

4.2. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ВЫБОРОЧНЫХ МЕТОДОВ В АУДИТЕ

Логиненков А.В., аспирант, магистр экономики,
финансовый советник

БКС Премьер г.Санкт-Петербург

Проведен сравнительный анализ статистических выборочных методов, применяемых в аудите, посредством имитационного моделирования. Исследовано отклонение фактической вероятности от теоретической в рамках процедур по существу и на соответствие. Выработаны рекомендации по применению статистических методов в зависимости от исходных условий аудиторской проверки и параметров исследуемой совокупности.

ВЕДЕНИЕ

В статье Логиненкова А.В. [27] приведено описание, классификация и систематизация применяемых в аудите выборочных методов в увязке с рядом общетеоретических положений статистики. Данная статья является дополнением и посвящена сравнительному анализу описанных статистических методов посредством имитационного моделирования. В рамках исследования, проведенного в настоящей статье, поставлены следующие задачи:

- разработать имитационную модель и условия проведения численного экспериментального исследования эффективности статистических методов, применяемых в аудите;
- осуществить сравнительное аналитическое исследование статистических выборочных методов;
- разработать рекомендации по применению статистических методов при выборочном исследовании в аудите.

1. Разработка имитационной модели

Концепция имитационной модели состоит в следующем. Для того чтобы проверить эффективность методов на практике, нужно смоделировать работу аудиторской фирмы или аудитора, которые многократно проверяют разные совокупности с различными исходными условиями разными методами. Конечная цель – дать определенные рекомендации в отношении эффективности применения того или иного метода в зависимости от исходных условий аудита. Таким образом происходит имитация выборочного аудита, конечным результатом которого в рамках поставленной задачи является оценка верхнего предела ошибки в генеральной совокупности. Ведь в конечном итоге все статистические методы сводятся к расчету верхнего предела ошибки (оценка риска выборки осуществляется по тем же зависимостям) [6, 7]. Эффективность же в данном контексте измеряется точностью данной оценки. Измерить точность нам позволяет тот факт, что фактическую ошибку в генеральной совокупности мы будем знать заранее.

Итак, пошаговую работу аудитора в нашем эксперименте можно описать следующим образом (на примере одной из совокупностей). Аудитор делает выборку, проверяет ее и находит ошибки (искажения). Далее, применяя один из статистических методов, он экстраполирует найденные ошибки (искажения) на всю гене-

ральную совокупность. Таким образом он находит верхний предел, который ошибка в генеральной совокупности (она нам известна заранее) с заданной вероятностью не должна превысить. Так как нам известны и фактическая ошибка, и рассчитанный статистическим методом предел, у нас появляется возможность их сравнить: действительно ли ошибка не превышает расчетную границу.

Например, если доверительная вероятность установлена на уровне 90%, в теории из десяти независимых последовательно проведенных аудитором выборочных испытаний приблизительно в девяти случаях фактическая ошибка не должна превысить расчетную границу. Девять в данном случае – математическое ожидание, так как не сложно заметить, что рассматриваемый эксперимент описывается схемой Бернулли [2, 15], где есть всего два исхода – граница не превышена фактической ошибкой (успех) и граница превышена (неудача). В свою очередь количество успехов в серии испытаний описывается уже известным нам биномиальным законом [12, 13]. Таким образом, математическое ожидание находится известным образом [17]:

$$\mu = np = 10 \times 0,9 = 9. \tag{1}$$

0,9 в приведенном выражении – это теоретическая (доверительная) вероятность, заложенная в применяемый статистический метод, и, строго говоря, она не равна «истинной» вероятности в бесконечной серии испытаний, которая учитывала бы все факторы и нюансы того или иного метода, а также исходной совокупности. Наша задача в том и состоит, чтобы измерить точность метода посредством сопоставления теоретической вероятности с «истинной» или фактической вероятностью. Фактическое количество успехов дает возможность оценить эмпирическим путем «истинную» вероятность. Приблизиться к «истинной» вероятности нам позволяет следствие закона больших чисел [20, 21, 22]:

$$p = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m}{n}, \tag{2}$$

где p – «истинная» или фактическая вероятность того, что ошибка в генеральной совокупности не превысит расчетный предел в бесконечной серии независимых испытаний (выборок);

m – количество успехов (случаев не превышения границы);

n – количество испытаний (выборок).

Таким образом, главное условие при оценке «истинной» вероятности – это достаточно большое количество испытаний. В рамках поставленной задачи, а также согласно опыту эмпирических исследований [26, 29], 10 тыс. испытаний ($n = 10000$) дадут приблизительно такие же результаты, как и бесконечное количество испытаний. Вследствие этого наш аудитор будет извлекать 10 тыс. выборок из одной и той же генеральной совокупности, оценивая каждую выборку одним и тем же методом. Далее, посчитав количество случаев (величина m), когда фактическая ошибка не превышает расчетный предел, найденный по выборке, аудитор сможет найти фактическую доверительную вероятность (обозначим ее как p_a) следующим образом:

$$p_a = \frac{m}{10000}. \tag{3}$$

Впоследствии p_a сравнивается с теоретической вероятностью (обозначим ее как p_t). Мы находим абсолютное отклонение фактической вероятности от теоретической:

$$\Delta_p = |p_a - p_t|. \quad (4)$$

Показатель Δ_p является рейтинговой оценкой, на основе которой будет ранжирован список всех методов по убыванию эффективности в заданных условиях (исходной совокупности). Соответственно наиболее эффективные методы будут иметь наименьшее отклонение (показатель Δ_p).

Таким образом, имитационную модель можно представить в виде следующей схемы (см. рис. 1).

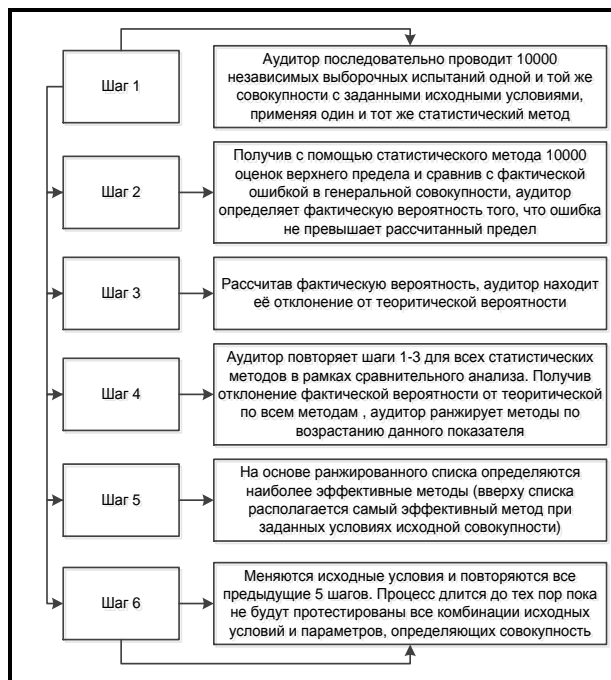


Рис. 1. Имитационная модель

В конечном итоге мы должны получить таблицу, где каждая колонка представляет собой ранжированный список методов для одной исходной совокупности с заданными условиями. Для надежности весь эксперимент будет проведен 100 раз, и в качестве итоговых данных будут анализироваться не единичные отклонения, а средние отклонения, их максимум и минимум. На основе анализа полученной информации будут разработаны рекомендации.

Проведение подобного эксперимента требует разработки специальной программы на ЭВМ. Для данной цели идеально подойдет MS Excel в качестве среды моделирования [19, 25, 33, 36, 38, 40]. Разработка программного кода, описывающего имитационную модель, будет осуществляться на языке Visual Basic for Applications (VBA) [37] в среде Excel [9, 16, 35, 39]. Написание данной программы является неотъемлемой частью настоящего исследования и будет осуществлено собственными силами автора (листинг кода см. в приложении 3).

Итак, мы разобрали общую схему имитационной модели. Теперь перейдем к деталям. Следующий раздел

будет посвящен совокупности методов, между которыми будет проводиться сравнительный анализ.

2. Методы, подлежащие сравнительному анализу

В статье Логиненкова А.В. [27] были рассмотрены основные признаки классификации выборочных методов в аудите. В настоящем разделе предстоит определить, по каким из перечисленных признаков следует проводить сравнительный анализ в контексте поставленной задачи данной работы.

Напомним, классификацию методов можно проводить по следующим признакам:

- вид процедуры;
- цель исследования;
- тип отбора;
- способ отбора;
- распределение случайной величины, на котором основывается метод;
- тип метода при процедурах по существу и непрерывном распределении;
- способ оценки влияния ошибок на совокупность;
- критерий оценки при расчете пределов.

Для целей предстоящего эксперимента часть признаков неактуальна, так как не влияет на точность метода. Например, от изменения цели исследования метод не может стать точнее, так как и оценка риска выборки, и расчет предела ошибки производятся из одной и той же зависимости. Таким образом, по данному признаку можно зафиксировать всего один вариант – в рамках данной работы все сравниваемые методы используют с целью расчета предела ошибки.

Аналогичным образом зафиксируем значения остальных неактуальных признаков:

- способ оценки влияния ошибок на совокупность – завышения и занижения взаимно погашают друг друга;
- критерий оценки при расчете пределов – односторонний.

Особое значение имеет такой признак, как вид процедуры. Дело в том, что нельзя сравнивать методы в рамках процедур по существу с методами для проверки атрибутивных выборок (на соответствие). Данные методы используются в разных типах генеральной совокупности [11]. В связи с этим будет проведено два независимых сравнительных анализа: среди методов для процедур по существу и среди методов для процедур на соответствие.

Таким образом, основное сравнение будет проходить по следующим признакам.

