

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ГЕДОНИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Александр Пархоменко, Анастасия Редькина*

Резюме

В последние 10–15 лет в развитых странах были предприняты многочисленные попытки оценить степень точности индекса потребительских цен. Одним из результатов данных исследований является вывод о том, что некорректное исчисление индексов цен на товары информационных технологий (компьютеры, сотовые телефоны и т.д.) и дифференцированные товары (автомобили, холодильники, одежда и т.д.) может привести к завышению показателей инфляции. По мере увеличения доли этих товаров в потребительской корзине, используемой для расчета индекса потребительских цен в России, будут накапливаться систематические ошибки при использовании традиционной методологии расчета индекса цен. Наиболее эффективный инструмент снижения описанных ошибок – использование гедонических индексов цен вместо традиционных. В данной статье предложена единая классификация гедонических индексов в рамках «прямого» подхода, на основе которой разработан набор гедонических индексов, пригодных как для оценки величины смещений в традиционных индексах, так и для расчетов официальных индексов. Также проведен сравнительный анализ предложенных индексов.

Классификация JEL: С 43, Е31

Ключевые слова: индекс потребительских цен, систематические ошибки, гедонические индексы, характеристический подход, подход «бинарные переменные времени»

1. ВВЕДЕНИЕ

В последние 10–15 лет в развитых странах были предприняты многочисленные попытки оценить степень точности индекса потребительских цен (ИПЦ), выявить основные источники систематических ошибок и методы их устранения. Наиболее значимыми исследованиями проблем точности индексов цен являются работы комитета Стиглера (Stigler Price Committee (1961)), Николсона (Nicholson (1967)), Грилихеса (Griliches (ed.) (1971)), комиссии Боскина (Advisory Commission (1996)) и исследование Евростата (Eurostat (1999)).

* Александр Пархоменко – студент факультета экономики Пермского филиала Государственного университета – Высшей школы экономики (г. Пермь, Россия), e-mail: Parkhomenko_av@rambler.ru; Анастасия Редькина – старший преподаватель кафедры экономической теории Пермского филиала Государственного университета – Высшей школы экономики, e-mail: RedkinaAU@hse.perm.ru.

Наиболее известный результат был получен комиссией Боскина, созданной в 1995 г. по инициативе Комиссии по финансам Сената США: наибольшую долю в общей величине смещения вверх (завышения) ИПЦ составляют смещения, вызванные процессами появления новых товаров и улучшения качества существующих (0.6% из 1.1% в год). Причем, именно на продукты информационных технологий приходится большая часть этих смещений.

Развитие экономики и реальный рост доходов населения России способствуют увеличению доли расходов, направляемых на покупку продуктов информационных технологий (компьютеров, комплектующих к ним, фотоаппаратов, беспроводных телефонов, видеокамер, DVD-проигрывателей) и прочих дифференцированных товаров (автомобилей, бытовой техники и т.д.). По мере увеличения долей этих товаров в потребительской корзине, используемой для расчета индекса потребительских цен в России, будут накапливаться систематические ошибки при использовании традиционной методологии расчета индекса цен. В настоящее время экономисты и статистики сходятся во мнении, что в этом случае, скорее всего, будет наблюдаться смещение вверх (завышение) соответствующих индексов цен и, следовательно, ИПЦ. В условиях, когда правительство Российской Федерации все больше внимания уделяет вопросам достижения определенных уровней инфляции (основным показателем которой является ИПЦ), смещение в ИПЦ может привести к принятию неверных решений.

Целью данной работы является разработка системы гедонических индексов с помощью «прямого» метода для рынков продуктов информационных технологий и рынков вертикально дифференцированных продуктов. Данные индексы позволяют эксплицитно учитывать качество товаров, тем самым позволяя нивелировать систематические ошибки в индексах цен.

2. ГЕДОНИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ

Индекс потребительских цен рассчитывается как средневзвешенное элементарных (индивидуальных) индексов цен. Часть элементарных индексов цен рассчитывается для товаров информационных технологий. Как показали многочисленные исследования, традиционные элементарные индексы цен дают завышенную оценку инфляции для товаров информационных технологий (Berndt, Rappaport (2001); Berndt, Griliches, and Rappaport (1995); Cole et al. (1986)). В странах Европейского Союза (ЕС) завышение индекса цен на компьютеры находится в интервале от 4 до 24% в год (в среднем по ЕС – 9% в год) (Konijn, Moch, and Dalen (2002)). Аналогичные результаты были получены для США: завышение оценок индексов цен на компьютеры составляло от 10.5 до 38.5% в год в период с 1996 по 1999 гг. (в среднем за период – 15% в год) (Pakes (2002)).

Согласно недавнему отчету комиссии Национального исследовательского совета¹, гедонический подход является наиболее многообещающим методом решения проблемы корректировки цен на качество (National Research Council (2002)). Гедонические индексы цен элиминируют значительную часть систематических ошибок в элементарных индексах цен. Идея гедонических цен содержится в так называемой гедонической гипотезе, которая гласит, что любой товар ценится потребителем не сам по себе, а только за те характеристики, которыми он обладает. Таким образом, любой товар может быть определен вектором своих характеристик.

Гедонический индекс цен, в свою очередь, соотносит во времени стоимость обладания некоторым средним набором характеристик. Для его оценки сначала необходимо оценить регрессию, в которой цена – объясняемая переменная, а характеристики – объясняющие. А затем на основе регрессии оценить, насколько изменилась во времени стоимость обладания определенным набором характеристик.

На данный момент существуют два способа построения гедонических индексов цен. Первый, который называется «косвенным» методом, используется только в том случае, если из выборки выходит (исчезает) товар. В этом случае необходимо провести сцепление цен выбывшего товара и товара, который является заменой. Данная процедура необходима, поскольку качество товаров может различаться. Этот метод используется Бюро статистики труда США. Но как показали Мултон, Ляфлер и Мосэс, консервативная методология ротации выборки и нестабильность коэффициентов регрессии гедонических цен являются основными причинами завышенных оценок индекса цен на телевизоры при использовании «косвенного» метода Бюро статистики труда США (Moulton, Moses (1997)).

Альтернативный «прямой» подход оценивает индекс цен по всей выборке, тем самым в большем объеме учитывая изменения качества товаров.² На данный момент «прямой» подход является наиболее эффективным способом анализа точности элементарных индексов цен, поскольку он не зависит от методик статистического агентства и позволяет выявить возможные смещения в индексах, даже несмотря на нестабильность коэффициентов гедонической регрессии.³

Но на данный момент не существует единой классификации гедонических индексов цен в рамках «прямого» подхода, поэтому мы, опираясь

¹ Выводы комиссии по концептуальным проблемам, проблемам измерения и прочим статистическим проблемам при разработке индекса стоимости жизни (Panel on Conceptual, Measurement, and Other Statistical Issues in Developing Cost-of-Living-Indexes) представлены на сайте <http://www.nap.edu/books/0309074428/html/>.

² Индексы цен, построенные «косвенным» методом, незначимо отличались от традиционных индексов цен Бюро статистики труда США. В то время как гедонические индексы на основе «прямого» метода были меньше традиционных на 1.5–2.0% в год.

³ Данное обстоятельство является основным фактором, снижающим эффективность использования гедонических индексов цен, построенных с помощью «косвенного» метода (Schultze (2003), 15–17).

на опыт Бюро статистики труда США и Европейского гедонического центра по использованию гедонических индексов для целей расчета официальных индексов, разработали единую классификацию гедонических индексов. Данная классификация позволяет создать однородное исследовательское поле с разработанным набором основных определений и методов анализа. Более того, единая таксономия делает возможным проведение сравнительного анализа полученных индексов, определение слабых и сильных мест, знание которых крайне необходимо при интерпретации результатов и устранении возможных недостатков. У «прямого» подхода существует две вариации – характеристический подход и подход «бинарные переменные времени» (рис. 1).⁴



