

УДК 311.213.2:657.6

**Т. О. Каменська,**

доктор економічних наук, доцент,  
завідувач Національного центру обліку та аудиту,  
Національна академія статистики, обліку та аудиту,  
сертифікований аудитор України,  
віце-президент Гільдії професійних внутрішніх аудиторів України,  
E-mail: tatnakam@gmail.com

## Використання статистичних методів для цілей аудиту

Розглянуто питання застосування статистичних методів у практичній діяльності аудиторів при проведенні вибіркового дослідження. Докладно висвітлено особливості метода послідовного аналізу. Наведено рекомендації щодо визначення однорідності та кількості елементів вибірки. Описано ризик вибірки як фактор впливу на рівень надійності та висвітлено їхній взаємозв'язок. Подано формули для розрахунку необхідних показників, які використовуються на кожному етапі дослідження. Окреслено порядок формування послідовної статистичної вибірки в аудиті для процедур перевірки по суті та порядок оцінки параметрів генеральної сукупності за результатами вибіркового дослідження.

**Ключові слова:** генеральна сукупність, вибірка, аудитор, ризик, надійність, статистичні методи.

Процес виконання аудиторського завдання вимагає збирання достатніх та доречних аудиторських доказів. Водночас планування аудиту передбачає, що він має бути проведеним найбільш ефективно та зі скороченням тривалості аудиторських процедур.

Аудиторська перевірка в силу своєї специфіки передбачає використання в основному вибіркового методу. Відповідно до МСА 530 "Аудиторська перевірка та інші процедури вибіркової перевірки", аудиторська вибірка – це "... застосування аудиторських процедур до менш як 100% елементів у межах генеральної сукупності, яка стосується аудиту, так, що всі елементи вибірки мають шанс бути відібраними з метою надання аудитору обґрунтування, на основі якого формулюються висновки за всією генеральною сукупністю" [1].

МСА 530 містить основні методичні вказівки з проведення вибіркового дослідження, однак цей нормативний документ не дає чітких рекомендацій щодо практичного застосування вибіркового методу. Для розуміння суті вибірових процедур в аудиті необхідні знання математичної статистики та теорії ймовірності. У зв'язку зі складністю розроблених статистичних методів вони нечасто застосовуються в аудиторській практиці. Трудомісткість та складність статистичних вибірових перевірок призвели до того, що в дослідженні надається перевага нестатистичним вибіркам, що базуються на професійних судженнях аудитора.

Загальні питання теорії та методології аудиторської вибіркової перевірки, а також певні питання організації та реалізації аудиторських вибірок досліджували у своїх роботах учені-економісти М. Білуха, О. Голованов, Ю. Данилевський, Н. Дорош, В. Завгородній, Г. Кірейцев, В. Сопко,

М. Шигун та ін. Однак методика проведення аудиторської перевірки в частині застосування послідовної статичної вибірки й оцінки параметрів генеральної сукупності за результатами вибіркової перевірки не є достатньо вивченою. Тому ряд теоретичних, методичних і практичних проблем, пов'язаних із цим питанням, потребують вирішення та подальших розробок.

Вибіркове спостереження аудитори вибирають у випадках, коли потрібно у стислі строки та з мінімальними затратами праці й коштів одержати кількісні характеристики досліджуваної сукупності або коли не можна чи недоцільно здійснювати суцільне спостереження.

Існує низка причин, унаслідок яких у багатьох випадках вибіркового спостереженню в аудиті надається перевага перед суцільним. Серед них найсуттєвіші – це: економія часу і коштів унаслідок скорочення обсягу робіт у рамках статистичного дослідження; забезпечення детальнішого вивчення кожної одиниці спостереження за неможливості охоплення всіх одиниць; досягнення високої точності результатів обстеження за рахунок зменшення помилок реєстрації. Вибіркове спостереження застосовують також у поєднанні з суцільним для поглиблення дослідження або для вивчення і контролю результатів суцільного спостереження.

Науковим обґрунтуванням можливості застосування вибіркового спостереження є діалектична єдність одиничного, особливого і загального. Згідно з цією концепцією, в кожному одиничному є риси особливого і загального, а загальне має риси одиничного й особливого. Це дає змогу за одиничним і особливим судити про загальне, за частиною – про ціле, якщо правильно виявлено зв'язок між ними.