1. Тип отбора: стратифицированный и нестратифицированный. Теоретически стратифицированный отбор должен давать более точные результаты [1], однако данный факт требует проверки на практике. Также исследованию подлежит приращение точности при использовании стратификации с учетом разных исходных условий. Возможна ситуация при определенных условиях, когда незначительное приращение точности не оправдывает усилия для применения стратифицированного отбора и соответствующего метода. Для целей эксперимента в качестве способа стратификации выбрана двухслойная выборка с пропорциональным стоимости слоя размещением. В качестве весов для определения общей средней используются размеры страт.
2. Способ отбора: с поправкой на конечность совокупности или без нее. Аналогично предыдущему пункту, поправка в теории делает метод более точным, так как в эксперименте используется бесповторный отбор, что соответствует практике аудита [18]. Мы проанализируем, насколько повышается точность при изменении соотно-

шения объема выборки и объема генеральной совокупности.

3. Распределение случайной величины, на котором основывается метод: биномиальное, гипергеометрическое, распределение Пуассона, нормальное, распределение Стьюдента. Каждое распределение имеет свою специфику [10, 32]. Будет исследовано, какое из распределений даст наилучшие результаты при тех или иных исходных условиях.
4. Тип метода при процедурах по существу и непрерывном распределении: оценивание абсолютной ошибки, оценивание относительной ошибки, монетарный метод, оценивание суммы ошибок через долю отклонения, оценивание суммы ошибок через долю отклонения с учетом дисперсии. По данному признаку сравнение является наиболее актуальным, так как эти методы напрямую конкурируют между собой в совокупностях со сравнительно одинаковыми условиями.

Перечислим все статистические методы, полученные на основе вышеуказанных признаков. Для того чтобы сделать итоговую таблицу менее громоздкой, назначим каждому методу аббревиатуру, по которой он будет обозначаться в итоговых ранжированных списках. Аббревиатура будет составлена из первых букв значений признаков (ключевого слова, описывающего признак). Запишем в следующем порядке:

- тип отбора;
- способ отбора;
- распределение;
- тип метода при процедурах по существу и непрерывном распределении.

Комбинируя различные значения сравниваемых признаков классификации, получаем методы, список которых приведен в приложении 1. В итоге в рамках процедур по существу будут сравниваться 33 метода.

Теперь перечислим методы для процедур на соответствие. Для них актуальны только два признака классификации: способ отбора и распределение. Список статистических методов для процедур на соответствие также приведен в приложении 1. Сравнение в рамках процедур на соответствие будет проходить по девяти методам.

Итак, мы описали всю совокупность методов, участвующих в эксперименте. Следующий раздел будет посвящен исходным условиям аудита, на основе которых формируются совокупности, подлежащие тестированию в рамках сравнительного анализа.

3. Исходные условия аудита

Главная задача предстоящего эксперимента – это выявление наиболее эффективных методов статистического анализа. Однако вряд ли имеет место ситуация, когда один и тот же метод является универсально самым лучшим для всех исходных условий аудита. Может быть это и так, но данный факт требует проверки. Теоретически один и тот же метод должен показывать разные результаты в зависимости от исходных условий. Самый явный пример: процедуры по существу, основанные на дискретных распределениях, могут показать высокую точность только в совокупностях, где есть фиксированное соотношение между суммой документа и ошибкой. В противном случае результат будет очень грубым и приблизительным [31]. В любом случае все это также будет проверяться в рамках эксперимента.

Таким образом, основная задача сравнительного анализа – это выявление наиболее эффективных методов выборочного анализа в зависимости от исход-

ных условий аудита. Т.е. для каждой ситуации должен быть свой наиболее подходящий метод. Теперь давайте разберемся, что собой представляют исходные условия аудита.

В рамках настоящей работы исходные условия разделены на две группы.

1. Исходные условия проверки.
2. Исходные условия совокупности.

Исходные условия проверки – это группа параметров, которые задаются на этапе планирования по итогам оценки риска существенного искажения информации. В контексте поставленной задачи эти параметры считаются исходными. К ним относятся:

- объем выборки [34]: малый – 10 ед., умеренный – 50 ед., большой – 200 ед.;
- уровень доверительной вероятности [30]: низкий – 90%, высокий – 99%.

Объем выборки рассчитывается на этапе составления программы аудита [3]. Большая выборка снижает предельную ошибку выборки, что сужает доверительный интервал, однако с учетом ограниченных сроков аудита она не всегда оправдана, особенно если риск существенного искажения был оценен как низкий. Поэтому мы исходим из того, что у аудитора могут быть причины сокращать объем выборки вплоть до 10 ед. в случае экстремальной нехватки времени. Мы проверим, как ведут себя разные распределения в зависимости от объема выборки. В первую очередь проверим теоретическую предпосылку о том, что методы, основанные на распределении Стьюдента, имеют большую точность на малых выборках по сравнению с другими распределениями.

Уровень доверительной вероятности задается после оценки риска существенного искажения [3, 4]. Между этими двумя характеристиками существует прямая зависимость: чем выше риск, тем выше должна быть доверительная вероятность [8, 23]. Как мы уже знаем, доверительная вероятность – это плотность (функция) распределения или площадь под функцией вероятности. Соответственно будет интересно проверить, какую точность показывает распределение на разных отрезках случайной величины. Уровень доверительной вероятности является той самой теоретической вероятностью p , с которой в итоге будет сравниваться найденная фактическая вероятность p_a .

Рассмотрим вторую группу условий – исходные условия совокупности. Эта группа условий, в отличие от первой, абсолютно неподконтрольна аудитору. Она характеризует состояние ошибок в совокупности, подлежащей исследованию, и, согласно аудиторской практике, включает следующие параметры:

- частота ошибок: низкая (редкие ошибки), высокая (частые ошибки);
- разброс ошибок: большой (равномерные ошибки), малый (неравномерные ошибки);
- соотношение величины ошибки с суммой документа: фиксированная (строгая связь), плавающая (отсутствие строгой связи).

Частота ошибок представляет собой вероятность того, что в конкретно взятом элементе совокупности окажется ошибка, т.е. данная характеристика показывает, как часто встречаются ошибки в совокупности. Численно данный параметр равен отношению количества ошибочных элементов к общему объему генеральной совокупности. Конкретные значения частоты, как и значения всей группы исходных условий сово-

купности, будут определены далее при рассмотрении моделирования исходных совокупностей. Теоретически частота ошибок может влиять на точность исследования. Например, низкая частота является одной из предпосылок применения методов, основанных на распределении Пуассона [5].

Равномерность ошибок характеризует разброс величины ошибки по отношению к средней. Разброс измеряется среднеквадратическим отклонением. Вариация величины ошибки является важной характеристикой, влияющей на выбор того или иного метода. При большом разбросе методы без стратификации или других механизмов, учитывающих неоднородность элементов, должны показывать невысокую точность результатов [14].

Соотношение величины ошибки с суммой документа представляет собой такую связь, при которой ошибка или целиком делает всю сумму документа ошибочной, или только ее часть. Соответственно фиксированное соотношение подразумевает, что ошибка делает всю сумму полностью ошибочной. Такого рода формальные ошибки и документы, где они могут встречаться, были рассмотрены ранее. Плавающее соотношение подразумевает, что сумма документа может быть частично ошибочной. При такой связи величина ошибки также в определенной степени зависит от суммы документа, но уже не так строго. Фиксированное соотношение является одним из важнейших условий применения методов, основанных на дискретных распределениях. Со статистической точки зрения применение дискретных распределений при плавающем соотношении в процедурах по существу лишено смысла, однако в сравнительном анализе для полноты эксперимента и простоты алгоритма будет смоделирована и такая ситуация.

Аналогично методам, исходные условия будем записывать аббревиатурой, состоящей из первых букв ключевых слов, которые описывают значения параметров (признаков) совокупности. Итак, перечислим все комбинации исходных условий, полученные на основе двух вышеуказанных групп. Запишем в следующем порядке:

- объем выборки;
- уровень доверительной вероятности;
- частота ошибок;
- равномерность ошибок;
- соотношение величины ошибки с суммой документа.

Список типов совокупностей и условий проверки для процедур по существу, которые будут применяться в сравнительном анализе, приведен в приложении 2. В итоге получилось 48 типов исходных условий аудита для сравнительного анализа в процедурах по существу.

Для процедур на соответствие из второй группы условий (исходные условия совокупности) актуален только один признак – частота ошибок. Перечень типов исходных условий аудита при атрибутивных выборках также приведен в приложении 2. В результате получено 12 типов исходных совокупностей и условий проверки для сравнения в рамках процедур на соответствие.

Итак, мы разобрали все исходные условия аудита. Далее мы рассмотрим моделирование вышеописанных совокупностей, а также определение конкретных значений таких параметров, как частота и равномерность ошибок.

4. Моделирование исходных совокупностей

Для надежности эксперимента в качестве основы для генеральных совокупностей в процедурах по существу будут использоваться реальные данные по списанию продуктов питания в производство в одной из гостиниц Санкт-Петербурга в 2012 г. (проводка Д20 К10). Суммы операций будут взяты из проводок, а ошибки будут смоделированы.

Использование методов стратификации основывается на допущении, что в более крупных суммах содержится более крупная ошибка, чем в мелких незначительных суммах [28]. Учитывая эту связь, для генеральных совокупностей с большим и малым разбросом ошибок будут использованы разные исходные данные.

Объем генеральной совокупности в 3 000 элементов был выбран, исходя из принципа статистической значимости. Элементом совокупности является операция по списанию продуктов в производство, основанием для которой служит требование-накладная М11. Каждый элемент совокупности в процедурах по существу обладает тремя признаками вариации:

- сумма операции – количественный признак;
- наличие ошибки (искажения) – атрибутивный признак;
- величина ошибки – количественный признак.

Далее разберем условия, исходя из которых, будем происходить моделирование ошибок.

