

ФОРМУВАННЯ ВИБІРКИ В МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Розглянуто питання проведення вибіркового обстеження в сучасному маркетинговому дослідженні інновацій. Проаналізовано існуючі підходи до формування вибірки і визначення її стандартної й граничної помилок та побудови довірчих інтервалів параметрів генеральної сукупності.

The problems of sample surveys in contemporary marketing research innovation were considered. The existing approaches to sampling and determination of its standard and limiting errors and construct confidence intervals of the parameters of the General set were analyzed.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Машинобудівні підприємства України були і є флагманами вітчизняної економіки. Вони забезпечують технічне переоснащення всіх інших галузей. Технологічні нововведення в машинобудуванні є ключовими для створення інноваційних продуктів у сільському господарстві, в харчовій і будівельній галузях, у житлово-комунальній сфері. При розробці нового устаткування, машин і механізмів важливо оцінити конкурентоздатність інновації, її потенціалу до продажу, ставлення до неї майбутніх споживачів. Дуже важливою представляється оцінка ринкових факторів ризику виходу на ринок з товаром-новинкою перед її масовим виробництвом. Чинники успішного виходу на ринок при виробництві споживчих товарів в машинобудуванні оцінюються за допомогою маркетингових досліджень. Як правило, такі дослідження проводяться на основі опитувань потенційних споживачів або спостережень за ними, які здійснюються з використанням апарата теорії статистики, зокрема, статистичного обстеження.

Статистичне спостереження здійснюється у двох основних формах: суцільного і вибіркового. При проведенні багатьох маркетингових досліджень продуктів-новинок машинобудівних підприємств по країні в цілому генеральна сукупність настільки велика, що провести суцільне обстеження практично неможливо і недоцільно. Тому, на практиці застосовують інші види спостережень, зокрема, вибіркові, кожне з яких не є строго випадковим. Однак, вони плануються й організуються так, щоб було забезпечено максимальне наближення до умов випадкового відбору.

У зв'язку з цим виникає проблема правильної організації вибіркового дослідження, які базуються на гіпотезі про те, що відібрана у випадковому порядку деяка частина одиниць (вибірка) може представляти, тобто репрезентувати всю досліджувану сукупність об'єктів, що цікавлять дослідника. Завданням вибіркового спостереження є отримання інформації, насамперед, для визначення зведених узагальнюючих характеристик генеральної сукупності.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. У теорії вибіркового методу відомі різні способи відбору та види вибірок, що забезпечують репрезентативність і мінімізують випадкові та граничні похибки [1–4]. Вони сходять до граничних теорем, у доведенні яких велику роль зіграли математики кінця XIX початку XX сторіччя П. Л. Чебишев, А. М. Ляпунов, А. А. Марков та ін. Сутність граничних теорем полягає в тім, що в масових явищах сукупний вплив різних випадкових причин на формування закономірностей і узагальнюючих характеристик буде як завгодно малою величиною, або практично не залежить від випадку. Оскільки випадкова похибка вибірки виникає в результаті випадкових відмінностей між одиницями вибіркової та генеральної сукупностей, то при достатньо великому обсязі вибірки вона буде як завгодно мала. Цей висновок, який спирається на доведенні граничних теорем теорії ймовірностей і математичної статистики, дозволяє припускати, що характеристики вибірки можуть досить добре представляти показники генеральної сукупності.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Варто мати на увазі, що формувати вибірку в суворій відповідності з правилами випадкового відбору практично дуже складно, а іноді неможливо. Так, якщо при цьому користуватися комп'ютерними програмами, які генерують випадкові числа, то необхідно пронумерувати всі одиниці генеральної сукупності, а якщо жеребкуванням, то на кожну одиницю необхідно заготовити відповідну кульку. Тому виникає потреба в подальшому дослідженні питань організації і проведення вибірових спостережень, максимально наближених до власне випадкового відбору.

Незважаючи на досить велику кількість публікацій, які розкривають важливіші підходи до формування вибірки та оцінювання на її основі параметрів генеральної сукупності, в даний час недостатнім є опис методів формування вибірки при вивченні споживчих ринків машин, механізмів і технологій.

Постановка завдання. Мета статті – сформулювати підходи до створення вибірки при дослідженні ринків споживчих товарів у машинобудівній галузі, а також оцінити стандартну похибку вибірки при кожному підході з подальшими розрахунками граничної похибки й побудовою довірчих інтервалів для характеристик генеральної сукупності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Введемо наступні умовні позначення показників генеральної і вибіркової сукупностей (табл. 1).

