

бирования машин, вследствие чего уменьшится время простоя машины на территории склада так как экспедиторы, или водители-экспедиторы, не будут проверять количество и ассортимент загруженного товара. Закупка погрузчиков также значительно уменьшает времени погрузки или разгрузки. В то время, как загрузка вручную предполагает заранее много времени и физическое усилие. Уменьшение холостого пробега погрузчика значительно уменьшит время погрузочно-разгрузочных работ, что связано с тем, что погрузчик будет ехать как с зоны хранения, так и в зону хранения загруженным. Ввод технологии штрих-кодирования позволит легко определить, где какой товар находится на складе, и в каком количестве, а также к какой партии он относится, когда и как перемещался товар по территории склада. Это позволяет автоматизировать работу склада, что позволит сэкономить большое количество времени. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Логистика / Н. Н. Барышникова, Б. С. Пинскер; пер. с англ. – 2-е изд. – М. : Олимп-Бизнес, 2008 г. – 640 с.
2. **Неруш Ю. М.** Логистика: учебник / Ю. М. Неруш. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ТК Велби; Проспект, 2006. – 520 с.
3. **Бутрин А. Г.** Логистика : учебно-методический комплекс / А. Г. Бутрин. – Челябинск : ЮУрГУ, 2004. – 201 с.
4. Логистика / Т. В. Алесинская, Л. Н. Дейнека, А. Н. Прокин, Л. В. Фоменко, А. В. Татарова и др. ; под общей ред. В. Е. Ланкина. – Таганрог : ТРТУ, 2006. – 304 с.
5. **Аникин Б. А.** Практикум по логистике / Б. А. Аникин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2006. – 276 с.
6. **Сербин В. Д.** Основы логистики / В. Д. Сербин. – Таганрог : ТРТУ, 2004. – 204 с.
7. **Зимовец А. В.** Международные транспортные операции / А. В. Зимовец. – Таганрог : ТИУиЭ, 2008. – 96 с.

УДК 657.92 (477)

МЕТОДИКА АТРИБУТИВНОГО ВЫБОРОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В АУДИТЕ

АНДРЕНКО Е. А., МОРДОВЦЕВ С. М.

УДК 657.92 (477)

Андренко Е. А., Мордовцев С. М. Методика атрибутивного выборочного исследования в аудите

Обоснована необходимость применения статистического подхода к формированию аудиторской выборки. Сделан вывод о необходимости, в рамках внутреннего аудита, регулярно проводить атрибутивную выборочную проверку документов даже при условии полной автоматизации документооборота и учета на предприятии. Представленная методика позволяет определить объем выборки и верхний предел точности с использованием статистических методов оценивания генеральной совокупности документов.

Ключевые слова: генеральная совокупность, выборка, внутренний аудит, статистический метод.

Рис.: 2. **Табл.:** 1. **Формул.:** 3. **Библ.:** 8.

Андренко Елена Анатольевна – кандидат экономических наук, доцент, кафедра финансово-экономической безопасности, учета и аудита, Харьковская национальная академия городского хозяйства (ул. Маршала Бажанова, 17, Харьков, 61002, Украина)

Мордовцев Сергей Михайлович – кандидат технических наук, доцент, кафедра высшей математики, Харьковская национальная академия городского хозяйства (ул. Маршала Бажанова, 17, Харьков, 61002, Украина)

E-mail: smmor@mail.ru

УДК 657.92 (477)

Андренко О. А., Мордовцев С. М. Методика атрибутивного выборочного исследования в аудите

Обґрунтовано необхідність застосування статистичного підходу до формування аудиторської вибірки. Зроблено висновок про необхідність, у рамках внутрішнього аудиту, регулярно проводити атрибутивну вибірку перевірку документів навіть за умови повної автоматизації документообігу та обліку на підприємстві. Надана методика дозволяє визначити обсяг вибірки та верхню межу точності з використанням статистичних методів оцінювання генеральної сукупності документів.