В конкретно взятом элементе наличие искажения (принимает значение нуля в случае отсутствия ошибки и единицы в противном случае) будет сгенерировано случайным образом. При этом вероятность того, что элемент содержит ошибку, определяется требуемой частотой ошибки в совокупности. Для совокупностей с высокой частотой ошибок вероятность искажения будет составлять 10%. Это значит, что примерно десятая часть элементов генеральной совокупности должна быть искажена. Учитывая фиксированный объем генеральной совокупности, примерно для 300 операций будет сгенерирована ошибка (атрибутивный признак примет значение 1). Такое соотношение ошибочных элементов и общего объема совокупности в аудиторской практике считается очень высоким, так как уровень существенности обычно не превышает 5%. Для моделирования совокупностей с низкой частотой ошибок вероятность искажения будет выбрана на уровне 1%, что с точки зрения аудита действительно соответствует низкому уровню искажений.

В совокупностях с низким разбросом ошибки и при плавающем соотношении с суммой документа ее величина будет принимать случайное значение в диапазоне от -100% до 100% от суммы операции в случае наличия искажения. В случае отсутствия искажения ее величина будет равна нулю. Для высокого разброса величина ошибки будет сгенерирована в диапазоне от -150% до 150% от суммы операции. Также разница в среднеквадратическом отклонении ошибок в совокупностях с малым и большим разбросом будет обеспечена разными исходными данными. В одной из совокупностей суммы операций менее однородны, и поэтому ошибки будут иметь больший разброс, так как являются производными от суммы документов.

При фиксированном соотношении суммы документа и ошибки величина искажения будет равна сумме документа, т.е. составлять 100% от суммы операции. Таким

образом, мы разобрали все механизмы, с помощью которых будут смоделированы исходные условия совокупности, обозначенные в предыдущем разделе (частота ошибок, их разброс и соотношение с суммой документа). Эта группа условий содержит три параметра по двум значениям, комбинируя которые, мы получаем восемь исходных совокупностей с разными характеристиками. Теперь, зная пути достижения требуемых характеристик, проведем непосредственно само моделирование.

Для удобства, как и ранее, будем использовать аббревиатуры для описания получившихся совокупностей в следующем порядке:

- частота ошибок;
- разброс;
- соотношение с суммой документа.

Итак, на основе комбинации разных параметров были получены следующие исходные совокупности.

1. Высокая частота ошибок (В), большой разброс ошибок (Б), плавающее соотношение с суммой документа (П) – ВБП.

2. Высокая частота ошибок (В), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение с суммой документа (Ф) – ВБФ.
3. Низкая частота ошибок (Н), большой разброс ошибок (Б), плавающее соотношение с суммой документа (П) – НБП.
4. Низкая частота ошибок (Н), большой разброс ошибок (Б), фиксированное соотношение с суммой документа (Ф) – НБФ.
5. Высокая частота ошибок (В), малый разброс ошибок (М), плавающее соотношение с суммой документа (П) – ВМП.
6. Высокая частота ошибок (В), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение с суммой документа (Ф) – ВМФ.
7. Низкая частота ошибок (Н), малый разброс ошибок (М), плавающее соотношение с суммой документа (П) – НМП.
8. Низкая частота ошибок (Н), малый разброс ошибок (М), фиксированное соотношение с суммой документа (Ф) – НМФ.

Статистические характеристики получившихся совокупностей приведены в табл. 1.

Таблица 1

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИСХОДНЫХ СОВОКУПНОСТЕЙ

| Параметры модели | ВБП | ВБФ | НБП | НБФ | ВМП | ВМФ | НМП | НМФ |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Максимальное значение сумм | 1 761 790 | 1 761 790 | 1 761 790 | 1 761 790 | 924 287 | 924 287 | 924 287 | 924 287 |
| Максимальное значение ошибок | 387 126 | 692 250 | 116 675 | 252 177 | 25 741 | 84 746 | 30 159 | 37 953 |
| Минимальное значение сумм | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Минимальное значение ошибок | -48 396 | 0 | -35 033 | 0 | -67 260 | 0 | -5 726 | 0 |
| Число интервалов | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Шаг интервала | 33 502 | 53 250 | 11 670 | 19 398 | 7 154 | 6 519 | 2 760 | 2 919 |
| Стандартное отклонение сумм | 49 972 | 49 972 | 49 972 | 49 972 | 24 961 | 24 961 | 24 961 | 24 961 |
| Стандартное отклонение ошибок | 9 943 | 15 236 | 2 278 | 4 679 | 1 897 | 3 185 | 610 | 911 |
| Дисперсия сумм | 2 497 250 408 | 2 497 250 408 | 2 497 250 408 | 2 497 250 408 | 623 050 852 | 623 050 852 | 623 050 852 | 623 050 852 |
| Дисперсия ошибок | 98 856 489 | 232 126 670 | 5 189 707 | 21 893 226 | 3 597 341 | 10 145 633 | 372 260 | 829 153 |
| Среднее арифметическое сумм | 8 162 | 8 162 | 8 162 | 8 162 | 6 548 | 6 548 | 6 548 | 6 548 |
| Среднее арифметическое ошибок | 280 | 801 | 40 | 121 | -34 | 521 | 15 | 47 |
| Вероятность ошибки, % | 10,0 | 10,0 | 1,0 | 1,0 | 10,0 | 10,0 | 1,0 | 1,0 |
| Частота ошибок, % | 9,3 | 9,3 | 0,8 | 0,8 | 10,8 | 10,8 | 1,0 | 1,0 |

Число интервалов – это количество равномерных отрезков, на которые делится размах вариации количественного признака, который используется для определения частот и статистического анализа эмпирического распределения. В данной работе количество интервалов рассчитывается по формуле Стерджесса:

$$k = 1 + 3,322 \lg N = 1 + 3,322 \times \lg 3000 = 12,55 \approx 13. \tag{5}$$

Как видно из табл. 1, для моделирования используются две базовые совокупности операций, для каждой из которых получено четыре варианта распределения ошибок. В табл. 2 приведены данные о распределении ошибки в совокупности ВБП.

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОШИБОК ВБП

| № интервала | Интервал | | | Частоты распределения |
|-------------|----------------|-----------------|----------|-----------------------|
| | нижняя граница | верхняя граница | середины | |
| 1 | -48 396 | -14 894 | -31 645 | 7 |
| 2 | -14 894 | 18 607 | 1 857 | 2 984 |
| 3 | 18 607 | 52 109 | 35 358 | 4 |
| 4 | 52 109 | 85 611 | 68 860 | 2 |
| 5 | 85 611 | 119 112 | 102 362 | 0 |
| 6 | 119 112 | 152 614 | 135 863 | 1 |
| 7 | 152 614 | 186 116 | 169 365 | 0 |
| 8 | 186 116 | 219 618 | 202 867 | 0 |
| 9 | 219 618 | 253 119 | 236 368 | 0 |
| 10 | 253 119 | 286 621 | 269 870 | 0 |
| 11 | 286 621 | 320 123 | 303 372 | 0 |
| 12 | 320 123 | 353 624 | 336 873 | 1 |
| 13 | 353 624 | 387 126 | 370 375 | 1 |

Как видно из табл. 2, большинство ошибок попадают в интервал 2 ($\pm 20\ 000$ руб.). Ошибки, попадающие в интервал 12 и 13, свидетельствуют о высоком разбросе, что подтверждается достаточно высоким среднеквадратическим отклонением (см. табл. 1), которое составляет без малого пятую часть от среднеквадратического отклонения сумм операций. Частота ошибок находится на уровне заданной вероятности в 10%, что в контексте предстоящего эксперимента является высокой частотой.

В табл. 3 приведены данные о распределении ошибки в ВБФ. Распределение ВБФ отличается от распределения ВБП только тем, что наличие ошибки в нем делает всю сумму операции ошибочной, и таким образом в ВБФ величина ошибки всегда равна сумме операции. Как следствие, среднеквадратическое отклонение в данном распределении более чем в полтора раза больше, чем в ВБП (см. табл. 1). А учитывая тот факт, что данные распределения основаны на разнородных по сумме операциях из первой половины года, среднеквадратическое отклонение ошибок ВБФ является самым большим в абсолютном значении из всех восьми распределений.

Таблица 3

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОШИБОК ВБФ

| № интервала | Интервал | | | Частоты распределения |
|-------------|----------------|-----------------|----------|-----------------------|
| | нижняя граница | верхняя граница | середины | |
| 1 | 0 | 53 250 | 26 625 | 2 996 |
| 2 | 53 250 | 106 500 | 79 875 | 1 |
| 3 | 106 500 | 159 750 | 133 125 | 1 |
| 4 | 159 750 | 213 000 | 186 375 | 0 |
| 5 | 213 000 | 266 250 | 239 625 | 0 |
| 6 | 266 250 | 319 500 | 292 875 | 0 |
| 7 | 319 500 | 372 750 | 346 125 | 0 |
| 8 | 372 750 | 426 000 | 399 375 | 0 |
| 9 | 426 000 | 479 250 | 452 625 | 1 |
| 10 | 479 250 | 532 500 | 505 875 | 0 |
| 11 | 532 500 | 585 750 | 559 125 | 0 |
| 12 | 585 750 | 639 000 | 612 375 | 0 |
| 13 | 639 000 | 692 250 | 665 625 | 1 |

Из табл. 3 видно, что размах вариации ошибки в данном распределении очень обширный и достигает почти 700 тыс. руб. Большинство же ошибок, как и предполагается, находятся в интервале, включающем нулевую ошибку.

Данные о распределении ошибки в совокупности НБП приведены в табл. 4. Распределение НБП характеризуется низкой частотой ошибок. В двух уже рассмотренных распределениях (ВБП и ВБФ) вероятность возникновения ошибки была задана на уровне 10%. В НБП вероятность ошибки составляет 1%, и поэтому всего 0,8% совокупности фактически искажены. Понижение количества искаженных операций неизбежно снижает разброс сумм ошибок. Если сравнить пару ВБП-НБП, где отличие заключается только в частоте ошибок, можно заметить, что в НБП среднеквадратическое отклонение почти в четыре раза меньше (см. табл. 1).

