УДК 519.677

О.П. Назарова

Таврийский государственный агротехнологический университет, Мелитополь

МЕТОД СВЕДЕНИЯ РАВЕНСТВ К ТОЖДЕСТВАМ ДЛЯ ОДНОРОДНЫХ СИСТЕМ ЭКОНОМИКИ

В основу метода сведения равенств к тождествам положено определение периодической функции многих переменных. Решение определяется в виде сравнений по модулю периода возвращения к исходному равенству. Исследование состоит в доказательстве необходимости и достаточности полученного решения. Доказательство необходимости состоит в получении тождества. Доказательство достаточности состоит в получении выражения, постановкой которых тождество подтверждается

***Ключевые слова**: метод сведения, равенства, тождество, необходимость, достаточность.*

Введение

Постановка проблемы. При решении экономических задач приходится сталкивается с задачей приводящей к однородной системе, решение которой возможно численными методами.. Метод можно широко использовать в экономике.

Анализ последних исследований и публикаций. Тождественные выражения и тождественные преобразования распространены в математике. Любое математическое доказательство есть установление тождественного. Потому желательно иметь метод, позволяющий любое выражение приводить к тождеству, т.е. находить условия, при выполнении которых данное выражение становиться тождеством.

Предложенный метод, известен еще с древности, но довольно узкому кругу ученых. Последним знающим о нем был Ферма. С помощью предлагаемого метода трансформации можно решать многие задачи определенности, равновеликие, экстремумы функций многих переменных, вписывания, а также решать задачи статики, небесной механики и т.д., решения приводятся абсолютно во всех случаях. У древних относительно предлагаемого метода суще-

© О.П. Назарова

ствовала и терминология [1]. Метод рассмотрен при решении практических задач различных направлений – получены результаты, имеющиеся как у Архимеда, Эвклида, Диофанта, так и при решении современных задач – из области нелинейных дифференциальных уравнений, задач на условные экстремумы и прочие.

Метод сведения равенств к тождествам рассмотрен на практических задачах в различных областях, что доказывает его широкое применение. Приведенные доказательства для всех рассмотренных задач, что дает возможность анализировать переменные и осуществлять прогноз.

Цель статьи. Предложенный метод сведения равенств к тождествам для исследования экономических задач позволяет работать с неоднородными и однородными экономическими системами.

Изложение основного материала

Рассматриваемый метод дает возможность определить условия существования для переменных с помощью периодов возвращения.

Пятизвенные экономические системы, имеющие одного владельца, имеют достаточную общность, поскольку включают и транспортную сеть и сырьевое производство, и переработку, и рынок.

Система равенств называется однородной, если все равенства имеют хотя бы одну общую переменную. Рассмотрим случай, когда несколько пятизвенных экономик находятся в одном подчинении. Имеем систему цветных равенств $f(x; y; \ldots z) = 0$:

$$f(x; y_1; \ldots z) = 0, \ldots, f(x; y_2; \ldots z) = 0. \qquad (1)$$

Для системы равенств (1) применяется четырехтактная схема исследования:

1) поиск условия существования;

2) поиск условия существования для начальных условий;

3) поиск условия существования для начальных условий в наименьшем (наибольшем) значении;

4) периодизация, когда период возвращения системы в ее исходное экономическое состояние по требованию принимает определенное значение (этого же требуют и от остальных периодов, пока, упорядоченность экономического явления не оказывается приемлемой для поставленной задачи).

Условие существования цветной системы. Сводят каждое равенство к тождеству получают периоды:

$$T_1 = T_1(\alpha;\underline{\beta_1};\ldots;\gamma),\ T_2 = T_2(\alpha;\underline{\beta_2};\ldots;\gamma),\ ..$$
$$\ldots,\ T_n = T_n(\alpha;\underline{\beta_n};\ldots;\gamma). \qquad (2)$$

Все эти периоды представляют собой отношения многочленов. Поскольку периоды приравниваются ради поиска общего периода, налицо равенство отношений, что позволяет (1) перейти к приведенному равенству, в числителе которого сумма всех числителей отношений, а в знаменателе сумма всех знаменателей отношений. Тождественно приравняв, получим решение (условие существования):

$$\begin{aligned} x &= x(\alpha';\beta';\ldots\gamma';\underline{\alpha'};\beta';\ldots;\underline{\gamma'};\underline{\underline{\alpha'}};\beta';\ldots;\underline{\underline{\gamma'}});\\ y &= y(\alpha';\beta';\ldots\gamma';\underline{\alpha'};\beta';\ldots;\underline{\gamma'};\underline{\underline{\alpha'}};\beta';\ldots;\underline{\underline{\gamma'}});\\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\ z &= z(\alpha';\beta';\ldots\gamma';\underline{\alpha'};\beta';\ldots;\underline{\gamma'};\underline{\underline{\alpha'}};\beta';\ldots;\underline{\underline{\gamma'}}). \end{aligned} \qquad (3)$$

