

Звірид Н. В., кандидат економічних наук, доцент кафедри обліку і оподаткування ПВНЗ «Буковинський університет»

Використання статистичних методів при реалізації аналітичних процедур аудиту

Анотація. У ході аудиту використання аналітичних процедур дозволяє заощадити час і зусилля і водночас підвищити достовірність аудиторського звіту. З цією метою використання аудиторських процедур має бути невід'ємною частиною аудиту. У вітчизняній практиці аудитори використовують лише декілька найбільш поширених методів, тому не завжди можливо провести повне вивчення підприємства та досягнення цих переваг. Завдяки різноманітності останніх, вибір ефективної методології перевірки є досить складною практичною проблемою, оскільки використання аналітичних процедур вимагає точного вибору методів, необхідних для верифікації. Запропоновано в ході їх реалізації для оцінки достовірності отриманої інформації застосовувати статистичні методи. Викладено найбільш поширені поняття, що лежать в основі цих методів, а саме: метод середніх величин; метод групування; метод ланцюгових підстановок; індексний метод; кореляційний метод; статистична вибірка; імовірність; дискретні та неперервні випадкові змінні; дисперсія; середньоквадратичне відхилення тощо.

Ключові слова: аудит; аналітичні процедури; статистичні методи.

Zvirid N. V., PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Accounting and Audit HEI «Bukovynsky University»

Use of Statistical Methods in Analytical Procedures Implementation of Audit

Abstract. Introduction. In today's audit, the use of analytical procedures enables to save time and effort of the auditor and at the same time increase the reliability of the auditor's report. It is for this purpose that the use of audit procedures should be an integral part of any audit. However, in the domestic practice, auditors use only a few of the most common methods, which is why it is not always possible to conduct a full study of the enterprise and achieve these benefits. Due to the variety of the latter, the choice of effective verification methodology is a rather complicated practical problem, since the use of analytical procedures requires precise selection of methods necessary for verification. It was proposed to use statistical methods in the course of their implementation to assess the reliability of the information received. The most common concepts underlying these methods are stated, namely: the method of averages, the grouping method, the chain substitution method, the index method, the correlation method, statistical sampling, probability, discrete and continuous random variables, variance, standard deviation, and the like.

Purpose. The purpose of the article is to consider basic statistical methods and their application in the implementation of analytical audit procedures. In order to assess the reliability of the information obtained as a result of the audit, statistical methods should be used. The purpose of the article is to consider basic statistical methods and their application in the implementation of analytical audit procedures.

Results. Proposed in the course of their implementation, to assess the reliability of the information obtained, use statistical methods.

Conclusions. Preliminary diagnostics in the audit activity should be as simple and cheap as possible, and it should not lose its accuracy and reliability. In addition to commonly used methods and techniques, we propose the use of statistical methods for the purposes of the audit. The effectiveness of analytical procedures depends entirely on the choice of methodology for their application in the process of audit. The use of analytical procedures by the auditor throughout the audit provides an opportunity to increase its quality and reduce labor costs.

Keywords: audit; analytical procedures; statistical methods.

JEL Classification: M42.

Постановка проблеми. В сучасній аудиторській діяльності використання аналітичних процедур дає змогу забезпечити економію часу та зусиль аудитора та водночас підвищити достовірність аудиторського висновку. Саме з цією метою застосування аудиторських процедур повинно бути невід'ємною частиною будь-якої аудиторської перевірки. Однак, у вітчизняній практиці аудитори використовують лише

декілька найпоширеніших методів, через що не завжди є можливість повною мірою провести дослідження діяльності підприємства та досягти зазначених переваг. Через різноманіття останніх, вибір ефективної методики перевірки є досить складною практичною проблемою, оскільки використання аналітичних процедур потребує точного вибору необхідних для перевірки методів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Вивченням питання сутності аналітичних процедур займалися різні науковці, серед яких можна виокремити як вітчизняних, а саме С. Івахненкова, Є. Іоніна, Є. Мниха, М. Ходжаєву, так і закордонних, а саме: А. Аренса, Дж. Лоббека, Р. Монтгомері. До дослідників питання використання аналітичних процедур в аудиті можна віднести Т. Барановську, Н. Білецьку, З. Джалаєву, Т. Іськовича, Б. Усача та інших.

