

УДК 338.4**Разработка методики расчета уровня существенности с использованием корреляционно-регрессионного анализа**

Т.Н. Левковская, О.Н. Девятерикова

Костромской государственной технологической академии

Аннотация: В статье обозначены основные принципы расчета уровня существенности в аудите, разработана и обоснована методика расчета уровня существенности на основе применения методов корреляционно-регрессионного анализа

Ключевые слова: существенность, уровень существенности, корреляционно-регрессионный анализ

Для определения уровня существенности при планировании и проведении аудита аудитор должен основываться на собственных (внутрифирменных) стандартах, если нормативные акты, регулирующие аудиторскую деятельность в Российской Федерации, не устанавливают более жесткие требования.

Нормы действующего в настоящее время законодательства по аудиту не содержат единой методики расчета уровня существенности, однако обязывают аудиторов рассчитывать данный показатель, вследствие чего каждая аудиторская фирма разрабатывает собственную методику выбора базы существенности и способа расчета ее величины и закрепляет ее во внутрифирменном стандарте.

При разработке порядка определения уровня существенности необходимо руководствоваться следующим:

- стремиться к снижению влияния субъективизма на форму выражения аудиторского мнения, исключив индивидуализм, необоснованность и предвзятость;

- обеспечить единообразие принципов и расчетов, позволяющее аудиторам с разным опытом и подходами получать приблизительно одинаковые результаты проверки;

- учитывать многообразие условий хозяйствования аудируемых лиц;

- обеспечить возможность рационального и эффективного использования устанавливаемого уровня существенности, как с позиций трудоемкости проверки, так и с позиций надежной основы для принятия решений пользователями бухгалтерской отчетности;

- обеспечить непротиворечивость и возможность последовательного применения установленного уровня существенности на всех этапах аудиторской проверки;

- обеспечить простоту и ясность в выводах аудиторов, основанных на применении уровня существенности, которые могут повлиять на решения пользователей бухгалтерской отчетности.

Как известно, понятие существенности тесно увязывается и в бухгалтерском учете, и в аудите с интересами пользователей финансовой отчетности: поскольку сама отчетность и аудиторское заключение адресованы многочисленным пользователям, то и выбор базы существенности определяется важностью показателей для пользователей бухгалтерской отчетности – руководства организации, акционеров, кредиторов, инвесторов, государственных организаций. Однако, для того чтобы выбрать единую базу для всех групп пользователей, интересы которых различны, и определить наиболее важные показатели при разных условиях и результатах финансово-хозяйственной деятельности, необходимо иметь в виду относительно стабильную базу, показатели которой наименее подвержены рискам отраслевого и общеэкономического характера и (или) наиболее предсказуемы по отношению к факторам деятельности предприятия.

Выбор базовых показателей является важнейшим этапом в определении существенности, а потому обязательно должен быть обоснованным. Даже если кажется, что выбор сделан правильно, то для его утверждения необходимо привести множество доказательств помимо своего профессионального суждения. Объективным доказательством могут служить лишь строгие математические расчеты, которые соответствуют какому-либо методу принятия решений, а зачастую целой группе или даже последовательности методов.

На наш взгляд, для обоснования набора базовых показателей, используемых при расчете уровня существенности, и долей, применяемых к этим показателям, целесообразно использовать метод корреляционно-регрессионного анализа. Приемы корреляционного анализа используются для измерения степени влияния факторов, когда взаимосвязь между показателями неполная, вероятностная [1, 2]. В свою очередь, цель регрессионного анализа – установить конкретную аналитическую зависимость одного или нескольких результативных показателей от одного или нескольких признаков-факторов [3]. Корреляцию и регрессию принято рассматривать как совокупный процесс статистического исследования, поэтому их использование в статистике часто именуют корреляционно-регрессионным анализом, который доказывает, что изменение любого экономического показателя зависит от большого числа факторов, но из них лишь некоторые оказывают существенное воздействие на исследуемый показатель. Доля влияния остальных факторов столь незначительна, что их игнорирование не может привести к существенным отклонениям исследуемого объекта.

В большинстве случаев между экономическими явлениями не существует строгой функциональной взаимосвязи, поэтому в экономике говорят не о функциональных, а о корреляционных или статистических зависимостях. При рассмотрении таких взаимосвязей выделяют одну из

величин как независимую (результативный показатель), а другие как зависимые (факторные показатели) [1, 2, 4]. При рассмотрении зависимости двух случайных величин говорят о парной регрессии (корреляции). Зависимость нескольких переменных называют множественной регрессией (корреляцией).

Первым этапом проведения корреляционно-регрессионного анализа в рамках данного исследования является определение результативного показателя и факторных показателей-признаков. В качестве результативного показателя было бы логичным выделить уровень существенности, однако в таком случае ввиду отсутствия обоснованной методики расчета уровня существенности числовые значения данного показателя, рассчитанные исключительно на основании профессионального суждения, могут оказаться необъективными и привести к неточным результатам анализа, а возможно и к неправильным выводам. Именно поэтому в качестве результативного следует выбрать показатель, который входит в область интересов всех пользователей финансовой (бухгалтерской) отчетности. В большей степени данному условию соответствует величина прибыли, так как она свидетельствует о развитии организации, ее способности погашать обязательства, влияет на величину дивидендов.

При определении результативного показателя следует также помнить, что особого внимания в российской аудиторской практике заслуживают проверки налоговых расчетов. Сама по себе ошибка бухгалтера в отражении кредиторской задолженности организации перед бюджетом соответствующего уровня может быть меньше уровня существенности, но начисленные по факту обнаружения такой ошибки пени и штрафы могут составить существенную величину. Кроме того, претензии аудируемых лиц к аудиторам в случаях необнаружения налоговых ошибок так часты, что стремление аудитора проверять с

большей степенью точности статьи учета, связанные с начислением налоговой базы, нежели другие статьи отчетности, вполне естественно. Поэтому в целях снижения вероятности необнаружения налоговых ошибок выберем в качестве результативного показателя прибыль до налогообложения.

