



15. Yangirov A. V., Yusupov K. N., Toktamysheva Yu. S. Ocenka vzaimosvjazi indikatorov jekonomicheskogo rosta, infljacji, bezraboticy, vneshnej torgovli, innovacij i investicij v Rossijskoj Federacii na sovremennom jetape [Assessment of the relationship indicators of eco-

nom ic growth, inflation, unemployment, foreign trade, innovation and investment in the Russian Federation at the present stage]. *Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'* [National interests: priorities and security], 2012, no. 42, pp. 23–28.

УДК 311.42

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАТРАТ НА КАЧЕСТВО В ОРГАНИЗАЦИИ

С. М. Юсупова

кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга, Саратовский государственный университет
E-mail: gvsveta@inbox.ru

Л. А. Родионова

кандидат экономических наук, доцент департамента статистики и анализа данных, НИУ «Высшая школа экономики», Москва
E-mail: lrodionova@hse.ru



Введение. Статистический анализ затрат на качество является одним из важнейших элементов управления затратами в организации, а также необходим при построении системы качества по требованиям стандартов ISO серии 9000. Затраты на качество включают в себя все расходы, связанные с качеством, и подразделяются на две общие группы – затраты, вызванные несоответствиями, и затраты на предупреждение и выявление несоответствий. **Теоретический анализ.** В статистической литературе часто используется индексный метод выявления отдельных факторов на общий результат, где под субиндексом понимается средний индекс. С помощью субиндексов можно оценить, в какой мере общий индекс обусловлен влиянием динамики затрат по каждому их виду. Главной особенностью субиндексного анализа является то, что он позволяет гармонично сочетать анализ изменения динамики отдельных показателей и всей совокупности в целом, а также ее структурных сдвигов. **Результаты исследования.** Анализ затрат на качество в динамике позволил выявить, в первую очередь, предупреждающие затраты. Наибольшее влияние на увеличение затрат в динамике на качество в ЗАО «Саратовский завод резервуарных металлоконструкций» в 2014 г. оказали четыре составляющие: затраты на проведение аудитов (внутренних и внешних) системы менеджмента качества, на проведение проекта производства работ, на обучение в области качества, затраты на организацию входного контроля. Это подтверждает существующую политику организации, которая направлена, прежде всего, на соответствие международным и российским стандартам, а так же на предупреждение брака. **Ключевые слова:** затраты на качество, затраты на соответствие, затраты на несоответствие, индексы, субиндексы.

DOI: 10.18500/1994-2540-2015-15-4-399-404

Введение

Статистический анализ затрат на качество является одним из важнейших элементов управления затратами в организации, а также необходим при построении системы качества по требованиям стандартов ISO серии 9000. Затраты на качество включают в себя все расходы, связанные с каче-

ством, и подразделяются на две общие группы – затраты, вызванные несоответствиями, и затраты на предупреждение и выявление несоответствий.

Затраты, связанные с качеством (затраты на качество), – это затраты, возникающие при обеспечении и гарантировании удовлетворительного качества, а также затраты, связанные с потерями в том случае, когда не достигнуто удовлетворительное качество. В структуре затрат на качество выделяют два элемента:

- планируемые затраты на управление качеством, которые можно назвать капиталовложениями на обеспечение качества (затраты на предупреждающие действия и на выявление несоответствий с помощью различных видов испытаний);
- непредвиденные затраты, связанные с дефектами выпускаемой продукции или оказания услуг [1, с. 232].

Кроме этого, в международном стандарте ISO 9004-1 приведена другая классификация затрат на качество, которая дополняет предыдущую. В нем приведены следующие составляющие затрат на качество:

- предупреждающие действия – затраты на мероприятия по предупреждению дефектов;
- оценка – затраты на проведение испытаний, контроля и исследований по определению соответствия требованиям качества. Предупреждающие действия и оценка относятся к затратам на соответствие [2].

Также на практике встречаются затраты на несоответствие, которые, в свою очередь, делятся на внешние и внутренние затраты. К внутренним затратам на производственных предприятиях относят издержки на исправление устранимых дефектов, вследствие неисправимого брака, на аварийный ремонт оборудования, на устранение ошибок в документации конструкторского и технологического отделов. Издержки, связан-



ные с исправлением дефектов в поставленной продукции, и издержки по претензиям являются примерами внешних затрат. Естественно будет предположить, что в каждой организации имеется своя классификация затрат на соответствие и затрат на несоответствие, которая больше всего будет подходить конкретной организации в изменяющихся условиях развития.

