

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Практичні завдання
з навчальної дисципліни
"МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ
ВИБІРКОВИХ СТАТИСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ"
для студентів спеціальності 8.03050601
"Прикладна статистика"
денної форми навчання

Харків. Вид. ХНЕУ, 2013

Затверджено на засіданні кафедри статистики та економічного прогнозування.

Протокол № 6 від 07.12.2012 р.

Укладач Сєрова І. А.

П69 Практичні завдання з навчальної дисципліни "Методологія та організація вибіркових статистичних досліджень" для студентів спеціальності 8.03050601 "Прикладна статистика" денної форми навчання / укл. І. А. Сєрова. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 28 с. (Укр. мов.)

Подано практичні завдання, що мають як теоретичне, так і розрахункове спрямування, відповідно до тем і модулів навчального плану.

Рекомендовано для студентів спеціальності 8.03050601 "Прикладна статистика" денної форми навчання.

Вступ

У процесі формування інформаційного забезпечення управління, а також зростання кількості суб'єктів господарювання, обсягів економічної діяльності, ускладнення господарських взаємозв'язків зростає потреба в оперативній та вірогідній інформації стосовно масових соціально-економічних явищ та процесів, що отримується в наслідок несутільних спостережень.

Одним з найбільш розповсюджених різновидів несутільного спостереження в сучасній аналітичній практиці є вибірковий метод.

Навчальна дисципліна "Методологія та організація вибіркових статистичних досліджень" відноситься до нормативних дисциплін підготовки магістрів зі спеціальності "Прикладна статистика", метою опанування якої є набуття студентами теоретичних знань і практичних навичок щодо формування вибіркових сукупностей, результати обстеження котрих спроможні забезпечити необхідну точність даних з мінімальними витратами.

Унаслідок вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти методологією та технологією комплексного вибіркового дослідження різних соціально-економічних сукупностей на основі проектування вибіркового спостереження з використанням базової інформації, використання статистичних методів та спеціальних програмних пакетів для формування випадкової вибірки, обробки, коректного аналізу та екстраполяції зібраних даних на генеральну сукупність.

Магістри зі спеціальності "Прикладна статистика" в більшій мірі орієнтовані на науково-дослідницьку та організаційно-управлінську діяльність.

Базовими професійними компетентностями магістра, що опанував дану навчальну дисципліну, є:

здатність виявляти наявність та визначати форми прояву закономірностей у сформованих статистичних сукупностях;

здатність виокремлювати методи описової статистики та методи статистичного висновку задля побудови алгоритму дослідження певної ситуації;

здатність формувати інструментарій репрезентативних досліджень;

здатність формувати аналітичні огляди, використовуючи загальні пакети прикладних програм.

Завдання до практичних занять

Змістовний модуль 1. Техніка організації вибіркового обстеження

Тема 1. Завдання та засоби організації вибіркового обстеження

Завдання для обговорення.

Визначте проблеми щодо організації вибіркового обстеження залежно від мети й рівня проведення дослідження.

Виокремте значення закону великих чисел щодо засобів організації вибіркового обстеження.

Здійсніть порівняльну оцінку переваг і недоліків ймовірнісних та неймовірнісних вибірок.

Завдання для практичного розв'язання.

1. **Визначте** засіб організації наступних обстежень:

домогосподарств, щодо рівня їх сукупного доходу;

банківських установ міста, щодо ефективності використання запозичених коштів;

страхових компаній регіону, щодо кількості укладених договорів страхування життя;

населення країни, щодо споживчого попиту на комп'ютерну техніку;

населення країни, щодо існуючого рівня соціального забезпечення;

робітників фірми, щодо рівня задоволення умовами праці;

мешканців міст, щодо забезпечення робочими місцями.

Тема 2. Точність вибіркового оцінювання

Завдання для обговорення.

Виокремте особливості оцінювання результатів вибірки при різних способах добору.

Визначте умови доцільності використання відносної точності вибіркового оцінювання.

Завдання для практичного розв'язання.

1. Має місце дана інформація щодо результатів проведених перевірок:

маса 3-х пакетів цукру, вага кожного з яких повинна складати 1 кг, а реально становила: 0,995 кг, 1,003 кг, 0,991 кг;

маса кожного з 3-х залізобетонних блоків повинна складати 100 кг, а реально вона дорівнювала: 99,3 кг, 100,00 кг і 100,7 кг;

довжина кожної з 3-х заготовок повинна складати 50 мм, а при вибірковому контролі якості вона становила: 48,6 мм, 50,06 мм, 49,5 мм.

Чи є **правильним твердженням**, щодо однокової точності роботи приладу, котрим здійснюється вимірювання маси: цукру та залізобетонних блоків; цукру та заготовок.

2. З метою визначення середнього строку користування короткостроковою позикою в банківській установі було здійснено 5 % механічну вибірку, до якої потрапило 156 рахунків. За умов проведеного спостереження було встановлено, що середній строк користування даним видом позик складає 30 діб, а середньоквадратичне відхилення – 9 днів. Аналіз показів, що в 6 рахунках строк користування позикою перевищував 60 діб.