Таблиця 1

Основні характеристики генеральної і вибіркової сукупностей

Показники	Генеральної сукупності	Вибіркової сукупності
1. Об'єм	N	n
2. Середнє значення ознаки	\bar{X}	\bar{x}
3. Дисперсія	σ^2	σ_B^2
4. Частка одиниць, що володіють даною якістю	p	w
5. Частка одиниць, що не володіють даною якістю	$q = 1 - p$	$1 - w$
6. Дисперсія альтернативної ознаки	$\sigma_a^2 = pq$	$\sigma_{aB}^2 = w(1 - w)$
7. Частота	f	f_B

Характеристиками генеральної і вибіркової сукупностей можуть служити середні значення досліджуваних ознак, їх дисперсії, стандартні відхилення та інші описові статистики. Часто вивчається і характеристика альтернативної ознаки, тобто такої, яка приймає одне з двох значень – наявність або відсутність. Дослідника також можуть цікавити закони розподілу одиниць за досліджуваними ознаками генеральної і вибіркової сукупностей. У цьому випадку частоти називаються відповідно генеральними і вибіровими.

Інформація, одержувана в результаті будь-якого статистичного обстеження, має розбіжність з реальною дійсністю. Така розбіжність отримала назву помилок (похибок) статистичного спостереження. При масовому спостереженні помилки неминучі, але вони виникають в результаті дії різних причин. У даній статті буде розглядатися помилка репрезентативності та причини її виникнення.

Під помилкою репрезентативності розуміють розбіжність між вибірковою характеристикою і передбачуваною характеристикою генеральної сукупності. Причиною утворення цієї помилки є та обставина, що обстежуються не всі одиниці генеральної сукупності, а лише їх певна частина, і відмінності між одиницями, що потрапили у вибірку, не відповідають відмінностям одиниць, які не потрапили у вибірку. Внаслідок цього вибіркова сукупність стає не репрезентативною по відношенню до генеральної сукупності.

Помилка репрезентативності може виникнути з двох основних причин:

- 1) через порушення наукових принципів відбору (систематична помилка);
- 2) через випадковість відбору (випадкова помилка).

У результаті першої причини вибірка легко може виявитися зміщеною, оскільки при відборі кожної одиниці допускається помилка, завжди спрямована в одну і ту ж сторону. Ця помилка отримала назву помилки зсуву. Її розмір може перевищувати величину випадкової помилки.

Особливість помилки зсуву полягає у тому, що, представляючи собою постійну частину помилки репрезентативності, вона збільшується із збільшенням об'єму вибірки. Тоді як випадкова помилка зі збільшенням об'єму вибірки зменшується. Крім того, величину випадкової помилки можна визначити, а розмір помилки зсуву безпосередньо практично визначити дуже складно, іноді взагалі неможливо. Тому, необхідно виявляти причини, що викликають помилку зміщення і розробляти заходи, які сприяють її усуненню.

Помилки зсуву бувають навмисні і ненавмисні. Причиною виникнення навмисної помилки є тенденційний підхід до відбору одиниць із генеральної сукупності. Заходом усунення цієї помилки може бути тільки виключення тенденційності. Виявити цю помилку можна лише шляхом проведення повторного відбору з обов'язковим дотриманням принципу випадковості.

Ненавмисні помилки можуть виникати на стадії підготовки та планування вибіркового спостереження, формування вибіркової сукупності та аналізу даних. Найчастіше умови для виникнення помилок зсуву створюються на стадії підготовки вибіркового спостереження. Недостатньо добре продумані і чітко сформульовані взаємопов'язані питання плану організації та проведення вибіркового обстеження можуть дати інформацію, яка не відповідає меті дослідження або, що ще гірше, вводить в оману.

На стадіях формування вибіркової сукупності і безпосереднього здійснення спостереження помилки зсуву особливо небезпечні, оскільки їх важко помітити і виправити. При формуванні вибіркової сукупності помилку зсуву найчастіше викликає неточне дотримання встановленого порядку відбору, що передбачає відбір цілком певних одиниць. Іноді може здатися, що вибірка сукупність «не постраждає», якщо, наприклад, замість передбаченої десятої одиниці за списком взяти одинадцятую або дванадцятую. Насправді ж таке порушення встановленого порядку відбору нерідко призводить до зміщеної вибірки.

