

УДК 336.027

ПРИМЕНИМОСТЬ ЗАКОНА БЕНФОРДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ

М.А. Алексеев

Новосибирский государственный университет
экономики и управления «НИНХ»
E-mail: m.a.alekseev@nsuem.ru

Сознательные искажения финансовой отчетности, являясь одним из видов оппортунистического поведения, наносят существенный вред как отдельным хозяйствующим субъектам, так и национальной финансовой системе в целом. С этих позиций чрезвычайно актуально исследование аналитических методов, позволяющих выявлять признаки манипулирования финансовой отчетностью с наименьшими усилиями. Один из методологических подходов к анализу достоверности финансовой отчетности, рассматриваемый в мировой экономической литературе, основывается на использовании статистических закономерностей, выявленных Ф. Бенфордом. Кажется, что метод анализа, сформированный на основе статистического закона Бенфорда, обладает существенными преимуществами, связанными с простотой и эффективностью реализации необходимых аналитических процедур. Вместе с тем остаются открытыми вопросы практической применимости методики, основанной на использовании закона Бенфорда для определения достоверности финансовой отчетности. Настоящая статья ставит своей целью способствовать решению данного вопроса через выдвижение и проверку гипотезы о существовании линейной зависимости между коэффициентами начислений и показателями среднего абсолютного отклонения фактических и аналитических плотностей распределения цифр в первом разряде их бухгалтерской (финансовой) отчетности. В результате статистической проверки гипотеза не подтвердилась. Тем самым при выявлении признаков манипулирования отчетностью особую актуальность приобретают исследования, направленные на развитие методов анализа финансовых коэффициентов.

Ключевые слова: манипулирование финансовой отчетностью, закон Бенфорда.

APPLICABILITY OF BENFORD'S LAW FOR DETERMINATION OF RELIABILITY OF FINANCIAL STATEMENTS

M.A. Alekseev

Novosibirsk State University of Economics and Management
E-mail: m.a.alekseev@nsuem.ru

Misstatements due to fraudulent financial reporting, as a special type of opportunistic behavior, may inflict serious damage on firms, as well as disturb the stability of the national financial system as a whole. From this point of view, it is extremely important to explore methods, which allow us to detect the financial statements manipulation with the minimum of the analytical efforts. According to economic literature, Benford's law can be used as the statistical tool for testing the reliability of financial reporting. It seems that methods, based on Benford's distribution, give simple and effective technique for the realization of the necessary analytical procedures. At the same time, questions of practical applicability of Benford's law for determination of reliability of financial statements remain open. This article aims to contribute to the solution of this problem. We hypothesized the existence of

positive relationships between accruals ratio and mean absolute deviation. The last measure shows the degree of conformity of the actual proportion of occurrence a particular digit within the dataset to Benford's law. Statistical testing states that the hypothesis is not true. Therefore, it becomes very important the further development of methods aimed at the identifying of false financial statements through the coefficients of financial analysis.

Keywords: manipulation of financial reporting, Benford's distribution.

Актуальность исследования и постановка проблемы. Обзор экономических преступлений за 2016 г. [19] показал, что размер сознательного искажения – манипулирования данными бухгалтерского (финансового) учета остается чрезвычайно высоким в РФ. До 23 % респондентов признали факт возникновения прямых убытков от принятия хозяйственных решений, основанных на недостоверной финансовой информации. Манипулирование финансовой отчетностью помимо нанесения вреда отдельному хозяйствующему субъекту наносит ущерб и экономической системе в целом, поскольку приводит к утрате доверия к институциональным механизмам ее функционирования. В этой связи встает вопрос изучения применимости различных методологических подходов к комплексному анализу качества бухгалтерской (финансовой) отчетности, направленных на выявление фактов манипулирования в целях снижения размера прямых и косвенных потерь хозяйствующих субъектов.

Большинство исследований в области выявления сознательных искажений финансовой отчетности используют алгоритмы верификации финансовых результатов деятельности хозяйствующих субъектов, основанные на сравнении данных, сформированных на основе двух различных методов учета: метода начислений и кассового метода [1, 5, 14].

Одновременно с этим широко обсуждается возможность применения совершенно иного методологического подхода к выявлению признаков манипулирования массивами данных, базирующегося на использовании статистических закономерностей, сформулированных Бенфордом [21] и получивших впоследствии его имя как закон Бенфорда.

Как отмечает ряд исследователей [20], использование подхода Бенфорда имеет целый ряд практических преимуществ при оценке качества составления финансовой отчетности хозяйствующего субъекта. Проверка данных на соответствие закону Бенфорда:

- не требует формирования продолжительных временных рядов с последующим перекрестным анализом данных;
- может осуществляться исключительно статистическими методами, без учета индивидуальных особенностей объекта наблюдения;
- не требует включения в анализ прогнозной информации об ожидаемых значениях финансовых показателей;
- не требует наличия информации о динамике цен на рынках, связанных с объектом наблюдения;
- не зависит от масштаба деятельности хозяйствующего субъекта.

Настоящая работа посвящена исследованию практической применимости закона Бенфорда в контексте выявления признаков манипулирования данными бухгалтерской (финансовой) отчетности хозяйствующими субъектами, осуществляющими свою деятельность на территории РФ.