З ймовірністю 0,954 **визначте** межі, в яких буде знаходитися строк користування короткостроковою позикою в генеральній сукупності та частка рахунків зі строком користування короткостроковою позикою понад 60 діб.

3. Чисельність робітників фірми складає 10 чоловік. Із метою вивчення їх продуктивності праці було здійснено 20 % відбір. Обстеженням встановлено, що продуктивність праці цих робітників складає 4,6 та 3,0 тис. одиниць.

З ймовірністю 0,9 **визначте** межі, в яких буде знаходитись продуктивність праці робітників фірми, що займаються реалізацією товару А.

4. Керівництво електростанції хоче оцінити середні витрати вугілля за тиждень. Із цією метою було відібрано 10 тижневих показників витрат вугілля з 150 показників, що були накопичені за 3 роки. Середній

показник за вибірковою сукупністю склав 11 400 т при стандартному відхиленні 700 т.

Використовуючи 95 % довірчі межі, **дайте оцінку** середніх тижневих витрат вугілля на електростанції.

5. Компанія має закупити 2 500 штук калькуляторів. За умовами закупки кількість бракованих виробів не має перевищувати 4 %. Із метою контролю якості продукції було відібрано 150 одиниць продукції. Перевіркою встановлено 13 бракованих виробів.

Чи має право компанія відмовитись від закупки при 5 % рівні значущості? **Перевірте** виконання умов правомірності використання нормального закону розподілу.

6. У банківській установі проводиться перевірка фінансової діяльності кредитного відділу. За результатами перевірки встановлено, що з 150 відібраних кредитних договорів у 10 має місце порушення оформлення.

Дайте точкову та інтервальну оцінку для частки порушень при оформленні кредиту з імовірністю 90 %.

7. Для визначення швидкості розрахунків з кредиторами підприємств корпорації в комерційному банку була проведена випадкова вибірка 100 платіжних документів, за якими середній термін перерахування й одержання грошей виявився рівним 22 дні зі стандартним відхиленням 6 днів.

З імовірністю 0,954 **визначте** граничну помилку вибіркової середньої та довірчі межі середньої тривалості розрахунків підприємств даної корпорації.

Тема 3. Формування основи вибірки

Завдання для обговорення.

Визначте схему виокремлення: одиниці основи, вибіркової одиниці та одиниці обстеження при проведенні:

діагностики фінансово-господарської діяльності малих підприємств у країні;

опитування електорату щодо кандидатів на пост мера міста;
спостереження щодо споживчого попиту на товари продовольчої групи в регіоні.

Виокремте найбільш розповсюджені помилки при формуванні основи вибірки й наслідки їх не усунення.

Завдання для практичного розв'язання.

1. З генеральної сукупності чисельністю 500 одиниць планується 10 % вибірка з механічним відбором одиниць.

Визначте об'єм вибірки та **змоделюйте** ситуацію задля можливості розрахунку інтервалу відбору.

У який спосіб буде розподілена генеральна сукупність за умов використання механічного добору?

2. Проводиться реєстрація випускників середніх шкіл м. Харкова, що будуть брати участь у незалежному тестуванні з математики.

Визначте основу для вибірки при проведенні даного обстеження, одиницю відбору та одиницю спостереження та поясніть свої міркування.

Які вимоги треба застосовувати для одиниць вихідної сукупності, котра виступає в якості основи вибірки?

3. Має місце інформація щодо статево-вікової структури населення міста, осіб (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл населення за статтю та віком

	Усього	Чоловіки	Жінки
1	2	3	4
Усе населення	168 912	76 220	92 692
у тому числі за віком:			
до 1 року	1 225	630	595
1 – 6	9 213	4 710	4 503
7 – 9	7 031	3 561	3 470

1	2	3	4
10 – 15	13 498	6 884	6 614
16 – 19	9 399	4 678	4 721
20 – 24	11 958	6 009	5 949
25 – 29	11 858	6 520	5 338
30 – 34	12 093	5 861	6 232
35 – 39	14 360	6 795	7 565
40 – 44	14 112	6 598	7 514
45 – 49	12 779	5 840	6 939
50 – 54	7 274	3 222	4 052
55 – 59	11 981	5 035	6 946
60 – 69	17 503	6 828	10 675
70 років й старше	14 628	3 049	11 579

Визначте основу вибірки й **сформуйте** вибірку сукупність за умов, що чисельність кожної статево-вікової групи була пропорційна чисельності кожній із відповідних одиниць у генеральній сукупності.

Тема 4. Організація стратифікованої вибірки

Завдання для обговорення.

Визначте особливості вибірових обстежень у неоднорідних сукупностях.

Сформуйте план розміщення вибірки:

за сферами дослідження;

за двома (або більше) ознаками.

Визначте правомірність взаємозв'язку обсягу стратифікованої вибірки від засобу утворення страт.

Завдання для практичного розв'язання.