Значну помилку може викликати заміна одиниць під час здійснення спостереження. Нерідкі випадки, коли в деяких одиниць, що потрапили у вибірку, важко зібрати відомості за їх відсутності на момент спостереження, небажання дати відомості і т.п. У таких випадках ці одиниці доводиться замінювати іншими. Заміна нерівноцінними одиницями стосовно ознак, які цікавлять дослідника, теж часто створює умови для утворення зміщеною вибірки.

Помилки зсуву при аналізі даних можуть виникнути із-за неправильних прийомів поширення вибірових характеристик на генеральну сукупність. Випадкова помилка вибірки виникає в результаті випадкових відмінностей між одиницями, що потрапили у вибірку, і одиницями генеральної сукупності, тобто вона пов'язана з випадковим відбором. Теоретичним обґрунтуванням оцінювання випадкових помилок вибірки є теорія ймовірностей та її граничні теореми [5, с.127–178].

Власне випадкова вибірка повинна формуватися в суворій відповідності з науковими принципами та правилами випадкового відбору. Для отримання власне випадкової вибірки генеральна сукупність строго підрозділяється на одиниці відбору, які нумеруються, і потім у випадковому повторному або неповторному порядку відбирається необхідна кількість одиниць (номерів). Випадковий порядок – це порядок, який рівносильний жеребкуванню. На практиці такий порядок найкращим чином забезпечується при використанні комп'ютерних програм випадкових чисел. У разі, коли власне випадкова вибірка організовується як повторна, величина стандартної похибки (μ) визначається так:

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}. \quad (1)$$

Отже, величина стандартної похибки прямо пропорційна ступеню коливання досліджуваної ознаки в генеральній сукупності і обернено пропорційна кореню квадратному з об'єму вибірки. Оскільки дисперсія досліджуваної економічної ознаки в генеральній сукупності σ^2 зазвичай невідома, то у вираженні (1), а також у подальших формулах стандартної похибки приймається досить правдоподібна гіпотеза про приблизну рівність генеральної і вибіркової дисперсії, тобто $\sigma^2 \approx \sigma_B^2$. Достовірність цієї гіпотези збільшується при $n \rightarrow N$.

Величина стандартної похибки μ залежить також від способу й виду відбору. Так, при неповторному способі відбору μ визначається наступним чином:

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma_B^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (2)$$

де $1 - \frac{n}{N}$ – частка одиниць генеральної сукупності, що не потрапили до вибірки.

Так як частка одиниць сукупності, що не потрапили у вибірку, яка знаходиться в лапках у формулі (2), завжди менше одиниці, то помилка при неповторному відборі при інших рівних умовах завжди менше, ніж при повторному. Безповторний відбір практично організувати простіше, ніж повторний, тому, він застосовується частіше. Проте величину стандартної помилки і при неповторному відборі можна визначати за більш простою формулою (1). Така заміна можлива, якщо частка одиниць сукупності, що не потрапили у вибірку, – велика і, отже, величина, яка знаходиться в лапках формули (2), близька до одиниці.

Залежно від методики формування вибіркової сукупності на основі власне випадкової вибірки розрізняють наступні основні їх види, які будуть розглянуті дещо докладніше.

1. При чисто механічній вибірці вся генеральна сукупність одиниць повинна бути, насамперед, представлена у вигляді списку одиниць відбору, складеного в якомусь нейтральному по відношенню до досліджуваної ознаки порядку, наприклад, за алфавітом. Потім список одиниць відбору розбивається на стільки рівних частин, скільки необхідно відібрати одиниць. Далі за заздалегідь встановленим правилом, не пов'язаним з варіацією досліджуваної ознаки, з кожної частини списку відбирається одна одиниця. Цей вид вибірки не завжди може забезпечити випадковий характер відбору, і отримана вибірка може виявитися зміщеною. У маркетингових дослідженнях машинобудівної продукції такий підхід застосовується тоді, коли споживачі не сегментовані за будь-якою ознакою (дохід, вік, регіон, соціальне становище тощо).

2. Типова (районована, стратифікована) вибірка переслідує дві мети:

а) забезпечити представництво у вибірці відповідних типових груп генеральної сукупності, ознаки яких цікавлять дослідника;

б) збільшити точність результатів вибіркового обстеження.