Класики аудиту Е. Аренс і Дж. Лоббек у своїй фундаментальній праці зазначають, що аудитори

© Т. О. Каменська, 2017

можуть застосовувати статистичні й нестатистичні методи вибірових досліджень. Статистичне вибірове дослідження – це використання математичного апарату для розрахунку формальних статистичних результатів. Основна перевага статистичних методів – це кількісна визначеність вибірового ризику [2, с. 358].

Особливістю статистичного вибірового спостереження порівняно з іншими видами спостереження є те, що відбір одиниць у вибірову сукупність забезпечує рівну можливість потрапляння кожної одиниці у вибірку. Це досягається шляхом неупередженого строгого випадкового відбору за схемами, розробленими в математичній статистиці.

У нормативах з аудиту й у спеціалізованій економічній літературі як статистична розглядається вибірка, що базується на випадковому відборі елементів та використанні теорії ймовірності для оцінювання результатів вибірового дослідження, включаючи оцінку ризиків, пов'язаних із вибіркою.

Аналіз положень теорії ймовірності та математичної статистики показує, що існують два підходи до організації вибірового дослідження: 1) з початковим визначенням об'єму вибірки; 2) послідовний аналіз. Характерна риса послідовного аналізу, який є достатньо новим методом статистичного дослідження, полягає в тому, що кількість спостережень, необхідних у процесі дослідження, наперед невідома. Рішення про завершення експерименту залежить від кожного етапу експерименту та результатів попередніх спостережень [3].

Необхідними умовами для використання послідовної статистичної вибірового дослідження є однорідність елементів генеральної сукупності та репрезентативність вибірки.

Генеральна сукупність – це всі документи або операції, які перевіряє аудитор за допомогою відбору та вивчення частини з них (вибірової сукупності). Визначення генеральної сукупності дуже важливо, оскільки аудиторський висновок може бути зроблено тільки про генеральну сукупність [4]. Однорідність елементів генеральної сукупності у сфері аудиту визначається професійним судженням аудитора. Елементи є однотипними, якщо вони мало відрізняються один від одного за кількісними характеристиками. Однотипними можна вважати елементи, які належать до одного виду активів, зобов'язань, капіталу, господарських операцій. Репрезентативність вибірки забезпечується дотриманням принципів відбору її елементів із генеральної сукупності.

Відбір одиниць із генеральної сукупності у вибірову можна проводити по-різному залежно від багатьох умов. Способом відбору називається система організації відбору одиниць із генеральної сукупності [5].

Додатковими умовами для використання послідовного аналізу є такі:

- кількість досліджуваних елементів має бути не менше 50;
- імовірність появи викривлення, що набуває значень у межах інтервалу  $[0; 1]$ , повинна бути достатньо віддалена від цих меж.

Вирішення питання про склад генеральної сукупності і характер можливих викривлень залежить від поставленого завдання. Виділення з генеральної сукупності підгруп однорідних елементів (стратифікація) дозволяє підвищити ефективність (точність) аудиторської вибірки, за винятком тих випадків, коли сукупність може бути легко розподілена на природно існуючі в ній групи.

На початку дослідження аудитор повинен задати значення надійності або рівня довіри, що характеризує рівень вимог до точності отриманих результатів. Це значення детермінуватиме оцінку викривлення та об'єм генеральної сукупності  $N$ . На визначення рівня надійності впливає пов'язаний з використанням вибірки ризик – ймовірність того, що висновок аудитора, зроблений на підставі відібраної сукупності, може відрізнятись від висновку, який би він міг зробити, якби ідентичні процедури аудиту були застосовані до генеральної сукупності. Під викривленням при виконанні процедур перевірки по суті розуміється різниця між аудиторською та бухгалтерською оцінками суми / вартості в обліку чи звітності.

Рівень довіри є доповненням до ризику аудиту та ризику, пов'язаного з вибіркою. Якщо ризик вибірки оцінюється на рівні 5%, то надійність приймається на рівні 95%. Зазвичай рівень надійності належить до інтервалу  $[0,90 - 0,99]$ .

Відбір елементів у вибірову сукупність здійснюється за допомогою таблиці випадкових чисел чи комп'ютерної програми. Результати перевірки відібраних елементів і оцінки параметрів сукупності формують у табличній і графічній формах. Аудитор заносить в таблицю значення  $x_i$  – результати перевірки кожного елемента сукупності (як результат виступає викривлення значення елемента вибірки – суми, вартості тощо).

На кожному етапі дослідження обліковують так показники:

1. Середнє значення викривлення по вибірці  $\bar{x}$ :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

де  $x_i$  – значення викривлення  $i$ -го елемента вибірки;  $n$  – кількість елементів вибірки.