1. Із метою визначення середнього віку чоловіків, що складають шлюб, було здійснено 7 % вибірку з відбором одиниць пропорційно чисельності типових груп. У групах було здійснено механічний відбір (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл середнього віку чоловіків за соціальними групами

Соціальна група	Кількість чоловіків	Середній вік, років	Середнє квадратичне відхилення, років	Частка чоловіків, що має другий шлюб, %
робітники	60	24	5	16
службовці	40	27	8	25

З імовірністю 0,997 **визначте** межі, в яких буде знаходитися середній вік чоловіків, що складають шлюб, та частку чоловіків, котрі мають другий шлюб.

2. В області зареєстровано 12 тис. домогосподарств, з яких: 4 тис. домогосподарств робітників, 2 тис. домогосподарств службовців та 6 тис. домогосподарств селян. Із метою перевірки структурних зрушень у чисельності зареєстрованих домогосподарств проводиться вибіркоче дослідження.

Визначте з точністю 95,4 % необхідне число домогосподарств серед різних категорій населення, що потрапить у вибірку.

За даними минулих досліджень відомо, що дисперсія чисельності зареєстрованих домогосподарств складає 8, гранична похибка – 0,6 домогосподарств.

3. Маючи за мету вивчення рівня продуктивності праці робітників фірми було проведено 10 % пропорційний їх відбір. Унаслідок проведеного добору має місце наступний розподіл чисельності робітників за відсотком виконання договірних зобов'язань (табл. 3).

Таблиця 3

Розподіл чисельності робітників за відсотком виконання договірних зобов'язань

Групи робітників за формою оплати праці	Групи робітників за рівнем виконання зобов'язань				Разом
	До 100	100 – 110	110 – 120	120 та більше	
1	2	3	4	5	6
Робітники з відрядною оплатою	20	150	80	30	280

1	2	3	4	5	6
Робітники з почасовою оплатою	40	100	60	20	220
Разом	60	250	140	50	500

Визначте:

1) довірчі межі, в яких з імовірністю 0,95 знаходиться середній процент виконання зобов'язань для усіх робітників підприємства;

2) межі частки робітників, які виконують зобов'язання не менш ніж на 120 % (з імовірністю 0,99);

3) необхідну чисельність вибірки при визначенні частки робітників, які виконують зобов'язання не менш ніж 120 %, щоб з імовірністю 0,99 гранична похибка вибірки не перевищувала 3 %.

4. З метою відстеження чисельного складу малих підприємств у галузі (900 одиниць) проводиться вибіркоче обстеження. **Визначте** спосіб відбору 20 підприємств та **вказіть** які підприємства потрапили до вибірки.

Використовуючи набуту інформацію **розробіть** ситуацію, котра дає змогу дослідити заробітну плату робітників та доберіть обґрунтування, що дають змогу перевірити гіпотезу відносно середньої за умов розгляду однієї генеральної сукупності.

5. За матеріалами бюджетного обстеження 96 сімей робітників та 84 сімей службовців, отримані наступні дані щодо структури їх витрат (табл. 4).

Таблиця 4

Розподіл сімей працюючих за структурою витрат

Статті витрат	Робітники		Службовці	
	% до підсумку	Коефіцієнт варіації	% до підсумку	Коефіцієнт варіації
1	2	3	4	5
Харчування	34,2	26	36,9	31
Придбання одягу, взуття	22,2	22	22,5	18
Культурно-побутові послуги	22,7	49	14,2	30

1	2	3	4	5
Накопичення	5,8	52	13,4	34
Інші витрати	15,1	67	13	67

Визначте міру істотності різниці питомої ваги окремих статей витрат у родинях робітників та службовців.

Тема 5. Організація багатоступеневої вибірки

Завдання для обговорення.

Наведіть приклади формування двоступеневої вибірки з одиницями однакового розміру та однаковими ймовірностями добору.

Визначте специфіку побудови основи багатоступеневої вибірки за умов:

проведення спостереження щодо фінансових активів НБУ;

опитування населення регіону щодо задоволення рівнем медичного обслуговування;

оцінки фінансової діяльності господарської структури.

Визначте доцільність застосування порівняння точності оцінювання альтернативних методів формування підвбірок.

Завдання для практичного розв'язання.

1. Задля дослідження певної ознаки було проведено двофазний механічний добір. Із генеральної сукупності в 10 000 на першій фазі відібрали 1 000 одиниць. Раніше було встановлено, що дисперсія ознаки, що досліджується на першій фазі вибірки дорівнює 500.

Визначте:

1) абсолютну граничну похибку на першій фазі вибірки з імовірністю 0,997;

2) скільки одиниць потрібно відібрати на другій фазі вибірки, щоб відносна похибка ознаки, що вивчається на цій фазі не перевищувала 10 % з імовірністю 0,954.

Відомо, що коефіцієнт варіації ознаки, яка досліджується на другій фазі вибірки дорівнює 0,5.

