалів);

f_{M_o} , f_{M_o-1} , f_{M_o+1} – частоти поточного, попереднього й наступного модальних інтервалів.

Медіана – варіанта, що перебуває в середині ряду розподілу. Вона ділить ряд на дві рівні (за числом одиниць) частини: зі значеннями ознаки, меншими за медіану, та зі значеннями ознаки, більшими за медіану.

У випадку, коли варіаційний ряд має парне число значень варіант, то розрахунки медіани проводиться з допомогою наступної формули:

$$M_e = \frac{X_{Me} + X_{Me+1}}{2}, \quad (5.2)$$

де X_{Me} , X_{Me+1} – варіанти, що знаходяться всередині варіаційного ряду розподілу.

В інтегральному ряді розподілу медіана знаходиться наступним чином:

$$M_e = X_{Me} + I_{Me} \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}}, \quad (5.3)$$

де X_{Me} – нижня границя медіанного інтервалу;

I_{Me} – величина медіанного інтервалу;

$\frac{\sum f}{2}$ – півсума частот ряду;

S_{Me-1} – сума накопичених позаду медіанного інтегралу частот;

f_{Me} – частота власне медіанного інтервалу.

Мода й медіана мають досить велике значення в статистиці й широке застосування. Мода є саме тим числом, яке в дійсності зустрічається найчастіше. Медіана має важливі властивості для аналізу явищ: вона виявляє типові риси індивідуальних ознак явища, враховує вплив крайніх значень сукупності. Медіана знаходить практичне застосування в маркетинговій діяльності внаслідок особливої властивості – сума абсолютних відхилень чисел ряду від медіани є найменшою величиною:

$$\sum (x - M_e) \rightarrow \min.$$

Як правило, мода й медіана відрізняються від значення середньої. Але у випадку симетричного розташування частот варіаційного ряду значення цих трьох величин можуть збігатися.

Задача 5.1

За даними таблиці 5.1 визначте середній стаж працівників та його модальний та медіанний рівні

Таблиця 5.1 – Дані про середній стаж працівників

Стаж, років	До 4	4–8	8–12	12–16	16–20	Всього
Число працівників у % від загальної кількості	12,0	18,5	30,4	26,0	13,1	100

Задача 5.2

За даними таблиці 5.2 щодо виробництва оливкової олії визначте середній, модальний та медіанний рівні добової продуктивності виробництва оливкового масла.

Таблиця 5.2 – Дані про добовий надій

Добова продуктивність, л	До 14	14–16	16–18	18–20	20–22	Всього
Кількість сировини, кг	112	120	140	158	200	730

Задача 5.3

За даними таблиці 5.3 визначте модальне і медіанне значення середнього виробітку.

Таблиця 5.3 – Дані про робітників підприємства за виробітком

Середній виробіток групи робітників, од	До 50	50–52	52–54	54–56	56 і більше
Кількість робітників	5	10	19	11	8

Задача 5.4

За розв'язання задач п'ять учасників олімпіади одержали від 0 до 3 балів, десять – від 4 до 6, тридцять – від 7 до 9, сорок чотири – від 10 до 12,

шістнадцять – від 13 до 15, десять – від 16 до 18, два – від 19 до 21, три – від 22 до 24 балів. Складіть частотну таблицю, побудуйте гістограму.

Задача 5.5

У таблиці 5.4 представлені результати іспиту зі статистики в одній зі студентських груп. Визначте модальне і медіанне значення результатів.

Таблиця 5.4 – Результати іспиту зі статистики

Екзаменаційні оцінки	«5»	«4»	«3»	«2»	Всього
Кількість студентів	6	15	4	2	27

Питання для самоконтролю за темою 5

1. Які показники характеризують центр розподілу?
2. Що таке мода і медіана?
3. Як визначають моду в дискретному та інтервальному рядах?
4. Назвіть особливості визначення медіани в дискретному та інтервальному рядах.
5. Що таке квартилі та децилі?
6. Що розуміють під варіацією ознаки?
7. Як вимірюють варіацію ознаки?
8. Які показники використовують для вимірювання варіації? Назвіть їх.
9. Чим зумовлена необхідність використання цілої системи показників для вимірювання варіації ознаки?
10. Яке місце в цій системі належить показникам дисперсії, середнього квадратичного відхилення та коефіцієнту варіації?
11. Які методи розрахунку дисперсії Ви знаєте?
12. Як розрахувати дисперсію спрощеним методом?
13. У чому полягає суть розрахунку дисперсії способом умовних моментів?
14. Які властивості дисперсії Ви знаєте?

15. Як визначити дисперсію альтернативної ознаки?
16. Які розрізняють види дисперсії?
17. Назвіть сутність кожного виду дисперсії та послідовність їх визначення.
18. Чим відрізняються внутрішньогрупова та міжгрупова дисперсії від загальної дисперсії?
19. У чому полягає суть правила додавання дисперсій?
20. Назвіть сферу застосування правила додавання дисперсій.

Тема 6 СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ

У цій темі розглядається методологія статистичного вивчення взаємозв'язків соціально-економічних явищ. Для виконання контрольної роботи треба, насамперед, усвідомити види взаємозв'язків, досліджуваних у статистику, знати задачі, що вирішуються методами кореляційно-регресійного аналізу.

Важливо зрозуміти, що для установлення форми зв'язку необхідно виходити з характеру зміни результативної ознаки (y) під впливом ознаки – фактора (x). Правильне рішення цього питання вимагає логічного аналізу зв'язків.