Рис. 1. Классификация гедонических индексов

3. ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Предположим, что регрессия гедонических цен является линейной по параметрам. Бюро статистики труда США использует линейную регрессионную зависимость для корректировки на качества своих индексов цен для DVD-плееров, телевизоров, компьютеров и т.д. Такой выбор обусловлен, прежде всего, простотой оценки и интерпретации (Bureau of Labor Statistics (NA)). Допустим, мы рассматриваем период с $\tau + 1$ по $\tau + 2$, соответственно:

$$P_{i,\tau+1} = c_0^{\tau+1} + \sum_j c_j^{\tau+1} z_{ij} + \varepsilon_i^{\tau+1} \quad (1)$$

и

$$P_{i,\tau+2} = c_0^{\tau+2} + \sum_j c_j^{\tau+2} z_{ij} + \varepsilon_i^{\tau+2}, \quad (2)$$

⁴ Для более подробного рассмотрения прямого и косвенных подходов см. Triplett (2004), 47–64.

где c_0^t – константа; c_1^t, \dots, c_n^t – имплицитные цены характеристик в период t , которые выражены в денежном эквиваленте; $\{z_{ij}\}_{j=1}^n$ – вектор характеристик i -го товара; ε_i^t – ошибка, $t = \{\tau+1, \tau+2\}$.

В рамках характеристического подхода мы разработали два индекса. Первый – *гедонический характеристический индекс с переменным качеством* (ГХИПК), который выглядит следующим образом:

$$\frac{P_{\tau+2}(\mathbf{z})}{P_{\tau+1}(\mathbf{z})} = \frac{\sum_j c_j^{\tau+2} z_j}{\sum_j c_j^{\tau+1} z_j}, \quad (3)$$

где $c_j^{\tau+2}$ и $c_j^{\tau+1}$ – параметры регрессий гедонических цен (1) и (2) для периодов $\tau+1$ и $\tau+2$, которые оцениваются с помощью метода наименьших квадратов.

В качестве показателя репрезентативного набора характеристик \mathbf{z} можно использовать либо величину, характеризующую предыдущий период (в наших обозначениях – $\tau+1$), либо величину, характеризующую текущий период $\tau+2$, либо величину, которая характеризует оба периода. Так может рассчитываться как средняя, так и средневзвешенная величина по выборке. Соответственно, первый индекс имеет шесть модификаций:

- ГХИПК Ласпейреса взвешенный: в качестве \mathbf{z} используется средневзвешенная по выборке, выбирается з предыдущего периода ($\tau+1$);
- ГХИПК Ласпейреса невзвешенный: в качестве \mathbf{z} используется средняя по выборке, выбирается з предыдущего периода ($\tau+1$);
- ГХИПК Пааше взвешенный: в качестве \mathbf{z} используется средневзвешенная по выборке, выбирается \mathbf{z} текущего периода ($\tau+2$);
- ГХИПК Пааше невзвешенный: в качестве \mathbf{z} используется средняя по выборке, выбирается \mathbf{z} текущего периода ($\tau+2$);
- ГХИПК Эджуорта–Маршалла взвешенный: в качестве \mathbf{z} используется средневзвешенная по выборке, выбирается з текущего и предыдущего периодов ($\tau+2$ и $\tau+1$);
- ГХИПК Эджуорта–Маршалла невзвешенный: в качестве \mathbf{z} используется средневзвешенная по выборке, выбирается з текущего и предыдущего периодов ($\tau+2$ и $\tau+1$).

Второй индекс – *гедонический характеристический индекс с фиксированным качеством* (ГХИФК), выглядит аналогично:

$$\frac{\hat{P}_{\tau+2}(\mathbf{z}_0)}{\hat{P}_{\tau+1}(\mathbf{z}_0)} = \frac{\sum_j \hat{c}_j^{\tau+2} z_j^0}{\sum_j \hat{c}_j^{\tau+1} z_j^0}. \quad (4)$$

Данный индекс отличается тем, что он соотносит стоимость фиксированного набора характеристик во времени. Причем базовый набор характеристик \mathbf{z}_0 относится к одному периоду, в то время как оценки параметров регрессии к другому, более позднему. Использование данного индекса

связано, прежде всего, с оценкой динамики стоимости набора характеристик во времени: например, насколько подешевел один мегабайт памяти настольного компьютера за пять лет и т.д.