При типовій вибірці до початку її формування генеральна сукупність розбивається на типові групи. При цьому дуже важливим моментом є правильний вибір ознаки групування. У маркетингових дослідженнях машинобудівної продукції такими типовими групами можуть бути різні сегменти ринку, які демонструють, наприклад, різну споживчу поведінку (ознака, що лежить в основі угруповання), або диференційовані географічно чи економічно.

Виділені типові групи можуть містити однакову або різну кількість одиниць відбору. У першому випадку вибірка формується з однаковою часткою відбору з кожної групи, другому – з часткою, пропорційною її частки в генеральній сукупності. Відбір з кожної групи здійснюється у випадковому або в механічному порядку. При типовій вибірці як з рівною, так і нерівною часткою відбору, вдається усунути вплив міжгрупової варіації досліджуваної ознаки на точність її результатів, оскільки забезпечується обов'язкове представництво у вибірковій сукупності кожної з типових груп. При цьому стандартна похибка вибірки μ залежатиме не від величини загальної дисперсії σ_B^2 , а від величини середньої із групових дисперсій у вибірковій сукупності $\bar{\sigma}_B^2$:

– при повторному способі відбору:

$$\mu = \sqrt{\frac{\bar{\sigma}_B^2}{n}}; \quad (3)$$

– при неповторному способі відбору:

$$\mu = \sqrt{\frac{\bar{\sigma}_B^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}. \quad (4)$$

Оскільки середня з групових дисперсій $\bar{\sigma}_B^2$ завжди менше загальної дисперсії σ_B^2 , то при інших рівних умовах, стандартна похибка типової вибірки буде менше стандартної

похибки власне випадкової вибірки.

3. Серійна (гніздова) вибірка – це такий вид формування вибіркової сукупності, коли у випадковому порядку відбираються не одиниці, які підлягають обстеженню, а групи одиниць (серії, гнізда). Всередині відібраних серій (гнізд) обстеженню підлягають усі одиниці. У маркетингових дослідженнях споживачів машинобудівної продукції такими «гніздами» можуть виступати регіони або ринки, де планується продаж товарів-новинок. Серійну вибірку практично організувати і провести легше, ніж відбір окремих одиниць. Однак, при цьому виді вибірки, по-перше, не забезпечується представництво кожної із серій і, по-друге, не усувається вплив міжсерійної варіації досліджуваної ознаки на результати обстеження. У тому разі, коли ця варіація значна, вона призведе до збільшення випадкової помилки репрезентативності. При визначенні виду вибірки досліднику необхідно враховувати цю обставину. Стандартні похибки серійної вибірки визначаються за такими формулами:

– при повторному способі відбору:

$$\mu = \sqrt{\frac{\delta_B^2}{r}}, \quad (5)$$

де δ_B^2 – міжсерійна дисперсія вибіркової сукупності;
 r – число відібраних серій;

– при безповторному способі відбору:

$$\mu = \sqrt{\frac{\delta_B^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}, \quad (6)$$

де R – число серій в генеральній сукупності.

4. У практиці маркетингових досліджень ті чи інші способи і види вибірок застосовуються в залежності від мети і завдань вибірових обстежень, а також можливостей їх організації і проведення. Найчастіше застосовується комбінування способів відбору і видів вибірки. Такі вибірки отримали назву об'єднані (комбіновані). Комбінування можливо в різних поєднаннях: механічної та серійної вибірок, типової і механічної, серійної та власне випадкової і т.д. До комбінованої вибірки вдаються з метою забезпечити найбільшу репрезентативність з найменшими трудовими і грошовими витратами на організацію та проведення обстеження.

При комбінованій вибірки величина стандартної похибки складається з похибок на кожній ступені і може бути визначена як корінь квадратний із суми квадратів похибок відповідних вибірок. Так, якщо при комбінованій вибірки в поєднанні використовувалися механічна і типова вибірки, то стандартну похибку можна визначити за наступною формулою:

$$\mu = \sqrt{\mu_1^2 + \mu_2^2}, \quad (7)$$

де μ_1 і μ_2 – стандартні похибки відповідно механічної і типової вибірок.