2. Із метою вивчення рівня професійної відповідності робітників було проведено простий випадковий добір, у процесі якого були вивчено думки 50 керівників маркетингових служб підприємств харчової промисловості. Керівники повинні були відповісти на 12 питань. 17 % учасників вибіркового обстеження вважають проведення ефективної цінової політики найбільш важливим.

Визначте з імовірністю 99 % довірчі інтервали коливання частки керівників маркетингових служб у генеральній сукупності підприємств харчової промисловості, оцінивши цінову політику, як найбільш важливу сторону маркетингу. **Як зміниться** величина довірчого інтервалу, якщо буде обстежено не 50, а 80 керівників?

3. У сільській місцевості зі 100 поселень відібрано 10. Для кожного з них складено повний список домашніх господарств. Із цих списків задля проведення опитування здійснено систематичний відбір одного з п'яти домашніх господарств.

Визначте ймовірність включення у вибірку на першому та другому етапі вибіркового спостереження та загальну ймовірність відбору кожного домогосподарства. **Оцініть повноту** наведеного інформаційного матеріалу задля формування ґрунтовних аналітичних висновків.

4. Відповідно до даних державної статистичної звітності за формою № 2-ПН та вибіркового обстеження економічної активності населення, має місце наступний розподіл безробітних за тривалістю безробіття (табл. 5).

Таблиця 5

Розподіл безробітних за тривалістю безробіття

	Чисельність безробітних за методологією МОП	Чисельність зареєстрованих безробітних
1	2	3
Всього, тис. осіб	2 937,1	1 003,2
У тому числі:		
До 1 місяця	102,2	95,0

1	2	3
Від 1 до 2 місяців	262,0	95,5
Від 2 до 3 місяців	334,1	89,9
Від 3 до 6 місяців	273,7	185,3
Від 6 до 9 місяців	300,0	130,6
Від 9 міс. до 1 року	662,1	125,5
Від 1 року до 1 року 6 міс.	246,9	129,9
Від 1 року 6 міс. до 2 років	222,9	78,3
Від 2 років до 3 років	278,4	59,9
понад 3 роки	254,8	13,3

Додатково відомо, що чисельність працездатного населення працездатного віку за даними щорічного розрахунку становила – 27 208,1 тис. осіб, чисельність економічно активного населення становила 25 935,5 тис. осіб, при цьому відомо, що з числа економічно неактивного населення 766,7 тис., це особи які зневірилися знайти роботу.

Побудуйте план багатоступеневої вибірки з метою набуття інформації щодо оцінки рівня безробіття в країні. **Які показники** можуть бути визначені за наведеними даними з метою оцінки рівня безробіття в Україні?

Змістовний модуль 2. Методологічні положення вибірових досліджень

Тема 6. Непрямі методи оцінювання у вибірових обстеженнях

Завдання для обговорення.

Доведіть значення дисперсійного аналізу як основи непрямих методів оцінювання.

Визначте особливості застосування методу оцінювання для різних способів формування вибірових сукупностей.

Завдання для практичного розв'язання.

1. Фірма продає нові автомобілі. Найбільш інтенсивно продаж автомобілів здійснюється по суботах. Базуючись на інформації щодо обсягу продаж за попередні суботи, менеджер оцінив можливий обсяг продажу по суботах та розподіл імовірностей:

Кількість авто, що продано по суботах:	0	1	2	3	4
Ймовірність:	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Визначте кількість автомобілів що очікує в середньому продавати менеджер по суботах.

Поясніть доцільність використання показника, що характеризує варіацію для заданого прикладу.

Змодельюйте ситуацію, котра дає змогу порівнювати декілька випадкових величин, які приймають якісно схожі значення.

2. Фірма реалізує свій товар у різних регіонах країни через мережу роздрібних торгових підприємств. Використовуючи таблицю випадкових чисел було відібрано данні з 10 регіонів з метою відстеження залежності річних обсягів продажу від річних витрат на рекламу (табл. 6).

Таблиця 6

Розподіл обсягу продажу товару за регіонами

Регіони	Річні витрати на рекламу, тис. грн	Річні обсяги продажу, млн грн
1	22	16
2	26	17
3	45	26
4	37	24
5	28	22
6	50	21
7	56	32
8	34	18
9	60	30
10	40	20

Визначте 95 % довірчий інтервал для обсягу продаж при витратах на рекламу в 35 тис. грн.

За яких умов може бути досягнуто найбільшої точності прогнозу?

Визначте рівень інтенсивності зв'язку поміж змінними.

Перевірте істотність коефіцієнта регресії.

3. На автозаводі відкриття нової лінії кінцевого збору автомобілів спричинило необхідність проходження перекваліфікації працівниками. З 20 робітників зібрані дані щодо проходження перекваліфікації та виконання норм виробітки. Результати обстеження наведені у табл. 7.

