

ИЗМЕРИТЕЛИ ИНФЛЯЦИИ*

© 1994 г. Зоркальцев В.И.

(Иркутск)

Статья посвящена выбору формы представления уравнения обмена и методов расчета используемых в нем показателей. Приводятся результаты сравнительных расчетов по разным формулам индексов цен. Обосновывается целесообразность представления уравнения обмена в индексной форме. Рассматриваются методы построения индексов цен и объемов товаров, дающие при перемножении индекс стоимости, что необходимо для представления уравнения обмена в индексной форме.

При анализе и прогнозировании инфляционных процессов необходимо использовать уравнение денежного обмена, связывающее изменения уровня цен, объема товаров, массы и скорости обращения платежных средств.

Уравнение обмена Ньюкомба – Фишера. В основополагающей для изучения инфляционных процессов монографии И. Фишера [1] анализ базируется на уравнении

$$P_0 Q_0 = M_0 S_0, \quad (1)$$

где P_0 – уровень цен; Q_0 – объем реализации товаров; M_0 – масса платежных средств; S_0 – скорость их обращения в рассматриваемом периоде. Это уравнение введено С. Ньюкомбом. Заключение в нем идеи высказывались и ранее, например Д. Рикардо.

Уравнение (1) не раз подвергалось критике, в частности, из-за того, что все четыре используемых в нем показателя не являются непосредственно наблюдаемыми, а первые два даже не имеют физической размерности. Что означает уровень всех цен и объем всех товаров?

И. Фишер рассматривал (1) как обобщение следующих соотношений между измеряемыми величинами

$$V = \sum_{i=1}^n P_i Q_i, \quad (2)$$

$$V = \sum_{i=1}^n M_i S_i, \quad (3)$$

где Q_i, P_i – объем и средние цены всех товаров, $i = 1, \dots, n$; M_j, S_j – масса и скорость обращения (среднее количество раз использования за период) отдельных типов платежных средств (разного вида деньги, векселя и др.)**, $j = 1, \dots, m$. Согласно этим соотношениям, стоимость всех проданных товаров V должна быть равна сумме уплаченных платежных средств.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 93-06-10888).

** При определении состава отдельных видов товаров, типов платежных средств, в количественном измерении их объемов, уровней цен и скоростей обращения возникает много сложных проблем, которые не обсуждаются в данной статье.

Чтобы прийти к (1), необходимо из (2), (3) получить

$$V = P_0 Q_0, \quad (4)$$

$$V = M_0 S_0, \quad (5)$$

Для определения показателей уравнения (5), исходя из (3), можно положить M_0 равным сумме средних объемов за рассматриваемый период всех типов платежных средств, а затем найти S_0 путем деления V на M_0 . Для расчета P_0 и Q_0 нельзя применять такой же способ из-за разной физической размерности объемов товаров в (2).

Выход из этого затруднения, как отмечал И. Фишер, состоит в том, что для анализа инфляционных процессов интерес представляют не сами абсолютные значения P_0 и Q_0 , а соотношения этих величин в разные периоды – темпы их изменения. Иначе говоря, следует считать, что P_0 и Q_0 задаются в (1) и (4) с точностью до постоянного положительного множителя, на который можно умножать одну из этих величин и делить другую во все сравниваемые периоды. Следовательно, вместо (4) для любых двух таких периодов t и τ требуется определить соотношение

$$v^{\tau} = p^{\tau} q^{\tau}, \quad (6)$$

где

$$v^{\tau} = V^{\tau} / V^t \quad (7)$$

– индекс стоимости всех товаров; p^{τ} , q^{τ} – индекс цен и объема товаров. Период t принято называть текущим, а τ , с которым он сопоставляется, – базисным.

Здесь возникает проблема выбора метода построения индексов цен и товаров. Ей посвящены многие работы, в том числе значительная часть [1] и полностью [2]. Кроме (6), которое будем называть требованием мультипликативности, для p^{τ} и q^{τ} должны выполняться другие свойства. Минимально необходимыми являются требования о среднем значении и транзитивности. Так, p^{τ} должен быть средней величиной по отношению к темпам роста цен на отдельные товары: $p_i^{\tau} = P_i^{\tau} / P_i^t$, $i = 1, \dots, n$, а q^{τ} – средняя величина относительно темпов роста объемов отдельных товаров: $q_i^{\tau} = Q_i^{\tau} / Q_i^t$.