Теоретический анализ

В статистической литературе часто используется индексный метод влияния отдельных факторов на общий результат. Индекс может быть представлен как взвешенная средняя (арифметическая или гармоническая) из индивидуальных индексов. Вычисление этой средней можно представить разбитым на этапы: сначала вычисляются по аналогичным формулам средние по группам элементов (субиндексы), а затем из этих средних вычисляется общий индекс, в котором весом каждого субиндекса служит сумма весов его элементов [3]. Так можно численно выразить, в какой мере общий индекс оказался определенным под воздействием отдельных субиндексов.

В статистической литературе под субиндексом понимается средний индекс:

$$Ic = \frac{\sum i \cdot f_0}{\sum f_0}, \tag{1}$$

где i – индивидуальные базисные индексы, f_0 – веса.

Обозначим Iz^i как индивидуальные индексы затрат в i -ом виде затрат, f_0^i – удельный вес затрат в общей сумме затрат на качество в организации.

В сумме удельный вес затрат дает единицу, поэтому субиндекс суммы затрат в организации рассчитывается по формуле

$$Ic(z)^i = \sum Iz^i \cdot f_0^i. \tag{2}$$

Для расчета субиндекса затрат по элементам используем формулу

$$Ic(z)^i = Iz^i \cdot f_0^i. \tag{3}$$

Рассчитаем значения индексов и субиндексов затрат в ЗАО «Саратовский завод металлоконструкций» (ЗАО «АП РМК») и занесем в табл. 1.

Рассчитаем значения индексов и субиндексов затрат в организации и занесем в табл. 2.

Таблица 1

Затраты на качество в ЗАО «АП РМК» в 2014 г. по кварталам, тыс. руб.

Статья затрат	Фактические затраты			
	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Предупреждающие затраты	4995,0	6761,0	6537,0	9147,0
Оценочные затраты	2935,0	3889,0	3545,0	4511,0
Итого сумма затрат на соответствие	7931,0	10 650,0	10 082,0	13 658,0
Издержки на несоответствие	2400,9	329,0	125,8	2907,3
Итого затраты на качество	10 331,9	10 979,0	10 207,8	16 565,3

Таблица 2

Значения индексов и субиндексов затрат в ЗАО «АП РМК» по кварталам в 2014 г.

Статья затрат	Индексы			Субиндексы		
	II кв.	III кв.	IV кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Затраты на соответствие	1,34	0,95	1,35	1,03	0,92	1,11
Затраты на несоответствие	0,13	0,38	23,11	0,03	0,01	4,05

Индексы характеризуют интенсивность изменения сумм затрат по каждому виду. С помощью субиндексов можно оценить, в какой мере общий индекс обусловлен влиянием динамики затрат по каждому их виду. Главной особенностью субиндексного анализа является то, что он позволяет гармонично сочетать анализ изменения динамики отдельных показателей и всей совокупности в целом, а также ее структурных сдвигов [4, с. 261].

Значения индексов показывают, что наибольшую роль в формировании затрат на качество

играют затраты на соответствие: во втором и третьем кварталах их значение больше единицы. Во втором квартале по сравнению с первым данный показатель увеличился на 34%, в четвертом по сравнению с третьим – на 35%. В то же время наблюдался интенсивный рост затрат на несоответствие в четвертом квартале по сравнению с третьим кварталом 2014 г. в 23,11 раза. В то же время субиндексы показывают, что роль затрат на несоответствие не имеет такой решающей роли в общих затратах за счет того, что их удельный вес составлял в четвертом квартале всего



17,5%, поэтому значение субиндекса затрат на несоответствие равен 4,05. Но данный фактор не умаляет существенного увеличения затрат на несоответствие в динамике, что связано с увеличением внутреннего брака вследствие срыва

сменных заданий в производственных цехах по причине несвоевременной выдачи технической документации, несвоевременного изготовления технологической оснастки, поставки металлопроката и покупных изделий на предприятие (табл. 3).

