

УДК 519.677

Назарова О.П., к.т.н., доцент[©]*Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь***ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ СТОИМОСТИ
ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕТОДОМ СВЕДЕНИЯ РАВЕНСТВ К ТОЖДЕСТВАМ**

В статье рассматриваются условия существования стоимости потребления за единицу определенного времени на основе метода сведения равенств к тождествам. Метод позволяет определить общий период, на основании которого получают равенства отношений, Это дает возможность определить условия существования для переменных с помощью периодов возвращения.

***Ключевые слова:** равенство, тождество, системы, период, условия существования, период возвращения, слои общества.*

Постановка проблемы. Изучение совокупного потребления хозяйств является одной из важнейших задач экономики. Во-первых, потребление составляет наибольшую часть совокупных расходов, поэтому для колебаний дохода необходимо проанализировать, под влиянием каких факторов оно изменяется. Во-вторых, от потребительских решений зависит сберегательное поведение частного сектора, а значит, и объем инвестиций в экономике. Инвестиции вызывают рост запаса капитала, который является одним из основных источников экономического роста [1].

Анализ последних публикаций. Функция потребления занимались ученые Д.М. Кейс, С. Кузнец, И Фишер, затем была предложена гипотеза жизненного цикла Модильяни. Современные исследования показали, что потребление зависит не только от текущего, но и от ожидаемого и будущего дохода. Решения населения о размерах потребления и сбережения играют ключевую роль в объяснении экономического роста и экономических колебаний. Поэтому исследование факторов, влияющих на эти решения, необходимо для изучения макроэкономических закономерностей.

Цель статьи. В статье предлагается метод сведения равенств к тождествам, позволяющий свести неоднородные системы в экономике к однородным, определить условия существования стоимости потребления для периодов в пяти направлениях.

Основной материал. Общество потребление продуктов питания и товаров, услуг и технологий состоит из слоев с разными нормами потребления (рабочие, госслужащие, сельскохозяйственные работники, пенсионеры, дети, армия, ...). Для данного множества слоев общества имеется все увеличивающееся множество товаров потребления и услуг. Множество товаров и услуг распределяются между слоями общества, то есть можно выделить

условия существования для задачи потребления (распределения) продукта для населения.

Количество слоев и количество товаров, услуг и норм распределения – все это натуральные или рациональные числа, а все числа участвуют в образовании отношений. Среди слоев общества можно выбрать такие из них, для каких находится равенство отношений норм потребления продуктов питания, товаров потребления и услуг.

В основе метода сведения равенств к тождествам лежат определение периодической функции многих переменных, это позволяет представить теоретические выкладки для задачи стоимости потребления за произвольную единицу времени, определить условия ее существования.

Пусть для i -того количества слоев и j -того количества товаров, продуктов, услуг имеем равенства отношений:

$$\frac{a_{11}x_{11}}{b_{11}y_{11}} = \frac{a_{12}x_{12}}{b_{12}y_{12}} = \dots = \frac{a_{1n}x_{1n}}{b_{1n}y_{1n}} = N_1, \dots, \frac{a_{m1}x_{m1}}{b_{m1}y_{m1}} = \frac{a_{m2}x_{m2}}{b_{m2}y_{m2}} = \dots = \frac{a_{mn}x_{mn}}{b_{mn}y_{mn}} = N_m$$

откуда

$$\frac{\sum_{i=1}^n a_{1n}}{\sum_{i=1}^n b_{1n}} = N_1; \quad \frac{\sum_{i=1}^n a_{2n}x_{2n}}{\sum_{i=1}^n b_{2n}y_{2n}} = N_2; \quad \frac{\sum_{i=1}^n a_{mn}x_{mn}}{\sum_{i=1}^n b_{mn}y_{mn}} = N_m;$$

или

$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}x_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m b_{ij}y_{ij}} = N_m,$$

где N – число отношения, a_i - количества особей j -того слоя, x_i - количество потребляемого, норма потребления, i - число слоев, j – число неоднородных продуктов, товаров, услуг, Nm – числа отношений, a_{ij} – количество особей i - того слоя, потребляющих j -тый продукт, x_{ij} – нормы потребления.

Рассмотрим суммы из трех сомножителей:

$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}c_{ij}x_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m b_{ij}d_{ij}y_{ij}} = \sum_{j=1}^m f_j,$$

где $\sum_{j=1}^m f_j$ - общая стоимость потребления, $a_{ij}; b_{ij}$ - число особей, $c_{ij}; d_{ij}$ -

норма потребления, $x_{ij}; y_{ij}$ - стоимость нормы потребления. При переходе от

равенства отношений к отношению сумм числителей и сумм знаменателей, получим равенство, для которого и будут рассматриваться различные случаи.