Сьогодні у вітчизняній аудиторській практиці існують проблеми розуміння безпосередньо самої сутності аналітичних процедур, їх складу, можливості та ефективності застосування. Наявність даної ситуації свідчить про необхідність проведення додаткових досліджень.

Формулювання цілей дослідження. З метою оцінки достовірності отриманої інформації у результаті проведення аудиторської перевірки слід використовувати статистичні методи. Метою статті є розгляд базових статистичних методів та їх застосування при реалізації аналітичних процедур аудиту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час проведення аудиторської перевірки аудитори зобов'язані зібрати, проаналізувати, оцінити та документально оформити достатній обсяг надійної та прийнятної інформації для досягнення цілей аудиторської перевірки.

З метою висловлення аудиторської думки щодо достовірності фінансової звітності для збирання аудиторських доказів міжнародні стандарти аудиту рекомендують аудиторам використовувати різноманітні аудиторські методи, прийоми та процедури. В наукових роботах з проблем аудиту достатньо висвітлено опис цих методів та рекомендації щодо їх застосування. Разом із тим, слід зазначити, що в процесі надання аудиторських послуг виникає багато питань, які пов'язані з оцінкою отриманих результатів та адекватністю їх відображення у звітності. З метою розв'язання цих питань аудитори застосовують аналітичні процедури (аналітичні тести) – порівняння фактичних даних із даними, які внутрішній аудитор очікує отримати під час перевірки. Згідно з вимогами міжнародних стандартів аудиту, для надання будь-яких аудиторських послуг повинні використовуватися аналітичні процедури [12], що свідчить про їхню важливість.

Застосування аналітичних процедур у процесі аудиту дає можливість аудитору здійснити оцінку показників фінансової звітності шляхом дослідження стохастичних залежностей між ними. Співвідношення, які використовуються в аналітичних процедурах, повинні бути правдоподібними та передбачуваними. Правдоподібність припускає існування явного причинно-наслідкового зв'язку, що у свою чергу, дає можливість проведення оцінки ефективності методів

планування, які застосовує підприємство, виявити тенденції господарської діяльності, сфери потенційного ризику, імовірність банкрутства тощо.

Деякі аудитори та користувачі аудиторських послуг помилково вважають, що термін «аналітичні процедури» означає класичний аналіз фінансово-господарської діяльності суб'єкта господарювання. Основною метою застосування аналітичних процедур в аудиті є оцінка достовірності інформації та звітності суб'єкта аудиту, а аналіз його фінансово-господарської діяльності починається вже після того, як цю достовірність встановлено, оскільки аналізувати фінансово-господарську діяльність економічного суб'єкта за недостовірною інформацією (або даними звітності) є недоцільним.

Інакше кажучи, лише після проведення аналітичних процедур аудитором розпочинається аналіз фінансово-господарської діяльності економічного суб'єкта. Однак, як аналітичні процедури, так фінансовий аналіз господарської діяльності ґрунтуються на методах економічного аналізу, тому містять багато загальних прийомів, через що фінансовий аналіз можна умовно віднести до заключних аналітичних процедур.

Метод середніх величин. Серед найбільш поширених видів середніх величин, які застосовують в аудиторських перевірках слід віднести наступні:

– середня арифметична (1);

$$X_{\text{ср}} = \sum x/n \quad (1)$$

– середня геометрична (2);

$$X_{\text{ср}} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} \quad (2)$$

– середня хронологічна (3);

$$X_{\text{ср}} = (X_1/2 + X_2 + \dots + X_{n-1} + X_n/2) / n-1 \quad (3)$$

Метод групування – розподіл сукупності масових суспільних явищ на однорідні типові групи за суттєвими для них ознаками з метою всебічної характеристики їх стану, розвитку і взаємозв'язків. Даний метод є стандартним в аудиторській практиці. Він використовується з метою систематизування даних та організації зручності аналізу. Слід зауважити, що не всі дані піддаються групуванню, тому важливо вибрати безпосередньо тип групування, а саме:

– типологічні групування – тип групування, що дає змогу виокремлювати однакісні в істотному відношенні групи (підприємства за формою власності);

– структурні групування – тип групування, який дає можливість досліджувати внутрішній склад показників та співвідношення їх окремих частин, найчастіше використовують при вивченні складу персоналу підприємства, складу собівартості, виконання норм виробітку тощо;

– аналітичні групування, що є синтезом типологічних та структурних угруповань, її використовують з метою пошуку взаємодії між досліджуваними об'єктами та явищами. Даний тип групування вивчає вплив одного фактору на інший, тоді як другий є результатом впливу першого, однак

слід зазначити, що в деяких випадках взаємозв'язок факторного та результативного показників може бути зворотним [16].

Метод ланцюгових підстановок полягає у вимірюванні впливу зміни факторних ознак на зміну результативного показника під час вивчення функціональних залежностей [9]. Сутність цього методу полягає в заміні базової (планової, минулої) величини показника на фактичне його значення з метою вивчення впливу подібних змін на загальний показник. У формульному вигляді метод ланцюгових підстановок можна зобразити таким чином (4), де a , b , c – фактори впливу:

$$Y_0 = a_0 * b_0 * c_0; \quad (4)$$

вплив фактору a :

$$Y_a = a_1 * b_0 * c_0; \quad (5)$$

вплив фактору b :

$$Y_b = a_1 * b_1 * c_0; \quad (6)$$

вплив фактору c :

$$Y_c = a_1 * b_1 * c_1. \quad (7)$$

Індексний метод використовується з метою вивчення складних явищ, які важко порівнювати. Суть методу полягає у вивченні впливу кожного фактору окремо на результат діяльності, саме тому рекомендується застосовувати розчленування на субіндекси. Наприклад, під час використання певних явищ a та b (8):

$$I = a_1 b_1 / a_0 b_0 \quad (8)$$

субіндекси на основі методу ланцюгових підстановок будуть мати вигляд (9,10) [18]:

субіндекс впливу фактору a :

$$I = a_1 b_0 / a_0 b_0 \quad (9)$$

субіндекс впливу фактору b :

$$I = a_1 b_1 / a_1 b_0 \quad (10)$$

Кореляційний метод – метод дослідження взаємозалежності ознак у генеральній сукупності, які є випадковими величинами з нормальним характером розподілу [10]. На результативний показник крім головних факторів впливають і побічні чинники. З метою відокремлення головних факторів від побічних, використовують метод кореляції 2 типів:

– парної кореляції, що відображає зв'язок між двома показниками (фактором впливу та результативним показником);

– множинної кореляції, що дає змогу оцінити вплив багатьох факторів на результативний показник.

Статистична вибірка – застосування аудиторських процедур відносно менше 100% статей, що входять до сальдо рахунку або класу операцій, так, щоб на всі елементи вибірки поширювалась можливість бути відібраними [7]. Слід зауважити, що застосування має певний ризик того, що аудитор недооцінив чи переоцінив систему внутрішнього контролю або достовірність певного об'єкта перевірки. З метою підвищення якості аудиторської вибірки слід дуже ретельно підходити до вибору методу відбору чи

збільшувати загальний обсяг вибірки. Для визначення обсягу вибірки використовують математичну формулу:

$$n = \frac{t^2 S^2}{N \epsilon^2} \quad (11)$$

де n – обсяг вибірки;

N – обсяг генеральної сукупності;

ϵ – гранична помилка вибірки;

S – стандартна помилка у вибірці;

t – значення стандартизованої нормально розподіленої випадкової величини [14].

Ймовірність. В економічній діяльності суб'єктів господарювання, так само як і в природі, відбуваються події, наслідки яких неможливо передбачити. Але розвиток подій може бути описаний кількісними (чисельними) методами, за умови, що ці події відбуваються велику кількість разів в одних і тих самих умовах.