Таблиця 7

Розподіл робітників за рівнем проходження кваліфікації

Групи робітників	Число робітників	Відсоток виконання норм виробітки кожним робітником
Не пройшли перекваліфікацію	12	98,0; 101,2; 97,3; 102,4; 105,1; 100,3; 99,6; 104,1; 100,0; 103,2; 104,7; 95,3
Пройшли перекваліфікацію	8	112,5; 106,5; 111,8; 118,6; 107,4; 109,6; 117,9; 108,9

Визначте, чи існує зв'язок між відсотком виконання норм виробітки та проходженням перекваліфікації робітниками з імовірністю 0,95.

4. Вимірювальним приладом, який не має систематичних похибок, були зроблені незалежні вимірювання певної величини.

Визначте не зсунуті оцінки математичного сподівання та дисперсії цієї величини за даними результатами вимірювань:

а) 8, 9, 11, 12;

б) 4, 6, 10, 20;

в) 5, 15, 10, 20;

г) 2, 3, 5, 10,

д) 2, 3, 5;

е) 2504, 2486, 2526, 2495, 2515, 2528, 2492, 2494.

5. Результати вибіркового обстеження пробігу автомобільних шин нового типу у різних умовах експлуатації наведено в табл. 8.

Розподіл пробігу автомобільних шин за умовами експлуатації

Умови експлуатації	Пробіг шин, тис. км
Міські	71,5; 72,8; 69,3; 68,1; 70,1; 73,5; 76,2
Комбіновані	59,6; 56,4; 60,1; 62,1; 65,0; 59,0; 60,2
Заміські	54,2; 56,3; 55,1; 52,9; 55,1; 56,0

Визначте, чи існує зв'язок між умовами експлуатації та величиною пробігу шин з імовірністю 0,95.

6. На підприємстві у відділі № 1 працює 60 робітників, у відділі № 2 – 40 робітників. За звітний період середня виробітка одного робітника відділу № 1 склала 10 000 грн, а відділу № 2 – 10 500 грн.

Визначте правомірність твердження, що між виробітком двох відділів істотна різниця, якщо коефіцієнт варіації у першому відділі складає 50 %, а у другому – 40 %?

7. Соціологічне обстеження об'єднання робітників організовано як 20 % механічний відбір за особистими листками відділу кадрів.

Розподіл робітників за віком подано в табл. 9.

Розподіл робітників за віком

Підприємства	Вік робітника, роки				Усього досліджено (осіб)
	20 – 30	30 – 40	40 – 50	50 – 60	
1	32	25	34	9	560
2	35	28	31	6	620
3	40	36	21	3	340

1. Яка імовірність того, що частка робітників в об'єднанні у віці до 30 років не перевищує 35 %?

2. Чи істотна різниця у віці робітників підприємств: 1 та 2; 1 та 3; 2 та 3?

Визначте об'єм вибірки, необхідний для того, щоб з імовірністю 0,950 похибка при визначенні середнього віку робітників не перевищувала 1 рік.

8. Використовуючи метод найменших квадратів, **розрахуйте** коефіцієнти залежності $y = ax^2 + bx + c$ за даними вибірки:

а)

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8
N	0,1	0,48	0,81	1,26	2,3	2,85	3,4	3,96	4,54

б)

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
N	6	3	1	0,3	-0,1	-0,2	0	0,2	1

9. За результатами проведеного аналізу встановлено, що показник, значення якого оцінюється, приймає значення 7 % і більше. При цьому слід забезпечити його надійність із коефіцієнтом варіації 4 %. За даними попередніх обстежень значення дизайн-ефекту приймається на рівні 2,1.

Визначте обсяг вибірки, використовуючи наявну інформацію. **Оцініть** коректність подання інформаційного матеріалу.

Тема 7. Повторні вибіркові обстеження і принципи ротації

Завдання для обговорення.

Доведіть необхідність оцінки змін середньої за даними ротаційної вибірки.

Визначте випадки застосування схем координації різнопланових вибірок за різними видами діяльності.

Виокремте особливості організацій вибіркових обстежень у часі.

Завдання для практичного розв'язання.

1. На підприємстві планується проведення моментних спостережень з метою відстеження поточних простоїв виробничого обладнання. 200 одиниць устаткування зареєстровано на балансі підприємства. Попередніх даних щодо частки простоїв устаткування не існує. Похибка спостереження не повинна бути більш ніж 5 %.

З імовірністю 0,954 **визначте** кількість обстежень встановленого обладнання з метою визначення поточних його простоїв.

2. Гранична похибка частки ознаки при випадковому повторному відборі дорівнює 9 %.

Визначте, як необхідно змінити об'єм вибірки, якщо величина похибки повинна бути зменшена до 5 %.

3. Загальна чисельність службовців підприємства складає 350 чоловік.

Змоделюйте механічний добір задля визначення частки службовців, які пройшли підвищення кваліфікації, щоб з імовірністю 0,954 похибка репрезентативності не перевищувала 10 %.

4. **Скільки** фірм необхідно перевірити податковій інспекції району, щоб похибка частки фірм, які несвоєчасно оплачують податки, не перевищувала 5 %? За даними попередньої перевірки встановлено, що частка таких фірм склала 32 %. Довірчу імовірність прийняти 0,954; 0,95.