Для любых трех периодов τ , t , k должны выполняться равенства

$$p^{\tau} p^{tk} = p^{\tau k}, \quad (8)$$

$$q^{\tau} q^{tk} = q^{\tau k}.$$

Удовлетворяющих всем указанным требованиям методов расчета индексов цен и объема товаров нет и не может быть; это хорошо известно статистикам и доказывается как теорема [3, 4].

Противоречивость требований означает, что при выборе метода расчета индексов цен и объема товаров необходимо отказаться от выполнения каких-то условий, заведомо найти ущербные индексы. В [3, 4] представлены результаты сравнительного анализа способов расчета индексов цен при отказе от мультипликативности. Такое вынужденное допущение возможно при расчете индексов, например, для корректировок на инфляцию пенсий и заработной платы.

Для представления в индексной форме уравнения обмена Ньюкомба – Фишера и анализа на его основе механизма инфляционных процессов нужно выполнить требование мультипликативности.

Индексы цен и объема товаров, удовлетворяющие требованию мультипликативности. Акцент здесь будет сделан на методы расчета индексов цен при том, что ин-

декс объема товаров определяется из (6) по правилу

$$q^u = v^u / p^u. \quad (9)$$

Поскольку индекс стоимости, как это следует из его определения (7), транзитивен, индексы p^u и q^u при выполнении (6) либо транзитивны, либо нетранзитивны.

Возможны такие варианты с минимальным количеством невыполняемых требований: 1) оба индекса удовлетворяют условию о среднем значении, значит они нетранзитивны; 2) оба индекса удовлетворяют требованиям транзитивности, один из них удовлетворяет и, следовательно, второй не удовлетворяет условию о среднем значении.

1. Нетранзитивные индексы, удовлетворяющие требованиям о среднем значении. К этому классу относятся широко используемые в разных странах [5] индексы цен Ласпейреса и Пааше

$$p_L^u = \sum P_i^t Q_i^t / \sum P_i^t Q_i^t, \quad (10)$$

$$p_P^u = \sum P_i^t Q_i^t / \sum P_i^t Q_i^t. \quad (11)$$

Индексы, соизмеряющие стоимости товаров двух периодов, принято называть агрегатными. Индекс Ласпейреса является агрегатным базисно взвешенным, поскольку он соизмеряет при разных ценах стоимость набора товаров базисного периода; индекс Пааше – агрегатным текуще взвешенным.

По правилу (9) из индекса цен Ласпейреса получается индекс объема Пааше (агрегатный текуще взвешенный индекс)

$$q_P^u = v^u / p_L^u = \sum P_i^t Q_i^t / \sum P_i^t Q_i^t. \quad (12)$$

Из индекса цен Пааше получается индекс объема Ласпейреса

$$q_L^u = v^u / p_P^u = \sum P_i^t Q_i^t / \sum P_i^t Q_i^t. \quad (13)$$

Таким образом, для рассматриваемых методов при выполнении требования мультипликативности имеет место асимметрия: один из индексов цен или объема является текуще взвешенным, второй – базисно взвешенным. Некоторые статистики пытались теоретически обосновать целесообразность такой асимметрии в индексах.

В результате сравнительного анализа на основе "тестов" (включающих рассматриваемые здесь требования) большого количества известных к началу нашего века методов расчета индексов И. Фишер в [2], отказавшись от выполнения условия транзитивности, пришел к целесообразности использования средних геометрических из индексов Ласпейреса и Пааше, т.е. индексов

$$p_F^u = (p_L^u p_P^u)^{1/2}, \quad q_F^u = (q_L^u q_P^u)^{1/2}. \quad (14)$$

Для этих индексов, названных И. Фишером "идеальными", выполняется требование мультипликативности (6) и так же, как для исходных индексов Ласпейреса и Пааше, требование о среднем значении.