Отбор факторных показателей для корреляционно-регрессионного анализа – также очень важный момент: от того, насколько правильно отобраны факторы, зависят конечные результаты анализа. Главная роль при отборе факторов принадлежит теории, а также практическому опыту анализа. При этом необходимо придерживаться следующих правил [2]:

- в первую очередь следует учитывать причинно-следственные связи между показателями, ибо только они раскрывают сущность изучаемых явлений. Анализ же таких факторов, которые находятся только в математических соотношениях с результативным показателем, не имеет практического смысла;

- при создании многофакторной корреляционной модели необходимо отбирать самые значимые факторы, которые оказывают решающее воздействие на результативный показатель, так как охватить все условия и обстоятельства практически невозможно. Факторы, которые имеют критерий надежности по Стьюденту меньше табличного, не рекомендуется принимать в расчет;

- в корреляционную модель линейного типа не рекомендуется включать факторы, связь которых с результативным показателем имеет криволинейный характер;

- нельзя включать в корреляционную модель взаимосвязанные факторы. Если парный коэффициент корреляции между двумя факторами больше 0,85, то по правилам корреляционного анализа один из них необходимо исключить, иначе это приведет к искажению результатов анализа;

- не рекомендуется включать в корреляционную модель факторы, связь которых с результативным показателем носит функциональный характер.

Также не следует забывать, что с точки зрения объективности расчета уровня существенности все факторы должны входить в круг интересов пользователей финансовой (бухгалтерской) отчетности. В связи с тем, что бухгалтерская отчетность имеет широкий круг пользователей, у каждого из них может быть свое представление о существенности информации, содержащейся в бухгалтерской отчетности. Например, для акционеров существенной является информация о результатах деятельности акционерного общества, динамике прибыли и реальности активов; для потенциальных инвесторов существенна информация о финансовой устойчивости предприятия, возможных изменениях спроса на производимую продукцию, рентабельности вложений и реальности инвестиционных проектов. Однако в большинстве случаев пользователей бухгалтерской отчетности интересует информация:

- о результатах финансово-хозяйственной деятельности организации (прибылях и убытках);
- о динамике финансовых показателей организации за несколько отчетных периодов;
- об обеспеченности и реальности к взысканию дебиторской задолженности, отраженной в бухгалтерской отчетности;
- о полноте и реальности кредиторской задолженности, отраженной в бухгалтерской отчетности;
- о намерениях организации относительно ликвидации или о существенном сокращении деятельности, либо о сохранении нормальных условий хозяйствования;

- о фактическом наличии отраженных в бухгалтерской отчетности активов организации, степени их ликвидности и сопоставимости их балансовой оценки с реальными рыночными ценами.

Учитывая все вышеперечисленные требования, для многофакторной корреляционной модели прибыли до налогообложения (Y) нами подобраны следующие факторы:

- x_1 – внеоборотные активы, тыс. руб.;
- x_2 – оборотные активы, тыс. руб.;
- x_3 – собственный капитал (раздел III бухгалтерского баланса), тыс. руб.;
- x_4 – долгосрочные обязательства, тыс. руб.;
- x_5 – краткосрочные обязательства, тыс. руб.;
- x_6 – валюта баланса, тыс. руб.;
- x_7 – выручка от реализации, тыс. руб.;
- x_8 – себестоимость, тыс. руб.;
- x_9 – коммерческие расходы, тыс. руб.;
- x_{10} – управленческие расходы, тыс. руб.;
- x_{11} – прочие доходы, тыс. руб.;
- x_{12} – прочие расходы, тыс. руб.

Поскольку корреляционная связь достаточно полно проявляется только в массе наблюдений, объем выборки данных должен быть большим, так как в этом случае сглаживается влияние других факторов. Чем большая совокупность объектов исследуется, тем точнее результаты анализа. Для нашего исследования использованы данные бухгалтерской отчетности десяти предприятий Костромской области различных сфер деятельности. Однако следует помнить, что для проведения корреляционно-регрессионного анализа выбранная совокупность данных должна удовлетворять определенным условиям, следовательно, необходимо провести проверку анализируемых факторов на соответствие

таким условиям и исключить из совокупности те, которые не удовлетворяют им.

Собранная исходная информация по каждому факторному и результативному показателю должна быть проверена на:

- точность;
- однородность;
- соответствие закону нормального распределения.

В первую очередь необходимо убедиться в достоверности информации, соответствии ее объективной действительности, поскольку использование недостоверной информации приведет к неточным результатам анализа и к неправильным выводам. В нашем случае достоверность информации не вызывает сомнений, поскольку источником исходных данных является финансовая (бухгалтерская) отчетность, достоверность которой подтверждена результатами аудиторской проверки.

Информация должна быть однородной относительно ее распределения около среднего уровня. Если в совокупности имеются группы объектов, которые значительно отличаются от среднего уровня, то это говорит о неоднородности исходной информации.

Критерием однородности информации являются среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации, которые рассчитываются по каждому факторному и результативному показателю.

Среднеквадратическое отклонение показывает абсолютное отклонение индивидуальных значений от среднего арифметического. Его значение определяется по формуле (1) [2]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad (1)$$

где:

σ – среднеквадратическое отклонение;

x_i – i-тое значение показателя;

\bar{x} – среднее арифметическое значение показателя;

n – количество наблюдений (в нашем примере – 10).

Коэффициент вариации показывает относительную меру отклонения отдельных значений от среднего арифметического. Он рассчитывается по формуле (2):

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100, \quad (2)$$

где V – коэффициент вариации.

Чем больше коэффициент вариации, тем относительно больший разброс и меньшая выравненность изучаемых объектов. Изменчивость вариационного ряда принято считать:

- незначительной – если вариация не превышает 10 %;
- средней – если вариация составляет 10–20 %;
- значительной – если вариация составляет больше 20 %, но не превышает 33 %.