Ключові слова: генеральна сукупність, вибірка, внутрішній аудит, статистичні методи.

Рис.: 2. **Табл.:** 1. **Формул.:** 3. **Бібл.:** 8.

Андренко Олена Анатоліївна – кандидат економічних наук, доцент, кафедра фінансово-економічної безпеки, обліку і аудиту, Харківська національна академія міського господарства (вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002, Україна)

Мордовцев Сергій Михайлович – кандидат технічних наук, доцент, кафедра вищої математики, Харківська національна академія міського господарства (вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002, Україна)
E-mail: smmor@mail.ru

UDC 657.92 (477)

Andrenko Y. A., Mordovtsev S. M. Methods of attributive sampling research in audit

The article substantiates a necessity to apply statistical approach to formation of auditing sampling. It draws a conclusion about a necessity to regularly conduct, within the framework of internal audit, an attributive sample examination of documents even in the event of complete automation of documents circulation and accounting in a company. The proposed technique allows identification of the volume of sampling and upper limit of accuracy with the use of statistical methods of assessment of the universal set of documents.

Key words: universal set, sampling, internal audit, statistical method.

Pic.: 2. **Tabl.:** 1. **Formulae:** 3. **Bibl.:** 8.

Andrenko Yelena A. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Financial and Economic Safety, Account and Audit, Kharkiv National Academy of Municipal Economy (vul. Marshala Bazhanova, 17, Kharkiv, 61002, Ukraine)

Mordovtsev Sergey M. – Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Kharkiv National Academy of Municipal Economy (vul. Marshala Bazhanova, 17, Kharkiv, 61002, Ukraine)
E-mail: smmor@mail.ru

Эффективность аудиторской деятельности напрямую зависит от использования современных методов статистической обработки массивов данных с использованием информационных технологий. В крупных акционерных обществах и компаниях целесообразно внедрять систему внутреннего аудита, которая позволяет своевременно проводить мониторинг первичных документов, бухгалтерской (финансовой) отчетности, предоставляет руководству оперативную оценку деятельности и рекомендации по повышению эффективности управления. Основной объем работы внутреннего аудитора приходится на тестирования значительных массивов первичной документации. В большинстве случаев используются выборочные методы, при которых свойства исследуемой генеральной совокупности аудитор оценивает на основе выборки с определенной вероятностью и с риском того, что вывод о достоверности бухгалтерской (финансовой) отчетности будет неверным. Несомненным преимуществом такого подхода является уменьшение стоимости аудиторских услуг и сокращение времени проверки. В то же время, большинство аудиторов из-за непонимания или неумения использовать статистические методы выборочных исследований применяют простейшие теоретически необоснованные выборочные методы, основанные на субъективных суждениях аудитора.

С другой стороны, результаты выборочного исследования, базирующиеся на методах математической статистики, являющиеся объективными и научно обоснованными, а в случае возникновения претензий со стороны заказчика результаты аудиторской проверки можно отстаивать в различных инстанциях (вплоть до суда). Таким образом, проблема разработки методики аудиторской проверки на основе статистических методов является актуальной задачей.

Обзор исследований, посвященных проблеме применения выборочных методов в аудите, представлен в [1]. Следует также отметить работы Е. Четыркина и Н. Васильевой, М. Юзбашева и Э. Васильевой [3], Н. Левицкой [4], С. Ивахненко, А. Шафоростова. В зарубежной аудиторской практике используются методики и рекомендации по организации и проведению выборочных проверок, разработанные как крупными аудиторскими формами, так и соответствующими государственными учреждениями (например [7]). По мнению Е. Четыркина [2], в упомянутых руководствах отсутствует теоретическое обоснование методов, что ставит под вопрос правомерность их использования. Нет четких рекомендаций к применению статистических выборок в МСА 530 «Аудиторская выборка». На неопределенность основных формулировок стандарта указывает А. Шафоростов [6].