В результате подстановки в (14) выражений (10)–(13) получим симметричные формулы расчета индексов, исходя из цен и объемов товаров: взаимозамена в обозначениях цен и объемов ведет к взаимозамене индексов p_F^u и q_F^u . Эти индексы в отличие от исходных Ласпейреса и Пааше удовлетворяют также требованиям обратимости во времени: взаимозамена в обозначении исходных данных номеров периодов t и τ ведет к выражениям, определяющим по тем же правилам индексы p_F^t и q_F^t . Этим двум свойствам И. Фишер придавал большое значение.

Как показано в [3], выбранные И. Фишером "идеальные" формулы расчета индек-

сов неединственные, удовлетворяющие требованиям мультипликативности о среднем значении, симметрии и обратимости во времени, т.е. исследования индексов при отказе от выполнения условия транзитивности могут быть продолжены введением дополнительных требований. В результате должно быть установлено, что правила (14) – единственные, которые удовлетворяют всему набору требований, либо имеются методы, обладающие кроме указанных требований еще дополнительными полезными свойствами, каковыми не обладают "идеальные" индексы Фишера.

2. Транзитивные асимметричные индексы, один из которых не удовлетворяет требованию о среднем значении. При выполнении условия транзитивности можно потребовать выполнения условия о среднем значении для одного из индексов. Тогда для второго индекса требование о среднем заведомо не будет выполняться. Когда один из индексов удовлетворяет, а второй не удовлетворяет условию о среднем, для них не будет выполняться требование симметрии: индексы цен и объема товаров, рассчитываемые по симметричным формулам, оба либо удовлетворяют, либо не удовлетворяют требованиям о среднем значении.

а) *Индексы цен, удовлетворяющие требованиям о среднем значении и транзитивности, существуют.* Таковы агрегатный индекс, соизмеряющий стоимости нормативных объемов товаров (индекс цен по "потребительской корзине")

$$P_N^T = \sum P_i^T Q_i / \sum P_i^T Q_i, \quad (15)$$

и индекс цен в форме средней геометрической от темпов роста цен на отдельные товары

$$P_0^T = \prod_{i=1}^n (P_i^T)^{\alpha_i}, \quad (16)$$

где Q_i – положительные величины, характеризующие нормативные объемы товаров; α_i – положительные весовые коэффициенты, в сумме равные единице. Оба эти индекса используются в статистической практике.

В результате введения дополнительных требований к индексам цен, в соответствии с [3], среднегеометрический индекс остается единственным, удовлетворяющим им всем. В частности, для получения такого результата достаточно ввести следующее требование: если по каждому товару в одной ситуации темп роста цены не ниже и хотя бы по одному товару выше, чем в другой, то индекс цен должен быть больше, чем во второй.

б) *Симметричный случай – выполнение требований о среднем значении и транзитивности для индекса объема товаров.* В отличие от индексов цен метод вычисления индекса объема товаров в виде средней геометрической от темпов роста объемов на отдельные товары, насколько известно, не использовался на практике и не имеет сторонников.

Сопоставление методов расчета индексов цен на эмпирических данных. Насколько важно, каким методом рассчитывать индексы? В табл. 1–3 представлены результаты расчетов по всем изложенным методам индексации цен на продукты питания.

Исходной информацией в этих расчетах послужили еженедельно собираемые в Иркутске с начала 1992 г. данные об уровне цен на товары, составляющие минимальную потребительскую корзину, основную часть которой по стоимости занимали в 1992 г. продукты питания*. Состав и используемые в расчетах нормативные объемы продуктов питания, средние по месяцам цены представлены в табл. 1, 2.

Отсутствие исходных данных об изменении объемов приобретения отдельных това-

*Результаты расчетов регулярно публиковались в выходящей в Иркутске "Народной газете". Сбор и обработка данных осуществлялись сотрудниками Сибирского энергетического ин-та В.В. Мокрым, О.В. Коной, Л.И. Черниковой, Н.И. Айзенберг. Представленные здесь расчеты выполнены Н.И. Айзенберг.