Вариация выше 33 % свидетельствует о неоднородности информации и о необходимости исключения нетипичных наблюдений, которые обычно бывают в первых и последних ранжированных рядах выборки.

Результаты проверки исходных данных нашей выборки на однородность представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели статистической однородности исходной информации

Переменная	Среднеарифметическое значение	Среднеквадратическое отклонение	Вариация, %
Y	19316	5906	30,6
X ₁	44611	34635	77,6
X ₂	119359	35016	29,3
X ₃	63989	20435	31,9
X ₄	8066	11526	142,9
X ₅	89873	39847	34,3
X ₆	159509	34868	21,9
X ₇	324799	103512	31,9
X ₈	265004	75623	28,5
X ₉	25245	34195	135,5
X ₁₀	32484	29323	90,3
X ₁₁	7177	9895	137,9
X ₁₂	12170	9506	78,1

Проанализировав результаты, мы вправе сделать вывод, что по большинству показателей выборку нельзя признать однородной, так как коэффициент вариации значительно превышает 33 %. Однако и пойти по методу исключения нетипичных наблюдений мы также не вправе, потому как это значительно сократит количество элементов выборки и понизит точность выводов. Таким образом, устранить неоднородность данных можно только путем исключения из анализа тех показателей, по которым коэффициент вариации превышает 33 %, т.е. оставив в составе исходных данных следующий набор показателей:

- x₂ – оборотные активы;
- x₃ – собственный капитал;
- x₆ – валюта баланса;

- x_7 – выручка от реализации;

- x_8 – себестоимость.

Но прежде чем утвердить новый состав факторных показателей проверим, выполняется ли последнее условие корреляционно-регрессионного анализа – соответствие исходной информации закону нормального распределения.

Подчинение исходной информации закону нормального распределения означает, что основная масса исследуемых данных по каждому показателю должна быть сгруппирована около ее среднего значения, а объекты с очень маленькими или очень большими значениями должны встречаться как можно реже.

Для количественной оценки степени отклонения информации от нормального распределения используются отношение показателя асимметрии к ее ошибке и отношение показателя эксцесса к его ошибке.

Показатель асимметрии (A) рассчитывается по формуле (3), а его ошибка (m_a) – по формуле (4) [1, 2]:

$$A = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n\sigma^3}, \quad (3)$$

$$m_a = \sqrt{\frac{6}{n}}. \quad (4)$$

Показатель эксцесса (E) рассчитывается по формуле (5), а его ошибка (m_e) – по формуле (6):

$$E = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n\sigma^4}, \quad (5)$$

$$m_e = \sqrt{\frac{24}{n}}. \quad (6)$$

В симметричном распределении $A=0$. Отличие от нуля указывает на наличие асимметрии в распределении данных около средней величины. Отрицательная асимметрия свидетельствует о преобладании данных с большими значениями; положительная асимметрия – о том, что чаще встречаются данные с небольшими значениями.

В нормальном распределении показатель эксцесса $E=0$. Если $E>0$, то данные густо сгруппированы около средней, образуя островершинность. Если $E<0$, то кривая распределения будет островершинной. Однако когда отношения A/m_a и E/m_e меньше 3, то асимметрия и эксцесс не имеют существенного значения и исследуемая информация соответствует закону нормального распределения.

Результаты проверки исходной информации на соответствие закону нормального распределения представлены в таблице 2. Ошибка асимметрии и ошибка эксцесса составляют соответственно 0,775 и 1,549.

Таблица 2 – Показатели статистического соответствия исходной информации закону нормального распределения

Переменная	Асимметрия	Эксцесс	Отношение асимметрии к ее ошибке	Отношение эксцесса к его ошибке
Y	0,704	-1,006	0,909	-0,650
X ₁	0,353	-1,143	0,456	-0,738
X ₂	-0,464	-0,747	-0,6	-0,482
X ₃	0,594	-0,66	0,767	-0,426
X ₄	1,602	1,434	2,068	0,926
X ₅	0,255	0,208	0,329	0,134

X_6	0,616	-0,608	0,795	-0,392
X_7	0,1	-2,177	0,129	-1,405
X_8	0,294	-1,721	0,38	-1,111
X_9	2,546	6,613	3,287	4,268
X_{10}	0,422	-0,613	0,545	-0,396
X_{11}	3,438	3,438	2,498	2,219
X_{12}	1,104	1,665	1,425	1,075

В данном случае закону нормального распределения соответствуют практически все исходные данные, за исключением показателя X_9 , по которому отношения A/m_a и E/m_e по абсолютной величине превышают 3.

Таким образом, исходная совокупность данных для проведения корреляционно-регрессионного анализа, отвечающая трем вышеперечисленным условиям, состоит из следующих показателей:

- x_1 – оборотные активы;
- x_2 – собственный капитал;
- x_3 – валюта баланса;
- x_4 – выручка от реализации;
- x_5 – себестоимость.

Следующим этапом нашего исследования является определение тесноты взаимосвязи между результативным и факторными показателями и подбор уравнения, выражающего данную зависимость.

Для его обоснования используются те же приемы, что и для установления наличия связи: аналитические группировки, линейные графики и др.

Зависимость показателей может носить как прямолинейный, так и криволинейный характер, причем, как уже замечалось выше, в корреляционную модель линейного типа не рекомендуется включать факторы, связь которых с результативным показателем имеет криволинейный характер.

Таким образом, чтобы обосновать тип уравнения связи, необходимо определить ее характер, для чего строится точечный график зависимости: размещение точек на графике покажет, какая зависимость образовалась между изучаемыми показателями – прямолинейная или криволинейная. Точечные графики зависимостей между результативным показателем и каждым из факторных показателей представлены на рисунках 1–5.