2. Стандартне відхилення викривлення по вибірці  $SD_x$ :

$$SD_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}.$$

3. Межі довірчого інтервалу, що покривають середнє значення викривлення по вибірці:

$$I_n = \left( \bar{x} - U_r \frac{SD_x}{\sqrt{n}}; \bar{x} + U_r \frac{SD_x}{\sqrt{n}} \right),$$

де  $U_r$  – коефіцієнт надійності, пов'язаний з обраним рівнем довіри (табличне значення).

4. Межі довірчого інтервалу, що покривають загальне значення викривлення по генеральній сукупності:

$$I_N = NI_n = \left( N\bar{x} - NU_r \frac{SD_x}{\sqrt{n}}; N\bar{x} + NU_r \frac{SD_x}{\sqrt{n}} \right),$$

де  $N$  – кількість елементів генеральної сукупності.

Якщо після перевірки 50-го елемента вибірки межі довірчого інтервалу, що покривають загальне значення викривлення для генеральної сукупності, виявляться нижчими за рівень суттєвості, встановлений для сукупності, то аудитор може зробити висновок, що генеральна сукупність не містить суттєвих помилок. Навпаки, якщо довірчий інтервал перевищує рівень суттєвості, то можна стверджувати, що сукупність містить суттєві помилки. Ситуація, за якої рівень суттєвості лежить у межах довірчого інтервалу, свідчить про те, що точність оцінки не досягнута, а тому аудитор повинен продовжити дослідження, оскільки довірчий інтервал має тенденцію до звуження зі збільшенням об'єму вибірки.

Загальні етапи вибіркового спостереження є такими:

- 1) обґрунтування мети вибіркового спостереження;
- 2) складання програми спостереження і розробка відповідних даних;
- 3) вирішення організаційних питань спостереження;
- 4) визначення частки і способу відбору одиниць у вибірку сукупності;
- 5) здійснення відбору;
- 6) реєстрація ознак досліджуваних одиниць;
- 7) узагальнення даних спостереження та визначення їхніх вибірових характеристик;
- 8) обчислення похибок вибірки;
- 9) поширення кількісних характеристик вибіркового спостереження на всю сукупність.

### Список використаних джерел

1. Міжнародний стандарт аудиту 530 “Аудиторська вибірка” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.apu.com.ua/attachments/article/290/Audit\\_2015\\_1\\_all.pdf](http://www.apu.com.ua/attachments/article/290/Audit_2015_1_all.pdf)
2. Аренс Э. А. Аудит / Э. А. Аренс, Дж. Лоббек; пер. с англ. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 551 с.
3. Заліський М. Ю. Метод послідовного оцінювання параметрів статистичних розподілів / М.Ю. Заліський, О.В. Соломенцев // Проблеми інформатизації та управління. – 2008. – № 2 (24). – С. 80–85.
4. Авдеев В. Ю. Применение выборочных методов в аудите [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.audit-it.ru/articles/audit/a104/40724.html>
5. Ткач Є. І. Загальна теорія статистики : [підруч. для студ. вищ. навч. закл.] / Є. І. Ткач, В. П. Сторожук. – [3-тє вид.] – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 442 с.

### References

1. Mizhnarodnyi standart audytu 530 “Audytorska vybirka” [International Standard on Auditing 530 “Audit sampling”]. *www.apu.com.ua*. Retrieved from [http://www.apu.com.ua/attachments/article/290/Audit\\_2015\\_1\\_all.pdf](http://www.apu.com.ua/attachments/article/290/Audit_2015_1_all.pdf) [in Ukrainian].

Після закінчення вибіркового дослідження аудитор повинен оцінити його результати, зокрема дати відповідь на запитання: чи забезпечило використання вибірки обґрунтовану основу для висновків аудитора про сукупність, яка перевірялася (згідно з МСА 530).

Отже, статистична вибірка – це вибірка, сформована за будь-яким методом, що характеризується випадковим чи систематичним відбором елементів і можливістю застосування теорії ймовірності для оцінки ризику, пов'язаного з її використанням. Існує два підходи до організації вибіркового статистичного дослідження – з початковим визначенням об'єму вибірки та послідовний аналіз. Останній полягає в тому, що кількість спостережень, необхідних в процесі дослідження, наперед невідома. Необхідними умовами для використання послідовної статистичної вибірки є однорідність елементів генеральної сукупності і репрезентативність вибірки.