Распределение НБП содержит относительно немалое количество отрицательных ошибок (см. табл. 4), что подразумевает завышение расходов при списании товарно-материальных ценностей.

Таблица 4

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОШИБОК НБП

| № интервала | Интервал | | | Частоты распределения |
|-------------|----------------|-----------------|----------|-----------------------|
| | нижняя граница | верхняя граница | середины | |
| 1 | -35 033 | -23 363 | -29 198 | 1 |
| 2 | -23 363 | -11 694 | -17 529 | 0 |
| 3 | -11 694 | -24 | -5 859 | 12 |
| 4 | -24 | 11 646 | 5 811 | 2 984 |
| 5 | 11 646 | 23 316 | 17 481 | 2 |
| 6 | 23 316 | 34 986 | 29 151 | 0 |
| 7 | 34 986 | 46 656 | 40 821 | 0 |
| 8 | 46 656 | 58 326 | 52 491 | 0 |
| 9 | 58 326 | 69 995 | 64 161 | 0 |
| 10 | 69 995 | 81 665 | 75 830 | 0 |
| 11 | 81 665 | 93 335 | 87 500 | 0 |
| 12 | 93 335 | 105 005 | 99 170 | 0 |
| 13 | 105 005 | 116 675 | 110 840 | 1 |

В табл. 5 приведены данные о распределении ошибки в НБФ. Распределение НБФ имеет фиксированную связь между суммой документа и величиной ошибки, в связи с чем ее среднеквадратическое отклонение в два раза больше, чем в НБП.

Из табл. 5 видно, что из-за низкой частоты ошибок почти все ошибки попадают в интервал от 0 до 20 000 тыс. руб. Относительно высокий разброс распределения обусловлен аномальным значением одной из ошибок, которая превышает 250 тыс. руб.

Таблица 5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОШИБОК НБФ

| № интервала | Интервал | | | Частоты распределения |
|-------------|----------------|-----------------|----------|-----------------------|
| | нижняя граница | верхняя граница | середины | |
| 1 | 0 | 19 398 | 9 699 | 2 997 |
| 2 | 19 398 | 38 796 | 29 097 | 2 |
| 3 | 38 796 | 58 195 | 48 496 | 0 |
| 4 | 58 195 | 77 593 | 67 894 | 0 |
| 5 | 77 593 | 96 991 | 87 292 | 0 |
| 6 | 96 991 | 116 389 | 106 690 | 0 |
| 7 | 116 389 | 135 787 | 126 088 | 0 |
| 8 | 135 787 | 155 186 | 145 487 | 0 |
| 9 | 155 186 | 174 584 | 164 885 | 0 |
| 10 | 174 584 | 193 982 | 184 283 | 0 |
| 11 | 193 982 | 213 380 | 203 681 | 0 |
| 12 | 213 380 | 232 778 | 223 079 | 0 |
| 13 | 232 778 | 252 177 | 242 478 | 1 |

В табл. 6 приведены данные о распределении ошибки в совокупности ВМП.

Таблица 6

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОШИБОК ВМП

| № интервала | Интервал | | | Частоты распределения |
|-------------|----------------|-----------------|----------|-----------------------|
| | нижняя граница | верхняя граница | середины | |
| 1 | -67 260 | -60 106 | -63 683 | 1 |
| 2 | -60 106 | -52 952 | -56 529 | 0 |
| 3 | -52 952 | -45 798 | -49 375 | 0 |
| 4 | -45 798 | -38 644 | -42 221 | 0 |
| 5 | -38 644 | -31 490 | -35 067 | 0 |
| 6 | -31 490 | -24 337 | -27 913 | 1 |
| 7 | -24 337 | -17 183 | -20 760 | 1 |
| 8 | -17 183 | -10 029 | -13 606 | 6 |
| 9 | -10 029 | -2 875 | -6 452 | 28 |
| 10 | -2 875 | 4 279 | 702 | 2 941 |
| 11 | 4 279 | 11 433 | 7 856 | 17 |
| 12 | 11 433 | 18 587 | 15 010 | 3 |
| 13 | 18 587 | 25 741 | 22 164 | 2 |

Четыре уже рассмотренных распределения относились к группе распределений с высоким разбросом ошибки и основывались на неоднородных по сумме операциях из первой половины года. ВМП – первое распределение из группы с малым разбросом ошибок. При сравнении пары ВБП-ВМП можно заметить, что среднеквадратическое отклонение последнего в пять раз меньше.

В табл. 6 видно, что 99,9% (2 999 из 3 000 значений ошибки) сосредоточено в узком диапазоне $\pm 26 000$ руб., что также свидетельствует о малом разбросе ошибок. ВМП – единственное из получившихся распределений с отрицательной средней ошибкой (см. табл. 1). Данные о распределении ошибки в совокупности ВМФ приведены в табл. 7.

Таблица 7

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОШИБОК ВМФ

| № интервала | Интервал | | | Частоты распределения |
|-------------|----------------|-----------------|----------|-----------------------|
| | нижняя граница | верхняя граница | середины | |
| 1 | 0 | 6 519 | 3 259 | 2 933 |
| 2 | 6 519 | 13 038 | 9 778 | 33 |
| 3 | 13 038 | 19 557 | 16 297 | 18 |
| 4 | 19 557 | 26 076 | 22 816 | 7 |
| 5 | 26 076 | 32 595 | 29 335 | 6 |
| 6 | 32 595 | 39 113 | 35 854 | 0 |
| 7 | 39 113 | 45 632 | 42 373 | 0 |
| 8 | 45 632 | 52 151 | 48 892 | 1 |
| 9 | 52 151 | 58 670 | 55 411 | 0 |
| 10 | 58 670 | 65 189 | 61 930 | 0 |
| 11 | 65 189 | 71 708 | 68 448 | 1 |
| 12 | 71 708 | 78 227 | 74 967 | 0 |
| 13 | 78 227 | 84 746 | 81 486 | 1 |

Распределение ВМФ имеет больший разброс по сравнению с ВМП из-за фиксированного соотношения величины ошибки с суммой документа. Как видно, некоторые ошибки превышают 80 тыс. руб. В табл. 8 приведены данные о распределении ошибки в НМП.

Таблица 8

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОШИБОК НМП

| № интервала | Интервал | | | Частоты распределения |
|-------------|----------------|-----------------|----------|-----------------------|
| | нижняя граница | верхняя граница | середина | |
| 1 | -5 726 | -2 966 | -4 346 | 1 |
| 2 | -2 966 | -206 | -1 586 | 8 |

| № интервала | Интервал | | | Частоты распределения |
|-------------|----------------|-----------------|----------|-----------------------|
| | нижняя граница | верхняя граница | середина | |
| 3 | -206 | 2 555 | 1 175 | 2 986 |
| 4 | 2 555 | 5 315 | 3 935 | 2 |
| 5 | 5 315 | 8 076 | 6 696 | 0 |
| 6 | 8 076 | 10 836 | 9 456 | 2 |
| 7 | 10 836 | 13 597 | 12 217 | 0 |
| 8 | 13 597 | 16 357 | 14 977 | 0 |
| 9 | 16 357 | 19 118 | 17 737 | 0 |
| 10 | 19 118 | 21 878 | 20 498 | 0 |
| 11 | 21 878 | 24 639 | 23 258 | 0 |
| 12 | 24 639 | 27 399 | 26 019 | 0 |
| 13 | 27 399 | 30 159 | 28 779 | 1 |

Учитывая низкую частоту ошибок, малый разброс их величины и плавающее соотношение с суммой документа, НМП – распределение с самым низким среднеквадратическим отклонением ошибок из всех смоделированных: как показано в табл. 8, почти все значения распределения сосредоточены в диапазоне от -3 000 руб. до 6 000 руб. Стандартное отклонение составляет всего 610 руб., что почти в 25 раз меньше, чем у распределения с самым высоким разбросом ошибок – ВБФ (см. табл. 1). Данные о последнем распределении из оставшихся – НМФ – приведены в табл. 9.

Таблица 9

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОШИБОК НМФ

| № интервала | Интервал | | | Частоты распределения |
|-------------|----------------|-----------------|----------|-----------------------|
| | нижняя граница | верхняя граница | середины | |
| 1 | 0 | 2 919 | 1 460 | 2 989 |
| 2 | 2 919 | 5 839 | 4 379 | 4 |
| 3 | 5 839 | 8 758 | 7 299 | 3 |
| 4 | 8 758 | 11 678 | 10 218 | 0 |
| 5 | 11 678 | 14 597 | 13 138 | 0 |
| 6 | 14 597 | 17 517 | 16 057 | 2 |
| 7 | 17 517 | 20 436 | 18 977 | 1 |
| 8 | 20 436 | 23 356 | 21 896 | 0 |
| 9 | 23 356 | 26 275 | 24 815 | 0 |
| 10 | 26 275 | 29 195 | 27 735 | 0 |
| 11 | 29 195 | 32 114 | 30 654 | 0 |
| 12 | 32 114 | 35 034 | 33 574 | 0 |
| 13 | 35 034 | 37 953 | 36 493 | 1 |

НМФ также характеризуется низким разбросом ошибки, но из-за того, что величина ошибки привязана к сумме операции, имеет более высокое среднеквадратическое отклонение, чем НМП. Теперь смоделируем совокупности для процедур на соответствие. В случае всего одного атрибутивного признака вариации единственный параметр, который является актуальным исходным условием совокупности, – частота ошибок. Среднеквадратическое отклонение атрибутивного признака функционально связано с его частотой или вероятностью «успеха», и поэтому отдельное его включение в исходные условия нашего эксперимента лишено смысла.

Учитывая то, что в рамках нашего сравнительного анализа частота ошибок принимает всего два значения, мы имеем две совокупности для процедур на соответствие.