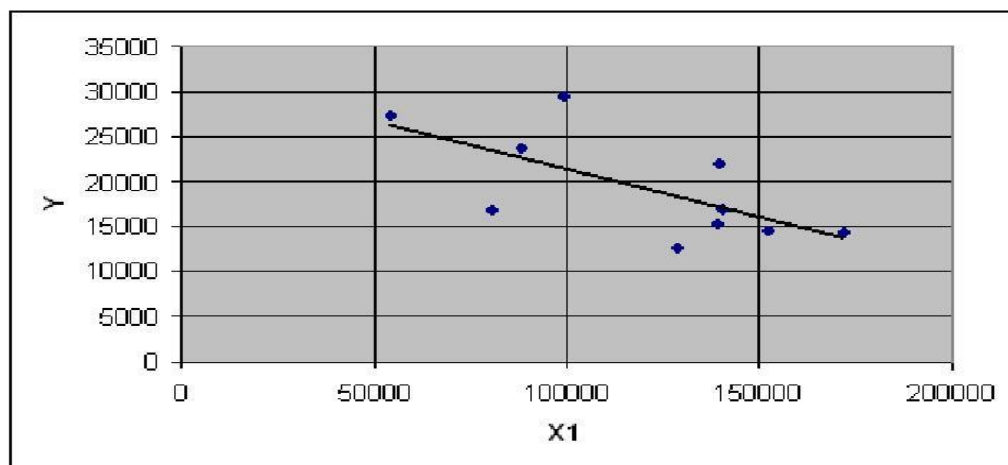


Рисунок 1 – Зависимость величины прибыли до налогообложения от изменения величины оборотных активов

Как видно из рисунка 1, между прибылью до налогообложения и величиной оборотных активов существует зависимость, которая носит прямолинейный характер. Следует отметить, что наблюдается некоторый разброс точек на графике, однако это объясняется тем, что объем выборки невелик, поэтому не все точки тренда находятся на одинаково близком расстоянии от него.

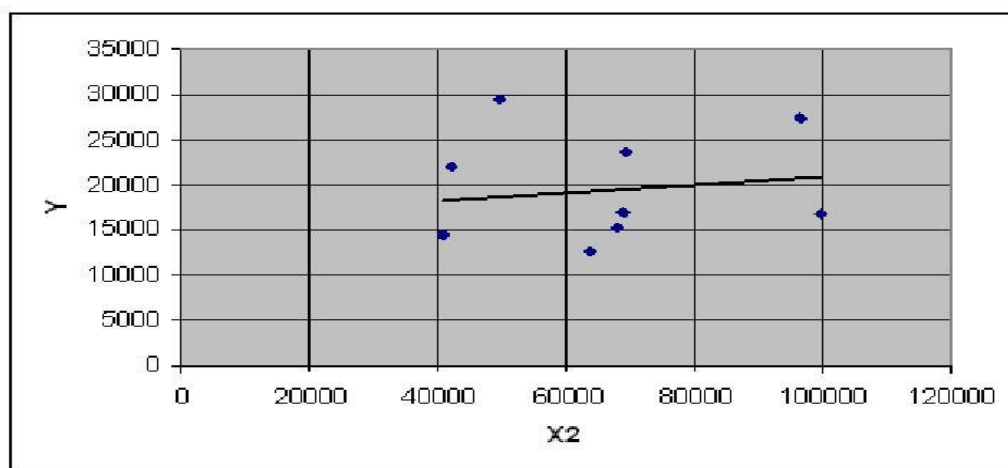


Рисунок 2 – Зависимость величины прибыли до налогообложения от изменения величины собственного капитала

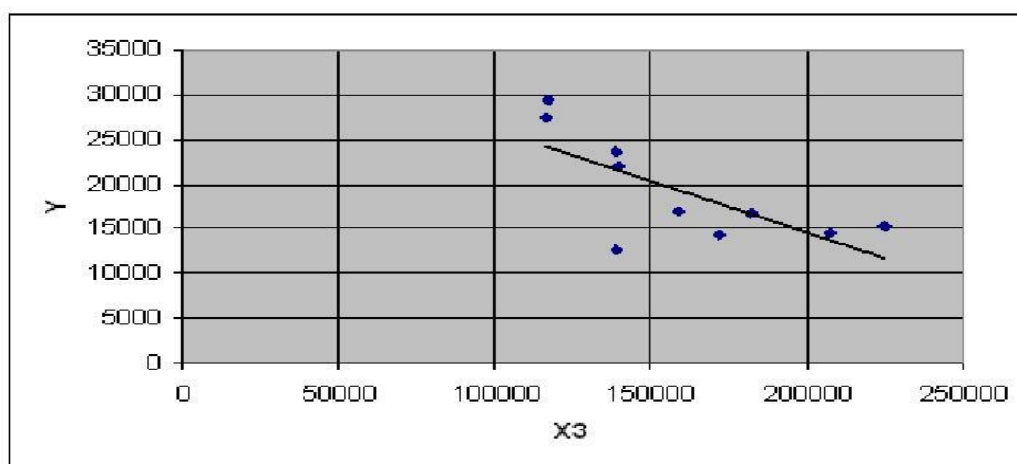


Рисунок 3 – Зависимость величины прибыли до налогообложения от изменения валюты баланса

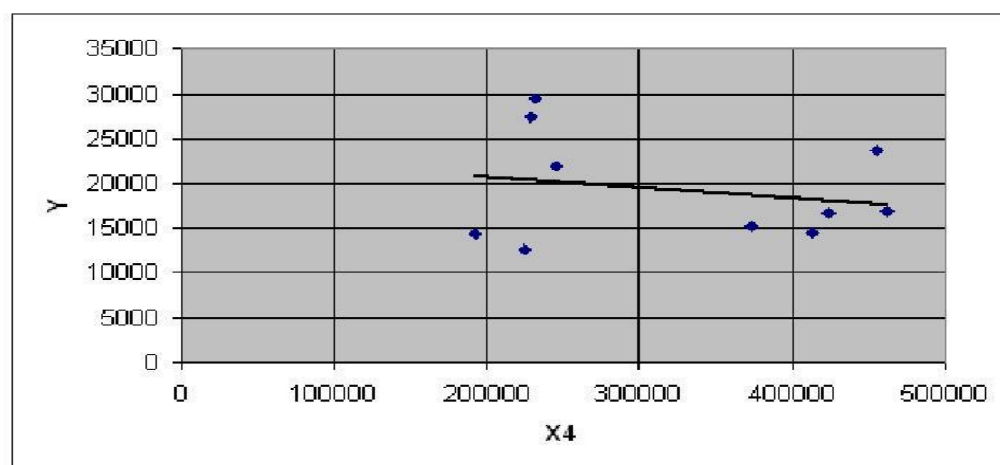


Рисунок 4 – Зависимость величины прибыли до налогообложения от изменения величины выручки от реализации