5. Для визначення середньої тривалості телефонної розмови та частки розмов, довжина яких більш ніж 5 хв., планується провести вибіркове обстеження методом випадкових вибірок. За даними аналогічних обстежень, середнє квадратичне відхилення тривалості розмови склало 3,5 хв., а частка телефонних розмов, тривалість яких більш ніж 5 хв., склала 0,4.

Скільки необхідно відстежити телефонних розмов, щоб з імовірністю 0,954 (0,90) визначити середню тривалість телефонної розмови з похибкою, яка не перевищує 30 с, а також частку телефонних розмов, тривалість яких більш ніж 5 хв. з похибкою, яка не перевищує 5 %.

6. У місті зареєстровано 30 тис. безробітних. Із метою визначення середньої тривалості безробіття проводиться вибіркове спостереження. За попередніми даними відомо, що коефіцієнт варіації тривалості безробіття складає 20 %.

Яку чисельність безробітних слід охопити вибіркочним спостереженням, щоб з імовірністю 0,954 була можливість стверджувати,

що отримана середня помилка вибірки не буде перевищувати 5 % середньої тривалості безробіття?

7. У м. Харків було проведено суцільне спостереження щодо наявності гаражів у власників автотранспорту. Результати реєстрації такі: район А – 1 000 гаражів, район В – 750 гаражів, район С – 400 гаражів. Дані вибіркової перевірки наявності гаражів за вказаними районами наведено у табл. 10.

Таблиця 10

Облікові дані

Район	Кількість гаражів за даними обліку	Кількість гаражів за контрольними даними
А	200	210
В	150	160
С	100	110

Визначте кількість гаражів за районами з поправкою на недооблік.

8. В ощадбанку міста методом випадкової повторної вибірки було відібрано 2 000 рахунків вкладників. Середній розмір залишків вкладу за цими рахунками склав 1,2 тис. грн. при коефіцієнті варіації 30 %.

Яка імовірність того, що похибка репрезентативності при визначенні середнього розміру залишків вкладу не буде більш ніж 0,05 тис. грн.

Тема 8. Поширення результатів вибіркового обстеження на генеральну сукупність

Завдання для обговорення.

Визначте умови застосування засобів поширення вибірових даних на генеральну сукупність.

Обґрунтуйте доцільність компенсації пропущених даних залежно від мети дослідження та рівня отриманих помилок.

Завдання для практичного розв'язання.

1. **Знайти** з надійністю 0,95 довірчий інтервал оцінки математичного очікування нормально розподіленої генеральної сукупності, якщо відомі вибіркова середня 14 одиниць, об'єм вибірки 25 одиниць, та середнє квадратичне відхилення 5.

2. **Знайти** мінімальний об'єм вибірки, при якому з імовірністю p точність оцінки математичного очікування нормально розподіленої генеральної сукупності буде дорівнювати 0,2.

Відомо, що середнє квадратичне відхилення генеральної сукупності складає 1,5. Тоді як: а) $p = 0,925$; б) $p = 0,95$; в) $p = 0,978$; г) $p = 0,99$.

3. Генеральна сукупність складається з 1 000 одиниць. **Скільки** одиниць потрібно відібрати у порядку випадкового безповоротного відбору, щоб з імовірністю 0,954 можна було стверджувати:

а) що абсолютна похибка вибірки при встановленні середньої не буде більшою ніж 1,8;

б) що відносна похибка вибірки не буде більш ніж 3 %.

За результатами попередніх досліджень відомо, що середнє квадратичне відхилення ознаки, що вивчається дорівнює 10, а коефіцієнт варіації – 20 %.

4. За результатами вибірки отримали такі дані: середня дорівнює 8, середнє квадратичне відхилення 2,6, а об'єм вибірки – 32 одиниці.

Якому рівню довірчої імовірності відповідають довірчі інтервали середньої $7,195 < \bar{X} < 8,805$?

5. За результатами опитування домогосподарок (у рамках маркетингового дослідження) 135 із 225 віддають перевагу споживанню чаю в одноразових пакетиках. З імовірністю 0,954 **визначте** похибку вибірки для частки домогосподарок, які є потенційними покупцями чаю в одноразових пакетиках. **Поясніть** проведення розрахунку та отриманий результат. **Доведіть** доцільність врахування поправки на кінцевість генеральної сукупності.

6. На підприємстві працює 1 000 осіб. Із метою виявлення рівня мотивації праці робітників проводиться вибіркоче дослідження.

Яким повинен бути обсяг вибірки, щоб з імовірністю 0,99 гранична похибка частки не перевищувала 10 %. **Чи є різниця** у застосуванні простого випадкового та механічного відбору у наведеному прикладі?

7. За результатами попередніх досліджень відомо, що середній строк роботи батарейок складає 305 днів і підпорядковується нормальному закону розподілу. Із метою продовження строку використання батарейок на виробництві були застосовані новітні технології. Тестування відібраних 20 батарейок нового типу показало, що їх середній строк служби складає 311 днів зі стандартним відхиленням 12 днів.