Анализ существующих подходов. В 1881 г. Саймон Ньюком [11] – астроном и математик опубликовал статью, в которой выдвинул гипотезу о том, что цитирование научных трудов зависит от страницы, на которой представлена цитируемая информация. В общем виде его предположение заключалось в том, что на начальные страницы научных трудов ссылаются чаще, чем на завершающие. Более того, проведенное исследование позволило С. Ньюкому вывести вероятностное соотношение между цитированием и номером страницы цитируемого текста через выражение

$$P(d) = \text{Log}_{10} \left(1 + \frac{1}{d} \right), \quad (1)$$

где d – цифра от одного до девяти, соответствующая последнему разряду номера страницы, исследуемой на предмет цитирования. При этом С. Ньюком в своих работах теоретически не обосновал причины проявления закономерности, выявленной эмпирическим путем.

По прошествии 50 лет Ф. Бенфорд независимо от С. Ньюкома, столкнувшись с проблемой неравномерности цитирования, провел эксперимент, максимально расширив в аналитических целях объем доступной информации. Так, исследование Ф. Бенфорда базировалось на сведениях в единый массив 20 000 наблюдений, связанных с энергетической системой Соединенных Штатов. Исследование старших разрядов полученных чисел выявило нарушение равномерности распределения в них цифр. В результате эмпирически была выведена закономерность, которая впоследствии получила название закон Бенфорда.

Закон Бенфорда гласит: если массив данных сформирован случайным образом под воздействием внешней среды, то выделение цифр в наибольших разрядах из всех имеющихся в массиве чисел с их последующей группировкой от нуля до девяти должно дать дискретное экспоненциальное распределение. Если обозначить самый старший разряд в числе за единицу, то ожидаемое распределение цифровых значений в соответствии с законом Бенфорда для первого и последующих разрядов может быть представлено в табличном виде (табл. 1).

Таблица 1

Ожидаемое распределение цифровых значений по разрядам в соответствии с законом Бенфорда [7]

Цифра	1-й разряд	2-й разряд	3-й разряд	4-й разряд
0	–	0,11968	0,10178	0,10018
1	0,30103	0,11389	0,10138	0,10014
2	0,17609	0,19882	0,10097	0,10010
3	0,12494	0,10433	0,10057	0,10006
4	0,09691	0,10031	0,10018	0,10002
5	0,07918	0,09668	0,09979	0,09998
6	0,06695	0,09337	0,09940	0,09994
7	0,05799	0,09035	0,09902	0,09990
8	0,05115	0,08757	0,09864	0,09986
9	0,04586	0,08500	0,09827	0,09982

Представленные табличные значения определяются, исходя из того, что плотность распределения цифр в первом разряде должна подчиняться следующей аналитической зависимости:

$$P(D_1 = d_1) = \log_{10} \left(1 + \frac{1}{d_1} \right); \quad d_1 = (1, 2, 3, \dots, 9), \quad (2)$$

где D_1 – первый по старшинству разряд числа.

Для плотности распределения цифр во втором разряде справедливо

$$P(D_2 = d_2) = \sum_{d_1}^9 \log_{10} \left(1 + \frac{1}{d_1 \cdot d_2} \right); \quad d_2 = (0, 1, 2, 3, \dots, 9), \quad (3)$$

где D_2 – разряд числа, предшествующий самому старшему.

При смешивании цифр первых двух разрядов должно выполняться:

$$P(D_1 D_2 = d_1 d_2) = \log_{10} \left(1 + \frac{1}{d_1 \cdot d_2} \right),$$

$$P(D_1 = d_1 | D_2 = d_2) = \frac{\log_{10} \left(1 + \frac{1}{d_1 \cdot d_2} \right)}{\log_{10} \left(1 + \frac{1}{d_1} \right)}. \quad (4)$$

Попытку теоретического обоснования выведенной Ф. Бенфордом закономерности предпринял Т. Хил [10], предположив, что эмпирически получаемый результат является следствием случайной смеси данных, отвечающих различным распределениям. Как отмечал Т. Хил: «если распределения выбираются произвольно, и произвольные выборки затем берутся из каждого из распределений, то значащие цифры комбинированного набора будут стремиться к логарифмическому распределению Бенфорда» [2, с. 213; 10].

Поскольку закон Бенфорда характеризует формирование совокупности данных случайным образом, постольку встает вопрос, насколько его можно использовать в ситуациях, когда данные сознательно искажены. А. Вариан [18] впервые предложил использовать закон Ф. Бенфорда в качестве инструмента проверки достоверности массива данных, отображающих социально-экономическое взаимодействие.

Развивая представления А. Вариана, К. Карслоу [4] в 1988 г. осуществил проверку достоверности массива данных, сформированного на основании отчетов о финансовых результатах компаний Новой Зеландии. Проведенный анализ показал, что во втором разряде распределение цифр не соответствовало ожидаемому. Реальная выборка содержала большее, чем требуется, количество нулей и меньшее количество девяток. Данный феномен был объяснен систематическим округлением финансовых результатов хозяйствующими субъектами в большую сторону. Аналогичная закономерность впоследствии была выявлена и для отчетов о финансовых результатах компаний США [16].