Таблица 3

Удельный вес затрат на несоответствие качества в ЗАО «АП РМК» в 2014 г.

Статья затрат	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Издержки вследствие внутреннего брака	0,64	8,17	26,55	0,64
Издержки, связанные с исправлением дефектов в поставленной продукции, и издержки по претензиям из-за несвоевременного исполнения договорных обязательств	91,82	91,83	73,45	99,36

При более подробном рассмотрении элементов затрат на несоответствие выявляется, что значительную часть составляют издержки по претензиям. Из данных табл. 3 видно, что они составляют больше 90%. Исключением стал III квартал, когда вышла бракованная партия изделий вследствие срыва сменных заданий в производственных цехах по причине несвоевременной выдачи технической документации, несвоевременного изготовления технологической оснастки, поставки металлопроката и покупных изделий на предприятие.

Более 77% затрат на качество составляют затраты на соответствие, поэтому дальнейший анализ структуры затрат на качество будем строить на основании этих данных.

Для дальнейшего анализа используем метод А. Аникеевой, который позволяет более широко применять субиндексы. Для оценки влияния затрат по видам на общую сумму затрат в организации могут использоваться абсолютные приросты, средние значения затрат [5, с. 35].

На основании формул (4), (5), (6) рассчитаем:

– приросты затрат на качество:

$$\Delta Z_t^i = Z_t^i - Z_{t-1}^i; \quad (4)$$

– среднее значение затрат на качество:

$$\bar{Z}_t^i = \frac{Z_t^i + Z_{t-1}^i}{2}; \quad (5)$$

– скорость прироста затрат:

$$v_t^i = \frac{\Delta Z_t^i}{\bar{Z}_t^i}. \quad (6)$$

Итоги расчетов даны в табл. 4.

Таблица 4

Показатели динамики затрат в ЗАО «АП РМК» в 2014 г.

Статья затрат	Ежеквартальные приросты, тыс. руб.			Ежеквартальные средние затраты, тыс. руб.			Скорость прироста затрат, тыс. руб./ тыс. руб.		
	II кв.	III кв.	IV кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Предупреждающие затраты	1766,0	-224,0	2610,0	5878,0	6649,0	7842,0	0,300	-0,033	0,332
Оценочные затраты	954,0	-344,0	966,0	3412,0	3717,0	4028,0	0,279	-0,092	0,239
Сумма затрат на соответствие	2719,0	-568,0	3576,0	9290,5	10 366,0	11 870,0	0,292	-0,054	0,301

Произошло уменьшение затрат в третьем квартале 2014 г. по сравнению со вторым по предупреждающим и оценочным затратам, что привело к снижению затрат на соответствие на 586 тыс. руб. и общим затратам на качество в организации в целом. В четвертом квартале наблюдалось увеличение суммы затрат на соответствие на 3576 тыс. руб., связанного, прежде всего, с затратами на обучение в области качества – 1710 тыс. руб., затратами на материальное стимулирование работников за качественное выполнение работ – 369 тыс. руб. и затратами на проведение аудитов – 322 тыс. руб.

Динамика ежеквартальных приростов, средних значений, скорости прироста характеризуется следующими индексами:

– индекс прироста затрат на соответствие качества:

$$I \Delta Z_t^i = \frac{Z_t^i}{Z_0^i}, \quad (7)$$

где Z_t^i , Z_0^i – значения абсолютных приростов в i -ом виде затрат в отчетном и базисном периоде соответственно;

– индекс средних значений затрат на соответствие:

$$I \bar{Z}_{t-1}^i = \frac{\bar{Z}_t^i}{\bar{Z}_0^i}, \quad (8)$$

где \bar{Z}_t^i , \bar{Z}_0^i – средние значения в i -ом виде затрат в отчетном и базисном периоде соответственно;

– индекс скорости прироста затрат:

$$I v_t^i = \frac{I \Delta Z_t^i}{I \bar{Z}_t^i}, \quad (9)$$



где $I\Delta Z^i$ – индекс прироста в i -ом виде затрат, $I\bar{Z}^i$ – индекс средних значений в i -ом виде затрат.

На основании формул (7), (8), (9) рассчитаем значения индексов и занесем расчетные значения в табл. 5.