Кількісною характеристикою реальності настання тієї або іншої події є імовірність. Це важливо для процесу прийняття рішень, оскільки застосування ймовірності дає можливість кількісно оцінити та проаналізувати невизначеність. Зазвичай імовірність виражається значенням в інтервалі від 0 до 1. Якщо значення ймовірності наближається до 1, то це означає, що подія напевне настане, а якщо значення ймовірності дорівнює 1, то це гарантує настання події. І навпаки, якщо значення ймовірності ближче до 0, то тим менше шансів настання події, і якщо значення ймовірності дорівнює 0, то це означає, що подія не відбудеться. Діапазон значень ймовірностей відповідає різним шансам настання події.

Якщо настання події прогнозується з імовірністю 45%, то це дозволяє зробити висновок, що з 55-відсотковою ймовірністю подія не відбудеться. Сума значень ймовірностей, які відповідають усім можливим наслідкам події, повинна дорівнювати одиниці.

Умовна ймовірність – це ймовірність настання другої події у разі, якщо перша подія вже наступила, наприклад, прогнозування ймовірності продажу продукції в поточному році в залежності від його рівня в минулому році.

Сумарна ймовірність – це ймовірність настання двох або більше подій разом. Математично розраховується як добуток усіх перерахованих ймовірностей. Якщо зміна однієї події не змінює ймовірність настання іншої, то такі події називаються незалежними, а ймовірність їх настання розраховується таким чином (12):

$$IP = IP_1 * IP_2 \quad (12)$$

де IP – незалежна ймовірність (independent probability);

SP – сумарна ймовірність настання подій (summary probability);

Імовірність того, що настане або одна з двох незалежних подій, або обидві разом, дорівнює сумі їх незалежних ймовірностей мінус їх сумарна ймовірність. Дана формула корисна в тому випадку, коли є можливість настання двох подій або кожної з

них і є необхідність знати ймовірність настання принаймні однієї з двох подій і, можливо, обох разом. Для обчислення шуканих значень можливих результатів використовують такі методи:

1. Класичний метод передбачає, що кожен із можливих результатів має рівну ймовірність настання. Тобто, якщо існує 15 можливих результатів, то ймовірність настання будь-якого з них дорівнює 15%. Оскільки економічні ситуації характеризуються невизначеністю, то класичний метод практично не використовується.

2. Метод відносної частоти (або об'єктивний метод) використовується тоді, коли є фактична інформація, яку можна застосовувати для визначення ймовірності певного результату. Інформація може надходити з вибіркового спостереження, аналізу даних або з інших достовірних джерел.

3. Суб'єктивний метод застосовують у тих випадках, коли немає можливості застосувати два попередніх, оскільки ймовірність настання можливих подій неоднакова, а дані про відносну частоту відсутні. В таких випадках ймовірності визначають на основі доступних даних, додаючи до цього власний досвід та інтуїцію. Після вивчення набору доступної інформації розподіляють усі значення, які відображають ступінь упевненості в тому, що бажана подія настане.

Дискретні та неперервні випадкові змінні. Випадкова змінна встановлюється таким чином, що їй відповідає точно одне числове значення. Наприклад, може знадобитися проаналізувати обсяг виробництва продукції, що виготовляється за один день. Якщо цю величину позначимо через X , то вона буде випадковою змінною. Не можна точно оцінити значення випадкової змінної до тих пір, доки не буде інформації щодо денного обсягу виробництва продукції. При цьому одного дня обсяг виробництва може скласти 2 500 предметів, наступного – 2 725 предметів, третього дня – 2 350 предметів тощо.

Якщо випадкові змінні приймають набір значень, які можна підрахувати, і ці значення зазвичай є цілими числами, то такі змінні називаються дискретними випадковими змінними.

У деяких випадках випадкова змінна може приймати будь-яке значення на якомусь інтервалі або на наборі інтервалів. Таку змінну називають безперервною випадковою змінною, оскільки не існує можливості визначити, скільки різних значень може

приймати ця змінна. Будь-яка величина, яка має набір значень, зображуваних сукупністю точок на лінії без переривань або проміжків між точками, вважається безперервною випадковою величиною.