Пусть общество за прожитую единицу потребляет j продукта общей стоимости

$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij} c_{ij} x_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m b_{i+1} d_{i+1} y_{i+1}} = \sum_{j=1}^m f_{oj}; \sum_{j=1}^m f_j$$

Следует рассмотреть случаи:

- 1) $\sum_{j=1}^m f_j \neq const$, зависимость от четырех переменных и, следовательно,

для периода возвращения имеем кубическое уравнение

$$(I) + (II)T + (III)T^2 + (IV)T^3 = 0$$

- 2) положив первую скобку равной нулю и сводя равенство к тождеству, получим квадратное уравнение

$$(II) + (III)T + (IV)T^2 = 0$$

откуда

$$T_{ix} = -\frac{1}{2} \left(\frac{IV}{III} \right) \pm \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{III}{IV} \right)^2 - \left(\frac{II}{IV} \right)}.$$

- 3) Положив тождественно равной нулю вторую скобку, а затем первую, получим период в виде зависимости $T = -\frac{(III)}{(IV)}$

- 4) $\sum_{j=1}^m f_{oj} = const$, получим квадратное относительно периода уравнение:

$$(I)' + (II)'T' + (III)'T'^2 = 0$$

5) положив первую скобку равной нулю, получим: $T = -\frac{(II)}{(III)}$.

Таким образом, изначально задача имеет 5 направлений.

Рассмотрим более простой случай, когда общая стоимость потребления заранее установлена.

Пусть имеется равенство

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij} c_{ij} x_{ij} = \sum_{j=1}^m f_{oj} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m b_{oj} d_{ij} y_{ij} \tag{1}$$

условие

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{oj} c_{oj} x_{oj} = \sum_{j=1}^m f_{oj} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m b_{oj} d_{oj} y_{oj} \tag{2}$$

выражение

$$a_{ij} = a_{oj} - a'_{ij} \left[\frac{1}{2} \left(\frac{II}{III} \right) \pm \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{II}{III} \right)^2 - \left(\frac{I}{III} \right)} \right]$$

$$b_{ij} = b_{oj} + \frac{b'_{ij}}{a'_{ij}} (a_{ij} - a_{oj})$$

.....

$$y_{ij} = y_{oj} + \frac{y'_{ij}}{a'_{ij}} (a_{ij} - a_{oj}) \tag{3}$$

Теорема: необходимо и достаточно, чтобы (3) в условии (2) было решением (1)

Доказательство достаточности: по определению

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (a_{oj} + a'_{ij} T)(c_{oj} + c'_{ij} T)(x_{oj} + x'_{ij} T) \equiv$$

$$\equiv \sum_{j=1}^m f_{oj} \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (b_{oj} + b'_{ij} T)(d_{oj} + d'_{ij} T)(y_{oj} + y'_{ij} T) \right]$$

откуда

$$T = -\frac{1}{2} \left(\frac{II}{III} \right) \pm \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{II}{III} \right)^2 - \left(\frac{I}{III} \right)} \tag{4}$$

где

$$\begin{aligned}
 (I) &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (a_{oj} c_{oj} x'_{ij} + a_{oj} x_{oj} c'_{ij} + c_{oj} x_{oj} a'_{ij}) - \\
 &- \sum_{j=1}^m f_{oj} \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (b_{oj} d_{oj} y'_{ij} + b_{oj} y_{oj} d'_{ij} + d_{oj} y_{oj} b'_{ij}) \right] \\
 (II) &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (a_{oj} c'_{ij} x'_{ij} + c_{oj} a'_{ij} x'_{ij} + x_{oj} a'_{ij} c'_{ij}) - \\
 &- \sum_{j=1}^m f_{oj} \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (b_{oj} d'_{ij} y'_{ij} + d_{oj} b'_{ij} y'_{ij} + y_{oj} b'_{ij} d'_{ij}) \right] \\
 (III) &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a'_{ij} c'_{ij} x'_{ij} - \sum_{j=1}^m f_{oj} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m b'_{ij} d'_{ij} y'_{ij}
 \end{aligned} \tag{5}$$

обозначив

$a_{ij} = a_{oj} + a'_{ij}T$; ...; $y_{ij} = y_{oj} + y'_{ij}T$, получим (3), что и требовалось.

Выводы. Теоретические выкладки и приведенные теоремы дают возможность определять условия существования стоимости потребления за единицу времени.

Литература

1. Шагас Н.Л. Макроэкономика-2 / Н.Л. Шагас, Е.А. Туманов / Издательство Московского университета, 2006, - 423 с.
2. Гусаков В.С. Метод сведения равенств к тождествам в прикладных задачах: монография / В.С. Гусаков, О.П. Назарова.- Мелітополь: ПП Белень Л.В., 2010. - 482 с.
3. Назарова О.П. Исследование многокритериальности методом сведения равенств к тождествам / О.П. Назарова // 17 международная конференция по автоматическому управлению автоматика - automatics –Харьков, 2010. т.1 - С. 60-62.
4. Назарова О.П. Условия существования системы «производитель» - «транспортная сеть» - «потребитель» / О.П. Назарова // Збірник наукових праць ТДАТУ (економічні науки) №8 – Мелітополь, 2010.- С.224-230.
5. Назарова О.П. Метод сведения равенств к тождествам для однородных систем экономики / О.П. Назарова // Системи обробки інформації, збірник наукових праць, Випуск 3(93):“Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія”, Харків, 2011. – С. 202-205
6. Назарова О.П. Метод сведения равенств к тождествам для задач линейного программирования / О.П. Назарова // Международная научная конференция