Перевірте за 5 % рівнем значущості, твердження що середній строк дії нових батарейок перевищує 305 днів.

Тема 9. Ефективність вибірки

Завдання для обговорення.

Порівняйте вартість вибіркових обстежень із точністю засобів добору на прикладах секторів економіки.

Визначте ефективність використання додаткової інформації при проведенні вибіркових досліджень.

Завдання для практичного розв'язання.

1. Компанія має закупити 500 штук калькуляторів. За умовами закупки кількість бракованих виробів не має перевищувати 4 %. З метою контролю якості продукції було відібрано 45 одиниць продукції. Перевіркою встановлено 19 бракованих виробів.

Чи має право компанія відмовитись від закупки при 5 % рівні значущості? **Перевірте** виконання умов правомірності використання нормального закону розподілу.

2. Керівництво електростанції хоче оцінити середні витрати вугілля за тиждень. Із цією метою було відібрано 10 тижневих показників витрат вугілля з 150 показників, що були накопичені за 3 роки. Середній показник за даними вибіркової сукупності склав 11 400 т при стандартному відхиленні 700 т.

Використовуючи 95 % довірчі межі, **дайте оцінку** середніх тижневих витрат вугілля на електростанції.

3. Фермер вирощує курей. Протягом декількох років середня вага курки складала 1,67 кг. За останні місяці на фермі було вирощено 550 курей з використанням нового корму. З метою визначення впливу нового корму на вагу курей, фермер відібрав 75 курей та визначив їх середню вагу, яка склала 1,96 кг зі стандартним відхиленням 0,8 кг.

Проведіть перевірку впливу нового корму на вагу курей із 5 % рівнем значущості.

4. Компанія з виробництва кетчупу вирішує випустити нову марку продукту. З метою визнання зацікавленості покупців у новому продукту було проведено опитування 6 000 господинь, з яких 335 запевнили, що віддають перевагу новому продукту.

Визначте рівень зацікавленості покупців у придбанні нового товару, якщо попередні обстеження показали, що 5 % господинь зацікавлені новою маркою товару, що можна стверджувати у 95 випадках зі 100.

5. З метою відстеження якості товарів, що реалізуються в мережі магазинів "Фокстрот" (650 магазинів) проводиться вибіркоче обстеження.

Визначте спосіб відбору 13 магазинів та **вказіть**, які з них потрапили до вибірки. **Як зміниться** порядок відбору підприємств при застосуванні систематичного випадкового відбору?

Використовуючи набуту інформацію, **розробіть** ситуацію, котра дає змогу дослідити частку повернень товарів із причини дефекту та доберіть обґрунтування, що дають змогу перевірити гіпотезу відносно частки генеральної сукупності за умов односторонньої перевірки.

6. Для різних груп пацієнтів було продано два типи ліків. Ліки типу А приймала група пацієнтів, що складалась з 60 осіб, з яких 20 – отримали

позитивний вплив. Група з 70 осіб приймала ліки типу В. Із цієї групи 25 пацієнтів отримало позитивний ефект.

Визначте з 5 % рівнем значення, чи є різниця в ефективності двох типів ліків?

7. За даними вибіркового обстеження університету міста необхідно з'ясувати частку відмінників у загальному обсягу студентів. Ніяких попередніх даних щодо питомої ваги відмінників серед усіх студентів не існує.

Визначте чисельність вибірки, якщо результати вибірки необхідно мати з точністю 1 % та гарантувати з імовірністю 0,99.

8. Серед вибірково обстежених 1 000 сімей регіону за рівнем доходу на душу населення (вибірка 2 %, механічна) малозабезпечених виявилось 200 сімей.

Визначте з імовірністю 0,90 частку малозабезпечених сімей регіону.

9. В інституті з метою вивчення використання бюджету часу студентів проведено вибіркове обстеження (20 % вибірка). У даних вибірки потрапило 200 осіб. За результатами обстеження витрати робочого часу у годинах розподілилися наступним чином (табл. 11).

Таблиця 11

Розподіл бюджету часу студентів

Робочий час	Витрати часу, год.	Середнє квадратичне відхилення
Часи аудиторної роботи	4,5	0,3
Самостійна підготовка до занять	3,4	0,4

Із числа обстежених студентів 10 % відмінників.

З імовірністю 0,945 **розрахуйте** граничну помилку вибірки при визначенні витрат часу за кожною статтею; з імовірністю 0,997 **визначте** помилку вибірки при встановленні частки студентів – відмінників. **Проаналізуйте** отримані результати та зробіть висновки.

10. На підприємстві працює 4 000 робітників. Методом випадкового неповторного відбору обстежено 1 000 робітників, з яких 810 виконували і перевиконували денну норму виробітки.

Визначте за даними вибіркового обстеження частку робітників, які не виконують норму виробітки та частку працівників на підприємстві в цілому, котрі не виконують норму виробітки (з імовірністю 0,99).