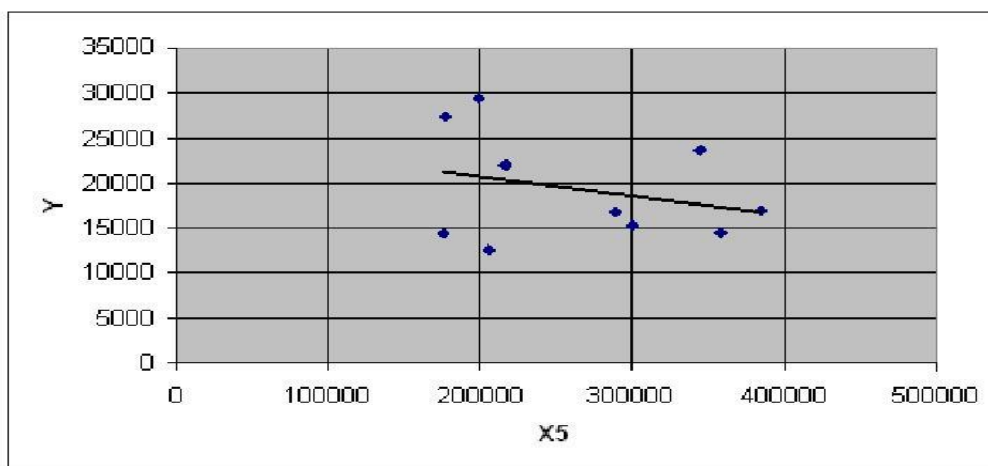


Рисунок 5 – Зависимость величины прибыли до налогообложения от изменения величины себестоимости

Итак, изучение взаимосвязей между исследуемыми факторами и величиной прибыли до налогообложения показало, что все зависимости в нашем исследовании имеют прямолинейный характер, поэтому для их описания целесообразно использовать уравнение линейной функции. Так как в данном случае корреляционно-регрессионный анализ является множественным (многофакторным), линейная функция может быть выражена в виде уравнения (7):

$$Y_x = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n. \quad (7)$$

В данной модели коэффициенты b_i показывают, на сколько единиц изменяется результативный показатель с изменением факторного на единицу в абсолютном выражении.

Решение задачи многофакторного корреляционного анализа требует множества громоздких расчетов, очень трудоемко, поэтому в данном исследовании такой анализ проводится с использованием программы Excel [5]. Сначала формируется матрица исходных данных, в первой колонке которой записывается порядковый номер наблюдения, во второй – значения результативного показателя (Y), а в следующих – значения факторных показателей (x_i). Данная матрица представлена в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Исходные данные для корреляционного анализа

№ п/п	Y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅
1	12602	128677	63637	138763	224969	205542
2	14398	171809	40947	171886	191630	175162
3	15356	139000	67972	225136	373552	300060
4	23680	88471	69341	138703	454579	345302
5	27449	54264	96533	116180	229545	177089
6	17012	140568	69136	158552	461352	384628
7	14559	151809	40729	207011	412354	357899
8	16690	80412	99878	182087	423533	288607
9	22013	139613	42088	139613	245535	216555
10	29398	98964	49633	117157	230939	199194

Данные сведения вводятся в программу Excel, и на их основании рассчитывается матрица коэффициентов корреляции, уравнение множественной регрессии, а также показатели, с помощью которых оценивается надежность коэффициентов корреляции и уравнения связи.

Изучая матрицу коэффициентов корреляции, можно сделать вывод о тесноте связи между изучаемыми явлениями. Коэффициенты парной корреляции характеризуют тесноту связи между двумя показателями в общем виде с учетом взаимодействия с остальными факторами, определяющими уровень результативного показателя. Матрица парных коэффициентов корреляции для нашего анализа представлена в виде таблицы 4.

Таблица 4 – Матрица парных коэффициентов корреляции

Показатель	Y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅
Y	1					
x ₁	-0,67003	1				
x ₂	0,164808	-0,78423	1			

x3	-0,71071	0,516878	-0,1114	1		
x4	-0,21152	-0,07076	0,292426	0,467118	1	
x5	-0,29173	0,138145	0,07165	0,498453	0,960941	1

Зная коэффициент корреляции, можно дать качественно-количественную оценку тесноты связи, которая достаточно часто представляется в виде таблицы 5.

Таблица 5 – Качественная оценка тесноты связи

Величина коэффициента парной корреляции	Характеристика силы связи
До 0,3	Практически отсутствует
0,3–0,5	Слабая
0,5–0,7	Заметная
0,7–0,9	Сильная
0,9–0,99	Очень сильная

Исходя из градации, приведенной в таблице 5, можно утверждать, что данные таблицы 4 (первая графа) свидетельствуют о том, что наиболее ощутимое воздействие на величину прибыли до налогообложения оказывает изменение валюты баланса и величины оборотных активов. В силу того, что объем выборки невелик (что может отражаться на значении коэффициентов корреляции), отметим также в качестве показателей, оказывающих влияние на величину прибыли до налогообложения, выручку от реализации и себестоимость. Изменение величины собственного капитала практически не оказывает влияния на величину прибыли до налогообложения, вследствие чего считаем целесообразным исключить данный показатель из состава факторных.