Первым исследователем, применившим закон Бенфорда в контексте проверки финансовой отчетности на предмет манипулирования, был

М. Нигрини [12]. Его работа посвящена разработке алгоритма выявления признаков уклонения от уплаты налогов через нахождение отклонений в статистических закономерностях. В последующем применимость закона Ф. Бенфорда для выявления признаков манипулирования финансовой отчетностью исследовали и такие авторы, как А. Дикман [6], С. Дуртчи [7] и др.

К. Тилден и Т. Джанес [15] использовали закономерности, выявленные Ф. Бенфордом, для комплексной оценки устойчивости финансовой системы США в периоды экономических спадов (рецессии с 1950 до 2012 г.). В качестве объекта оценки исследователи сформировали массивы данных по изменениям следующих показателей: выручка, себестоимость (COGS), дебиторская задолженность, денежные средства и их эквиваленты, запасы товарно-материальных ценностей, управленческие расходы и резервы на просроченную дебиторскую задолженность. Проведенный анализ показал, что в сформированной совокупности данных не происходит нарушения закона Бенфорда и тем самым предполагается, что развитие американской экономики происходит без существенного оппортунистического воздействия.

Одновременно с этим в экономической литературе высказывается мнение о том, что нарушение закона Ф. Бенфорда не обязательно является свидетельством сознательного искажения данных. Нарушение выявленных Ф. Бенфордом статистических закономерностей может являться и следствием неэффективности операций, проводимых хозяйствующими субъектами [8].

В противоположность обозначенным выше позициям ряд исследований показывает, что закон Бенфорда не подтверждается на многих совокупностях данных [23]. Скот и Фасли [23] проанализировали 230 массивов данных, полученных из различных источников. Выборки, сформировавшие массивы, имели объем от 132 до 23 484 наблюдений. Анализу подверглись более полумиллиона наблюдений. В результате данные только 29 массивов (12,6 %) соответствовали закону Бенфорда с 95%-м уровнем достоверности. Из оставшихся массивов закону Бенфорда с 99%-м уровнем достоверности отвечал только один. К массивам, которые не отвечали аналитической закономерности, отнесли: данные, характеризующие изменения значений индекса Dow Jones, и данные, связанные с описанием погодных, климатических изменений.

Таким образом, научными исследованиями, проведенными до настоящего времени, не доказана применимость закона Бенфорда для выявления признаков манипулирования бухгалтерской (финансовой) отчетностью. Обобщая имеющееся научное знание, можно сказать, что применимость закона Бенфорда к информационным базам данных ограничивается следующими условиями [22]:

- 1) достаточной изменчивостью данных;
- 2) отсутствием внешних ограничений на максимум, минимум и повторяемость данных, вносимых в базу;
- 3) достаточным размером разрядов чисел исследуемой выборки (более двух порядков величин);
- 4) стандартностью математических операций, формирующих числовые значения, включаемые в базу;

5) неиспользованием закона Ф. Бенфорда манипулятором при сознательном искажении данных;

б) охватом в выборке чисел с разрядами, превышающими два.

Второе условие связано с экзогенным упорядочиванием статистических закономерностей через законодательно установленные нормы бухгалтерского учета. Так, в частности, установленные в РСБУ стоимостные ограничения на признание основных средств могут привести к тому, что анализ данных по их приобретению покажет в соответствующих отчетах закономерность, отличную от закона Ф. Бенфорда.

Четвертое условие, обозначенное выше, предполагает, что в процессе учета стандартных хозяйственных операций и/или вычислений происходит случайное смешивание процессов, каждый из которых связан с индивидуальными статистическими характеристиками. В частности, Дж. Бойл [3] установил, что цифровая запись экономической информации подчиняется закону Ф. Бенфорда, если она образуется путем смешивания данных через умножение или деление. При этом информация до смешивания должна отображать процессы, протекающие по закону нормального распределения. Примером подобного смешивания может служить числовой показатель – выручка хозяйствующего субъекта, которая вычисляется путем произведения цены продаваемой продукции, имеющей свои статистические параметры, определяемые внешней средой, и объемов физической реализации, характеристики которых определяются внутренней средой хозяйствующего субъекта. Другой показатель, который должен подчиняться закону Бенфорда, – себестоимость продукции, формируемая взаимодействием множества независимых процессов.

Пятое условие предполагает, что исследуемая база данных является отображением естественных процессов, а не процессов, искусственно созданных в понимании того, что эти процессы могут быть проверены с помощью закона Ф. Бенфорда.

Скот и Фасли [23] дополнили вышеназванные условия, способствующие выполнению закона Бенфорда, требованиями:

- исследуемые числовые значения должны быть положительными;
- распределение данных должно быть мономодальным, причем мода должна быть отлична от нуля;
- распределение должно быть неравномерным, причем медиана не должна превышать половины среднего значения.

Скот и Фасли [23] считают в контексте выдвинутых ими требований, что проверка на искажения должна проводиться для данных, распределенных логнормально с параметром формы больше, чем 1,2.