Индекс может иметь только две вариации в зависимости от того, является ли \mathbf{z}_0 средневзвешенной или средней по выборке. Соответственно, второй индекс имеет две модификации:

- ГХИФК невзвешенный: в качестве \mathbf{z}^0 используется простая средняя по выборке товаров;
- ГХИФК взвешенный: в качестве \mathbf{z}^0 используется средневзвешенная по выборке, причем веса по времени могут относиться как к базовому периоду, так и к текущему.

4. ПОДХОД «БИНАРНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ВРЕМЕНИ»

Преимущество характеристического подхода заключается в том, что он позволяет разделить проблему эконометрической оценки регрессии гедонических цен (1) и выбор индексной формулы. В случае подхода «бинарные переменные времени» выбор функциональной формы определяет выбор индексной формулы. Например, линейная регрессия означает использование среднеарифметического индекса цен, а логарифмическая регрессия – среднегеометрического индекса цен.

Несмотря на данные недостатки, в ряде случаев данный подход дает аналогичные характеристическому подходу результаты (Triplett (2004), 93–94). В условиях ограниченности временных, финансовых и трудовых ресурсов у статистического агентства, большая простота данного подхода позволяет значительно снизить затраты на оценку.

В рамках данного подхода разработано два типа индексов. Первый – *гедонический индекс бинарных переменных времени многопериодный* (ГИБПВМ).

Рассмотрим следующую множественную регрессию:

$$\ln P_{it} = c_0 + \sum_j c_j z_{ij} + b_1 D_{1i} + b_2 D_{2i} + \dots + b_T D_{Ti} + \varepsilon_{it}, \quad (5)$$

где $\ln P_{it}$ – логарифм цены i -го автомобиля в период $t = \{0, 1, 2, \dots, T\}$; $c_0, \{c_j\}_{j=1}^n$ – имплицитные цены; $D_{1i}, D_{2i}, \dots, D_{Ti}$ – бинарные переменные

времени: $D_{ki} = \begin{cases} 1, & i\text{-й товар куплен в период } k; \\ 0, & \text{в других случаях.} \end{cases}$

Параметры b_1, \dots, b_T характеризуют рост цен, скорректированный (очищенный) на изменение качества: $\exp\{b_1\}$ – инфляционный рост цен за период с 0 по 1; $\exp\{b_2\}$ – за период с 0 по 2; $\exp\{b_T\}$ – за период с 0 по T .

Второй индекс – *гедонический индекс бинарных переменных времени однопериодный* (ГИБПВО). Отличие этого метода от предыдущего заключается в том, что оценивается не одна, а несколько регрессионных моделей:

$$\begin{aligned}
 \ln P_{it} &= c_0 + \sum_j c_j z_{ij} + b_1 D_{1t} + \varepsilon_{it}, \quad t = \{0, 1\}; \\
 \ln P_{it} &= c_0 + \sum_j c_j z_{ij} + b_2 D_{2t} + \varepsilon_{it}, \quad t = \{1, 2\}; \\
 &\dots \\
 \ln P_{it} &= c_0 + \sum_j c_j z_{ij} + b_T D_{Tt} + \varepsilon_{it}, \quad t = \{T-1, T\},
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

где $\ln P_{it}$ – логарифм цены i -го автомобиля в период t ; $c_0, \{c_j\}_{j=1}^n$ – имплицитные цены; $D_{1t}, D_{2t}, \dots, D_{Tt}$ – бинарные переменные времени; b_1, \dots, b_T – параметры инфляционного роста цен; ε_{it} – ошибка.

Параметры b_1, \dots, b_T характеризуют рост цен, скорректированный на изменение качества: $\exp\{b_1\}$ – инфляционный рост цен за период с 0 по 1; $\exp\{b_2\}$ – за период с 1 по 2; $\exp\{b_T\}$ – за период с $T-1$ по T .