Следует обратить особое внимание на коэффициенты корреляции, характеризующие взаимосвязь факторов. Как уже отмечалось, в корреляционную модель надо подбирать независимые между собой факторы. Если коэффициент корреляции между двумя факторными

показателями выше 0,85, то один из них необходимо исключить из модели. Исследование нашей матрицы коэффициентов корреляции позволяет сделать вывод, что показатели выручки от реализации и себестоимости тесно связаны между собой (коэффициент корреляции составляет 0,96). В данном случае коэффициенты корреляции, характеризующие связь данных показателей с результативным показателем, приблизительно одинаковы, поэтому исключить какой-либо из них возможно только на основании профессионального суждения. На наш взгляд, более приоритетным для проведения анализа является показатель выручки от реализации, поэтому себестоимость исключается из состава факторных показателей.

При изучении тесноты связи надо иметь в виду, что величина коэффициентов корреляции является случайной, зависящей от объема выборки. Известно, что с уменьшением количества наблюдений надежность коэффициентов корреляции падает, и наоборот.

Значимость коэффициентов корреляции проверяется по критерию Стьюдента, который рассчитывается по формуле (8):

$$t = \frac{r}{\sigma_r}, \quad (8)$$

где:

t – критерий Стьюдента;

r – коэффициент корреляции;

σ_r – среднеквадратическая ошибка коэффициента корреляции.

Среднеквадратическая ошибка коэффициента корреляции, в свою очередь, определяется по формуле (9):

$$\sigma_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n-1}}. \quad (9)$$

Если расчетное значение критерия Стьюдента выше табличного, то можно сделать заключение о том, что величина коэффициента корреляции является значимой. Табличные значения t находят по таблице значений критериев Стьюдента. При этом учитываются количество степеней свободы ($V=n-1$) и уровень доверительной вероятности (в экономических расчетах обычно 0,05 или 0,01). В нашем случае количество степеней свободы равняется 9. При уровне доверительной вероятности $P=0,05$ $t=2,262$. Определим, какие показатели t фактического характерны для каждого фактора, результаты представим в таблице 6.

Таблица 6 – Фактические значения критерия Стьюдента

Переменная	x_1	x_3	x_4
t фактическое	-3,65	-4,32	-0,66
t табличное	2,262	2,262	2,262
Результат	$ t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$	$ t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$	$ t_{\text{факт}} < t_{\text{табл}}$

Условие значимости коэффициента корреляции нарушено только в отношении показателя выручки от реализации. И все же мы оставим данный показатель в составе факторных, чтобы проверить, подтвердится ли данный результат при оценке адекватности уравнения регрессии, так как совпадение результатов подчеркнет достоверность нашего анализа.

Следующий этап корреляционно-регрессионного анализа – расчет уравнения связи (регрессии), который проводится обычно шаговым способом. Сначала в расчет принимается один фактор, который оказывает наиболее значимое влияние на результативный показатель, потом второй, третий.

Расчет показателей регрессии также производится с помощью Excel, который выдает, как мы убеждаемся, весьма обширный набор разнообразных статистических материалов. Выберем из этих показателей такие, которые нам потребуются для дальнейшего проведения анализа. Для этого создадим таблицу 7, в которой поместим расчетные значения коэффициентов регрессии, стандартную ошибку, величины t-критерия и показатели уровня значимости α .

Таблица 7 – Данные регрессионной статистики

Независимая переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t	p (или α)
уравнение № 1				
Свободный член	37531,4	6525,26	5,75	0,0004
x_3	-0,114	0,04	-2,86	0,02
уравнение № 2				
Свободный член	39947,6	6232	6,4	0,0004
x_1	-0,066	0,043	-1,54	0,1
x_3	-0,08	0,043	-1,85	0,1
уравнение № 3				
Свободный член	40053,5	7178,3	5,58	0,001
x_1	-0,067	0,05	-1,3	0,24
x_3	-0,078	0,06	-1,4	0,22
x_4	-0,0007	0,02	-0,04	0,97

Укажем также в таблице 8 рассчитанные показатели для самой функции Y по каждому уравнению.

Таблица 8 – Данные регрессионной статистики для функции Y

Уравнение	Стандартная ошибка	R-квадрат	Нормированный R-квадрат
№ 1	4406,6	0,51	0,44
№ 2	4072,6	0,63	0,52
№ 3	4398,2	0,63	0,45

Таким образом, в результате проведения регрессионного анализа мы получили три возможных уравнения, отражающих взаимосвязь между результативным и одним или несколькими факторными показателями:

$$Y_x = 37531,4 - 0,114x_3, \quad (10)$$

$$Y_x = 39947,6 - 0,066x_1 - 0,08x_3, \quad (11)$$

$$Y_x = 40053,5 - 0,067x_1 - 0,078x_3 - 0,0007x_4. \quad (12)$$

В целях устранения громоздкости повторений присвоим каждому уравнению номер: пусть уравнение (10) будет уравнением № 1, уравнение (11) – уравнением № 2, а уравнение (12) соответственно будет уравнением № 3. Далее произведем статистический анализ данных уравнений и определим, какое из них наиболее точно отражает взаимосвязь результативного и факторных показателей.

При проверке значимости модели принято придерживаться следующей последовательности действий: общая проверка полученного уравнения на пригодность, а если результат оказался положительным (уравнение значимо), то проверяется на значимость каждый коэффициент уравнения регрессии.

Статистическую оценку полученного уравнения (так называемый статистический вывод) принято начинать с проведения F-теста, целью которого является выяснение способности исследуемых факторов объяснять значимую часть колебания функции Y. Этот тест используется

как своеобразный индикатор: если результат теста значим, то связь существует, значит, необходимо приступить к ее исследованию и объяснению. Если проверка указывает на незначимость связи, то заключение лишь одно: мы имеем дело с набором случайных чисел, никак не связанных между собой.