Теоретические предпосылки исследования и выдвижение гипотез. Исходя из вышеизложенного, прежде всего, необходимо ответить на вопрос: какие формы отчетности хозяйствующих субъектов допустимо проверять на соответствие закону Ф. Бенфорда. Как показывают исследования [7], данные во всех формах бухгалтерской (финансовой) отчетности должны отвечать вышеназванному закону. Исключение составляет отчетность хозяйствующих субъектов, осуществляющих однообразные хозяйственные операции. Кроме того, закону Бенфорда не подчиняется нумерация (индексация) внутренних документов хозяйствующего субъекта, осуществляемая,

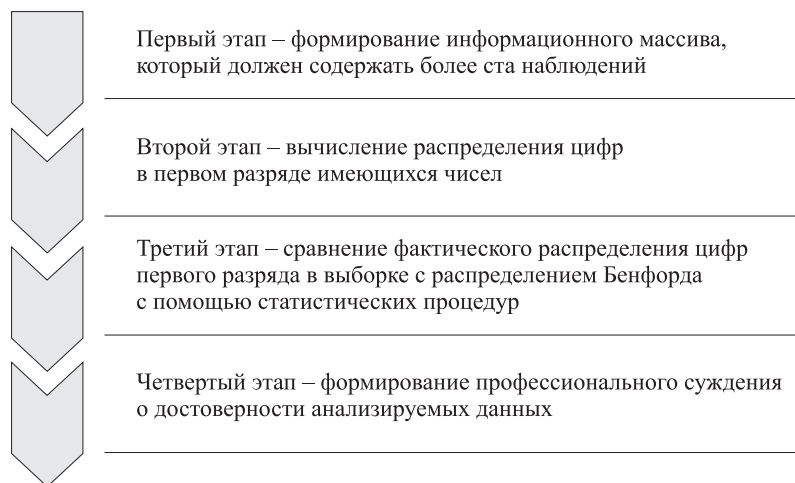


Рис. 1. Алгоритм проверки массива данных с помощью закона Бенфорда

как правило, на основе формальных алгоритмов, не связанных с процессами нормального распределения.

На основе применения закона Бенфорда исследователями [6, 9, 13, 17] был разработан алгоритм оценки массива данных на достоверность (рис. 1).

Исходя из описанного выше алгоритма проверки массива данных, попытаемся дать ответ на вопрос: в каком случае аналитик может рассчитывать на выявление искажения отчетности с помощью закона Бенфорда. Первое соображение, которое необходимо высказать в контексте поставленного вопроса, заключается в том, что существенное искажение отчетности не обязательно должно сопровождаться большим количеством мошеннических операций. Как следствие, может не возникнуть расхождение между оценочным распределением данных и фактическим, достаточное для того, чтобы быть выявленным с помощью критерия. Во-вторых, на выявление мошеннических действий при составлении отчетности оказывает влияние и сам характер операций. Для того чтобы хозяйственная операция смещала фактическое распределение в сторону нарушения закона Бенфорда, необходимо, чтобы лицо, совершающее мошеннические действия либо включало, либо исключало соответствующие записи в массиве данных, опираясь на алгоритм действий, изначально противоречащий закону Бенфорда. Отсюда можно сделать вывод, что использование критерия χ^2 не позволит с достаточной степенью надежности оценить применимость закона Бенфорда для выявления признаков манипулирования бухгалтерской (финансовой) отчетностью.

Предложим иной критерий. Предположим, что данные, представленные в бухгалтерской (финансовой) отчетности, в период активных искажений сильнее отклоняются от аналитического распределения в соответствии с законом Бенфорда, чем данные, отражающие деятельность хозяйствующего субъекта в период его нормального функционирования. Анализируя финансовую отчетность хозяйствующего субъекта i , оценим степень отклонения фактических плотностей распределения цифр в первом разряде $\tilde{P}(d_1)_i$,

от плотностей распределения, задаваемых аналитически – $P(d_1)_i$, через показатель среднего абсолютного отклонения (MAD_i):

$$MAD_i = \frac{1}{9} \sum_{k=1}^9 |\tilde{P}(d_1)_i - P(d_1)_i|, \quad d_1 = (1, 2, 3, \dots, 9). \quad (5)$$

Сопоставим показатель среднего абсолютного отклонения MAD_i с коэффициентами начислений хозяйствующих субъектов, рассчитанных с помощью выражения:

$$CACC_i^{BB} = \left| \frac{\Delta NOA_i}{NOA_i} \right|, \quad (6)$$

где $\Delta NOA_i = \Delta OA_i - \Delta OL_i$ – изменение чистых операционных активов, представленное как разница изменений операционных активов (ΔOA_i) и операционных обязательств (ΔOL_i); NOA_i – среднее значение чистых операционных активов хозяйствующего субъекта i в исследуемом периоде.

Выражение (6) является модификацией коэффициента начислений, рассмотренного в работе ряда авторов [1]. Модификация связана с тем, что в настоящих исследованиях нас больше интересует относительная величина чистых операционных активов, измененных с помощью учетных операций, не подтвержденных реальным движением денежных средств, а не направление (знак) подобного изменения.