Поиск условия существования для начальных условий. Потребовав от нужной величины, например, от величины x, данного значения $x = x_0$ и, сведя это равенство к тождеству, получим систему (3) в перепараметризованном виде новых параметров: $\alpha'';\beta'';\ldots\underline{\gamma''}$.

Если теперь величина x_1, хотя бы случайно, примет наибольшее (наименьшее) значение, то период последней параметризации будет нулевым, так как возвращаться не к чему. Общий нуль можно представить суммой нулей, а это потребует нулей от постоянных коэффициентов при параметрах последней параметризации. Исключая ненужные параметры предпоследней параметризации из системы уравнений, получим соотношения относительно исходных переменных и переменных с данными значениями. Это определит наибольшее (наименьшее) значение требуемой переменной.

Поиск условия существования для начальных условий в наименьшем (наибольшем) значении. Полагая последовательно $T \equiv T_o;\ t \equiv t_o;\ldots;\ \tau \equiv \tau_o$, получим обусловленность рассматриваемого экономического процесса:

$$\begin{aligned} x_i &= x_{oi} + x_i^{'}T = x_{oi} + (x_{oi}^{'} + x_i''t)T_o =\\ &= x_{oi} + [x_{oi}^{'} + (x_{oi}^{''} + x_i^{'''}\tau)t_o]T_o = \ldots, \end{aligned} \qquad (4)$$

что определяет круговращения постоянной «длительности» – так, склады с сырьем пополняются в предустановленное время, переработка сырья происходит по строгим графикам, а транспортные сети работают по расписанию.

Периодизация экономического явления устанавливает баланс между конъюнктурой и конкуренцией, в результате чего нет ни затаривания, ни пустых полок в магазинах.

Рассмотрим задачу потребления. Общество потребления продуктов питания и товаров, услуг и технологий состоит из слоев с разными нормами потребления (рабочие, пенсионеры, дети, больные, инвалиды, армия, прокурорские и судейские чиновники, управленцы, класс богатых, средний класс, нищие …). Для данного множества слоев общества имеется все увеличивающееся множество товаров потребления и услуг. Множество товаров и услуг как-то распределяются между слоями общества и, в общем, следует ожидать, что упорядоченное общество как-то упорядочивает и распределение.

Количество слоев и количество товаров, услуг и норм распределения – все это натуральные или рациональные числа, а все числа участвуют в обра-

зовании отношений. Среди отношений есть и равные. Следовательно, среди слоев общества можно выбрать такие из них, для каких находится равенство отношений норм потребления продуктов питания, товаров широкого и иного потребления и услуг.

Для i-того количества слоев и j-го количества товаров, продуктов, услуг имеем равенства отношений:

$$\frac{a_{11}x_{11}}{b_{11}y_{11}} = \frac{a_{12}x_{12}}{b_{12}y_{12}} = \ldots = \frac{a_{1n}x_{1n}}{b_{1n}y_{1n}} = N_1;$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

$$\frac{a_{m1}x_{m1}}{b_{m1}y_{m1}} = \frac{a_{m2}x_{m2}}{b_{m2}y_{m2}} = \ldots = \frac{a_{mn}x_{mn}}{b_{mn}y_{mn}} = N_m,$$

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 $$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} a_{mn}x_{mn} \Big/ \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} b_{mn}y_{mn} = N_m, \quad (6)$$

где N – число отношения; a_i – количества особей j-го слоя; x_i – количество потребляемого, норма потребления; i – число слоїв; j – число неоднородных продуктов, товаров, услуг; N_m – числа отношений, a_{ij} – количество особей i-го слоя, потребляющих j-й продукт; x_{ij} – нормы потребления. Можно также рассмотреть суммы из трех сомножителей:

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} a_{ij}c_{ij}x_{ij} \Big/ \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} b_{ij}d_{ij}y_{ij} = \sum_{j=1}^{m} f_j, \quad (7)$$

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. Рассмотрим условие существования стоимости потребления за прожитую единицу времени.