Заметим при этом, что сам формальный факт отсутствия значимости на практике может и не соответствовать отсутствию взаимосвязи как таковой. Просто в указанных обстоятельствах не хватило экспериментальных данных, для того чтобы доказать существование такой связи. Иначе говоря, связь может и быть, но из-за малого размера выборки или какой-либо случайности не удастся ее доказать на основании тех опытных данных, которые находятся в нашем распоряжении.

Для выполнения F-теста нам потребуются результаты расчета показателей регрессии, выполненного в Excel. Как правило, для выполнения F-теста используют следующие приемы:

- решение принимается на основе критерия Фишера;
- решение принимается на основе уровня значимости α ;
- решение принимается на основе коэффициента детерминации R^2 .

Применение критерия Фишера – это достаточно традиционный способ, его часто используют при статистических анализах, хотя по удобству и простоте он может уступать другим методам.

Обычно F-тест проводится путем сопоставления рассчитанного значения F-критерия с эталонным (табличным) показателем $F_{\text{табл}}$ для соответствующего уровня значимости. Если выполняется неравенство $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$, то с определенной степенью уверенности можно утверждать, что рассматриваемая зависимость является статистически значимой.

Проведем проверку получившихся уравнений регрессии по F-критерию. Результаты проверки представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты проверки адекватности модели по F-критерию

Уравнение	$F_{\text{расч}}$	$F_{\text{крит}}$	Сравнение	Вывод
№ 1	8,165	5,32	$F_{\text{расч}} > F_{\text{крит}}$	Зависимость значима
№ 2	5,963	4,46	$F_{\text{расч}} > F_{\text{крит}}$	Зависимость значима
№ 3	3,409	4,76	$F_{\text{расч}} < F_{\text{крит}}$	Зависимость не имеет значения

При принятии решения на основе уровня значимости α необходимо обратить внимание на то, что в интерпретации Excel данный показатель носит название p. Если p-значение больше чем 0,05, то полученный результат нужно трактовать как незначимый (для 95-процентной вероятности). В том случае, когда величина p оказывается меньше 0,05, уравнение является значимым с вероятностью 95 %. Если же p меньше 0,01, то полученный результат является высокосignificant (степень надежности составляет 99 %).

Результаты проверки адекватности модели по уровню значимости α представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Проверка адекватности модели по уровню значимости α

Уравнение	α (p)	Вывод
№ 1	0,02	Зависимость значима
№ 2	0,03	Зависимость значима
№ 3	0,09	Зависимость не имеет значения

При принятии решения на основе коэффициента детерминации рассчитанную в Excel величину $R^2_{\text{расч}}$ необходимо сравнить с табличными (критическими) значениями $R^2_{\text{крит}}$ для соответствующего уровня значимости (повторим еще раз – обычно это 0,05). Если окажется, что $R^2_{\text{расч}} > R^2_{\text{крит}}$, то с упомянутой степенью вероятности (95 %) можно утверждать, что анализируемая регрессия является значимой.

Результаты проверки адекватности модели по коэффициенту детерминации представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты проверки адекватности модели по коэффициенту детерминации

Уравнение	$R^2_{\text{расч}}$	$R^2_{\text{крит}}$	Сравнение	Вывод
№ 1	0,51	0,399	$R^2_{\text{расч}} > R^2_{\text{крит}}$	Зависимость значима
№ 2	0,63	0,575	$R^2_{\text{расч}} > R^2_{\text{крит}}$	Зависимость значима
№ 3	0,63	0,704	$R^2_{\text{расч}} < R^2_{\text{крит}}$	Зависимость не имеет значения

Как видно, все три рассмотренных приема статистической проверки дали одинаковый результат. В данном случае мы воспользовались подобным разнообразием способов анализа только с одной целью – дать представление о существующих методах такой проверки. На практике же необязательно проводить статистическую оценку с использованием всех указанных вариантов. Вполне целесообразно (и к тому же менее трудоемко) ограничиться каким-то одним методом, в качестве которого, как правило, выбирают проверку по F-критерию.

На основании проведенного анализа можно утверждать, что зависимость, выраженная уравнением № 3, не является значимой, а значит, не является предметом анализа, поэтому мы исключаем ее из состава анализируемых моделей. В то же время проведение проверки значимости уравнений № 1 и № 2 позволило с определенной степенью вероятности установить, что существует взаимосвязь между параметром Y и факторными показателями. Однако нам пока неясно, каково влияние конкретных факторов x_1 и x_3 на исследуемую функцию Y : действуют ли оба фактора или только один из них. Поэтому необходимо определить

значимость отдельных коэффициентов регрессии, используя для этой цели так называемый t-тест.

Необходимые для проведения данной проверки расчеты были произведены нами ранее с помощью Excel и зафиксированы в таблице 7. Анализируемый коэффициент считается значимым, если его t-критерий по абсолютной величине превышает 2 (точнее 1,96), что соответствует уровню значимости 0,05.

Результаты проведения t-теста представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты проверки на значимость коэффициентов регрессии

Независимая переменная	t	Комментарии
уравнение № 1		
Свободный член	5,75	Оба коэффициента являются значимыми
x_3	-2,86	
уравнение № 2		
Свободный член	6,4	Коэффициент является значимым
x_1	-1,54	t-критерий не превышает 1,96, но погрешность ввиду небольшого объема выборки можно признать незначительной, а коэффициенты – значимыми
x_3	-1,85	

Таким образом, оба уравнения отражают статистически значимую зависимость показателей, при этом коэффициенты регрессии каждого уравнения также являются статистически значимыми.

Для того чтобы определить, какое из уравнений более точно описывает взаимосвязь результативного показателя с факторными,

необходимо оценить качество проведенного нами регрессионного анализа.

В статистике для этого используют:

- стандартную ошибку, которая дает представление о приблизительной величине ошибки прогнозирования;
- коэффициент детерминации, указывающий, какой процент вариации функции Y объясняется воздействием факторов x_i .