В предложенной статье рассматриваются аудиторские выборки, представляющие собой перечень определенным образом отобранных аудитором элементов из проверяемой генеральной совокупности, что позволяет сделать вывод обо всей совокупности на основе результатов исследования данных элементов. Следует отметить, что в зависимости от уровня автоматизации оперативного, финансового и налогового учета меняются задачи внутреннего аудита. Это объясняется тем, что

хозяйственные операции и первичные документы формируются с помощью специальных программ, поэтому ошибки, связанные с расчетом сумм практически исключены, либо выявляются непосредственно бухгалтерами. Поэтому С. Ивахненко считает, что выборочный метод целесообразно использовать лишь для выяснения имели ли место в действительности хозяйственные факты, отображенные записями в базе данных компьютерной программы бухгалтерского учета. В дальнейшем в автоматическом режиме целесообразно анализировать всю совокупность учетных данных с помощью разработанного специализированного программного обеспечения. [5].

С таким подходом можно было бы согласиться, если бы не очевидный факт: основные ошибки в оформлении обнаруживаются уже после того, как документ был проведен программой, распечатан и передан к исполнению. Даже при наличии отлаженной информационной системы предприятия необходимо регулярно проводить атрибутивное выборочное тестирование документов на наличие (или отсутствие) некоторого атрибута (например, разрешительной подписи, наличия обязательных реквизитов, полноты комплекта документов и т. д.). При выборочной проверке обнаруженную ошибку в оформлении документа (отсутствие атрибута) будем называть отклонением. К атрибутивным выборкам обычно прибегают во внутреннем аудите при тестировании документов, сопровождающих массовые хозяйственные или деловые операции: счета-фактуры, приходные, расходные и налоговые накладные, приходные и расходные кассовые ордера, авансовые отчеты и т. д.

Примерный план исследования представлен на блок-схеме (рис. 1).



Рис. 1. План атрибутивного выборочного исследования

Важно отметить, что определенная часть документов формируется на филиалах компании (или, например, на различных оптовых складах фирмы). Кроме того, проверку могут проводить два и более аудиторов. Поэтому в зависимости от поставленной задачи будем различать нестратифицированный и стратифицированный (расслоенный) отборы. В последнем случае применяют пропорциональное и непропорциональное (оптимальное) расслоение выборки на группы.

После того, как генеральная совокупность сформирована, объем выборки n для оценки доли отклонения в случае нестратифицированного бесповторного отбора определяется по формулам [8]:

$$n_0 = Z^2 \cdot \frac{pq}{\varepsilon^2}; \quad n = \frac{n_0 N}{n_0 + N - 1}, \quad (1)$$

где N – объем генеральной совокупности; ε – допустимая ошибка, установленная аудитором; p – ожидаемая доля отклонений, которая устанавливается либо по результатам предыдущих исследований, либо задается так, чтобы исключить недооценку выборки; $q = 1 - p$; Z – критическое значение стандартизованного нормального распределения, которое зависит от уровня надежности и определяется из таблицы (например, для уровня надежности 95% значение $Z = 1,96$).

Для удобства на основе (1) авторы составили таблицу (табл. 1), позволяющую выбрать значение n_0 в зависимости от ε и p . Таким образом, чем ниже риск, который готов принять аудитор, тем больше необходимый объем выборки (рис. 2).

Для определения распределения объема выборки по слоям (пропорциональный стратифицированный отбор) рекомендуется использовать формулу $n_i = n \cdot N_i / N$, где n_i – объем выборки в i -ом слое (это может быть количество документов, отобранных на i -ом филиале), N_i – объем, выбранный из генеральной совокупности для i -ом слоя.