Математична обробка вихідних даних, застосування графічного методу тощо важливі для підтвердження правильності вибору відповідної форми зв'язку.

Для визначення за даними парної кореляції параметрів регресії $y_x = a_0 + a_{1x}$ треба вирішити систему нормальних рівнянь способом найменших квадратів:

$$na_0 + a_1 \sum x = \sum y$$

$$a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy$$

Розв'язавши цю систему, знаходимо такі значення параметрів:

$$a_0 = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum xy \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x};$$

$$a_1 = \frac{n \sum xy - \sum y \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}.$$

Важливо також усвідомити якщо форма зв'язку відповідає рівнянню $y_x = a_0 + a_1 \cdot x$, то для вивчення тісноти зв'язку застосовується лінійний коефіцієнт кореляції (r).

Виразування цього показника засновано на зіставленні стандартизованих відхилень (t) і ознак x та y від їхнього середнього значення:

$$\rho = \frac{\sum t_x t_y}{n}, \quad (6.1)$$

де $t_x = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}, \quad t_y = \frac{y - \bar{y}}{\sigma_y}.$

(n – число зіставляємих пар).

Шляхом відповідних перетворень одержують ряд похідних формул, по яких у залежності від характеру вихідних даних і використовуваних обчислювальних засобів визначається r .

Так, лінійний коефіцієнт кореляції можна визначити за формулою:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}. \quad (6.2)$$

Використовувати цю формулу зручно за даними, на основі яких визначалися параметри рівняння зв'язку.

При непрямолінійній формі зв'язку для виміру тісноти зв'язку треба визначати індекс кореляції (R).

Для якісної оцінки тісноти зв'язку можна скористатися наступною таблицею (за шкалою Чеддока) (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 – Оцінка тісноти зв'язку

Значення коефіцієнта кореляції	0,1–0,3	0,3–0,5	0,5–0,7	0,7–0,9	0,9–0,99
Характеристика тісноти зв'язку	слабка	помірна	помітна	висока	дуже висока

Задача 6.1

За даними таблиці 3.1 (дод. В) визначте напрямок та характер зв'язку між чотирма факторами по 15 банкам Японії, застосувавши метод приведення паралельних даних.

Задача 6.2

За даними таблиці 3.1 (дод. В) складіть лінійне рівняння регресії залежності чистого доходу від величини сумарних активів 15 банків Японії. Визначте параметри рівняння a_0 та a_1 . Проаналізуйте отримані параметри.

Задача 6.3

За даними таблиці 3.1 (дод. В) визначте ранговий коефіцієнт Спірмена між сумарними активами та об'ємом вкладів акціонерів банків Японії.

Задача 6.4

За даними таблиці 3.1 (дод. В) визначте ранговий коефіцієнт Спірмена між сумарними активами та депозитами банків Японії.

Задача 6.5

За даними таблиці 3.1 (дод. В) визначте ранговий коефіцієнт Кендалла між сумарними активами та депозитами банків Японії.

Питання для самоконтролю за темою 6

1. В чому полягають основні завдання статистичного вимірювання взаємозв'язків між явищами?
2. Який зв'язок називають функціональним і як він проявляється?
3. Який зв'язок називають стохастичним і в чому полягає його суть?
4. За допомогою якого методу оцінюють параметри регресійної моделі?
5. Як розраховують кореляційне відношення і що воно відображає?
6. Як перевіряють істотність зв'язку в аналітичному групуванні?
7. Як використовують для перевірки істотності зв'язку критерій Фішера?
8. Які завдання вирішують за допомогою регресійної моделі?
9. Які функції найчастіше застосовують для побудови регресійних моделей?
10. Які показники використовують для вимірювання щільності зв'язку в регресійній моделі і як їх розраховують?
11. Як обчислюють лінійний коефіцієнт кореляції і в чому проявляється зв'язок з коефіцієнтом детермінації?
12. У чому полягає особливість перевірки істотності зв'язку в кореляційно регресійному аналізі?
13. Як перевіряють лінійність зв'язку за критерієм Фішера?
14. Чим відрізняються параметричні та непараметричні методи вимірювання зв'язків?
15. Що показують коефіцієнт еластичності та β -коефіцієнт?
16. Що таке коефіцієнт Фехнера та коефіцієнт Спірмана?
17. В яких випадках застосовують коефіцієнт асоціації та контингенції?

Тема 7 АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ

Рядом динаміки, або *динамічним рядом*, називають ряд розміщених у хронологічній послідовності числових даних (статистичних показників), які характеризують величину суспільного явища на даний момент або за певний період часу.

Розглянемо показники ряду динаміки.

Абсолютний приріст (або зменшення) Δ_i відповідає швидкості зміни рівнів ряду і розраховується як різниця рівнів ряду:

а) *базисний* $\Delta_{i0} = y_i - y_0$;

б) *ланцюговий* $\Delta_i = y_i - y_{i-1}$, $i = 1 \dots n$,

де n - кількість рівнів ряду динаміки.

Ланцюгові та базисні абсолютні прирости пов'язані між собою залежністю (сума ланцюгових приростів дорівнює кінцевому базисному):

$$\sum_{i=1}^n \Delta_{i0} = \sum_{i=1}^n (y_i - y_{i-1}) = y_n - y_0. \quad (7.1)$$

Темп зростання K_i характеризує інтенсивність змін рівнів ряду і виражається у відносних величинах числом або у процентах:

а) *базисний* $K_{i0} = \frac{y_i}{y_0}$;

б) *ланцюговий* $K_i = \frac{y_i}{y_{i-1}}$.