**Состав и нормы минимальной потребительской корзины
для мужчин в трудоспособном возрасте**

Наименование товара	Единица измерения	Месячная потребность	Наименование товара	Единица измерения	Месячная потребность
Хлеб пшеничный, 2 сорт	штука	15	Яйца	десяток	1
Мука пшеничная	кг	5	Сахар	кг	2
Рис	кг	0,5	Соль	кг	0,3
Пшено	кг	0,5	Рыба свежемороженая	кг	1
Макаронные изделия	кг	0,5	Рыба соленая	кг	0,5
Мясо (говядина)	кг	4	Картофель	кг	10
Масло сливочное	кг	0,5	Капуста	кг	4
Масло растительное	л	0,5	Свекла	кг	1
Жиры	кг	0,5	Морковь	кг	1
Молоко	л	15	Лук	кг	1

Таблица 2

Среднемесячные цены на продукты питания, руб

Месяц, год	Хлеб	Мука	Рис	Пшено	Макароны
апрель 1992	4,91	27,95	46,10	47,35	31,60
июль 1992	11,00	23,20	40,25	67,00	24,10
октябрь 1992	28,75	26,50	45,75	67,00	27,50
январь 1993	28,00	54,75	100,00	60,25	75,00
апрель 1993	36,00	50,25	95,25	61,00	84,00
июнь 1993	45,00	59,00	125,00	65,00	81,00

Месяц, год	Говядина	Масло сливочное	Жиры	Молоко	Яйца
апрель 1992	63,00	218,00	82,00	8,24	28,60
июль 1992	95,00	195,40	77,08	12,40	18,52
октябрь 1992	134,25	263,75	122,25	12,88	43,75
январь 1993	350,00	623,50	287,75	30,00	68,00
апрель 1993	550,00	1154,00	441,00	74,50	150,50
июнь 1993	850,00	1560,00	634,00	101,00	305,00

Месяц, год	Сахар	Соль	Картофель	Капуста	Лук
апрель 1992	117,40	10,97	6,05	11,68	11,40
июль 1992	74,40	11,00	18,04	9,86	15,20
октябрь 1992	81,50	10,78	11,25	29,00	25,00
январь 1993	142,50	10,00	22,00	53,50	27,00
апрель 1993	247,00	23,25	27,50	112,00	46,25
июнь 1993	390,00	42,00	35,00	300,00	125,00

ров в течение рассматриваемого периода компенсировалось использованием нормативных объемов в качестве фактических в первом из рассматриваемых месяцев и гипотезой, что в последующем удельный вес стоимости некоторых товаров в их общей стоимости был постоянен: при $\alpha_i > 0$ для всех месяцев t

$$P_i^t Q_i^t / \sum_{j=1}^n P_j Q_j = \alpha_i, \quad i = 1, \dots, n. \quad (17)$$

Индексы цен для продуктов питания

Месяц, год	Индекс							
	по потре- битель- ской корзине	средне- геоме- тричес- кий	Пааше по постоянной	Пааше по пере- менной	Ласпейре- са по постоянной	Ласпейреса по пере- менной	Фишера по посто- янной	Фишера по пере- менной
январь 1992	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
апрель 1992	1,46	1,22	1,09	1,11	1,46	1,39	1,26	1,24
июль 1992	1,82	1,47	1,31	1,26	1,82	1,79	1,54	1,50
октябрь 1992	2,60	1,91	1,67	1,58	2,60	2,43	2,08	1,96
январь 1993	5,27	4,21	3,73	3,36	5,27	5,56	4,43	4,32
апрель 1993	8,55	6,58	5,49	5,07	8,55	9,04	6,85	6,77
июнь 1993	12,73	9,50	7,33	7,16	12,73	13,33	9,66	9,77

Рассчитанные для первого месяца величины α_i использовались как весовые коэффициенты в среднегеометрическом индексе (16).

Условие (17) не позволяет получить значения объемов Q_i^t для каждого периода, но дает возможность определить соотношения этих объемов по правилу

$$\frac{Q_i^t}{Q_j^t} = \frac{\alpha_i}{\alpha_j} \frac{P_j^t}{P_i^t}, \quad i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, n. \quad (18)$$

Этого достаточно, чтобы вычислить индексы Ласпейреса, Пааше и Фишера.