Отбор документов из генеральной совокупности можно осуществить, используя следующие методы: собственно-случайный, систематический, стратифицированный и групповой [2]. Поскольку первичные документы пронумерованы в порядке возрастания, то рекомендуется сформировать выборку следующим образом:

- находим интервал выборки по формуле $I_V = (N - 1) / n$ и округляем результат до целого числа;
 - вычисляем стартовую точку выборки $N_1 = N_0 + I_V$, где N_0 – номер первого документа генеральной совокупности, R_n – случайное число, выбранное из таблицы или полученное с помощью генератора случайных чисел в Microsoft Excel (функция СЛЧИС());
 - устанавливаем номера документов выборки, начиная с N_1 :
- $$N_k = N_1 + (k - 1) \cdot I_V \quad (k = 2, 3, \dots, n).$$

Если проверка документов из выборки выявила m неверно оформленных документов, то это позволяет определить долю отклонений во всей генеральной совокупности p с помощью выборочной доли отклонений $\tilde{p} = m / n$. Учитывая это равенство, доверительный интервал для доли отклонений генеральной совокупности p

Таблица 1

Начальные объемы выборки n_0 (уровень надежности 95%)

$\varepsilon \backslash p$	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1%	380	753	1118	1475	1825	2167	2501	2827	3146	3457
2%	95	188	279	369	456	542	625	707	787	864
3%	42	84	124	164	203	241	278	314	350	384
4%	24	47	70	92	114	135	156	177	197	216
5%	15	30	45	59	73	87	100	113	126	138
6%	11	21	31	41	51	60	69	79	87	96

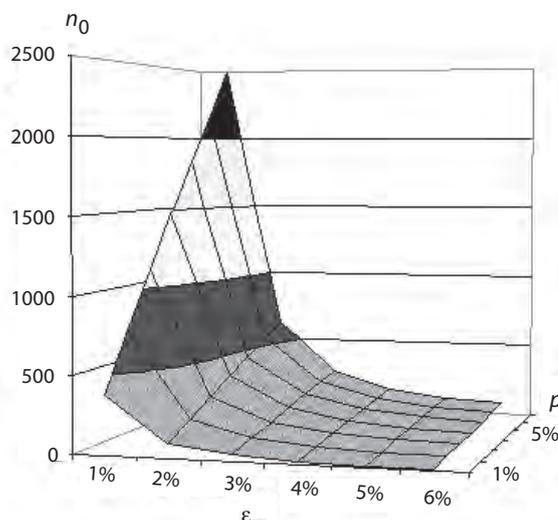


Рис. 2. Зависимость объема выборки от допустимой ошибки ε и при различных значениях ожидаемой доли отклонений p

(бесповторный нестратифицированный отбор) вычисляем по формуле

$$\frac{1}{n} \left(m - Z \sqrt{m \cdot \left(1 - \frac{m}{n}\right) \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \right) \leq p \leq \frac{1}{n} \left(m + Z \sqrt{m \cdot \left(1 - \frac{m}{n}\right) \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \right). \quad (2)$$

В случае стратифицированного пропорционального отбора обозначим количество неверно оформленных документов в i -ом слое через m_i . Тогда выборочная доля отклонений в i -ом слое равна $\tilde{p} = m_i / n_i$. Тогда доверительный интервал для доли отклонений генеральной совокупности p определяем по формуле

$$\frac{1}{n} \left(m - Z \sqrt{\sum_{i=1}^s m_i \left(1 - \frac{m_i}{n_i}\right) \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \right) \leq p \leq \frac{1}{n} \left(m + Z \sqrt{\sum_{i=1}^s m_i \left(1 - \frac{m_i}{n_i}\right) \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \right), \quad (3)$$

где $m = \sum_{i=1}^s m_i$ – общее количество ошибочно оформленных документов; $n = \sum_{i=1}^s n_i$ – объем выборки для всей генеральной совокупности, s – количество слоев.

Таким образом, аудитору достаточно установить объемы выборок для каждого слоя, определить количество отклонений каждой выборке. Этого достаточно, чтобы оценить долю отклонений генеральной совокупности p при заданном уровне надежности. Для аудитора наиболее важным параметром является верхний предел точности, который является верхней границей доверительного интервала. Значение предела сверяют с уровнем допустимой ошибки и делают соответствующие выводы об обоснованности проведенных выборочных исследований.