Таблица 5

Индексы приростов, средних значений и скоростей прироста затрат на соответствие качества в ЗАО «АП РМК» в 2014 г.

Статья затрат	Индекс прироста	Индекс средних значений	Индекс скорости прироста
Предупреждающие затраты	1,476	1,334	1,106
Оценочные затраты	1,012	1,181	0,856
Сумма затрат на соответствие	1,315	1,277	1,031

Проанализируем зависимость изменения общих затрат на соответствие качества от изменения структурных элементов затрат на основе ежеквартальных приростов, средних приростов, скорости прироста затрат, определяемых с учетом доли соответствующих затрат на общие затраты на качество.

Расчет субиндексов ведется по следующим формулам:

– субиндекс прироста затрат:

$$I^c \Delta Z_t^i = \frac{Z_0^i}{\sum Z_0^i} \cdot I \Delta Z_t^i, \quad (10)$$

где $Z_0^i, \sum Z_0^i$ – значения абсолютных приростов в i -ом виде затрат в базисном периоде и сумма затрат в базисном периоде соответственно, $I \Delta Z_t^i$ – индекс прироста затрат;

– субиндекс средних значений затрат на соответствие:

$$I^c \bar{Z}_t^i = \frac{\bar{Z}_0^i}{\sum \bar{Z}_0^i} \cdot I \bar{Z}_t^i, \quad (11)$$

где $\bar{Z}_0^i, \sum \bar{Z}_0^i$ – средние значения в i -ом виде затрат в отчетном и базисном периоде соответственно, $I \bar{Z}_t^i$ – индекс средних значений затрат на соответствие;

– субиндекс скорости прироста затрат:

$$I^c v_t^i = \frac{I^c \Delta Z_t^i}{I^c \bar{Z}_t^i}, \quad (12)$$

где $I^c \Delta Z_t^i$ – субиндекс прироста в i -ом виде затрат, $I^c \bar{Z}_t^i$ – субиндекс средних значений в i -ом виде затрат.

На основе рассчитанных показателей построим табл. 6.

Таблица 6

Значения субиндексов прироста, средних значений и скорости прироста затрат в ЗАО «АП РМК» в 2014 г.

Статья затрат	Субиндекс прироста затрат	Субиндекс средних значений	Индекс скорости прироста затрат
Предупреждающие затраты	0,929	0,844	1,137
Оценочные затраты	0,374	0,433	0,818
Сумма затрат на соответствие	1,315	1,277	1,031

Результаты исследования

Общие значения индексов и субиндексов равны, но в отличие от индексов субиндексы позволяют проанализировать динамику затрат с точки зрения вклада каждого элемента затрат на соответствие. На основании данных табл. 6 выявлено, что наибольшая роль в повышении прироста общих затрат принадлежит затратам на соответствие: в среднем за квартал в 2014 г. наблюдалось увеличение на 31,5%. На прирост средних значений затрат в целом за 2014 г. повлияли затраты на соответствие: в среднем за квартал наблюдалось увеличение на 27,7%. В 2014 г. увеличение скорости прироста затрат связано с предупреждающими затратами на 13,7%.

Рассчитаем субиндексы прироста затрат по элементам предупреждающих затрат. На графике представим значения удельных весов субиндексов прироста затрат в виде полосовой диаграммы (рис. 1).

На увеличение предупреждающих затрат в 2014 г. в ЗАО «АП РМК» в первую очередь повлиял рост затрат на:

- проведение аудитов системы менеджмента качества (на 30,2%);
- проведение ППР (23,1%);
- материальное стимулирование работников за качественное выполнение работ (21,4%).

К концу отчетного периода все больше возрастает роль специалистов, занимающихся подготовкой годового отчета ЗАО «АП РМК»,