У статті вирішено такі питання:

- визначено інформацію, щодо якої допустиме дослідження із застосуванням статистичної вибірки;
- встановлено умови, необхідні для побудови послідовної статистичної вибірки в аудиті;
- окреслено порядок формування послідовної статистичної вибірки в аудиті для процедур перевірки по суті;
- описано порядок оцінки параметрів генеральної сукупності за результатами вибіркового дослідження.

Застосування послідовної статистичної вибірки в аудиті дозволить підвищити точність аудиторських процедур та надійність результатів дослідження, покращить ефективність роботи внутрішнього аудитора.

У подальших дослідженнях питань використання вибірових методів в аудиті будуть розглянуті способи відбору елементів у вибірку сукупності за допомогою таблиці випадкових чисел, а також аудиторські ризики, які виникають при застосуванні аудиторської вибірки.

2. Arens, A. A., & Loebbecke, J. K. (2001). *Audit* [Auditing]. Moscow: Finansy i statistika [in Russian].
3. Zaliskyi, M. Yu., & Solomentsev, O. V. (2008). Metod poslidovnoho otsiniuvannia parametriv statystychnykh rozpodiliv [The method of consequent parameter estimation of statistical distributions]. *Problemy informatyzatsii ta upravlinnia – Problems of informatization and management*, 2 (24), 80–85 [in Ukrainian].
4. Avdeev, V. Yu. (2002). Primenenie vyborochnykh metodov v audite [Application of sampling methods in the audit]. *www.audit-it.ru*. Retrieved from <http://www.audit-it.ru/articles/audit/a104/40724.html> [in Russian].
5. Tkach Ye. I., & Storozhuk, V. P. (2009). *Zahalna teoriia statystyky* [General Theory of Statistics]. (3d ed.). Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury [in Ukrainian].

**Т. А. Каменская,**

доктор экономических наук, доцент,  
заведующая Национальным центром учета и аудита,  
Национальная академия статистики, учета и аудита,  
сертифицированный аудитор Украины,  
вице-президент Гильдии профессиональных  
внутренних аудиторов Украины

### Использование статистических методов для целей аудита

Рассмотрены вопросы применения статистических методов в практической деятельности аудиторов при проведении выборочного исследования. Подробно изложены особенности метода последовательного анализа. Приведены рекомендации по определению однородности и количества элементов выборки. Описан риск выборки как фактор влияния на уровень надежности и освещена их взаимосвязь. Поданы формулы для расчета необходимых показателей, используемых на каждом этапе исследования. Установлен порядок формирования последовательной статистической выборки в аудите для процедур проверки по существу и порядок оценки параметров генеральной совокупности по результатам выборочного исследования.

**Ключевые слова:** генеральная совокупность, выборка, аудитор, риск, надежность, статистические методы.

**Т. О. Kamenska,**

DSc in Economics, Associate Professor,  
Head of the National Center for Accounting and Audit,  
National Academy of Statistics, Accounting and Audit,  
Certified auditor of Ukraine,  
Vice President of the Guild of Professional Internal Auditors of Ukraine

### Use of Statistical Methods for Audit Purposes

The issue related with use of statistical methods in practical work of auditors, for sample studies purposes, is discussed. Detailed description of one method, the method of sequential analysis, is given. It is demonstrated that the required conditions for use of the sequential statistical sample is homogeneity of the population elements and the sample representativeness. Recommendations on defining the homogeneity and number of elements in a sample are given. To assure high quality of a sample study, an auditor needs to set the value of reliability or trust, characterizing the level of requirements to the accuracy of the obtained results which are the input for estimating the distortion and the size of population. The risk of sample as a factor affecting the reliability is described, their causal link is highlighted. The elements are sampled by use of the table of random numbers or computer software. Results of tests of sampled elements and estimated parameters of the population are presented in table and graph forms. Results of tests of each population element are estimated by an auditor, with the distortion of the sum of the sample elements taken as the benchmark. Formulae for computation of the required indexes are given, used at each phase of the study. The algorithm for use of the sequential statistical sample in audit for document verification procedures, and the algorithm for estimating the population parameters by the results of a sample study are shown.

**Key words:** population, sample, auditor, risk, reliability, statistical methods.

Бібліографічний опис для цитування:

Каменська Т. О. Використання статистичних методів для цілей аудиту / Т. О. Каменська // Статистика України. – 2017. – № 1. – С. 36–39.