Приведем пример использования приведенной методики атрибутивного выборочного исследования. Внутренние аудиторы проверяют правильность оформления налоговых накладных на трех филиалах торговой компании. Общее количество документов $N = 7000$. Генеральная совокупность разбита на три слоя $N_1 = 1800$ ед., $N_2 = 2300$ ед., $N_3 = 2900$ ед. Установленная допустимая ошибка $\varepsilon = 4\%$; доля ошибочных накладных по результатам предыдущих исследований не превысила $p = 7\%$. Тогда объем выборки с 95% уровнем надежности согласно (1) составит

$$n_0 = 1,96 \cdot 0,07 \cdot 0,93 / 0,0016 = 156 \text{ ед.};$$

$$n = \frac{156 \cdot 7000}{7155} = 153 \text{ ед.}$$

Распределение объема выборки по слоям составит

$$n_1 = 39 \text{ ед.}; n_2 = 50 \text{ ед.}; n_3 = 64 \text{ ед.}$$

В результате проверки обнаружены ошибки в одной накладной первого слоя; в двух накладных во втором слое и четырех накладных в третьем слое, т. е. $m_1 = 1,$

$m_2 = 2, m_3 = 4$. По формуле (3) рассчитаем доверительный интервал для доли отклонений генеральной совокупности p . Таким образом, аудитор с уверенностью 95% может утверждать, что в генеральной совокупности содержится от 1,3% до 7,8% неверно оформленных накладных. Верхний предел точности равен 7,8%.

ВЫВОДЫ

Применение статистического подхода к формированию аудиторской выборки, свободного от субъективных суждений аудитора, позволяет в большинстве случаев получить надежные аудиторские доказательства при минимальных материальных и временных затратах. В условиях полной автоматизации документооборота и учета на предприятии, в рамках внутреннего аудита необходимо практиковать атрибутивное выборочное тестирование документов, позволяющее составить определенное суждение о характерных ошибках. Представленная методика поможет аудитору, не имеющему специальных знаний в области математической статистики, проводить статистическое оценивание исследуемой генеральной совокупности документов. Необходимо также разрабатывать и совершенствовать программное обеспечение для аудиторских исследований, основанное на современных статистических методах обработки больших массивов данных. ■

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Проскурна Н. М.** Теоретичні засади обґрунтування вибіркового методу в аудиті [Електронний ресурс] / Н. М. Проскурна. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Nvuuv/Ekon/2011_34/statti/6_3.htm
- 2. Четыркин Е. М.** Выборочные методы в аудите : учебно-практическое пособие / Е. М. Четыркин, Н. Е. Васильева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2010. – 136 с.
- 3. Васильева Э. К.** Выборочный метод в социально-экономической статистике: учебное пособие / Э. К. Васильева, М. М. Юзбашев. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010. – 256 с.
- 4. Левицкая Н. В.** Использование статистической выборки при оценке надёжности средств внутреннего контроля аудируемой организации // Вестник Московского университета МВД России. – 2009. – № 2. – С. 48 – 51.
- 5. Івахненко С. В.** Проблеми застосування вибіркового методу в аудиті фінансової звітності / С. В. Івахненко // Бухгалтерський облік і аудит. – 2010. – № 3. – С. 40 – 44.
- 6. Шафоростов А.** Аудиторская выборка по МСА 530: что, как и сколько / А. Шафоростов // Аудитор України. – 2011. – № 11. – С. 10 – 15.
- 7.** Рекомендации по аудиторской выборке и другим процедурам выборочной проверки. Одобрено Методологическим советом по аудиторской деятельности Министерства финансов Республики Беларусь. Решение № 2 от 14.03.2005 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://minfin.gov.by/rmenu/auditing/recommendations/recommendations3/?curPos=0>
- 8. Кокрен У.** Методы выборочного исследования / У. Кокрен. – М.: Статистика, 1976 – 440 с.