Особливість багатоступінчастої вибірки полягає в тому, що вибіркова сукупність формується поступово, за шаблями відбору. На першій ступені за допомогою заздалегідь визначеного способу і виду спостереження відбираються одиниці першого ступеня. На другому шаблі з кожної групи одиниць першого рівня, що потрапили у вибірку, відбирають одиниці другого ступеня і т.д. Число ступенів може бути більше двох. На останньому шаблі формується вибіркова сукупність, одиниці якої підлягають безпосередньому обстеженню.

Наприклад, для вибіркового спостереження попиту на нову модель технологічного устаткування на першій ступені відбираються області країни, на другий – райони у відібраних

областях, на третій – в кожному з районів відбираються машинобудівні підприємства. Таким чином, вибіркова сукупність підприємств формується на останній, третій ступені.

Багатоступенева вибірка більш гнучка, ніж інші види, хоча, загалом, вона дає менш точні результати, ніж вибірка того ж об'єму, але сформована в одну ступінь. Однак, при цьому вона має одну важливу перевагу, яка полягає в тім, що основу вибірки при багатоступеневому відборі потрібно будувати на кожній із ступенів тільки для тих одиниць, які потрапили у вибірку, а це дуже важливо, так як нерідко готової основи вибірки немає. Стандартна похибка вибірки при багатоступеневому відборі у випадку груп різних об'ємів визначається за наступною формулою:

$$\mu = \sqrt{\mu_1^2 + \frac{\mu_2^2}{n_1} + \frac{\mu_3^2}{n_1 n_2} + \dots}, \quad (8)$$

де $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \dots$ – стандартні похибки на різних ступенях;

n_1, n_2, n_3, \dots – чисельність вибірок на відповідних ступенях відбору.

У тому випадку, коли групи неоднакові за об'ємом, то теоретично формулою (8) користуватися не можна. Але якщо загальна частка відбору на всіх щаблях постійна, то практично розрахунок за цією формулою не призведе до збільшення величини похибки.

5. Сутність багатофазної вибірки полягає в тому, що на основі спочатку сформованої вибіркової сукупності утворюють підвибірку, з цієї підвибірки – наступну підвибірку і т.ін. Первісна вибіркова сукупність представляє собою першу фазу, підвибірка з неї – другу і т.ін. Багатофазну вибірку доцільно застосовувати в декількох випадках: якщо для вивчення різних економічних ознак досліджуваних об'єктів потрібен неоднаковий об'єм вибірки; якщо коливання досліджуваних ознак неоднакові й необхідна точність різна; якщо стосовно всіх одиниць первісної вибіркової сукупності (перша фаза) необхідно зібрати одні – менш докладні відомості, а у відношенні одиниць кожної наступної фази – іншу, більш докладну інформацію.

Одним із безперечних переваг багатофазної вибірки є та обставина, що даними, отриманими на першій фазі, можна користуватися як додатковою інформацією на другій фазі, даними другої фази як додатковою інформацією на третій фазі і т.д. Таке використання відомостей підвищує точність результатів вибіркового обстеження.

При організації багатофазної вибірки можна застосовувати поєднання різних способів і видів відбору (наприклад, поєднувати типову вибірку з механічною тощо). Багатофазний відбір можна поєднувати з багатоступеневим. На кожній ступені вибірка може бути багатофазною. Стандартна похибка при багатофазній вибірці розраховується на кожній фазі окремо у відповідності з формулами способу відбору та видами вибірки (1)–(8), за допомогою яких формувалася її вибіркова сукупність.

6. Взаємопроникненні вибірки – це дві або більше незалежні вибірки з однієї і тієї ж генеральної сукупності, утворені одним і тим же способом. До взаємопроникнених вибірок доцільно вдаватися, якщо необхідно за короткий термін часу отримати попередні підсумки вибірових обстежень. Взаємопроникненні вибірки ефективні для оцінки результатів обстеження. Якщо в незалежних вибірках результати однакові, то це свідчить про надійність даних вибіркового обстеження. Взаємопроникненні вибірки іноді можна застосовувати для перевірки роботи різних колективів дослідників, доручивши кожному з них провести обстеження різних вибірок. Стандартна похибка при взаємопроникнених вибірках визначається так само, як і при типовій пропорційній вибірці. Однак, взаємопроникненні вибірки порівняно з іншими видами потребують великих трудових і грошових витрат. Тому, при плануванні вибіркового обстеження необхідно враховувати цю обставину. Знання величини стандартної похибки вибірки μ при різних методах організації вибіркового спостереження відкриває перед дослідником можливість оцінити відповідну граничну випадкову похибку $\Delta = t\mu$ і побудувати з наперед заданою імовірністю довірчі інтервали показників генеральної сукупності. Наприклад, для середніх значень ці довірчі інтервали знаходяться за наступною загальною формулою:

$$x - \Delta \leq \bar{X} \leq \bar{x} + \Delta, \quad (9)$$

де t – заданий коефіцієнт довіри (α -квантіль стандартизованого нормального розподілу).