Добуток ланцюгових темпів зростання дорівнює кінцевому базисному:

$$K_1 \times K_2 \times \dots \times K_n = \prod_{i=1}^n K_i = \frac{y_n}{y_0}. \quad (7.2)$$

Темп приросту T_i виражається в процентах і показує, на скільки рівень більший (менший) від рівня, взятого за базу порівняння:

а) *базисний* $T_i = \frac{\Delta_{i0}}{y_0} 100\% = \frac{y_i - y_0}{y_0} 100\%$;

б) ланцюговий
$$T_i = \frac{\Delta_i}{y_{i-1}} 100\% = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} 100\%.$$

Між темпом приросту і темпом зростання існує такий зв'язок:

$$T_i = K_i - 1, \quad (7.3)$$

або

$$T_i = (K_i - 1) \times 100\%. \quad (7.4)$$

Абсолютне значення одного проценту приросту A_i характеризує вагомість кожного проценту приросту і розраховується як відношення абсолютного приросту до темпу приросту:

$$A_i = \frac{\Delta_i}{T_i} = \frac{y_i - y_{i-1}}{100} = 0,01 y_{i-1}, \quad \%. \quad (7.5)$$

Задача 7.1

За даними таблиці 3.2 (дод. 3) визначте: 1. абсолютні прирости (базисні та ланцюгові) за кожний рік; 2. середньорічний темп зростання рівня ряду динаміки за 2009–2018 роки; 3. темпи росту (базисні та ланцюгові) за кожний рік; 4. темпи приросту (базисні та ланцюгові) за кожний рік для чистого прибутку за 2009–2018 роки.

Задача 7.2

За даними таблиці 3.2 (дод. 3) визначте: 1. абсолютні прирости (базисні та ланцюгові) за кожний рік; 2. середньорічний темп зростання рівня ряду динаміки за 2009 – 2018 роки; 3. темпи росту (базисні та ланцюгові) за кожний рік; 4. темпи приросту (базисні та ланцюгові) за кожний рік для обсягу реалізованої продукції за 2009 -2018 роки.

Задача 7.3

За даними таблиці 3.2 (дод. 3) визначте: 1. абсолютні прирости (базисні та ланцюгові) за кожний рік; 2. середньорічний темп зростання рівня ряду

динаміки за 2009–2018 роки; 3. темпи росту (базисні та ланцюгові) за кожний рік; 4. темпи приросту (базисні та ланцюгові) за кожний рік для витрат ресурсів на 1 дол. продукції за 2009–2018 роки.

Задача 7.4

За даними таблиці 3.2 (дод. 3) визначте: 1. абсолютні прирости (базисні та ланцюгові) за кожний рік; 2. середньорічний темп зростання рівня ряду динаміки за 2009–2018 роки; 3. темпи росту (базисні та ланцюгові) за кожний рік; 4. темпи приросту (базисні та ланцюгові) за кожний рік для рентабельності капіталу за 2005–2014 роки.

Задача 7.5

За даними таблиці 3.2 (дод. 3) визначте: 1. абсолютні прирости (базисні та ланцюгові) за кожний рік; 2. середньорічний темп зростання рівня ряду динаміки за 2009–2018 роки; 3. темпи росту (базисні та ланцюгові) за кожний рік; 4. темпи приросту (базисні та ланцюгові) за кожний рік для середньомісячної заробітної плати працівника за 2009–2018 роки.

Питання для самоконтролю за темою 7

1. Як ви розумієте тенденцію розвитку? Наведіть приклади тенденції.
2. В чому полягає суть методу укрупнення інтервалів?
3. Як здійснюють згладжування рядів динаміки методом плинної середньої?
4. Яким чином обирають інтервал згладжування?
5. В чому полягає суть методу аналітичного згладжування рядів динаміки?
6. Яким чином вибирається математична функція, за якою здійснюється згладжування ряду динаміки?
7. Що таке сезонні коливання?
8. Якими методами досліджують сезонні коливання?

9. Що таке інтерполяція та екстраполяція рядів динаміки, їхні значення і застосування?

10. У якому випадку використовується екстраполяція за середнім абсолютним приростом?

11. У якому випадку використовується екстраполяція за середнім темпом зростання?

Тема 8 ІНДЕКСНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ

Індекс – це відносна величина порівняння, яка характеризує зміну соціально-економічних явищ і процесів у часі, просторі або порівняно з планом (нормою, стандартом). Формою вираження індексів є коефіцієнти або проценти.

Особливістю індексів є те, що на відміну від інших відносних величин індекси характеризують складові явища, елементи яких *не підлягають підсумуванню*. Наприклад, для товарів з різними споживчими властивостями: молока – в літрах, м'яса – в центнерах тощо. Крім того, індекси завжди характеризують співвідношення однойменних явищ – цін, собівартості, продуктивності праці та ін., що відображається в назві індексів.

Методологія побудови та використання індексів в статистико-економічному аналізі називається *індексним методом*.

Прикладами розрахунку індивідуальних індексів є такі:

а) для кількісних (об'ємних) показників:

– *індивідуальний індекс фізичного обсягу продукції*

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}; \quad (8.1)$$

– *індивідуальний індекс кількості відпрацьованих людино-днів*

$$i_T = \frac{T_1}{T_0}, \quad (8.2)$$

де T_1 , T_0 – кількість відпрацьованих людино-днів на виробництво продукції у

поточному і базисному періодах;

– *індивідуальний індекс розміру посівної площі*

$$i_h = \frac{h_1}{h_0}, \quad (8.3)$$

де h_1, h_0 – розміри посівної площі у поточному і базисному періодах.