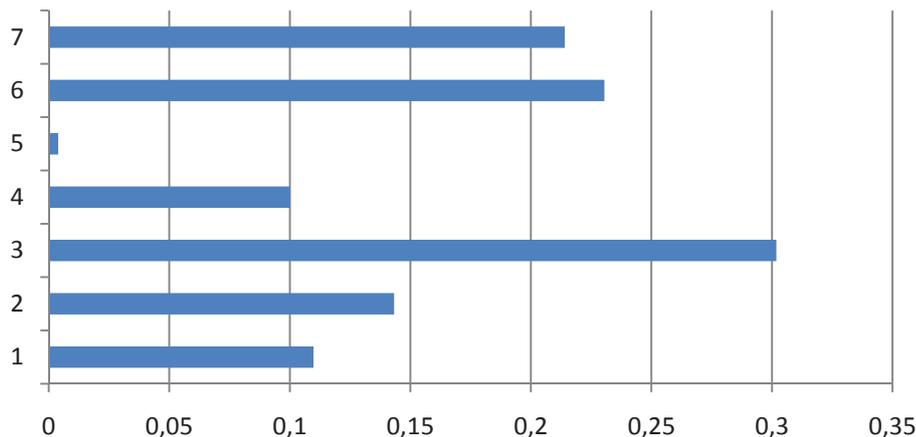


Рис. 1. Диаграмма доли субиндексов приростов предупреждающих затрат: 1 – затраты на управление качеством; 2 – затраты на калибровку и т/о КИО; 3 – затраты на проведение аудитов (внутренних и внешних) системы менеджмента качества; 4 – затраты на обучение в области качества; 5 – затраты на приобретение документации; 6 – затраты на проведение проекта производства работ (ППР); 7 – затраты на материальное стимулирование работников за качественное выполнение работ

написание которого требует осмысленного понимания конкурентных преимуществ организации при существующих условиях. Отчет по системе менеджмента качества играет огромную роль как при проведении внешних аудитов, так и для руководства организации. Внешние аудиты проверяют наличие и знание стандартов, соответствие принципам TQM, которые незначительно, но улучшаются каждый год.

В динамике при увеличении средних значений и прироста наблюдалось уменьшение скорости затрат, что может свидетельствовать о дальнейшей тенденции к снижению доли затрат на оценку в структуре затрат на соответствие. На уменьшение роли оценочных затрат в поквартальной динамике влияет снижение затрат на проведение нормоконтроля документации внутреннего происхождения (рис. 2).

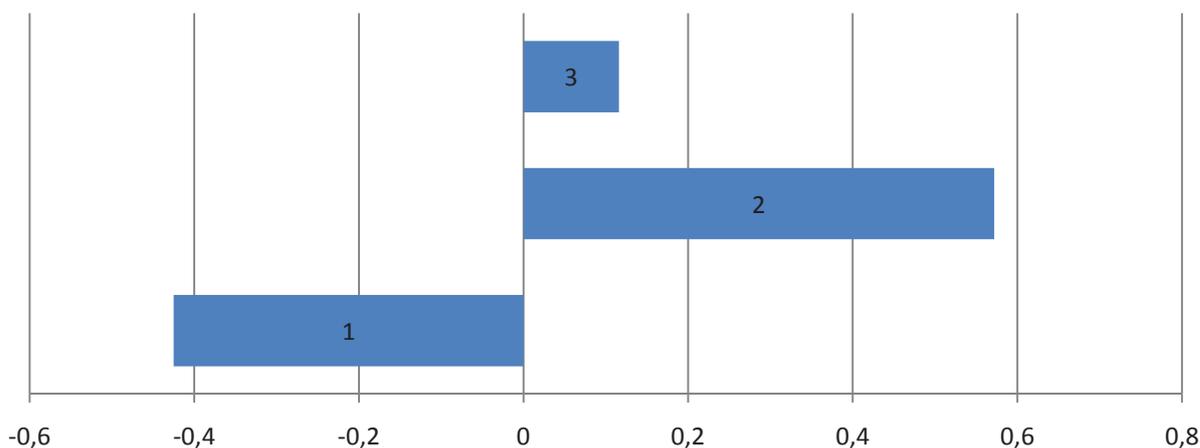


Рис. 2. Диаграмма доли субиндексов приростов затрат на соответствие: 1 – затраты на проведение нормоконтроля документации внутреннего происхождения; 2 – затраты на организацию входного контроля; 3 – затраты на организацию контроля и испытаний в процессе производства

На увеличение оценочных затрат в 2014 г. в ЗАО «АП РМК» на 57,2% повлияли затраты на организацию входного контроля, на 11,6% – затраты на организацию нормоконтроля документации внутреннего происхождения.