А. М. Ляпунов, продовжуючи дослідження П. Л. Чебишева в даній області, довів, що імовірність P появи граничної похибки вибірки Δ при достатньо великому її об'ємі n підпорядковується закону нормального розподілу й визначається так:

$$P(|\Delta| \leq t\sigma) = 2F(t) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt = 2[\Phi(t) - 0,5]. \quad (10)$$

Значення функції $F(t)$ досить просто можуть бути знайдені на персональному комп'ютері в редакторі *Excel* через інтегральну функцію нормального розподілу $\Phi(t)$, котра на 0,5 перевищує $F(t)$. Для цього необхідно відкрити робочу книгу і виконати наступні дії і команди [4, с.95–96]:

- натиснути на панелі кнопку f_x «Майстер функцій»;
- у лівій частині вікна, що відкрилося, яка називається «Категорії», вибрати «Статистичні»;
- у правій частині вікна, яка називається «Функції», вибрати «НОРМРАСП»;
- у вікні нормального розподілу задати наступні параметри: у рядку X – задане значення коефіцієнту довіри t , у рядку середнє – 0, у рядку стандартне відхилення – 1, у рядку «інтегральний» – істина (логічне значення, яке визначає вид інтегральної функції).

З формули (10) випливає, що при $t = 1$ величина граничної похибки вибірки співпадає з величиною стандартної похибки ($\Delta = \mu$) і гарантується з імовірністю $0,6827 = 2 \times [\Phi(1) - 0,5]$. Це означає, що в 6827 вибірках із десяти тисяч подібних гранична похибка вибірки Δ за абсолютною величиною не перевищить σ . При $t = 2$ з імовірністю $0,9545 = 2 \times [\Phi(2) - 0,5]$ вона не вийде за межі 2σ і т.д. У практиці маркетингових вибіркових спостережень максимальна межа похибок, як правило, цілком достатня в діапазоні 3σ (так зване правило трьох сигм). Його суть полягає в наступному: імовірність того, що гранична похибка вибірки Δ за абсолютною величиною не перевищить потроєного стандартного відхилення, близька до одиниці.

Висновки і перспективи подальших розробок. Машинобудівна галузь України потребує особливих статистичних підходів до вибіркового дослідження споживачів своєї продукції. Розглянуті вище види вибірок та оцінки їх стандартних і граничних похибок дозволяють проводити об'єктивні маркетингові дослідження споживчих товарів-новинок у машинобудуванні у відповідності зі специфікою кожного споживчого ринку: наявністю або відсутністю його сегментування, з урахуванням диференціації майбутніх споживачів, у залежності від ступеню достовірності інформації про потенційних користувачів даної продукції.

Окрім того, слід мати на увазі ще й той факт, що наведені формули (1)–(4) можуть служити базою для оцінки необхідного об'єму вибірки n . Це часто буває достатньо важливим обмежувальним моментом з фінансової точки зору, особливо на стадії планування і організації вибіркового спостереження.

Список використаної літератури

1. Статистика: підруч. / За ред. С. С. Герасименка. – К.: КНЕУ, 2000. – 467 с.
2. Статистика: учеб. пособ. для иностранных студентов / А. З. Подгорный, О. Г. Мылашко, С. М. Киршо, Н. М. Шилофост. – Одесса: Атлант, 2012. – 194 с.
3. Уманець Т. В. Загальна теорія статистики: навч. посіб. / Т. В. Уманець. – К.: Знання, 2006. – 239 с.
4. Янковой А. Г. Основы теории статистики: учеб. пособ. / А. Г. Янковой. – Одесса, ОИФ УГУФМТ, 2007. – 111 с.
5. Четыркин Е. М. Вероятность и статистика / Е. М. Четыркин, И. Л. Калихман. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 319 с.

Стаття надійшла до редакції 22.05.2014.