Определим изменение операционных активов как

$$\Delta OA_i = \Delta TA_i - \Delta Cash_i, \quad (7)$$

где ΔTA_i – изменение совокупных активов (валюты баланса) хозяйствующего субъекта; $\Delta Cash_i$ – изменение денежных средств и их эквивалентов.

Зададим изменение операционных обязательств через выражение

$$\Delta OL_i = \Delta TL_i - \Delta LT Debt_i - \Delta ST Debt_i, \quad (8)$$

где ΔTL_i – изменение объемов совокупных обязательств хозяйствующего субъекта; $LT Debt_i$ – изменение величины долгосрочных заемных средств; $ST Debt_i$ – изменение величины краткосрочных заемных средств.

Опираясь на выражения (5) и (6), выдвинем исследовательскую гипотезу.

Гипотеза 1. Для хозяйствующих субъектов существует линейная зависимость (корреляция) между коэффициентами начислений $CACC_i^{BB}$ и показателями среднего абсолютного отклонения фактических и аналитических плотностей распределения цифр в первом разряде их бухгалтерской (финансовой) отчетности (MAD_i).

Проверка гипотез и обсуждение результатов. Используя выше представленный алгоритм проверки массива данных с помощью закона Бенфорда (см. рис. 1), осуществим проверку выдвинутой гипотезы. Для этого сформируем предварительную выборку, объединив в нее массив данных о выручке, себестоимости, чистой прибыли и величине собственного капитала предприятий пищевой промышленности Новосибирской области за 2014, 2015 гг.

Предварительная выборка, используя массив информации базы данных «СКРИН» [24], объединила данные по 574 предприятиям, зарегистрированным в качестве налогоплательщиков в Новосибирской области, осуществ-

влявших в указанный период хозяйственную деятельность и указавших в качестве основного классификатора ОКВЭД выбранную выше отрасль. Анализ предварительной выборки показал, что отобранные данные преимущественно отвечали требованиям закона Бенфорда. Исключение составили сведения о выручке за 2014 г. (табл. 2).

Таблица 2

Распределение цифр в первом разряде данных о выручке предприятий пищевой промышленности Новосибирской области

Цифра	Фактическое распределение по данным о выручке за 2014 г.	Фактическое распределение по данным о выручке за 2015 г.	Распределение Бенфорда
1	0,3054	0,3051	0,30103
2	0,1587	0,1752	0,17609
3	0,1826	0,1269	0,12494
4	0,0749	0,0725	0,09691
5	0,0988	0,1027	0,07918
6	0,0719	0,0816	0,06695
7	0,0449	0,5044	0,05799
8	0,0419	0,0453	0,05115
9	0,0210	0,0363	0,04586

Проведенный тест с помощью критерия χ^2 показал, что распределение цифр в первом разряде выручки предприятий, попавших в предварительную выборку за 2013, 2015 гг., соответствует закону Ф. Бенфорда с 95%-м и 99%-м уровнем достоверности. Распределение цифр в первом разряде выручки за 2014 г. не подчиняется теоретическому закону распределения с 95%-м уровнем достоверности. Причем данный феномен не проявился при анализе выручки предприятий пищевой промышленности Алтайского края, Кемеровской, Омской и Томской областей, а также предприятий, осуществляющих свою деятельность в г. Москва в аналогичном периоде.

В табл. 3 представлены распределения цифр в первом разряде данных о себестоимости произведенной продукции предприятиями, включенными в предварительную выборку.

Таблица 3

Распределение цифр в первом разряде данных о себестоимости произведенной продукции предприятий пищевой промышленности Новосибирской области

Цифра	Фактическое распределение по данным о себестоимости за 2014 г.	Фактическое распределение по данным о себестоимости за 2015 г.	Распределение Бенфорда
1	0,3063	0,3023	0,30103
2	0,1781	0,1827	0,17609
3	0,1625	0,1495	0,12494
4	0,0844	0,0797	0,09691
5	0,0781	0,0664	0,07918
6	0,0656	0,0831	0,06695
7	0,0344	0,0631	0,05799
8	0,0563	0,0365	0,05115
9	0,0344	0,0365	0,04586

Тест на χ^2 показал, что распределение цифр в первом разряде массива данных, показывающих величину себестоимости производимой продукции предприятиями пищевой промышленности Новосибирской области за 2014, 2015 гг., соответствует закону Бенфорда с 95%-м и 99%-м уровнем достоверности. Дополнительно на соответствие аналитическому закону были исследованы данные о величине чистой прибыли и размере собственного капитала (табл. 4).