б) для якісних показників:

– *індивідуальний індекс цін на певний вид товару (продукції)*

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}, \quad (8.4)$$

де p_1, p_0 – ціна одиниці товару в поточному і базисному періодах;

– *індивідуальний індекс собівартості продукції*

$$i_z = \frac{z_1}{z_0}, \quad (8.5)$$

де z_1, z_0 – собівартість одиниці продукції в поточному і базисному періодах;

в) для показників, які отримані як добуток якісного та кількісного показників:

– *індивідуальний індекс вартості продукції (товарообороту)*

$$i_{pq} = i_p \times i_q; \quad (8.6)$$

– *індивідуальний індекс загальної собівартості продукції*

$$i_{zq} = i_z \times i_q; \quad (8.7)$$

– *індивідуальний індекс валового збору певного виду сільськогосподарської продукції*

$$i_{yh} = i_y \times i_h; \quad (8.8)$$

де $i_y = \frac{y_1}{y_0}$ – індивідуальний індекс врожайності культури з 1 га.

Найбільш типовим індексом кількісних показників є *індекс фізичного обсягу продукції*.

Загальний (зведений) індекс фізичного обсягу продукції в агрегатній формі, або агрегатний індекс фізичного обсягу продукції, записуються у вигляді:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \quad (8.9)$$

де q_1, q_0 – кількість вироблених товарів (обсяг продукції) відповідно у поточному (звітному) та базисному періодах;

p_0 – незмінна ціна кожного виду товарів у базисному періоді;

$\sum q_1, p_0$ – умовний показник, який характеризує вартість товарів у поточному періоді за цінами базисного періоду;

$\sum q_0, p_0$ – вартість товарів у базисному періоді.

Індекс цін Пааше запропоновано в 1874 р. німецьким економістом Г. Пааше. В індексі у якості ваги використовується обсяг продукції певного виду в поточному періоді q_1 . Індекс Пааше розраховується за формулою:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}, \quad (8.10)$$

де p_1, p_0 – індексовані величини цін на певний вид продукції відповідно у поточному та базисному періодах;

$\sum p_1, q_1$ – вартість всієї продукції у поточному періоді;

$\sum p_0, q_1$ – умовна вартість продукції поточного періоду за порівнюваними цінами базисного періоду.

Задача 8.1

За даними таблиці 8.1 визначити:

- 1) загальний індекс фізичного обсягу продукції;
- 2) абсолютний приріст (зменшення) реалізації товару.

Зробити висновки.

Таблиця 8.1 – Дані про реалізацію продукції

Продукція	Ціна за 1 л (грн.)		Продано, грн.	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Товар А	130	150	547	562
Товар В	120	130	921	946

Задача 8.2

За даними таблиці 8.2 визначити:

- 1) загальний індекс фізичного обсягу продукції;
- 2) абсолютний приріст (зменшення) реалізації товару.

Зробити висновки.

Таблиця 8.2 – Дані про реалізацію продукції

Товар	Кількість проданого товару, т		Ціна за 1 кг, грн.	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Товар А	460	510	130	150
Товар В	510	740	80	100
Товар С	10	14	30	35
Товар D	13	16	15	20

Задача 8.3

За даними таблиці 8.3 Визначити:

- 1) загальний індекс фізичного обсягу продукції;
- 2) абсолютний приріст (зменшення) проданої продукції.

Зробити висновки.

Таблиця 8.3 – Дані щодо кількості реалізованої продукції

Продукція	Кількість продукції, тис. т		Ціна реалізації 1 ц, грн	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Товар А	18,7	22,8	510	470
Товар В	26,7	29,1	300	1100
Товар С	13,8	13,6	970	1040

Задача 8.4

За даними задачі 1 визначити:

- 1) загальний індекс цін Пааше;

2) абсолютну економію (перевитрати) грошових коштів покупців в результаті зміни цін на товари.

Зробити висновки.

Задача 8.5

За даними задачі 3 визначити:

1) загальний індекс цін Ласпейреса;

2) абсолютну економію (перевитрати) грошових коштів в результаті зміни цін на продукцію.

Зробити висновки.

Питання для самоконтролю за темою 8

1. Що таке статистичні індекси?
2. Яке місце відведено індексам у системі статистичних методів?
3. Які розрізняють види індексів і за якими ознаками їх класифікують?
4. На основі яких ознак індекси поділяються на індивідуальні і загальні?
5. Чому агрегатна форма індексу є основною формою побудови загального індексу?
6. В чому полягає суть ваг і сумірників при побудові загальних індексів?
7. Які ознаки називають об'ємними (кількісними), які – якісними?
8. У чому особливості індексної теорії при побудові агрегатних індексів об'ємної і якісної ознак?
9. Наведіть формули основних видів загальних індексів, застосовуваних у статистиці.
10. Які особливості моделювання загальних індексів фізичного обсягу і цін?
11. У чому полягає суть розрахунку загальних індексів через осереднення індивідуальних індексів?

12. Які індекси називають середніми арифметичними, а які – середніми гармонічними, які особливості їхньої побудови?
13. Які ваги називають постійними, а які змінними?
14. Які завдання виконуються з допомогою системи взаємопов'язаних індексів?
15. Назвіть особливості побудови індексів, які входять до системи взаємопов'язаних індексів.
16. Як визначають за допомогою індексів відносні і абсолютні показники зміни досліджуваних явищ?
17. Який вигляд мають індекси середніх величин?
18. Які особливості побудови індексів середніх величин?
19. На які субіндекси розкладаються індекси змінного складу?