Данные показатели, рассчитанные нами ранее с помощью Excel, представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Показатели качества корреляционно-регрессионного анализа

Уравнение	Стандартная ошибка	Коэффициент детерминации
№ 1	4406,6	0,51
№ 2	4072,6	0,63

Стандартная ошибка указывает отклонение фактических данных от прогнозируемых на основании использования воздействующих факторов x_1 и x_3 . В то же время мы располагаем обычным стандартным отклонением, равным 5 906, которое было рассчитано для одной переменной Y . Легко заметить, что в обоих уравнениях стандартная ошибка меньше стандартного отклонения; следовательно, ошибки прогнозирования, как правило, оказываются меньшими, если использовать уравнение регрессии, а не ограничиваться только среднеарифметическим значением Y , причем при использовании уравнения № 2 ошибки прогнозирования находятся на самом низком уровне.

Данное обстоятельство можно истолковать следующим образом: если бы нам ничего не было известно про переменные x_1 и x_3 , то в качестве оптимальной приблизительной величины средней прибыли до налогообложения пришлось бы использовать среднеарифметическое значение Y , равное 19316, и полагать, что наши прогнозы дают ошибку, которая составляет 5906 тыс. руб. Однако, если нам известны такие характеристики, как влияние изменения величины оборотных активов и

валюты баланса, то для прогнозирования можно воспользоваться уравнением регрессии. В таком случае наши прогнозы будут давать ошибку 4073 тыс. руб., что на 31 % меньше стандартного отклонения. Такое сокращение погрешности прогнозирования и является одним из преимуществ использования корреляционно-регрессионного анализа, а также одним из доказательств того, что уравнение № 2 дает нам более точные результаты, чем уравнение № 1.

Коэффициент детерминации следует трактовать так: все исследуемые воздействующие факторы объясняют определенную долю вариации анализируемой функции: в уравнении № 1 этот показатель составляет 51 %, а в уравнении № 2 – 63 %. Остальное же остается необъясненным и может быть связано с влиянием других, неучтенных факторов. Только в уравнении № 2 коэффициент детерминации может быть признан умеренным, поэтому представляется возможным полагать, что эти два фактора оказывают наиболее значительное влияние на функцию Y . Таким образом, второй подход к оценке качества корреляционно-регрессионного анализа также доказывает, что приоритетным для использования является уравнение № 2.

Далее нам предстоит определить, каким образом данное уравнение может использоваться для расчета уровня существенности.

Вопрос оценки существенности в аудите заключается, прежде всего, в обоснованном выборе конкретной базы, включающей один или несколько показателей бухгалтерской отчетности и способе расчета количественного критерия существенности.

Во главу угла термина «существенность» ставится влияние искажения или отсутствия информации в отчетности на решение пользователей, а потому и выбор базы для расчета существенности заключается в определении показателей бухгалтерской отчетности, которые имеют особую важность для пользователей. Ранее нами было

доказано, что величина прибыли до налогообложения интересует все категории пользователей финансовой (бухгалтерской) отчетности, а в результате проведения корреляционно-регрессионного анализа выяснилось, что на размер прибыли до налогообложения наибольшее влияние оказывает величина оборотных активов и валюта баланса. Таким образом, набор базовых показателей, применяемых для расчета уровня существенности, будет выглядеть следующим образом:

- прибыль до налогообложения;
- оборотные активы;
- валюта баланса.

Для определения долей, применяемых к данным показателям, необходимо обратиться к уравнению регрессии. Коэффициенты регрессии следует рассматривать как степень влияния каждой из переменных на размер прибыли до налогообложения, если все другие независимые переменные остаются неизменными. Так, коэффициент $-0,066$ указывает, что повышение величины оборотных активов на 1000 руб. приводит к снижению прибыли до налогообложения на 0,066 тыс. руб. (66 руб.). Анализируя коэффициент $-0,08$, можно заметить, что увеличение валюты баланса на 1000 руб. приводит также к снижению прибыли до налогообложения на 0,08 тыс. руб. (80 руб.).

Таким образом, для того чтобы рассчитать существенность необходимо установить долю прибыли до налогообложения, применяемую для расчета, и через такую долю рассчитать доли остальных показателей.

Единственным упоминанием в нормативных документах о размере существенности является рекомендация Минфина РФ о признании существенной суммы, отношение которой к общему итогу соответствующих данных за отчетный год составляет не менее пяти процентов. На основании всего вышеперечисленного мы считаем целесообразным установить долю, применяемую к показателю прибыли до

налогообложения, в размере 5 %. В таком случае доли остальных показателей составят: для оборотных активов – 0,33% ($0,066 \times 0,05 \times 100$ %), для валюты баланса – 0,4 % ($0,08 \times 0,05 \times 100$ %).

Итак, в результате проведенного исследования нами сформирована структурно-логическая схема разработки методики расчёта уровня существенности, базирующаяся на выявлении с помощью корреляционно-регрессионного анализа взаимосвязи между наиболее важными для пользователей показателями финансовой (бухгалтерской) отчетности. Данная методика позволит аудиторским фирмам оптимизировать работу аудиторов при проведении аудиторской проверки, а также повысить надежность аудита.

Список использованной литературы:

- 1 Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник / Г.В. Савицкая. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2008. — 512 с.
- 2 Теория анализа хозяйственной деятельности: учебное пособие / Г.В. Савицкая. — М.: ИНФРА-М, 2008. — 288 с.
- 3 Статистический анализ: учебное пособие / В.В. Глинский, В.Г. Ионин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2002. — 241 с.
- 4 Статистика: учебное пособие / И.Г. Переяслова, Е.Б. Колбачев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ростов н/Д: Феникс, 2007. — 219 с.
- 5 Корреляционно-регрессионный анализ связи показателей коммерческой деятельности с использованием программы Excel: учебное пособие / В.Р. Бараз. — Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГТУ–УПИ», 2005. — 102 с.