1. Высокая частота ошибок (В).
2. Низкая частота ошибок (Н).

Будем считать, что в качестве элемента совокупности используется денежный документ. Аtribuтивный признак – наличие подписи. При отсутствии подписи (искажении) признак принимает значение единицы, в против-

ном случае – нуля. На стадии моделирования используются две вероятности генерирования ошибки: 1% – при низкой частоте ошибок и 10% – при высокой частоте ошибок, как и в случае с процедурами по существу. Данные об атрибутивных распределениях в процедурах на соответствие представлены в табл. 10.

Таблица 10

РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В И Н

| Значение | В | Н |
|----------|------|------|
| 1 | 296 | 34 |
| 0 | 2704 | 2966 |

Таким образом фактическая частота ошибок получившихся распределений: 9,9% в В, 1,1% в Н. В данном разделе мы смоделировали все восемь типов совокупностей для процедур по существу и два типа – для процедур на соответствие. Сочетание данных совокупностей с различными объемами выборки и доверительными вероятностями (исходными условиями проверки) в ходе эксперимента даст нам всю совокупность исходных условий аудита, которых, как уже говорилось ранее, должно быть 48 для процедур по существу и 12 – для процедур на соответствие. Следующий раздел будет посвящен непосредственно имитационному моделированию и описанию полученных результатов сравнительного анализа.

5. Проведение эксперимента и описание результатов сравнительного анализа. Выработка методических рекомендаций

Как уже было сказано ранее, для максимальной надежности результатов имитационное моделирование проводилось по 100 раз для каждого типа процедур. В итоге

было получено 100 таблиц с отклонениями для процедур по существу и 100 таблиц – для процедур на соответствие. Совокупное время непрерывных вычислений компьютера составило порядка 36 часов, из которого 99% ушло на расчет отклонений для процедур по существу в связи с большим количеством методов, их сложностью и большим количеством исходных условий аудита. В общей сложности было выполнено ровно 1 692 000 000 независимых испытаний (выборочных исследований) для всех типов процедур.

Для удобства анализа все таблицы в рамках каждого типа были сведены в одну единую статистическую таблицу, где для каждого метода в конкретных условиях аудита показаны минимальное, максимальное и среднее отклонение фактической вероятности от теоретической по результатам 100 экспериментов. Данные отсортированы по среднему отклонению в порядке возрастания. Таким образом, наиболее эффективные методы (с наименьшим средним отклонением) располагаются вверху. Однако результаты экспериментов будут анализироваться с учетом диапазона вариации отклонения. О наибольшем превосходстве одного метода над другим в конкретных условиях аудита свидетельствует ситуация, когда максимальное отклонение первого метода меньше минимального отклонения второго.

Учитывая большие размеры итоговых таблиц, они будут разбиты на части (по три варианта исходных условий аудита, где варьируется только размер выборки).

Начнем с результатов для процедур по существу. Статистика по отклонениям в совокупности с низкой частотой ошибок, малым разбросом, фиксированным соотношением суммы и величины ошибки при низкой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 11.

Таблица 11

СТАТИСТИКА ДЛЯ МННМФ, УННМФ И БННМФ

| № п/п | Метод | МННМФ | | | № п/п | Метод | УННМФ | | | № п/п | Метод | БННМФ | | |
|-------|-------|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------------|--------------|---------|
| | | Минимальное | Максимальное | Среднее | | | Минимальное | Максимальное | Среднее | | | Минимальное | Максимальное | Среднее |
| 1 | СБСА | 0,7743 | 0,8127 | 0,7920 | 1 | ССНА | 0,4714 | 0,5014 | 0,4883 | 1 | НСНМ | 0,0066 | 0,0216 | 0,0128 |
| 2 | СБНА | 0,7728 | 0,8060 | 0,7926 | 2 | СБСА | 0,4668 | 0,5031 | 0,4885 | 2 | НССМ | 0,0048 | 0,0218 | 0,0129 |
| 3 | ССНА | 0,7748 | 0,8162 | 0,7928 | 3 | СССА | 0,4729 | 0,5097 | 0,4891 | 3 | НБНМ | 0,0046 | 0,0199 | 0,0132 |
| 4 | СССА | 0,7760 | 0,8101 | 0,7943 | 4 | СБНА | 0,4747 | 0,5108 | 0,4895 | 4 | НБСМ | 0,0079 | 0,0213 | 0,0132 |
| 5 | НБНУ | 0,7602 | 0,8342 | 0,8014 | 5 | НБНД | 0,4621 | 0,5353 | 0,4996 | 5 | НСНУ | 0,0084 | 0,0347 | 0,0233 |
| 6 | НББ | 0,7905 | 0,8153 | 0,8039 | 6 | НБСД | 0,4653 | 0,5525 | 0,5005 | 6 | НСБ | 0,0153 | 0,0337 | 0,0233 |
| 7 | НГ | 0,7880 | 0,8148 | 0,8041 | 7 | НБП | 0,4705 | 0,5226 | 0,5010 | 7 | НССД | 0,0065 | 0,0471 | 0,0234 |
| 8 | НСП | 0,7953 | 0,8193 | 0,8042 | 8 | НББ | 0,4824 | 0,5233 | 0,5025 | 8 | НСНД | 0,0065 | 0,0402 | 0,0235 |
| 9 | НБСД | 0,7506 | 0,8375 | 0,8046 | 9 | НСП | 0,4859 | 0,5171 | 0,5025 | 9 | НББ | 0,0122 | 0,0325 | 0,0235 |
| 10 | НБНД | 0,7720 | 0,8352 | 0,8048 | 10 | НСБ | 0,4849 | 0,5281 | 0,5029 | 10 | НГ | 0,0072 | 0,0358 | 0,0235 |
| 11 | НСБ | 0,7857 | 0,8165 | 0,8049 | 11 | НССД | 0,4544 | 0,5421 | 0,5030 | 11 | НБП | 0,0115 | 0,0360 | 0,0235 |
| 12 | НСНД | 0,7769 | 0,8347 | 0,8053 | 12 | НСНД | 0,4560 | 0,5527 | 0,5032 | 12 | НСП | 0,0107 | 0,0346 | 0,0237 |
| 13 | НССУ | 0,7559 | 0,8510 | 0,8054 | 13 | НГ | 0,4838 | 0,5246 | 0,5034 | 13 | НССУ | 0,0109 | 0,0357 | 0,0240 |
| 14 | НБП | 0,7904 | 0,8200 | 0,8054 | 14 | НСНУ | 0,4589 | 0,5544 | 0,5036 | 14 | НБНУ | 0,0101 | 0,0428 | 0,0243 |
| 15 | НССД | 0,7776 | 0,8367 | 0,8056 | 15 | НССУ | 0,4519 | 0,5447 | 0,5041 | 15 | НБСД | 0,0104 | 0,0417 | 0,0244 |
| 16 | НБСУ | 0,7771 | 0,8379 | 0,8058 | 16 | НБСУ | 0,4753 | 0,5616 | 0,5041 | 16 | НБСУ | 0,0083 | 0,0421 | 0,0246 |
| 17 | НСНУ | 0,7698 | 0,8454 | 0,8060 | 17 | НБНУ | 0,4686 | 0,5427 | 0,5071 | 17 | НБНД | 0,0139 | 0,0404 | 0,0248 |
| 18 | НБСО | 0,7945 | 0,8238 | 0,8079 | 18 | СССМ | 0,5758 | 0,5947 | 0,5846 | 18 | СБСА | 0,1747 | 0,1980 | 0,1853 |
| 19 | НБНО | 0,7976 | 0,8259 | 0,8086 | 19 | СБСМ | 0,5749 | 0,5914 | 0,5848 | 19 | СБНА | 0,1757 | 0,2000 | 0,1857 |
| 20 | НСНО | 0,7948 | 0,8240 | 0,8091 | 20 | ССНМ | 0,5778 | 0,5945 | 0,5849 | 20 | ССНА | 0,2039 | 0,2250 | 0,2154 |
| 21 | НССО | 0,7974 | 0,8231 | 0,8101 | 21 | СБНМ | 0,5707 | 0,6021 | 0,5851 | 21 | СССА | 0,2045 | 0,2247 | 0,2156 |
| 22 | НСНА | 0,7855 | 0,8382 | 0,8127 | 22 | НБНМ | 0,5860 | 0,6139 | 0,6049 | 22 | НБНО | 0,4092 | 0,4311 | 0,4187 |
| 23 | НБСА | 0,7886 | 0,8383 | 0,8134 | 23 | НБСМ | 0,5969 | 0,6138 | 0,6053 | 23 | НБСО | 0,3990 | 0,4331 | 0,4187 |

| № п/п | Метод | МННМФ | | | № п/п | Метод | УННМФ | | | № п/п | Метод | БННМФ | | |
|-------|-------|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------------|--------------|---------|
| | | Минимальное | Максимальное | Среднее | | | Минимальное | Максимальное | Среднее | | | Минимальное | Максимальное | Среднее |
| 24 | НБНА | 0,7898 | 0,8316 | 0,8137 | 24 | НССМ | 0,5943 | 0,6238 | 0,6060 | 24 | НССО | 0,4110 | 0,4371 | 0,4221 |
| 25 | НССА | 0,7884 | 0,8382 | 0,8140 | 25 | НСНМ | 0,5977 | 0,6182 | 0,6070 | 25 | НСНО | 0,4098 | 0,4357 | 0,4222 |
| 26 | НБНМ | 0,8238 | 0,8402 | 0,8325 | 26 | НБНО | 0,6144 | 0,6405 | 0,6318 | 26 | СБСМ | 0,4148 | 0,4444 | 0,4288 |
| 27 | НССМ | 0,8265 | 0,8389 | 0,8327 | 27 | НБСО | 0,6150 | 0,6492 | 0,6319 | 27 | ССНМ | 0,4206 | 0,4397 | 0,4294 |
| 28 | НБСМ | 0,8275 | 0,8390 | 0,8331 | 28 | НССО | 0,6204 | 0,6444 | 0,6322 | 28 | СССМ | 0,4141 | 0,4502 | 0,4295 |
| 29 | НСНМ | 0,8281 | 0,8394 | 0,8331 | 29 | НСНО | 0,6198 | 0,6475 | 0,6324 | 29 | СБНМ | 0,4183 | 0,4417 | 0,4297 |
| 30 | СБНМ | 0,8282 | 0,8382 | 0,8332 | 30 | НБНА | 0,6219 | 0,6609 | 0,6375 | 30 | НБСА | 0,4155 | 0,4412 | 0,4308 |
| 31 | СССМ | 0,8279 | 0,8384 | 0,8334 | 31 | НССА | 0,6206 | 0,6599 | 0,6379 | 31 | НБНА | 0,4089 | 0,4451 | 0,4310 |
| 32 | ССНМ | 0,8261 | 0,8381 | 0,8335 | 32 | НБСА | 0,6199 | 0,6671 | 0,6379 | 32 | НССА | 0,4155 | 0,4455 | 0,4340 |
| 33 | СБСМ | 0,8286 | 0,8388 | 0,8336 | 33 | НСНА | 0,6172 | 0,6566 | 0,6380 | 33 | НСНА | 0,4192 | 0,4448 | 0,4341 |