Тема 9 ВИБІРКОВЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

При статистичному обстеженні різних явищ суспільного життя часто доводиться зустрічатися з прикладами недоцільності або неможливості проведення *суцільного спостереження*, тобто вивчення всіх одиниць сукупності.

У випадках, коли суцільне спостереження недоцільно, використовують *несуцільне спостереження*, різновидом якого є *вибіркове (вибірка)*. Цей вид спостереження широко використовується в соціологічних дослідженнях бюджетів сімей, обстеженні якості продуктів харчування, обстеженні домогосподарств, маркетингових дослідженнях, аудиторських перевірках тощо.

При створенні випадкової вибірки можливі *два підходи*:

- 1) *відбір при жеребкуванні* заздалегідь занумерованих одиниць генеральної сукупності;
- 2) використання *таблиць випадкових чисел*.

В першому підході розрізняють два принципово різних способи формування вибіркової сукупності:

а) *повторна вибірка*, коли відібрана з генеральної сукупності занумерована одиниця фіксується і знов повертається на своє місце, після чого пачка номерів одиниць генеральної сукупності ретельно перемішується; цей спосіб відбору на практиці є обмеженим із-за недоцільності, а іноді й неможливості повторного обстеження;

б) *безповторна вибірка*, коли відібраний із пачки номер одиниці генеральної сукупності відкладається в сторону і не повертається назад в пачку; цей спосіб відбору характеризується підвищеним ступенем точності, надійності вибірки і найчастіше використовується на практиці.

При другому підході із таблиці випадкових чисел відбирають n чисел із любого рядка або стовпця таблиці, кількість яких не перевищує N чисел генеральної сукупності; потім відбирають будь-яким способом ті одиниці заздалегідь занумерованої сукупності із n чисел, які відповідають відібраним числам таблиці, що і складає вибірку сукупність.

У залежності від того, беруть участь відібрані одиниці в подальшій вибірці чи ні, розрізняють методи добору – повторний і безповторний. При цьому визначають середню і граничну помилки вибірки.

Середня помилка вибірки показує, які можливі відхилення характеристик вибіркової сукупності від відповідних характеристик генеральної сукупності.

Найбільш частою помилкою, що допускається студентами, є ототожнення показників середньої помилки вибіркової середньої (μ_x) і середньої помилки вибіркової частки (μ_ω). Середня помилка вибіркової середньої розраховується за формулами:

– для повторного випадкового відбору

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}, \quad (9.1)$$

– для безповторного відбору

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} \times \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (9.2)$$

де σ_x^2 – дисперсія вивчаємого показника в вибірковій сукупності;

n – чисельність (об'єм) вибірки;

N – чисельність головної сукупності.

Середня помилка вибіркової середньої визначається за характеристиками варіації багатозначної кількісної ознаки (x_1, x_2, \dots, x_n). При цьому

– незважена дисперсія:

$$\sigma_{x \text{ пр.}}^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}, \quad (9.3)$$

– зважена дисперсія:

$$\sigma_{x \text{ зв.}}^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}) \times f}{\sum f}. \quad (9.4)$$

Показник середньої помилки вибіркової долі:

– для повторного випадкового відбору

$$\mu_\omega = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}, \quad (9.5)$$

– для безповторного випадкового відбору

$$\mu_\omega = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \times \left(1 - \frac{n}{N}\right)}. \quad (9.6)$$

Визначається за характеристиками дисперсії альтернативної ознаки:

$$\sigma_\omega^2 = \omega(1-\omega) \quad (9.7)$$

при цьому

$$\omega = \frac{m}{n} \cong P = 1 - q. \quad (9.8)$$

де ω – вибіркова доля одиниць, володіючих досліджуваною ознакою;

$\omega(1-\omega)$ – дисперсія частки (альтернативної ознаки).

Однак про величину середньої помилки вибірки можна судити з визначеною ймовірністю, на величину якого вказує коефіцієнт довіри t .

Гранична ймовірність помилки вибірки, визначена через Δ (дельта), розраховується як:

$$\Delta = t \cdot \mu, \quad (9.9)$$

де μ – середня помилка вибірки;

t – коефіцієнт довіри – показник, визначаючий розмір помилки в залежності від того, з якою ймовірністю (P) вона знаходиться.

Числові значення t і P (ступені ймовірності припущення той чи іншої помилки) визначаються за спеціальними таблицями, які приводяться в курсах статистики, де P розглядається як функція t . Значення, які зустрічаються найбільш часто:

$$\text{при } t = 1 \quad P(t) = 0,683;$$

$$\text{при } t = 2 \quad P(t) = 0,954;$$

$$\text{при } t = 3 \quad P(t) = 0,997.$$

Формули граничної помилки трохи конкретизуються в залежності від показників середньої помилки вибірки і від застосовуваного виду вибірки.

Величини генеральної середньої та частки можуть бути представлені *інтервальною оцінкою* у вигляді визначення *довірчого інтервалу* із заданого рівня *довірчої ймовірності* P :

а) для середньої

$$\bar{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_x; \quad (9.10)$$

б) для частки

$$w - \Delta_w \leq p \leq w + \Delta_w. \quad (9.11)$$

Формули (9.10) і (9.11) встановлюють межі, в яких при заданій довірчій ймовірності знаходиться невідома величина оцінюваного параметру середньої \bar{x} або частки p в генеральній сукупності.