Конечно, условие (17), означающее постоянство эластичности спроса от цены на все товары, спорно. Оно здесь служит только в качестве правдоподобной гипотезы для получения исходных данных. Отметим, что это условие выполняется, если выбор потребителей на рынке описывается в виде задачи максимизации функции полезности

$$F(Q) = \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln Q_i, \quad (19)$$

при бюджетном ограничении

$$\sum P_i Q_i = D, \quad (20)$$

где D – сумма используемых в этом периоде денежных средств на приобретение данных товаров.

Начальным месяцем $t = 0$ в расчетах, представленных в табл. 3, служил январь 1992 г. с уровнем цен, сложившимся после их либерализации. Для различных методов в табл. 3 приведены значения индексов нарастающим итогом, рассчитываемые при постоянном базисном периоде $\tau = 0$. Поскольку используемые в потребительской корзине нормативные объемы товаров считаются совпадающими с фактическими в базисном периоде, индекс по потребительской корзине и индекс Ласпейреса с постоянной базой совпадают.

В табл. 3 также представлены результаты расчетов для нетранзитивных индексов "цепным методом" – путем последовательного перемножения индексов роста цен за каждый предшествующий месяц

$$\bar{p}^{0t} = \prod_{i=1}^t p^{\tau-1, \tau}. \quad (21)$$

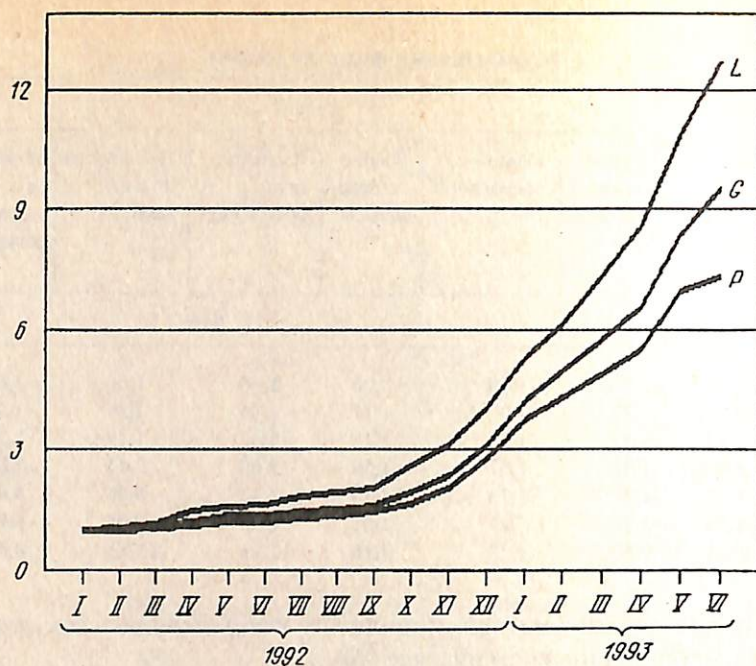


Рис. 1. Индексы цен: L – индекс Ласпейреса по постоянной базе; P – индекс Пааше по постоянной базе; G – среднегеометрический индекс