По табл. 11 видно, что малые выборки (10 единиц) абсолютно недопустимы в статистическом анализе совокупностей с низкой частотой ошибок. Использование малых выборок в целом малоэффективно, но есть ряд факторов, которые делают малые выборки вообще неприменимыми в выборочном исследовании. В данном случае это частота ошибок. При низкой частоте попадания ошибки в выборку из десяти единиц является очень маловероятным событием. Никакой из методов нельзя назвать эффективным с такими условиями проверки, так как отклонение составляет почти 80% при доверительной вероятности в 90%. Что касается относительной эффективности, то методы со стратификацией по оцениванию абсолютной ошибки на основе нормального распределения и распределения Стьюдента (СБСА, СБНА, ССНА, СССА) показывают несколько меньшее отклонение, чем остальные методы, но для практики это все равно не имеет никакого значения.

Умеренные выборки (50 единиц) также показывают очень существенные отклонения по всем методам (49-63%). В таких условиях статистический анализ неприменим. Стоит отметить немного больший разброс в отклонениях по сравнению с малыми выборками. По относительной эффективности впереди те же методы, что и при использовании малых выборок. Что же касается больших выборок (200 единиц и более), то здесь уместно говорить об абсолютной эффективности ряда методов. В целом первые 17 методов показывают допустимое отклонение (не более 2,5%). Однако наибольшую относительную эффективность имеют вариации монетарного метода без стратификации. Отклонение по ним составляет приблизительно 1,3%. Любопытным является тот факт, что стратификация при монетарном методе увеличивает отклонение в среднем на 41,7% (табл. 12).

Таблица 12

СТАТИСТИКА ДЛЯ МВНМФ, УВНМФ И БВНМФ

| № п/п | Метод | МВНМФ | | | № п/п | Метод | УВНМФ | | | № п/п | Метод | БВНМФ | | |
|-------|-------|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------------|--------------|---------|
| | | Минимальное | Максимальное | Среднее | | | Минимальное | Максимальное | Среднее | | | Минимальное | Максимальное | Среднее |
| 1 | СБНА | 0,8625 | 0,8990 | 0,8816 | 1 | СБНА | 0,5448 | 0,5766 | 0,5590 | 1 | НСНМ | 0,0916 | 0,1095 | 0,1025 |
| 2 | СБСА | 0,8580 | 0,9002 | 0,8821 | 2 | ССНА | 0,5427 | 0,5711 | 0,5593 | 2 | НБНМ | 0,0955 | 0,1098 | 0,1029 |
| 3 | ССНА | 0,8643 | 0,9067 | 0,8836 | 3 | СССА | 0,5368 | 0,5775 | 0,5594 | 3 | НССМ | 0,0959 | 0,1172 | 0,1030 |
| 4 | СССА | 0,8606 | 0,9075 | 0,8842 | 4 | СБСА | 0,5437 | 0,5767 | 0,5604 | 4 | НБСМ | 0,0943 | 0,1114 | 0,1035 |
| 5 | НССД | 0,8623 | 0,9208 | 0,8928 | 5 | НСНУ | 0,5389 | 0,6320 | 0,5886 | 5 | НССД | 0,0962 | 0,1356 | 0,1131 |
| 6 | НССУ | 0,8570 | 0,9287 | 0,8929 | 6 | НБНД | 0,5510 | 0,6236 | 0,5899 | 6 | НСБ | 0,1034 | 0,1242 | 0,1134 |
| 7 | НБСД | 0,8567 | 0,9189 | 0,8937 | 7 | НСП | 0,5702 | 0,6074 | 0,5913 | 7 | НБП | 0,1037 | 0,1230 | 0,1134 |
| 8 | НСНД | 0,8556 | 0,9194 | 0,8939 | 8 | НББ | 0,5703 | 0,6129 | 0,5913 | 8 | НБНД | 0,0985 | 0,1270 | 0,1135 |
| 9 | НБНУ | 0,8687 | 0,9265 | 0,8939 | 9 | НГ | 0,5680 | 0,6072 | 0,5916 | 9 | НСНД | 0,0977 | 0,1309 | 0,1136 |
| 10 | НБСО | 0,8776 | 0,9071 | 0,8942 | 10 | НССД | 0,5313 | 0,6344 | 0,5922 | 10 | НБСД | 0,1008 | 0,1288 | 0,1137 |
| 11 | НСП | 0,8846 | 0,9061 | 0,8943 | 11 | НСНД | 0,5541 | 0,6236 | 0,5929 | 11 | НБСУ | 0,0999 | 0,1341 | 0,1138 |
| 12 | НББ | 0,8825 | 0,9042 | 0,8943 | 12 | НСБ | 0,5691 | 0,6123 | 0,5931 | 12 | НССУ | 0,1014 | 0,1270 | 0,1138 |
| 13 | НБП | 0,8845 | 0,9117 | 0,8943 | 13 | НБП | 0,5757 | 0,6170 | 0,5933 | 13 | НББ | 0,0997 | 0,1249 | 0,1139 |
| 14 | НГ | 0,8811 | 0,9060 | 0,8946 | 14 | НБНУ | 0,5463 | 0,6243 | 0,5935 | 14 | НГ | 0,1023 | 0,1260 | 0,1139 |
| 15 | НСНО | 0,8797 | 0,9101 | 0,8948 | 15 | НБСД | 0,5566 | 0,6366 | 0,5939 | 15 | НБНУ | 0,0932 | 0,1312 | 0,1143 |
| 16 | НСНУ | 0,8410 | 0,9310 | 0,8948 | 16 | НБСУ | 0,5558 | 0,6372 | 0,5943 | 16 | НСП | 0,1008 | 0,1253 | 0,1147 |
| 17 | НСБ | 0,8833 | 0,9062 | 0,8951 | 17 | НССУ | 0,5499 | 0,6406 | 0,5952 | 17 | НСНУ | 0,1021 | 0,1342 | 0,1151 |
| 18 | НССО | 0,8818 | 0,9097 | 0,8952 | 18 | СССМ | 0,6633 | 0,6852 | 0,6745 | 18 | СБСА | 0,1657 | 0,1846 | 0,1746 |
| 19 | НБНД | 0,8635 | 0,9211 | 0,8952 | 19 | ССНМ | 0,6647 | 0,6855 | 0,6748 | 19 | СБНА | 0,1689 | 0,1853 | 0,1764 |
| 20 | НБСУ | 0,8649 | 0,9340 | 0,8964 | 20 | СБНМ | 0,6645 | 0,6843 | 0,6751 | 20 | СССА | 0,2332 | 0,2538 | 0,2440 |
| 21 | НССА | 0,8676 | 0,9165 | 0,8967 | 21 | СБСМ | 0,6679 | 0,6909 | 0,6753 | 21 | ССНА | 0,2364 | 0,2543 | 0,2441 |
| 22 | НБНО | 0,8823 | 0,9155 | 0,8967 | 22 | НБСО | 0,6814 | 0,7057 | 0,6928 | 22 | НБСО | 0,4302 | 0,4492 | 0,4402 |
| 23 | НБСА | 0,8756 | 0,9186 | 0,8968 | 23 | НССО | 0,6789 | 0,7133 | 0,6947 | 23 | НБНО | 0,4318 | 0,4577 | 0,4411 |
| 24 | НБНА | 0,8795 | 0,9247 | 0,8999 | 24 | НСНО | 0,6802 | 0,7080 | 0,6952 | 24 | НССО | 0,4323 | 0,4526 | 0,4438 |
| 25 | НСНА | 0,8825 | 0,9224 | 0,9001 | 25 | НБНО | 0,6839 | 0,7091 | 0,6954 | 25 | НСНО | 0,4330 | 0,4553 | 0,4441 |
| 26 | НСНМ | 0,9171 | 0,9303 | 0,9227 | 26 | НБСМ | 0,6856 | 0,7043 | 0,6960 | 26 | НБСА | 0,4320 | 0,4570 | 0,4447 |

| № п/п | Метод | МВНМФ | | | № п/п | Метод | УВНМФ | | | № п/п | Метод | БВНМФ | | |
|-------|-------|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------------|--------------|---------|
| | | Минимальное | Максимальное | Среднее | | | Минимальное | Максимальное | Среднее | | | Минимальное | Максимальное | Среднее |
| 27 | НССМ | 0,9157 | 0,9295 | 0,9229 | 27 | НСНМ | 0,6854 | 0,7107 | 0,6961 | 27 | НБНА | 0,4321 | 0,4587 | 0,4460 |
| 28 | НБНМ | 0,9176 | 0,9285 | 0,9231 | 28 | НССМ | 0,6876 | 0,7039 | 0,6961 | 28 | НССА | 0,4307 | 0,4582 | 0,4465 |
| 29 | СБНМ | 0,9185 | 0,9283 | 0,9231 | 29 | НБНМ | 0,6886 | 0,7062 | 0,6962 | 29 | НСНА | 0,4323 | 0,4629 | 0,4490 |
| 30 | СБСМ | 0,9184 | 0,9285 | 0,9232 | 30 | НССА | 0,6773 | 0,7153 | 0,7010 | 30 | ССНМ | 0,5066 | 0,5334 | 0,5188 |
| 31 | НБСМ | 0,9164 | 0,9319 | 0,9233 | 31 | НБСА | 0,6827 | 0,7217 | 0,7017 | 31 | СБНМ | 0,5095 | 0,5285 | 0,5192 |
| 32 | ССНМ | 0,9181 | 0,9286 | 0,9233 | 32 | НСНА | 0,6760 | 0,7287 | 0,7020 | 32 | СССМ | 0,5066 | 0,5374 | 0,5194 |
| 33 | СССМ | 0,9194 | 0,9302 | 0,9234 | 33 | НБНА | 0,6817 | 0,7338 | 0,7024 | 33 | СБСМ | 0,5071 | 0,5299 | 0,5194 |