Таблица 4

Распределение цифр в первом разряде данных о чистой прибыли предприятий пищевой промышленности Новосибирской области

Цифра	Фактическое распределение по данным о чистой прибыли за 2014 г.	Фактическое распределение по данным о чистой прибыли за 2015 г.	Распределение Бенфорда
1	0,2991	0,3204	0,30103
2	0,2205	0,1456	0,17609
3	0,1057	0,1230	0,12494
4	0,0846	0,1003	0,09691
5	0,0634	0,0971	0,07918
6	0,0544	0,0518	0,06695
7	0,0483	0,0680	0,05799
8	0,0604	0,0485	0,05115
9	0,0634	0,0453	0,04586

Проверка предварительной выборки с помощью критерия χ^2 показала, что плотность распределения цифр в первом разряде данных, показывающих объем чистой прибыли предприятий пищевой промышленности Новосибирской области за 2014, 2015 гг., соответствует закону Бенфорда с 95%-м и 99%-м уровнем достоверности. Аналогичные результаты были получены и для данных, характеризующих величину собственного капитала. При этом при переходе к исследованию показателя рентабельности собственного капитала на соответствие закону Бенфорда, было выявлено, что данные в исследовательской выборке не соответствуют аналитической закономерности с 99%-м уровнем достоверности. То есть в результате стандартных преобразований (вычислений) данные, первоначально соответствовавшие закону Бенфорда, перестали ему отвечать, что противоречит приведенным выше условиям применимости данного метода.

Далее из предварительной выборки были исключены хозяйствующие субъекты, осуществляющие бухгалтерский (финансовый) учет по упрощенной форме. Из оставшихся 335 компаний с помощью генератора случайных чисел была сформирована исследовательская выборка, включающая в себя комплекты отчетностей 30 компаний, которые и были исследованы на предмет подтверждения выдвинутой гипотезы. Результаты проведенной статистической проверки представлены в табл. 5.

Как видно из представленных в табл. 5 результатов регрессионного анализа, выдвинутая гипотеза отклоняется. Статистически значимую зависимость между коэффициентами начислений ($CACC_i^{BB}$) и показателями сред-

Таблица 5

Результаты статистической проверки выдвинутой гипотезы

Регрессионная статистика		Дисперсионный анализ				
Множественный R	0,248868444	df	SS	MS	F	Значимость F
R -квадрат	0,061935503	1	0,020812386	0,020812386	1,848693854	0,18478471
Нормированный R -квадрат	0,028433199	28	0,315220824	0,011257887		
Стандартная ошибка	0,106103188	29	0,33603321			
Наблюдения	30		Стандартная ошибка	t -статистика	P -Значение	Верхние 95 %
						Нижние 95 %
Регрессия			0,068357772	-0,230061884	0,819716196	0,124298028
Остаток			1,116298599	1,359666817	0,18478471	3,804428156
Итого						
Y -пересечение		Коэффициенты				
Переменная X_1		-0,015726518				
		1,517794163				

него абсолютного отклонения фактических и аналитических плотностей распределения цифр в первом разряде бухгалтерской (финансовой) отчетности (MAD_i) хозяйствующих субъектов выявить не удалось. Графическое отображение связи исследуемых переменных между собой показано на рис. 2.

В процессе исследования была проведена дополнительная проверка зависимости коэффициента начислений ($CACC_i^{BB}$) от двух экзогенно-задаваемых регрессоров (показателей среднего абсолютного отклонения (MAD_i) и размеров хозяйствующего субъекта), определяемых величиной совокупных активов (TA_i). Данная проверка также не выявила статистически значимую связь. Нами допускается, исходя из визуального восприятия рис. 2, существование не выявленного нами признака классификации (разделения) хозяйствующих субъектов, попавших в исследовательскую выборку, который в случае его выявления и включения в анализ в качестве регрессора может существенно улучшить статистическую зависимость между значениями коэффициента начислений и показателями среднего абсолютного отклонения.

Исходя из проведенного анализа, необходимо отметить, что использование закона Бенфорда при оценке бухгалтерской (финансовой) отчетности на достоверность, несмотря на простоту практической реализации алгоритма проверки массива экономических данных, не позволяет с достаточной степенью достоверности выявлять отчетность,

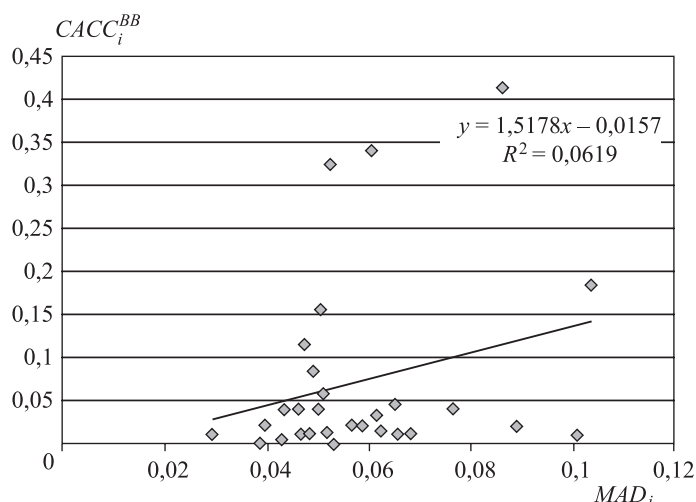


Рис. 2. Графическое отображение зависимости между коэффициентами начислений и показателями среднего абсолютного отклонения

подвергнутую существенным искажениям. Таким образом, перед финансовыми аналитиками встает задача дальнейшего совершенствования подходов и методов выявления признаков сознательного искажения финансовой отчетности на основе достаточно трудоемких процедур последовательного сопоставления данных при учете индивидуальных особенностей объекта наблюдения и перспектив его развития в контексте окружающей рыночной среды.