5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Предложенная классификация позволяет оценивать представленные индексы по общей базе данных и обеспечивает сопоставимость результатов. Последнее обстоятельство крайне важно, поскольку сегодня невозможно сделать однозначный выбор между характеристическим подходом и подходом «бинарные переменные времени»: помимо теоретических доводов существуют еще и эмпирические соображения (характер используемой информации, объем доступной информации и т.д.). Использование предложенного комплексного подхода позволит очертить поле для будущих исследований, описать базовый набор методов и индексов.

Однако необходимо отметить, что разработка классификации и выбор индексов цен – лишь один из необходимых этапов методологии построения индексов цен. В частности, необходимо рассмотреть взаимосвязь между выбором индексной формулы, формой регрессионной зависимости и методикой построения выборки.

Следующим необходимым этапом является выбор оптимальной спецификации регрессии гедонических цен, выявление и интерпретация нестабильности (неустойчивости) коэффициентов гедонической регрессии, а также определение причин и факторов различия результатов гедонических и традиционных индексов.

Последнее обстоятельство крайне актуально для России, поскольку Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации публикует методологию построения элементарных индексов не полностью, и для значительного числа товаров информационных технологий не рассчитываются индексы цен. В результате необходимо применять контрольные индексы, рассчитываемые по схожей с используемой Федеральной службой государственной статистики Российской Федерации методологией.

ЛИТЕРАТУРА

Advisory Commission (1996) Advisory Commission to Study the Consumer Price Index. Toward a More Accurate Measure of the Cost of Living, *Final Report to the Senate Finance Committee*, December.

Berndt, E.R., Griliches, Z., and Rappaport, N. (1995) Econometric Estimates of Prices in Indexes for Personal Computers in the 1990s, *Journal of Econometrics*, 68, 1, 243–268.

Berndt, E.R., Rappaport, N.J. (2001) Price and Quality of Desktop and Mobile Personal Computers: A Quarter-Century Historical Overview, *American Economic Review*, 91, 2, May, 268–273.

Bureau of Labor Statistics (NA) Developing an Hedonic Regression Model for DVD Players in the U.S. CPI, Bureau of Labor Statistics, [http://www.bls.org/cpi/Developing an Hedonic Regression Model For DVD Players In the U_S_CPI.htm](http://www.bls.org/cpi/Developing%20an%20Hedonic%20Regression%20Model%20For%20DVD%20Players%20In%20the%20U_S_CPI.htm).

Cole, R., Chen, Y.C., Barquin-Stolleman, J.A., Duelberger, E., Helvacian, N., and Hodge, J.H. (1986) Quality-Adjusted Price Indexes for Computer Processors and Selected Peripheral Equipment, *Surveys of Current Business*, 66, 1, January, 41–50.

Eurostat (1999) *Competition of HICP Reference Documents: Harmonization of Price Indices*, Eurostat, September.

Griliches, Z. (ed.) (1971) *Price Indexes and Quality Change: Studies in New Methods of Measurement*, Cambridge, Harvard University Press.

Konijn, P., Moch, D. and Dalen, J. (2002) Searching for the European Hedonic Function for PCs, *EHC Working Paper*, August.

Moulton, B., Moses, K. (1997) Addressing the Quality Change in the Consumer Price Index, *Brooking Papers on Economic Activity*, 1, 305–349.

National Research Council (2002) *At What Price? Conceptualizing and Measuring Cost-of-Living and Price Indexes*, Washington, National Academy Press.

Nicholson, J.L. (1967) The Measurement of Quality Changes, *Economic Journal*, 77, 307, September, 977–994.

Pakes, A. (2002) A Reconsideration of Hedonic Price Indices with an Application to PCs, *NBER Working Paper*, 8715, January.

Schultze, C. (2003) The Consumer Price Index: Conceptual Issues and Practical Suggestion, *Journal of Economic Perspectives*, 17, 1, Winter, 3–22.

Stigler Price Committee (1961) *Price Statistic Review*, Stigler Price Committee.

Triplett, J. (2004) *Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes: Special Application to Information Technology Products*, Organization for Economic Cooperation and Development, Statistical Analysis of Science, Technology and Industry, October.