Необхідна чисельність вибірки n визначається на основі формули граничної помилки вибірки:

$$\Delta = t \cdot \mu = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}, \quad (9.12)$$

звідки для безповторного випадкового вибору

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}. \quad (9.13)$$

Аналогічно одержують схему для визначення необхідної чисельності вибірки і для інших способів і видів добору.

Задача 9.1

При перевірці ваги грузу на таможні методом випадкової повторної вибірки було відібрано 200 виробів. Була встановлена середня вага виробу 30 г. при середньому квадратичному відхиленні 4 г. З вірогідністю 0,997 визначити межі, в яких знаходиться середня вага виробів в генеральній сукупності.

Задача 9.2

Що відбудеться з величиною граничної помилки вибірки, якщо вірогідність, яка гарантує результат:

1. Збільшити з 0,954 до 0,997?
2. Зменшити з 0,954 до 0,683?

Задача 9.3

Визначити, що відбудеться з середньою помилкою випадкової вибірки, якщо необхідну чисельність вибіркової сукупності:

1. Зменшити у 2,5 рази?
2. Зменшити на 40 %?

Задача 9.4

В процесі технічного контролю з партії готової продукції методом випадкової безповторної вибірки було перевірено 70 виробів, з яких 4

виявилися бракованими. Чи можливо з вірогідністю 0,954 стверджувати, що доля бракованих виробів у всій партії не перевищує 7 %, якщо відсоток відбору дорівнює 10 %?

Задача 9.5

Визначити, скільки комп'ютерів необхідно перевірити методом випадкової неповторної вибірки, щоб з вірогідністю 0,954 гранична помилка не перевищувала 3 %? Коефіцієнт варіації середнього строку служби комп'ютерів за даними попередніх досліджень складає 15 %, а вся партія складається з 1250 комп'ютерів.

Питання для самоконтролю за темою 9

1. Яке спостереження називають вибіркоvim? Назвіть його суть і завдання.
2. У чому переваги вибіркового спостереження порівняно з суцільним?
3. Які питання необхідно вирішити перед проведенням вибіркового спостереження?
4. Яких умов необхідно дотримуватися у разі відбору одиниць при вибіркового спостереженні?
5. Чому при вибіркового спостереженні завжди виникають похибки (похибки), як їх класифікують і що вони характеризують?
6. Які Ви знаєте види і способи відбору у вибірку сукупність?
7. Як здійснюють власне-випадковий відбір, механічний, типовий?
8. На що вказує коефіцієнт довіри і як його позначають?
9. Від чого залежить обсяг вибірки?
10. Як визначають похибку вибірки для середньої і частки?
11. Як поширюються дані вибіркового спостереження на генеральну сукупність?

12. Як визначають необхідну чисельність вибірки для середньої і частки в разі повторного і безповторного відбору?

13. Назвіть мету комбінування суцільного і вибіркового спостереження.

14. Наведіть приклади використання вибіркового спостереження статистикою України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основна література

1. Бек В. Л. Теорія статистики : курс лекцій : навч. посібник / В. Л. Бек. – Київ : ЦУЛ, 2002.
2. Горкавий В. К. Статистика : навч. посібник / В. К. Горкавий. – Київ : Алерта, 2012.
3. Гусаров В. М. Теория статистики : учебное пособие для вузов / В. М. Гусаров. – М. : Аудит, ЮНИТИ, 1998.
4. Ефимова М. Р. Общая теория статистики : учебник / М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, В. Н. Румянцев. – [2-е изд., испр. и доп.]. – М. : ИНФРА – М, 2007.
5. Єріна А. М. Теорія статистики. Практикум / А. М. Єріна, З. О. Пальян – [6-е изд.]. – Київ «Знання», 2008.
6. Ковалевский Г. В. Статистика : учебник / Г. В. Ковалевский; Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. – Харків : ХНАГХ, 2012.
7. Ковалевский Г. В. Статистика зарубежных стран / Г. В. Ковалевский, В. М. Селиванов. – Харьков, ХНУ : 2001.
8. Ковалевський Г. В. Статистика / Г. В. Ковалевский. – Харків : ХНАМГ, 2010.
9. Ковтун Н. В. Теорія статистики : підручник / Н. В. Ковтун. – Київ : Знання, 2012. – 400 с.
10. Костюк В. О. Статистика : навч. посібник / В. О. Костюк, І. В. Мількін; К72 Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 166 с.
11. Лугінін О. Є. Статистика. Підручник. 2-е видання, перероблене та доповнене. – Київ : Центр учбової літератури, 2007.
12. Мармоза А. Т. Теорія статистики : підручник / А. Т. Мармоза. – [2-ге вид., переробл. і доповн.]. – Київ : Центр учбової літератури, 2013. – 592 с.

