



**ИЗМЕРЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ЦЕН,
ОТКОРРЕКТИРОВАННЫХ НА ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА
ТОВАРОВ**

**THE MEASUREMENT OF QUALITY-ADJUSTED PRICE
CHANGES**



Для сопоставления цен в двух периодах необходимо, чтобы качество каждого товара оставалось одинаковым в течение этих периодов.

На практике же качество товара изменяется.

Поэтому важно определить, какая часть общего изменения цены является результатом изменения качества, а какая представляет собой чистое изменение цены.

Для этого используется гедоническое моделирование.



Гедоническое моделирование

Товары могут рассматриваться как набор взаимосвязанных характеристик. Класс товаров может быть описан K объективно измеренными свойствами или характеристиками:

$$\mathbf{z} = (z_{i1,t}, z_{i2,t}, \dots, z_{iK,t}) \quad (1)$$

Внутри класса имеется "спектр продуктов" среди которых может быть сделан выбор.

Термины "продукт", "модель", "бренд", "design" взаимозаменяемо используются для того, чтобы определить товар данного качества с данными характеристиками.



Каждый продукт имеет цену, и каждый продукт ассоциирован с определенным значением вектора характеристик $\mathbf{z}$.

Товарные рынки неявно выявляют функцию $p(\mathbf{z})$, связывающую цены и характеристики товаров:

$$p_{i,t} = p(z_{i1,t}, z_{i2,t}, \dots, z_{iK,t}) \quad t = 0, 1, \dots, T, \quad (2)$$

То есть, цена $p_{i,t}$ товара i в период t является функцией фиксированного количества характеристик, скажем, K характеристик, измеряемых количественными величинами $z_{ik,t}$.



Метод гедонической регрессии (hedonic regression) основан на допущении, что цена товара i может быть выражена как:

$$p_{i,t} = f(Z_{i1,t}, Z_{i2,t}, \dots, Z_{iK,t}, \varepsilon_{i,t}), \quad t = 0, 1, \dots, T, \quad (3)$$

где характеристики измерены “количествами” $Z_{ik,t}$ и $\varepsilon_{i,t}$ обозначает случайную ошибку (белый шум)

Handbook on Residential Property Prices Indices (RPPIs), para. 5.2 – 5.5



Метод регрессии позволяет определить зависимость между ценами p и характеристиками z в уравнениях (3).

$$p_{i,t} = f(z_{i1,t}, z_{i2,t}, \dots, z_{iK,t}, \varepsilon_{i,t}) \quad (3)$$

Чаще всего используются линейные модели, например:

$$p_{i,t} = \beta_{0t} + \sum_{k=1}^K \beta_{kt} z_{ik,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

где β_{0t} и β_{kt} – соответственно свободные члены и параметры при характеристиках, эти параметры могут изменяться во времени.

RPPIs, para. 5.2, 5.4



Оценку значений параметров β_{0t} и β_{kt} легко сделать с использованием эконометрических или статистических компьютерных программ. Эконометрические и статистические программные пакеты содержат много диагностических тестов, помогающих судить, насколько удовлетворительной является построенная модель.

Метод цен характеристик (characteristics prices method)

Пусть имеются выборочные данные о ценах и характеристиках товаров, проданных в базисном периоде 0 и сравниваемом периоде t .

Допустим, что справедлива линейная гедоническая модель

$$p_{i,t} = \beta_{0t} + \sum_{k=1}^K \beta_{kt} z_{ik,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Используя линейную регрессию, параметры этой модели можно оценить отдельно по данным периода 0 и периода t .

Это дает коэффициенты регрессии $\hat{\beta}_{00}$, $\hat{\beta}_{k0}$, $\hat{\beta}_{0t}$, $\hat{\beta}_{kt}$.



Рассмотрим некоторый гипотетический товар, каждое свойство (характеристика) которого, $\bar{z}_{k0}$, является выборочным средним значений одноименных характеристик реальных товаров в базисном периоде 0.

Зная $\hat{\beta}_{00}$, $\hat{\beta}_{k0}$, $\hat{\beta}_{0t}$, $\hat{\beta}_{kt}$, можно вычислить предсказываемые по модели (4) цены периодов 0 и t для такого “стандартного” товара с фиксированными характеристиками:

$$\hat{p}_0 = \hat{\beta}_{00} + \sum_{k=1}^K \hat{\beta}_{k0} \bar{z}_{k0} \quad (5)$$

$$\hat{p}_t = \hat{\beta}_{0t} + \sum_{k=1}^K \hat{\beta}_{kt} \bar{z}_{k0} \quad (6)$$

$$p_{i,t} = \beta_{0t} + \sum_{k=1}^K \beta_{kt} z_{ik,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$



Далее легко рассчитать оценку для относительного изменения цен на «стандартный» товар:

$$I_{CPL\ 0t} = \frac{\hat{p}_t}{\hat{p}_0} = \frac{\hat{\beta}_{0t} + \sum_{k=1}^K \hat{\beta}_{kt} \bar{z}_{k0}}{\hat{\beta}_{00} + \sum_{k=1}^K \hat{\beta}_{k0} \bar{z}_{k0}} \quad (7)$$

Уравнение (7) дает индивидуальный индекс цен, откорректированный на изменение качества, поскольку характеристики остаются фиксированными.

Это индекс цен характеристик типа Ласпейреса, ибо характеристики товара зафиксированы на уровне среднего значения в периоде 0.



Если значения характеристик товара зафиксировать на уровне среднего значения в периоде t , $\bar{z}_{kt}$, то мы получаем индекс цен характеристик типа Пааше:

$$I_{CPP\ 0t} = \frac{\hat{\beta}_{0t} + \sum_{k=1}^K \hat{\beta}_{kt} \bar{z}_{kt}}{\hat{\beta}_{00} + \sum_{k=1}^K \hat{\beta}_{k0} \bar{z}_{kt}} . \quad (8)$$

Если взять среднее геометрическое (7) и (8), получится индекс цен характеристик типа Фишера:

$$I_{CPF\ 0t} = \sqrt{I_{CPL\ 0t} \times I_{CPP\ 0t}} . \quad (9)$$



Метод цен характеристик – лишь один из методов гедонической регрессии.

В настоящей презентации он приведен в качестве примера.



Литература

1. Consumer Price Index Manual: Theory and Practice – Geneva: International Labour Office, 2004.
2. Handbook on Residential Property Prices Indices (RPPIs) – Luxembourg: Publication Office of the European Union, 2013.
3. Rosen, Sherwin. 1974. “Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition.” The Journal of Political Economy, Vol. 82, No. 1. (Jan. - Feb), pp. 34-55.



Семинар по индексу промышленного производства Казахстан 2025

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Презентацию подготовил
консультант ЮНИДО д.э.н. Игорь Ульянов