Статистика по отклонениям в совокупности с низкой частотой ошибок, малым разбросом, фиксированным соотношением суммы и величины ошибки при высокой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 12.

Как видно по табл. 12, повышение уровня доверительной вероятности (по сравнению с данными в табл. 11) ведет к ухудшению абсолютной эффективности по всем методам без исключения. При этом относительная эффективность строится без изменений: ранги у методов относительно друг друга практически не поменялись. При большой выборке наилучшие результаты показывают

все те же вариации монетарного метода без стратификации, однако теперь их среднее отклонение составляет 10%, что является существенным. Причина столь неблагоприятных условий для статистического анализа заключается в сочетании низкой частоты ошибок и малого разброса с высоким уровнем доверительной вероятности.

Статистика по отклонениям в совокупности с высокой частотой ошибок, малым разбросом, фиксированным соотношением суммы и величины ошибки при низкой доверительной вероятности и разными выборками приведена в табл. 13.

Таблица 13

СТАТИСТИКА ДЛЯ МНМФ, УВМФ И БВМФ

| № п/п | Метод | МНМФ | | | № п/п | Метод | УВМФ | | | № п/п | Метод | БВМФ | | |
|-------|-------|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------------|--------------|---------|-------|-------|-------------|--------------|---------|
| | | Минимальное | Максимальное | Среднее | | | Минимальное | Максимальное | Среднее | | | Минимальное | Максимальное | Среднее |
| 1 | НСНД | 0,1628 | 0,2885 | 0,2171 | 1 | СБНМ | 0,0024 | 0,0194 | 0,0120 | 1 | СССМ | 0,0202 | 0,0351 | 0,0295 |
| 2 | НБНУ | 0,1676 | 0,2760 | 0,2178 | 2 | СБСМ | 0,0056 | 0,0180 | 0,0125 | 2 | ССНМ | 0,0222 | 0,0359 | 0,0299 |
| 3 | НССД | 0,1593 | 0,2804 | 0,2181 | 3 | ССНМ | 0,0051 | 0,0198 | 0,0127 | 3 | СБНМ | 0,0223 | 0,0379 | 0,0301 |
| 4 | НБНД | 0,1803 | 0,2754 | 0,2189 | 4 | СССМ | 0,0063 | 0,0219 | 0,0127 | 4 | СБСМ | 0,0251 | 0,0348 | 0,0301 |
| 5 | НСП | 0,2053 | 0,2403 | 0,2193 | 5 | НСНД | 0,0004 | 0,0366 | 0,0174 | 5 | СБСА | 0,0540 | 0,0734 | 0,0622 |
| 6 | НБП | 0,1992 | 0,2402 | 0,2194 | 6 | НБСД | 0,0004 | 0,0348 | 0,0180 | 6 | СБНА | 0,0556 | 0,0716 | 0,0640 |
| 7 | НБСУ | 0,1735 | 0,2617 | 0,2196 | 7 | НССД | 0,0008 | 0,0394 | 0,0182 | 7 | НСНМ | 0,0643 | 0,0709 | 0,0678 |
| 8 | НСНУ | 0,1575 | 0,2766 | 0,2197 | 8 | НСБ | 0,0078 | 0,0278 | 0,0184 | 8 | НССМ | 0,0639 | 0,0721 | 0,0680 |
| 9 | НССУ | 0,1679 | 0,2739 | 0,2198 | 9 | НББ | 0,0068 | 0,0276 | 0,0186 | 9 | НБСМ | 0,0631 | 0,0730 | 0,0680 |
| 10 | НГ | 0,2051 | 0,2469 | 0,2201 | 10 | НГ | 0,0092 | 0,0306 | 0,0192 | 10 | НБНМ | 0,0650 | 0,0719 | 0,0682 |
| 11 | НББ | 0,2056 | 0,2374 | 0,2202 | 11 | НБП | 0,0106 | 0,0302 | 0,0193 | 11 | НБСО | 0,0739 | 0,0918 | 0,0838 |
| 12 | НСБ | 0,2048 | 0,2401 | 0,2203 | 12 | НБНД | 0,0000 | 0,0468 | 0,0195 | 12 | НБНО | 0,0739 | 0,0990 | 0,0851 |
| 13 | НБСД | 0,1685 | 0,2829 | 0,2206 | 13 | НСП | 0,0057 | 0,0289 | 0,0197 | 13 | НББ | 0,0845 | 0,0907 | 0,0877 |
| 14 | СБНА | 0,2623 | 0,3265 | 0,2905 | 14 | НБНУ | 0,0634 | 0,0889 | 0,0769 | 14 | НГ | 0,0828 | 0,0915 | 0,0877 |
| 15 | СССА | 0,2581 | 0,3195 | 0,2909 | 15 | НСНУ | 0,0648 | 0,0865 | 0,0774 | 15 | НСП | 0,0832 | 0,0907 | 0,0878 |
| 16 | ССНА | 0,2616 | 0,3183 | 0,2933 | 16 | НССУ | 0,0635 | 0,0892 | 0,0775 | 16 | НСБ | 0,0832 | 0,0908 | 0,0879 |
| 17 | СБСА | 0,2575 | 0,3262 | 0,2946 | 17 | НБСУ | 0,0640 | 0,0886 | 0,0778 | 17 | СССА | 0,0804 | 0,0996 | 0,0887 |
| 18 | НСНМ | 0,3217 | 0,3427 | 0,3320 | 18 | НСНМ | 0,0759 | 0,0955 | 0,0836 | 18 | ССНА | 0,0788 | 0,0960 | 0,0890 |
| 19 | НБСМ | 0,3176 | 0,3422 | 0,3320 | 19 | НБНМ | 0,0751 | 0,0948 | 0,0841 | 19 | НССО | 0,0833 | 0,1010 | 0,0920 |
| 20 | НБНМ | 0,3226 | 0,3447 | 0,3321 | 20 | НССМ | 0,0746 | 0,0949 | 0,0845 | 20 | НСНО | 0,0823 | 0,1019 | 0,0922 |
| 21 | НССМ | 0,3232 | 0,3421 | 0,3326 | 21 | НБСМ | 0,0710 | 0,0974 | 0,0848 | 21 | НСНД | 0,0909 | 0,0973 | 0,0940 |
| 22 | НССО | 0,3922 | 0,4585 | 0,4321 | 22 | СБСА | 0,1630 | 0,1925 | 0,1770 | 22 | НБП | 0,0908 | 0,0966 | 0,0941 |
| 23 | НБСО | 0,4020 | 0,4730 | 0,4343 | 23 | СБНА | 0,1668 | 0,1940 | 0,1799 | 23 | НБСД | 0,0907 | 0,0969 | 0,0941 |
| 24 | НСНО | 0,4050 | 0,4637 | 0,4380 | 24 | СССА | 0,1685 | 0,1965 | 0,1846 | 24 | НБНД | 0,0898 | 0,0984 | 0,0942 |
| 25 | НБНО | 0,4054 | 0,4702 | 0,4393 | 25 | ССНА | 0,1757 | 0,1999 | 0,1875 | 25 | НССД | 0,0906 | 0,0985 | 0,0942 |
| 26 | НБСА | 0,4416 | 0,5256 | 0,4838 | 26 | НБСО | 0,1932 | 0,2235 | 0,2081 | 26 | НБСУ | 0,0944 | 0,0996 | 0,0973 |
| 27 | НССА | 0,4437 | 0,5220 | 0,4870 | 27 | НБНО | 0,1971 | 0,2194 | 0,2093 | 27 | НССУ | 0,0946 | 0,0995 | 0,0974 |
| 28 | НБНА | 0,4621 | 0,5374 | 0,4900 | 28 | НССО | 0,1984 | 0,2224 | 0,2101 | 28 | НСНУ | 0,0942 | 0,0995 | 0,0975 |
| 29 | НСНА | 0,4581 | 0,5415 | 0,4901 | 29 | НСНО | 0,1997 | 0,2234 | 0,2111 | 29 | НБНУ | 0,0953 | 0,1000 | 0,0977 |
| 30 | ССНМ | 0,5158 | 0,5385 | 0,5289 | 30 | НБСА | 0,2387 | 0,2815 | 0,2594 | 30 | НБСА | 0,1214 | 0,1406 | 0,1298 |
| 31 | СБСМ | 0,5157 | 0,5387 | 0,5290 | 31 | НССА | 0,2290 | 0,2858 | 0,2607 | 31 | НБНА | 0,1167 | 0,1432 | 0,1299 |
| 32 | СССМ | 0,5202 | 0,5381 | 0,5292 | 32 | НБНА | 0,2335 | 0,2778 | 0,2616 | 32 | НССА | 0,1259 | 0,1494 | 0,1370 |
| 33 | СБНМ | 0,5188 | 0,5406 | 0,5293 | 33 | НСНА | 0,2402 | 0,2848 | 0,2641 | 33 | НСНА | 0,1286 | 0,1486 | 0,1379 |

При данных исходных условиях аудита (см. табл. 13) идея проведения статистического исследования выгля-

дит наиболее удачной по сравнению с уже рассмотренными ситуациями. Даже использование малых выборок

показывает сравнительно не самые худшие результаты: среднее отклонение у методов, оценивающих ошибку через долю искажений (НСНД, НБНУ, НССД, НБНД), а также еще ряда других методов, находится на уровне 22%, тогда как ранее малые выборки показывали отклонение в 80-90%. Однако отклонение в 22% все равно слишком существенно, чтобы говорить об эффективности методов в данных условиях.