Таким образом, анализ затрат на качество в динамике позволил выявить, что на увеличение затрат на качество в организации повлияли в первую очередь предупреждающие затраты. Наибольшее влияние на увеличение затрат на



качество оказали четыре составляющие: затраты на проведение аудитов (внутренних и внешних) системы менеджмента качества, на проведение ППР, на обучение в области качества; на организацию входного контроля. Это подтверждает существующую политику организации, которая направлена, прежде всего, на соответствие международным и российским стандартам, а также на предупреждение брака.

Список литературы

1. Глухов В. В. Менеджмент : учебник. 3-е изд. СПб. : Питер, 2008. 608 с.
2. ИСО 9004-1-94. Управление качеством и элементы системы качества. Часть 1. Руководящие указания. URL: <http://www.standard.ru/about/aboutstandart-txt4.phtml> (дата обращения: 20.02.2015).
3. Щекочихин В. В. Субиндексный анализ как инструмент регионального финансового менеджмента. URL: <http://www.grandars.ru/student/statistika/ekonomicheskie-indeksy.html> (дата обращения: 20.02.2015).
4. Общая теория статистики / под ред. А. Я. Боярского, Г. Л. Громыко. 2-е изд. М. : Изд-во Моск. ун-та. 1985. 376 с.
5. Анисеева А. А. Индексный анализ роли налоговых платежей в формировании бюджета // Вопр. статистики. 1997. № 8. С. 43–45.

Statistical Analysis of the Cost of Quality in the Organization

S. M. Yusupova

Saratov State University,
83, Astrakhanskaya str., Saratov, 410012, Russia
E-mail: gvsveta@inbox.ru

L. A. Rodionova

Higher School of Economics – National Research University,
31, Shabolovka, Moscow, 115162, Russia
E-mail: lrodionova@hse.ru

Introduction. Statistical analysis of the cost of quality is one of the most important elements of cost management in the organization, as well as necessary in the construction of a quality system in accordance with ISO 9000 quality costs include all costs associated with quality, and are divided into two general group – costs caused by inconsis-

tencies, and the costs of prevention and detection of inconsistencies.

Theoretical analysis. In the statistical literature is often used index method to identify individual factors on the overall result. In the statistical literature under the subindex refers to the average index. With the subindexes can estimate the extent to which the overall index due to the influence of the dynamics of costs for each cost element. The main feature of subindex analysis is that it allows you to reconcile the analysis of changes in the dynamics of individual indicators and the entire population as a whole, as well as its structural changes. **Results of study.** Analysis of quality costs dynamics revealed that the increase in costs on the quality of the organization influenced primarily warning costs. The greatest impact on cost increases in the dynamics of the quality of the Saratov storage tank construction works in 2014 had four components: the cost of audits (internal and external) quality management system, to carry out production design work training in the field of quality; costs of organizing the input control. This confirms the existing policy of the organization, which is aimed primarily at compliance with international and Russian standards, as well as to prevent the marriage.

Key words: cost of quality, compliance costs, cost of a mismatch, indices, sub-indices.

References

1. Glukhov V. V. *Menedzhment: uchebnik* [Management. Tutorial. 3rd ed.]. St. Petersburg, Peter, 2008. 608 p.
2. *ISO 9004-1-94. Upravleniye kachestvom i elementy sistemy kachestva. Chast' 1. Rukovodyashchiye ukazaniya* (ISO 9004-1-94. Quality management and quality system elements. Part 1: Guidelines). Available at: <http://www.standard.ru/about/aboutstandart-txt4.phtml> (accessed 20 February 2015).
3. Shchekochikhin V. V. *Subindeksnyj analiz kak instrument regional'nogo finansovogo menedzhmenta* (Subindex analysis as a tool for regional financial management). Available at: <http://www.grandars.ru/student/statistika/ekonomicheskie-indeksy.html> (accessed 20 February 2015).
4. *Obshchaya teoriya statistiki* [The General Theory of Statistics. Ed. by A. Yu. Boyarsky, G. L. Gromyko. 2nd ed.]. Moscow, Moscow University Press, 1985. 376 p.
5. Aniseeva A. A. Indeksnyj analiz roli nalogovykh platezhey v formirovanii byudzheta [Index analysis of the role of the tax payments of the budget]. *Voprosy statistiki* [Statistical Studies], 1997, no. 8, pp. 43–45.