Для того щоб визначити, чи є випадкова змінна дискретною або неперервною, обирають два з безлічі значень, які може приймати ця змінна, а потім показують ці два значення на графіку. Якщо кожна точка відрізка, що з'єднує ці два значення, є допустимим значенням цієї змінної, то тоді остання є неперервною. Якщо ж ці точки не належать до числа допустимих значень, тоді змінна є дискретною.

Дисперсія та середньоквадратичне відхилення. Очікувана величина дає середнє значення. Дисперсія та середньоквадратичне відхилення разом дають картину варіативності можливих значень. Дисперсія (сума квадратів відхилень від математичного очікування або середньої арифметичної) використовується для того, щоб показати сумарну варіативність значень випадкової змінної. Відхилення кожного конкретного результату від математичного очікування говорить про те, наскільки далеко це конкретне значення знаходиться від очікуваної величини. Фактично, дисперсія є середньозваженою величиною квадратів відхилень.

Середнє квадратичне відхилення – це додатний квадратний корінь із дисперсії. Якщо дисперсія вимірюється в квадратах одиниць випадкової змінної, то середнє відхилення вимірюється в тих самих одиницях. Обидва показники дозволяють оцінити, наскільки конкретні значення ознак, що варіюють, відхиляються від середньої арифметичної.

Висновки. Отже, основною метою використання аналітичних процедур полягає у наданні допомоги аудиторю щодо формування ним обґрунтованої та компетентної думки. Попередня діагностика в аудиторській діяльності повинна бути якомога простішою та дешевою, при цьому вона не повинна втрачати своєї точності та надійності. Тому крім загальноприйнятих методів та прийомів пропонуємо для цілей аудиту застосовувати статистичні методи. Ефективність аналітичних процедур повною мірою залежить від вибору методики їх застосування в процесі аудиторської перевірки. Застосування аналітичних процедур аудитором протягом усієї перевірки дає можливість підвищити її якість і скоротити трудовитрати.

Література:

1. Hirst D. E., Koonce L. Audit Analytical Procedures: A Field Investigation. URL: http://lib.cufe.edu.cn/upload_files/other/4_20140522023710_9.pdf.
2. Аренс А., Лоббек Дж. Аудит; пер. с англ. ; под ред. Я.В. Соколова. М. : Финансы и статистика, 1995. 560 с.
3. Аудит Монтгомери / [Ф.Л. Дефлиз, Г.Р. Дженник, В.М. О'Рейли, М.Б. Хирш] ; пер. с англ. С.М. Бычковой ; под ред. Я.В. Соколова. М. : Аудит ; ЮНИТИ, 1977. 542 с.
4. Барановська Т. В. Сутність аналітичних процедур в аудиті через призму економічного аналізу. *Вісник ЖДТУ*. 2010. № 4 (54). С. 11-16.
5. Джалаева З. Г. Аналитические процедуры и оценка заключительной проверки. Аудит и финансовый анализ. 2010. № 6. С. 107–112.

6. Ионин Е. Е. Аналитические процедуры в аудите: проблемы и перспективы использования в Украине. URL: <http://r.donnu.ru/jspui/bitstream/123456789/866/1/03.pdf> (дата звернення: 01.12.2018).
7. Іваніна О. О. Застосування статистичних методів при вибіркових спостереженнях в аудиті. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/92428/36-Ivanina.pdf?sequence=1> (дата звернення: 01.12.2018).
8. Івахненко С. В., Іськович Т. В. Використання аналітичних процедур для підвищення ефективності аудиту. *Магістеріум. Економічні студії*. 2005. № 18. С. 35–40.
9. Ковальов В. В., Волкова О. Н. Аналіз господарської діяльності підприємства. URL: <http://epi.cc.ua/analiz-hozyaystvennoy-deyatelnosti.html> (дата звернення: 01.12.2018).
10. Купалова Г. І. Теорія економічного аналізу URL: http://pidruchniki.com/1584072015160/ekonomika/teoriya_ekonomichnogo_analizu (дата звернення: 01.12.2018).
11. Мармоза А. Т. Теорія статистики. URL: http://pidruchniki.com/1503061853010/statistika/seredni_velichini (дата звернення: 01.12.2018).
12. Міжнародні стандарти аудиту (МСА). URL: http://www.som.org.ua/files/f_2834_08a0100.pdf (дата звернення: 01.12.2018).
13. Мних Є. В. Економічний аналіз. URL: http://pidruchniki.com/1663111641846/ekonomika/ekonomichniy_analiz (дата звернення: 01.12.2018).
14. Попов А. А. Некоторые проблемы применения статистического метода в ходе выборочного аудита. URL: http://ecsn.ru/files/pdf/200901/200901_317.pdf (дата звернення: 01.12.2018).
15. Усач Б. Ф. Аудит : навч. посіб. 2-ге вид. К. : Знання-Прес, 2003. 223 с.
16. Ходжаева М. Х., Абдурахманова Ф. Ф., Кадырова З. Н. и др. Экономический анализ и аудит. URL: <http://www.ziyounet.uz/uploads/books/49959/55f159b4252ad.pdf> (дата звернення: 01.12.2018).