13. Матковський С. О. Теорія статистики : навч. посібник / С. О. Матковський, О. Р. Марець. – Київ : Знання, 2008.
14. Общая теория статистики. Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности. Под. ред. О. Э. Башиной, А. А. Спирина. – М. : Финансы и статистика, 2000.
15. Попов І. І. Теорія статистики : навч. посібник / І. І. Попов, В. С. Федорченко. – Київ : КНЕУ, 2001.
16. Про державну статистику : Закон України // Голос України. – 1992. – 21 жовтня 1992.
17. Про заходи щодо розвитку державної статистики: Указ Президента України від 22 листопада 1997 р. №1299/97// Статистика України. – 1998. – № 1.
18. Статистика : навч. посібник / [О. В. Раєвська, І. В. Аксьонова, Л. В. Гриневич та ін. ; під ред. О. В. Раєвської] ; М-во освіти і науки України, Харк. нац. екон. ун-т. – Харків : ІНЖЕК, 2011. – 504 с.
19. Статистика : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни / О. В. Прокопова, О. О. Горошанська, І. А. Бігдан, Н. Н. Гаркуша / Харк. держ. університет харчування та торгівлі. – Харків, 2006. – 194 с.
20. Статистика : навч.-метод. посібник / О. В. Прокопова, О. О. Горошанська / Харк. держ. університет харчування та торгівлі. – Харків, 2013. – 136 с.
21. Статистика : підручник / [А. В. Головач, А. М. Єріна, О. В. Козирев та ін.]; за ред. А. В. Головача, А. М. Єріної, О. В. Козирєва. – Київ : Вища шк., 1993.
22. Статистика : підручник / [С. С. Герасименко, А. В. Головач, А. М. Єріна та ін.]; за наук. ред. д-ра екон. наук С. С. Герасименка. [2-е вид., перероб. і доп.]. – Київ : КНЕУ, 2000.
23. Прокопова О. В. Статистика : практикум / О. В. Прокопова, О. О. Горошанська. – ДОД ХДУХТ, 2010. – 153 с.

24. Статистика : структурно-логічні схеми та задачі : навч. посібник : РМОіНУ / [А. М. Єріна, В. Б. Захожай, І. Г. Манцуоров та ін.]; за наук. ред. А. М. Єріної. – Київ : КНЕУ, 2007. – 304 с.
25. Статистика : учебник для вузов / Под ред. И. И. Елисеевой. – СПб. : Питер, 2010.
26. Стегней М. І. Статистика : кредитно-модульний курс : навч. посібник / М. І Стегней, І. О. Іртищева; М-во освіти і науки України, Мукачівський держ. ун-т. – Київ : Кондор, 2012. – 306 с.
27. Тарасенко І. О. Статистика : навч. посібник / І. О. Тарасенко. – Київ : Центр навчальної літератури, 2006. – 344 с.
28. Теория статистики : учебник / Под. ред. Г. Л. Громько. – М. : ИНФРА – М., 2000.
29. Теория статистики : учебник / Под. ред. Р. А. Шмойловой, [2-е изд., доп. и перераб.]. – М. : Финансы и статистика, 1998.
30. Теорія статистики : навч. посібник / П. Г. Вашків, П. І. Пастер, В. П. Сторожук, Є. І. Ткач. – Київ : Либідь, 2001.
31. Теорія статистики : навч. посібник / Г. І. Мостовий, А. О. Дегтяр, В. К. Горкавий, В. В. Ярова; за заг. ред. проф. Г. І. Мостового. – Харків : Вид-во ХарРІУАДУ «Магістр», 2002.
32. Ткач Є. І. Загальна теорія статистики : підручник (для студ. вищ. навч. закл.) / Є. І. Ткач, В. П. Сторожук, [3-тє вид.]. – Київ : Центр учбової літератури, 2009.
33. Ткач Є. І. Загальна теорія статистики: підручник [для студ. вищ. навч. зал.] / Є. І. Ткач, В. П. Сторожук. – [3-тє вид.] – Київ : Центр навчальної літератури, 2009. – 442 с.
34. Толбатов Ю. А. Загальна теорія статистики засобами EXCEL : навч. посібник / Ю. А. Толбатов. – Київ : Четверта хвиля, 1999.
35. Уманець Т. В. Статистика : навч. посібник / Т. В. Уманець, Ю. В. Пігарев. – Київ : Вікар, 2003.

36. Чернелевський Л. М. Статистика : підручник / Л. М. Чернелевський, Л. М. Соломчук, М. В. Переп'яцько. – Київ : НУХТ, 2012. – 207 с.

37. Щурик М. В. Статистика : навч. посібник / М. В. Щурик. – [2-ге видання, оновлене і доповнене]. – Львів: «Магнолія-2006», 2009.

Додаткові джерела

1. Большой экономический словарь / Под. ред. А. Н. Азрилияна. [2-е изд., доп. и перераб.]. – М. : Ин-т новой экономики, 1997.

2. Елисеева И. И. Общая теория статистики : учебник / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев; под ред. И. И. Елисеевой. – М. : Финансы и статистика, 1995.

3. Елисеева И. И. Международная статистика : учебник / И. И. Елисеева, Л. И. Хоменко. – Минск : Выш. шк., 1995.

4. Елисеева И. И. Общая теория статистики : учебник / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев; под ред. И. И. Елисеевой. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 544 с.

5. Єріна А. М. Організація вибіркового спостереження : навч. посібник / А. М. Єріна. – Київ : КНЕУ, 2004. – 127 с.

6. Захожай В. Б. Статистика : підручник / В. Б. Захожай, І. І. Попов. – Київ : МАУП, 2006. – 536 с.

7. Индексный метод в экономике. – М. : Финансы и статистика, 1989.

8. Кевиш П. Теория индексов и практика экономического анализа : Пер. с венг. / П. Кевиш. – М. : Финансы и статистика, 1990.

9. Ковалевский Г. В. Индексный метод в социальной статистике / Проблемы социальной статистики / Г. В. Ковалевский. – М. : Наука, 1986.

10. Ковалевский Г. В. Харьковская экономическая школа (1804–2004) / Г. В. Ковалевский, В. М. Селиванов. – Харьков : ХНУ, 2004.

11. Общая теория статистики : Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности : учебник / [А. И. Харламов, О. Э. Башина и др.]; под ред. А. А. Спирина. – М. : Финансы и статистика, 2006 – 296 с.