Выводы. Таким образом, проведенное исследование, во-первых, выявило эмпирическое нарушение одного из условий применимости метода анализа данных, основанного на законе Бенфорда. Было обнаружено, что формирование информационного массива из числовых значений, являющихся результатами стандартных преобразований чисел, соответствующих закону Бенфорда, не гарантирует того, что результирующие данные будут также соответствовать рассматриваемому аналитическому закону.

Во-вторых, не удалось подтвердить для хозяйствующих субъектов существование линейной зависимости (корреляции) между коэффициентами начислений и показателями среднего абсолютного отклонения фактических и аналитических (соответствующих закону Бенфорда) плотностей распределения цифр в первом разряде бухгалтерской (финансовой) отчетности.

В-третьих, было установлено, что простота и «достоинства» проверки финансовой отчетности на предмет манипулирования с помощью аналитической закономерности Бенфорда являются скорее недостатками, не позволяющими получить достоверные результаты и ограничивающими широкое применение данного метода на практике. Отсюда перед исследователями встает задача дальнейшего совершенствования подходов к выявлению признаков манипулирования финансовой отчетностью посредством сопоставления данных, полученных в рамках метода начислений и кассового метода.

В-четвертых, возможная применимость метода, основанного на законе Бенфорда, зависит от расширения количества данных, раскрываемых в бухгалтерской (финансовой) отчетности, что в случае соответствующих новаций в области составления бухгалтерской (финансовой) отчетности позволит вернуться к проблематике, исследованной в настоящей статье.

Литература

1. *Алексеев М.А., Савельева М.Ю.* Методологические вопросы построения и использования коэффициентов начислений // Вестник НГУЭУ. 2016. № 2. С. 139–155.
2. *Сорнетте Д.* Как предсказывать крахи финансовых рынков. Критические события в сложных финансовых системах М.: Smart Book: Изд-во «И-трейд», 2008. 400 с.
3. *Boyle J.* An Application of Fourier Series to the most Significant Digit Problems // American Mathematical Monthly. 1994. № 101. P. 879–886.
4. *Carslaw C.A.* Anomalies in Income Numbers: Evidence of Goal Oriented Behavior // The Accounting Review, LXIII, 1988. P. 321–327.
5. *Dechow P.M., Richardson S.A., Sloan R.G.* The Persistence and Pricing of the Cash Component of Earnings // Journal of Accounting Research, June, 2008.
6. *Diekmann A.* Not the first digit! Using Benford's Law to detect fraudulent scientific data // Journal of Applied Statistics. 2007. № 34. P. 321–329.
7. *Durtschi C., Hillison W., Pacini C.* The Effective Use of Benford's Law to Assist in Detecting Fraud in Accounting Data // Journal of Forensic Accounting. 2004. № 5. P. 17–34.
8. *Etteridge M.L., Srivatsava R.P.* Using Digital Analysis to Enhance Data Integrity // Issues in Accounting Education. 1999. № 14. P. 675–690.
9. *Gob R.* Data Conformance Testing by Digital Analysis—A Critical Review and an Approach to More Appropriate Testing // Quality Engineering. 2007. № 19. P. 281–297.
10. *Hill T.P.* Base-invariance implies Benford's Law // Proceedings of the American Mathematical Society. 1995. № 123. P. 887–895.
11. *Newcomb S.* Note of Frequency of Use of Different Digits in Natural Numbers // American Journal of Mathematics, 1881. P. 39–40.
12. *Nigrini M.J.* Taxpayer Compliance Application of Benford's Law // Journal of American Taxation Association. 1996. № 18. P. 72–92.
13. *Panigrahi P.K.* Discovering Fraud in Forensic Accounting Using Data Mining Techniques // The Chartered Accountant, April, 2006. P. 1426–1430.
14. *Richardson S.A. et al.* Accrual reliability, earnings persistence and stock prices // Journal of Accounting and Economics. 2005. № 3. P. 437–485.
15. *Tilden C., Janes T.* Empirical evidence of financial statement manipulation during economic recessions // Journal of Finance and Accountancy. 2012. № 10. P. 1–15.
16. *Tomas J.K.* Unusual Patterns in Reported Earnings // The Accounting Review, LXIV, 1989. P. 773–787.
17. *Simkin M.G.* Using Spreadsheets and Benford's Law to Test Accounting Data // ISACA Journal. 2010. Vol. 1. P. 47–51.
18. *Varian A.R.* Benford's Law // The American Statistician. 1972. № 26. P. 65–66.
19. Российский обзор экономических преступлений // PwC. 2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pwc.ru/ru/forensic-services/publications/resc-2016.html> (дата обращения: 07.11.2016).
20. *Amiram D., Bozanic Z., Rouen E.* Detecting Financial Statement Irregularities: Evidence from the Distributional Properties of Financial Statement Numbers // Preliminary Draft, October 2006. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mcombs.utexas.edu/~media/Files/MSB/Departments/Accounting/Brownbag%20papers/ABRBenford10032013.pdf> (дата обращения: 07.11.2016).