References:

1. Hirst, D. E. (1996). Audit Analytical Procedures: A Field Investigation. Retrieved from http://lib.cufe.edu.cn/upload_files/other/4_20140522023710_9.pdf.
2. Arens, A. & Lobbek, Dzh. (1995). *Audit* [Audit]. Moscow: Finance and Statistics.
3. Defliz, F. L., Dzhennik, G. R., O'Reilly, V. M. & Hirsch, M. B. (1977). *Audit Montgomeri* [Audit Montgomery]. Moscow: Audit; UNITI.
4. Baranovska, T. V. (2010). Sutnits analitichnyh procedur in audi through the prism of economical analizu. *Sutnist analitichnykh protsedur v audyti cherez pryzmu ekonomichnoho analizu*, 4(54), 11-16 [in Ukrainian].
5. Dzhalaev, Z. G. (2010). Analytical procedures and evaluation final inspection. *Analiticheskie protsedury i otsenka zaklyuchitelnoy proverki*, 6, 107-112 [in Russ.].
6. Ionin, E. E. (2008). Analytical procedures in audit: problems and prospects for use in Ukraine. Retrieved from <http://r.donnu.ru/jspui/bitstream/123456789/866/1/03.pdf> [in Russ.].
7. Ivanova, O. O. (2013). Stagnation of statistical methods in case of audit in audit. Retrieved from <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/92428/36-Ivanina.pdf?sequence=1> [in Ukrainian].
8. Ivahnenkov, S. V. & Ilovich, T. V. (2005). Use of analytical procedures to improve audit efficiency. *Vykorystannia analitichnykh protsedur dlia pidvyshchennia efektyvnosti audytu*, 18, 35-40 [in Ukrainian].
9. Kovalev, V. V. & Volkova, O. N. (2001). Analysis of the economic activity of the enterprise. Retrieved from <http://epi.cc.ua/analiz-hozyaystvennoy-deyatelnosti.html> [in Ukrainian].
10. Kupalova, G. I. (2008). The theory of economic analysis. Retrieved from http://pidruchniki.com/1584072015160/ekonomika/teoriyaekonomichnogo_analizu [in Ukrainian].
11. Marmoz, A. T. (2013). Theory of Statistics. Retrieved from <http://pidruchniki.com/1503061853010/statistika/seredniveliichini> [in Ukrainian].
12. International Standards on Auditing (ISA) (2010). Retrieved from <http://www.som.org.ua/files/f283408a0100.pdf> [in Ukrainian].
13. Mnih, Ye. V. (2000). Economic analysis. Retrieved from http://pidruchniki.com/1663111641846/ekonomika/ekonomichniy_analiz [in Ukrainian].
14. Popov, A. A. (2009). Some problems of applying a statistical method during a selective audit. Retrieved from http://ecsn.ru/files/pdf/200901/200901_317.pdf [in Russ.].
15. Usach, B. F. (2003). *Audyt* [Audit] (2nd ed). Kyiv: Knowledge-Press [in Ukrainian].
16. Khodjaeva, M. Kh., Abdurakhmanova, F. F. & Kadyrov, Z. N. (2014). Economic analysis and audit. Retrieved from <http://www.ziyounet.uz/uploads/books/49959/55f159b4252ad.pdf> [in Russ.].