12. Опря А. Т. Статистика : навч. посібник / А. Т. Опря. – Київ : Центр навч. л-ри, 2005. – 472 с.
13. Парфенцева Н. О. Міжнародні статистичні класифікації в Україні: впровадження й використання / Н. О. Парфенцева. – Київ : Основи, 2000. – 351 с.
14. Парфенцева Неля. Международные статистические классификации в Украине : Внедрение и использование / Неля Парфенцева. – Київ : Основа, 2000.
15. Плошко Б. Г. История статистики : учеб. пособие / Б. Г. Плошко, И. И. Елисеева. – М. : Финансы и статистика, 1990.
16. Попов І. І. Теорія статистики. Практикум : навч. посібник / І. І. Попов. – Київ : КНТЕУ, 2006. – 290 с.
17. Сигел З. Практическая бизнес-статистика : пер. с англ. / З. Сигел. – М. : Вильямс, 2002. – 1021 с.
18. Статистика. Курс лекций / [Харченко Л. П. и др.]. – Новосибирск : 1997.
19. Статистичний словник / за ред. О. Г. Осауленка; Держ. служба статистики України, Наук.-техн. комплекс стат. досліджень. – Київ : Інформ.-аналіт. агентство, 2012. – 499 с.
20. Теория статистики : учебник / Под. ред. Р. А. Шмойловой. – М. : Финансы и статистика, 1996.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1 – Перелік практичних завдань

Остання цифра номеру залікової книжки студента	Номери практичних завдань, що підлягають розв'язанню										
	Тема	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Додаток Б

Таблиця Б.2 – Вихідні дані для завдань 1-5 (відомості про 50 студентів-заочників)

№ з/п	Витрати часу на вивчення курсу	Іспитова оцінка, % (за 100-відсотковою шкалою оцінок)	Стаж роботи, років	Середньомісячна заробітна плата, грн	№ з/п	Витрати часу на вивчення курсу	Іспитова оцінка, % (за 100-відсотковою шкалою оцінок)	Стаж роботи, років	Середньомісячна заробітна плата, грн
1	120	94	8	6320	26	80	93	6	5470
2	105	82	6	6540	27	50	52	8	6720
3	80	83	4	6020	28	60	71	10	8050
4	70	92	7	6330	29	30	45	4	5320
5	60	80	10	7050	30	40	51	3	5430
6	90	84	4	5200	31	90	85	8	6650
7	60	63	5	5300	32	85	92	12	8130
8	90	93	8	6240	33	110	94	7	7090
9	85	01	4	5120	34	120	96	9	8020
10	50	55	6	6000	35	110	91	5	5340
11	70	75	9	6500	36	115	93	8	8220
12	80	82	7	6100	37	70	72	4	5270
13	105	86	6	5780	38	90	92	5	5420
14	100	94	11	8200	39	100	90	6	7080
15	90	92	3	5050	40	80	75	5	7210
16	100	86	8	6120	41	105	93	9	7500
17	60	75	4	5310	42	70	65	4	5365
18	50	54	5	5500	43	70	72	7	7130
19	70	72	7	6120	44	110	94	8	8180
20	105	93	4	5630	45	80	83	5	5220
21	115	95	9	6500	46	50	75	9	8320
22	110	92	12	8150	47	95	91	6	7100
23	80	83	3	5760	48	90	86	3	5720
24	120	94	7	5900	49	110	95	11	8260
25	100	92	4	5250	50	100	87	5	7000

Додаток В

Таблиця В.1 – Вихідні дані

№ банку	Сумарний актив, млрд. дол.	Об'єм вкладів акціонерів, млрд. дол.	Чистий дохід, млрд. дол.	Депозити, млрд. дол.
1	507	19	352	448
2	506	19	187	451
3	487	21	375	447
4	496	18	287	444
5	493	19	444	443
6	458	11	462	411
7	429	10	459	328
8	386	13	511	314
9	311	10	328	259
10	302	10	350	187
11	262	10	298	238
12	242	10	529	269
13	231	8	320	284
14	214	6	502	172
15	208	8	194	166

Таблиця В.2 – Вихідні дані

Роки	Ряди динаміки				
	Чистий прибуток, тис. дол.	Об'єм реалізованої продукції, тис. дол.	Витрати ресурсів на 1 дол. продукції (дол.)	Рентабельність капіталу, %	Середня місячна заробітна плата, дол.
2009	2340	31120	0,95	5,2	300
2010	2286	30800	0,96	5,0	308
2011	2416	32670	0,96	5,3	320
2012	2410	32550	0,97	5,1	316
2013	2528	35160	0,94	6,3	326
2014	2576	36880	0,93	6,8	376
2015	2623	39050	0,92	7,5	420
2016	2595	40270	0,93	7,1	414
2017	2680	43690	0,91	8,6	442
2018	2684	48220	0,90	10,2	472

Виробничо-практичне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до практичних занять та самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«СТАТИСТИКА»

*(для студентів бакалавріату всіх форм навчання
спеціальностей 281 – Публічне управління та адміністрування,
073 – Менеджмент, 242 – Туризм)*

Укладачі : **КОНДРАТЕНКО** Наталя Олегівна,
КОЛЕСНИК Тетяна Миколаївна,
ВОРОНІНА Олена Олегівна

Відповідальний за випуск *М. К. Гнатенко*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2019, поз. 444 М

Підп. до друку 06.12.2019. Формат 60 × 84/16.
Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 3,0
Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.