Использование выборок умеренного объема дает уже очень хорошие результаты. Наивысшую относительную эффективность показывают монетарные методы (среднее отклонение на уровне 1,2%), причем, в отличие от ситуации в совокупностях с низкой частотой ошибок (см. табл. 12 и 13), стратификация в данном случае все же повышает точность монетарного метода и весьма ощутимо: с 8,36-8,48% (методы НСНМ, НБНМ, НССМ и НБСМ) до 1,2-1,27% (методы СБНМ, СБСМ, ССНМ, СССМ).

Что касается больших выборок, то здесь наблюдается достаточно странная ситуация с точки зрения статистической теории. Первые 20 методов вверху рейтинга показывают большее среднее отклонение, чем первые 20 методов в рейтинге с умеренной выборкой. В данном случае получается, что увеличение объема выборки ведет к ухудшению точности методов, что явно противоречит теории выборочных исследований. Для такой ситуации трудно подобрать теоретические предпосылки, что доказывает ценность именно практических испытаний и сравнительного анализа посредством имитационного моделирования. Наилучшие результаты при больших выборках с точки зрения относительной эффективности показывают все те же монетарные методы и именно со стратификацией совокупности, имея отклонение на уровне 3%.

(Продолжение в следующем номере)

Литература

- Боровков А.А. Математическая статистика [Текст] / А.А. Боровков. – СПб. : Лань, 2009. – 704 с.
- Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Текст] : учеб. пособие / А.Н. Бородин. – СПб. : Лань, 2011. – 256 с.
- Бычкова С.М. Планирование в аудите [Текст] / С.М. Бычкова, А.В. Газарян. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 264 с.
- Бычкова С.М. и др. Основы аудита [Текст] / С.М. Бычкова, А.В. Газарян, Г.И. Козлова и др. ; под ред. проф. Я.В. Соколова. – М. : Бухгалтерский учет, 2000. – 454 с.
- Вентцель Е.С. Теория вероятностей [Текст] / Е.С. Вентцель. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с.
- Громыко Г.Л. Теория статистики. Практикум [Текст] / Г.Л. Громыко. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 240 с.
- Гутер Р.С. Элементы численного анализа и математической обработки результатов опыта [Текст] / Р.С. Гутер, Б.В. Овчинский. – М. : Наука, 1970. – 432 с.
- Данилевский Ю.А. и др. Аудит [Текст] : учеб. пособие / Ю.А. Данилевский, С.М. Шапигузов, Н.А. Ремизов и др. – М. : ИД ФБК-ПРЕСС, 2000. – 544 с.
- Джелен Б. VBA и макросы в Microsoft Office Excel 2007 [Текст] / Билл Джелен, Трейси Сирстад. – М. : Вильямс, 2008. – 688 с.
- Джонсон Н. и др. Одномерные непрерывные распределения [Текст] : в 2 ч. / Н. Джонсон и др. Ч. 2. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 600 с.
- Елисеева И.И. Статистические методы в аудите [Текст] / И.И. Елисеева, А.А. Терехов. – М. : Финансы и статистика, 1998. – 176 с.
- Ивченко Ю.С. Статистика [Текст] / Ю.С. Ивченко. – М. : РИОР, 2011. – 375 с.
- Ильшев А.М. Общая теория статистики [Текст] : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / А.М. Ильшев. – М. : Юнити-Дана, 2008. – 535 с.
- Канцедал С.А. Основы статистики [Текст] / С.А. Канцедал. – М. : Форум, 2010. – 192 с.
- Карлов А.М. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов [Текст] : учеб. пособие / А.М. Карлов. – М. : КНОРУС, 2011. – 264 с.
- Кашаев С. Офисные решения с использованием Microsoft Excel 2007 и VBA [Текст] / С. Кашаев. – СПб. : Питер, 2008. – 352 с.
- Кельберт М.Я. и др. Вероятность и статистика в примерах и задачах [Текст] : в 2 т. / М.Я. Кельберт. Т. 1 : Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. – М. : МЦНМО, 2010. – 486 с.
- Ковалева О.В. Аудит [Текст] : учеб. пособие / О.В. Ковалева, Ю.П. Константинов. – М. : Приор, 1999. – 272 с.
- Кочинев Ю.Ю. и др. Статистический анализ данных в MS Excel [Текст] : учеб. пособие / А.Ю. Козлов. – М. : ИНФРА-М, 2013. – 320 с.
- Кораллов Л.Б. и др. Теория вероятностей и случайные процессы [Текст] / Л.Б. Кораллов. – М. : МЦНМО, 2013. – 408 с.
- Кочетков Е. и др. Теория вероятностей в задачах и упражнениях [Текст] / Е. Кочетков. – М. : Форум, 2008. – 480 с.
- Кочетков Е. и др. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] / Е. Кочетков. – М. : Форум, 2008. – 240 с.
- Кочинев Ю.Ю. Аудит. Теория и практика [Текст] / Ю.Ю. Кочинев. – СПб. : Питер, 2010. – 448 с.
- Кочинев Ю.Ю. Новый метод оценки ожидаемой ошибки и риска выборки при статистической выборочной проверке [Текст] / Ю.Ю. Кочинев, А.В. Логиненков // Аудит и финансовый анализ. – 2013. – №1. – С. 116-119.
- Курбатова Е.А. Microsoft Office, Excel 2007 [Текст] : самоучитель / Е.А. Курбатова. – СПб. : Вильямс, 2008. – 384 с.
- Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / М.Б. Лагутин. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 472 с.
- Логиненков А.В. Классификация и систематизация статистических выборочных методов в аудите [Текст] / А.В. Логиненков // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №1. – С. 173-205.
- Лукичева А.О. Риск в аудите [Текст] : монография / А.О. Лукичева, Д.О. Лукичев. – СПб. : НИИХ СПбГУ, 1999. – 98 с.
- Лысенко С.Н. и др. Общая теория статистики [Текст] / С.Н. Лысенко. – М. : Форум, 2008. – 208 с.
- Мельник М.В. Основы аудита [Текст] / М.В. Мельник. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 368 с.
- Минашкина В.Г. Методология статистического исследования социально-экономических процессов [Текст] / В.Г. Минашкина. – М. : Юнити-Дана, 2012. – 387 с.
- Монсик В.Б. и др. Вероятность и статистика [Текст] : учеб. пособие. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 381 с.
- Пашенко И.Г. Excel 2007 [Текст] / И.Г. Пашенко. – М. : Эксмо, 2009. – 496 с.
- Подольский В.И. Аудит [Текст] / В.И. Подольский. – 4-е изд. – М. : Юнити-Дана, 2008. – 744 с.
- Сдвижков О.А. Excel-VBA [Текст] : словарь-справочник пользователя / О.А. Сдвижков. – М. : Эксмо, 2008. – 224 с.
- Сдвижков О.А. Непараметрическая статистика в MS Excel и VBA [Текст] / О.А. Сдвижков. – М. : ДМК Пресс, 2014. – 172 с.
- Слепцова Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2007 [Текст] : самоучитель / Л.Д. Слепцова. – М. : Вильямс, 2007. – 432 с.
- Уокенбах Д. Excel 2007: библия пользователя [Текст] / Джон Уокенбах. – М. : Вильямс, 2008. – 816 с.
- Уокенбах Д. Microsoft Office Excel 2007: профессиональное программирование на VBA [Текст] : пер. с англ. / Джон Уокенбах. – М. : Вильямс, 2008. – 928 с.
- Холи Д. Excel 2007. Трюки [Текст] / Д. Холи, Р. Холи. – СПб. : Питер, 2008. – 368 с.

Ключевые слова

Статистический анализ; экстраполяция; выборочный метод; процедура по существу; монетарная выборка; имитационное моделирование.

Логиненков Алексей Владимирович

РЕЦЕНЗИЯ

На данный момент в статистике описано немало методов выборочного наблюдения, однако их применение в контексте специфических задач аудита недостаточно полно освещено в литературе по аудиту. Еще меньше сказано об относительной эффективности статистических методов в зависимости от исходных условий аудита, таких как вариация ошибок в совокупности, их частота и т.д. Данное обстоятельство делает актуальным тему рецензируемой статьи.

В рецензируемой статье проведен всесторонний сравнительный анализ статистических выборочных методов, применяемых в аудите, посредством экспериментального исследования отклонений фактической вероятности от теоретической. На основе имитационного моделирования выработаны рекомендации по применению статистических методов в зависимости от исходных условий аудиторской проверки и параметров исследуемой совокупности.

Материал, представленный в работе, обладает научной новизной и является научным вкладом в теорию аудита, а также имеет практическое значение для любой аудиторской организации, следующей федеральным и международным стандартам в своей работе.

Полагаю, что работа может быть рекомендована к опубликованию в журнале «Аудит и финансовый анализ».

Кочинев Ю.Ю., д.э.н., проф., директор аудиторской фирмы «Аспект-Аудит».