21. *Benford F.* The law of anomalous numbers // *Proceedings of American Philosophical Society*, 1938. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.jstor.org/pss/984802> (дата обращения: 07.11.2016).
22. *Kyd C.* Use Benford's law with Excel to improve business planning // *Excel User*. N.p., 2007. [Электронный источник]. URL: http://www.exceluser.com/tools/benford_xl11.htm (дата обращения: 07.11.2016).
23. *Scott P.D., Fasli M.* Benford's Law: An Empirical Investigation and a Novel Explanation. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dces.essex.ac.uk/technical-reports/2001/CSM-349.pdf> (дата обращения: 07.11.2016).
24. База данных по российским компаниям, отраслям и регионам. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.Skrin.ru> (дата обращения: 07.11.2016).

Bibliography

1. *Alekseev M.A., Savel'eva M.Ju.* Metodologicheskie voprosy postroenija i ispol'zovanija koeficientov nachislenij // *Vestnik NGUJeU*. 2016. № 2. P. 139–155.
2. *Sornette D.* Kak predskazyvat' krahi finansovyh rynkov. Kriticheskie sobytija v slozhnyh finansovyh sistemah M.: Smart Book: Izd-vo «I-trejd», 2008. 400 p.
3. *Boyle J.* An Application of Fourier Series to the most Significant Digit Problems // *American Mathematical Monthly*. 1994. № 101. P. 879–886.
4. *Carslaw C.A.* Anomalies in Income Numbers: Evidence of Goal Oriented Behavior // *The Accounting Review*, LXIII, 1988. P. 321–327.
5. *Dechow P.M., Richardson S.A., Sloan R.G.* The Persistence and Pricing of the Cash Component of Earnings // *Journal of Accounting Research*, June, 2008.
6. *Diekmann A.* Not the first digit! Using Benford's Law to detect fraudulent scientific data // *Journal of Applied Statistics*. 2007. № 34. P. 321–329.
7. *Durtschi C., Hillison W., Pacini C.* The Effective Use of Benford's Law to Assist in Detecting Fraud in Accounting Data // *Journal of Forensic Accounting*. 2004. № 5. P. 17–34.
8. *Etteridge M.L., Srivatsava R.P.* Using Digital Analysis to Enhance Data Integrity // *Issues in Accounting Education*. 1999. № 14. P. 675–690.
9. *Gob R.* Data Conformance Testing by Digital Analysis—A Critical Review and an Approach to More Appropriate Testing // *Quality Engineering*. 2007. № 19. P. 281–297.
10. *Hill T.P.* Base-invariance implies Benford's Law // *Proceedings of the American Mathematical Society*. 1995. № 123. P. 887–895.
11. *Newcomb S.* Note of Frequency of Use of Different Digits in Natural Numbers // *American Journal of Mathematics*, 1881. P. 39–40.
12. *Nigrini M.J.* Taxpayer Compliance Application of Benford's Law // *Journal of American Taxation Association*. 1996. № 18. P. 72–92.
13. *Panigrahi P.K.* Discovering Fraud in Forensic Accounting Using Data Mining Techniques // *The Chartered Accountant*, April, 2006. P. 1426–1430.
14. *Richardson S.A. et al.* Accrual reliability, earnings persistence and stock prices // *Journal of Accounting and Economics*. 2005. № 3. P. 437–485.
15. *Tilden C., Janes T.* Empirical evidence of financial statement manipulation during economic recessions // *Journal of Finance and Accountancy*. 2012. № 10. P. 1–15.
16. *Tomas J.K.* Unusual Patterns in Reported Earnings // *The Accounting Review*, LXIV, 1989. P. 773–787.
17. *Simkin M.G.* Using Spreadsheets and Benford's Law to Test Accounting Data // *ISACA Journal*. 2010. Vol. 1. P. 47–51.
18. *Varian A.R.* Benford's Law // *The American Statistician*. 1972. № 26. P. 65–66.
19. Rossijskij obzor jekonomicheskikh prestuplenij // *PwC*. 2016. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://www.pwc.ru/ru/forensic-services/publications/resc-2016.html> (дата обращения: 07.11.2016).

20. *Amiram D., Bozanic Z., Rouen E.* Detecting Financial Statement Irregularities: Evidence from the Distributional Properties of Financial Statement Numbers // Preliminary Draft, October 2006. [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://www.mcombs.utexas.edu/~media/Files/MSB/Departments/Accounting/Brownbag%20papers/ABRBenford10032013.pdf> (data obrashhenija: 07.11.2016).
21. *Benford F.* The law of anomalous numbers // Proceedings of American Philosophical Society, 1938. [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://www.jstor.org/pss/984802> (data obrashhenija: 07.11.2016).
22. *Kyd C.* Use Benford's law with Excel to improve business planning // Excel User. N.p., 2007. [Jelektronnyj istochnik]. URL: http://www.exceluser.com/tools/benford_xl11.htm (data obrashhenija: 07.11.2016).
23. *Scott P.D., Fasli M.* Benford's Law: An Empirical Investigation and a Novel Explanation. [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://www.dces.essex.ac.uk/technical-reports/2001/CSM-349.pdf> (data obrashhenija: 07.11.2016).
24. Baza dannyh po rossijskim kompanijam, otrasljam i regionam. [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://www.Skrin.ru> (data obrashhenija: 07.11.2016).