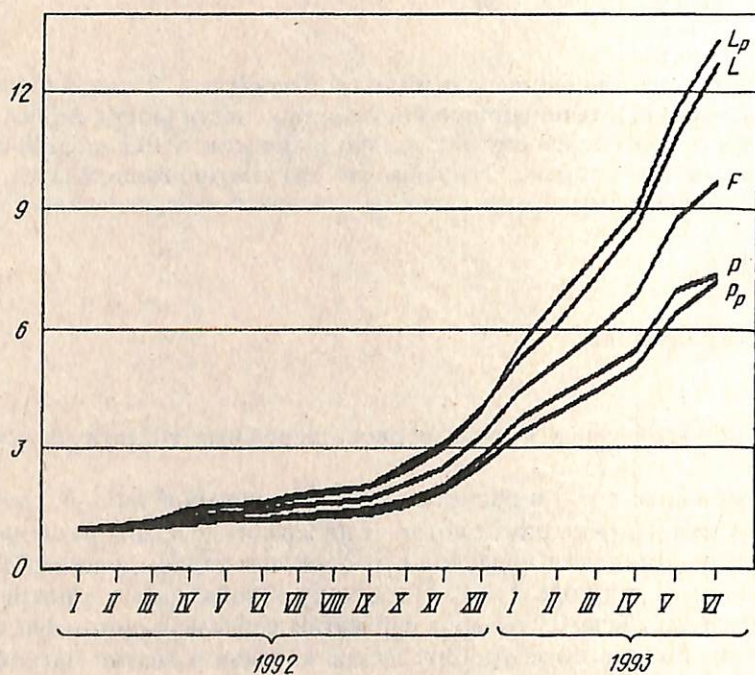


Рис. 2. Индексы цен: L – индекс Ласпейреса по постоянной базе; L_p – индекс Ласпейреса по переменной базе; P – индекс Пааше по постоянной базе; P_p – индекс Пааше по переменной базе; F – индекс Фишера по постоянной базе

Расхождение между p^{0t} и $\tilde{p}^{0t}$ показывает, насколько сильно нарушается требование транзитивности.

На основе представленных в табл. 3 данных можно сделать следующие выводы.

1. Результаты расчетов индексов цен по разным формулам могут очень сильно расходиться. Выбор метода играет существенную роль для определения численного значения индекса цен. Это расхождение в нашем примере явилось следствием большой разницы в темпах роста цен на отдельные товары. Если бы все цены росли близкими темпами, то все рассматриваемые методы дали бы близкие результаты. В период бурной инфляции, как известно, темпы роста цен на отдельные товары сильно различаются. Эту закономерность отмечали многие экономисты, в том числе И. Фишер [1]. Она проявилась и в настоящее время в нашей экономике, что видно, в частности, из динамики цен на некоторые товары, приведенной в табл. 2.

Следовательно, именно во время такой инфляции, когда индексы цен особенно нужны, они становятся наименее надежными измерителями, в частности, и из-за многообразия методов их расчета.

2. Наиболее сильно расходятся в рассматриваемом примере значения индексов Ласпейреса и Пааше (см. рис. 1). Очень четко проявилась известная в статистической практике и из экономической теории [5] закономерность, действующая на рынке при доминировании поставщика: вычисление индекса цен по методу Пааше дает приуменьшенное, по методу Ласпейреса — преувеличенное его численное значение.

3. Наиболее близкими между собой в данном примере оказались среднегеометрический и "идеальный" индекс Фишера. Близость их значений имеет место и в других известных случаях, например, в исследованиях индексов цен в США в период первой мировой войны [2].

То, что эти индексы являются средними относительно индексов Ласпейреса и Пааше, можно доказать. Наблюдаемая их близость нуждается в обосновании. В силу (17) в данном примере в качестве "эталонного" может рассматриваться среднегеометрический индекс цен. Это означает, что "идеальный" индекс Фишера — хорошее приближение к среднегеометрическому индексу.

4. Для "идеального" индекса Фишера нарушение требования транзитивности в рассматриваемом примере относительно невелико, а для индексов Ласпейреса и Пааше — наоборот (см. рис. 2).

Из-за нарушения этого требования, в частности, нельзя получить внутренне непротиворечивую систему показателей для представления в индексной форме уравнения обмена (1). Если за ряд подпериодов произведение индексов цен, согласованных с другими индексами уравнением обмена, будет расходиться с индексом цен всего периода, такое описание процесса инфляции и, следовательно, основанного на уравнении обмена механизма ее формирования, нельзя признать корректным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fisher I. The Purchasing Power of Money. N.Y.: Macmillan, 1911.
2. Фишер И. Построение индексов. М.: ЦСУ СССР, 1928.
3. Зоркальцев В.И. Измерители ценности денег. Проблемы и методы расчета индексов цен. Иркутск: Сиб. энерг. ин-т, 1992.
4. Зоркальцев В.И. Аксиоматический анализ методов расчета индексов цен // Экономика и мат. методы. 1993. Т. 29. Вып. 2.
5. Аллен Р. Экономические индексы. М.: Статистика, 1980.

Поступила в редакцию
22 XII 1993