11. З метою вивчення оплати праці робітників підприємства проведена 5 % механічна вибірка, за результатами якої маємо розподіл робітників за розміром заробітної плати (табл. 12).

Таблиця 12

Розподіл робітників за розміром заробітної плати

Розподіл робітників за розміром заробітної плати, £	Кількість робітників
900 – 920	2
920 – 940	10
940 - 960	18
960 – 980	25
980 – 1 000	20

Визначте з імовірністю 0,99 можливі межі, в яких буде знаходитись середній розмір заробітної плати робітників підприємства. Зробіть висновки.

12. З партії електроламп проведена мала вибірка (випадковий, неповторний відбір) для визначення тривалості їх роботи. Результати вибірки представлено в табл. 13.

Таблиця 13

Результати вибірки

№ електроламп	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Строк горіння, тис. год.	1,35	1,47	1,15	1,42	1,34	1,36	1,40	1,35	1,25	1,40

Визначте довірчі інтервали, в яких знаходиться середня тривалість служби ламп для всієї партії, гарантуючи результати з імовірністю 0,954 та ймовірність того, що середній строк експлуатації ламп для всієї партії відрізняється від отриманого за даними вибірки, не більш ніж на 40 годин.

13. За наведеними даними **проведіть** аналіз наявності та характеру зв'язку поміж ознаками, використовуючи метод групувань.

Дайте характеристику отриманому ряду розподілу. З імовірністю 0,95 **визначте** межі коливання факторної ознаки в генеральній сукупності за умов, що наведені дані отримані шляхом 20 % добору.

З імовірністю 0,683 визначте межі коливання для частини компаній, що входять до другої групи інтервального ряду розподілу (табл. 14).

Таблиця 14

Вихідні дані

№ компанії	Випуск продукції, тис. €	Прибуток, тис. €
1	2	3
1	65,0	15,7
2	78,0	18,0
3	41,0	12,1
4	54,0	13,8
5	66,0	15,5
6	80,0	17,9
7	45,0	12,8
8	57,0	14,2
9	67,0	15,9
10	81,0	17,6
11	92,0	18,2
12	48,0	13,0
13	59,0	16,5
14	68,0	16,2
15	83,0	16,7
16	52,0	14,6
17	62,0	14,8

1	2	3
18	69,0	16,1
19	85,0	16,7
20	70,0	15,8
21	71,0	16,4
22	64,0	15,0
23	72,0	16,5
24	88,	18,5
25	73,0	16,4
26	74,0	16,0
27	96,0	19,1
28	75,0	16,3
29	101,0	19,6
30	76,0	17,2

Рекомендована література

Основна

Бокун Н. П. Методы выборочных обследований / Н. П. Бокун. – Минск : НИИ Статистики, 1997. – 260 с.

Елисеєва І. І. Общая теория статистики / І. І.Елисеєва. – М. : Финансы и статистика, 2010. – 367 с.

Кокрен У. Методы выборочного исследования / У. Кокрен. – М. : Статистика, 1976. – 126 с.

Левин Дэвид М. Статистика для менеджеров с использованием Microsoft Excel / Левин Дэвид М., Стефан Дэвид, Кребель Тимоти С. ; пер. с англ. – М. : ИД "Вильямс", 2004. – 1312 с.

Методологічні положення зі статистики / Держкомстатист України. – К. : ЗАТ "Август", 2002. – 552 с.

Осауленко О. Г. Проект "Розвиток системи державної статистики для моніторингу соціально-економічних перетворень в Україні" та його значення в подальшій розбудові національної статистики // Статистика України. – 2004. – № 3 (26). – С. 4–6.

Сігел Ендрю. Практическая бизнес статистика / Ендрю Сігел ; пер. с англ. – М. : ИД "Вильямс", 2002. – 1056 с.

Додаткова

Джессен Р. Методы статистических обследований / Р. Джессен. – М. : Финансы и статистика, 1985. – 126 с.

Jackson J. International economic law in times that are interesting // Journal of International economic law. – 2000. – Vol. 3. – No 1. – P. 3–14.

Дружинин А. К. Выборочный метод и его применение в СЭИ / А. К. Дружинин. – М. : Статистика, 1976. – 124 с.

Инструкция и методология проведения выборочного обследования условий жизни домохозяйств Украины. – К. : Госкомстат Украины, 2001. – 36 с.

Литтл Р. Дж. А. Статистический анализ данных с пропусками / Литтл Р. Дж. А., Рубин Д. Б. – М. : Финансы и статистика, 1990. – 208 с.

Томас Р. Количественный анализ хозяйственных операций и управленческих решений : учебник / Р. Томас ; пер. с англ. науч. ред. В. М. Матвеева. – М. : Изд. "Дело и сервис", 2003. – 432 с.

Ресурси мережі Інтернет

Евростат [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.eurostat.eu.int/comm/eurostat/.

Национальный институт статистики Канады [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.statcan.ca.

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЕСД) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.oecd.org/std.

Сайт Бюро цензов США [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.census.gov.

Сервер Верховной Рады Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.rada.gov.ua.