Пусть общество за прожитую единицу потребляет j продукта общей стоимости

$$\sum_{i=1`}^{n}\sum_{j=1}^{m} a_{ij}c_{ij}x_{ij} \Big/ \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} b_{i+1}d_{i+1}y_{i+1} = \sum_{j=1}^{n} f_{oj}; \sum_{j=1}^{m} f_j \quad (8)$$

Следует рассмотреть случаи [3]:

1) $\sum_{j=1}^{m} f_j \neq \text{const}$. Здесь 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 уравнение

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

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

3) положив тождественно равной нулю вторую скобку, а затем первую, получим период в виде зависимости

$$T = -(III)/(IV);$$

4) $\sum_{j=1}^{m} f_{oj} = \text{const}$ – квадратное относительно периода уравнение.

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

5) положив первую скобку равную нулю, получим

$$Af^2 + BfF + CF^2 + Df + EF + G = 0.$$

Таким образом, изначально дерево теорий имеет пять ветвей. Рассмотрим более простой случай, когда общая стоимость потребления заранее установлена.

Пусть имеется равенство

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} a_{ij}c_{ij}x_{ij} = \sum_{j=1}^{m} f_{oj}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} b_{oij}d_{ij}y_{ij}, \quad (9)$$

условие

$$f' = f'_o + f''T', \quad (10)$$

выражение

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

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

$$y_{ij} = y_{oij} + \frac{y'_{ij}}{a'_{ij}}(a_{ij} - a_{oij}). \quad (11)$$

Теорема: необходимо и достаточно, чтобы (11) в условии (10) было решением (9).

Доказательство достаточности: по определению [1]:

$$(S_1 - S_o)[P'(\alpha + \beta) - 4\alpha\beta - 4(\alpha^2 + \beta^2)] + c\alpha +$$
$$+ d\beta + (x_o + y_o)P' - 2 = 0,$$

откуда

$$T = -\frac{1}{2}\left(\frac{II}{III}\right) \pm \sqrt{\frac{1}{4}\left(\frac{II}{III}\right)^2 - \left(\frac{I}{III}\right)}, \quad (12)$$

где

$$(I) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}(a_{oij}c_{oij}x'_{ij} + a_{oij}x_{oij}c'_{ij} + c_{oij}x_{oij}a'_{ij}) -$$
$$-\sum_{j=1}^{m} f_{oj}\left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}(b_{oij}d_{oij}y'_{ij} + b_{oij}y_{oij}d'_{ij} + d_{oij}y_{oij}b'_{ij}\right];$$

$$(II) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}(a_{oij}c'_{ij}x'_{ij} + c_{oij}a'_{ij}x'_{ij} + x_{oij}a'_{ij}c'_{ij}) -$$
$$-\sum_{j=1}^{m} f_{oj}\left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}(b_{oij}d'_{ij}y'_{ij} + d_{oij}b'_{ij}y'_{ij} + y_{oij}b'_{ij}d'_{ij}\right]; \quad (13)$$

$$(\text{III}) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} a_{ij}' c_{ij}' x_{ij}' - \sum_{j=1}^{m} f_{oj} \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} b_{ij}' d_{ij}' y_{ij}' .$$

Обозначив $a_{ij} = a_{oij} + a_{ij}' T$; ...; $y_{ij} = y_{oij} + y_{ij}' T$, получим (9), что и требовалось.

Конъюнктура определяется производственно-рыночной обстановкой. Сложившаяся конъюнктурная обстановка определяется естественными и искусственными факторами. Естественные факторы могут быть делом случая (природный катаклизм, климатическая катастрофа, …), когда местный рынок пустует, тогда для производителей открываются перспективы.

Искусственные факторы (качество, дизайн, обильная рекламная деятельность, специфика прессы, …) позволяют управлять рынком и, следовательно, и производством.

В обществе потребления создается нужный климат для определенных товаров, на работу дизайнеров, изобретателей, рекламных агентств, нужных журналистов, ученых и т.д. Требуется оплачивать и, таким образом, мы имеем дело с обычной услугой, которое через посредство денег ничем ни отличается от всех прочих продуктов потребления. Оценив такую услугу денежным эквивалентом, можно наблюдать ее влияния на какие-то слои общества потребления, на его, так сказать «образованное» и, убедив в настоятельной необходимости какого-то продукта, заставить его покупать, возможно, большее количество покупателей. Обработанное общество стимулирует производство и бюджетные поступления.

Из сказанного имеем равенство

$$\sum_{i=1}^{n} a_i x_i = \sum_{i=1}^{n} p_i , \qquad (14)$$

$\alpha = \alpha_o + \alpha'(P' - P_o')$; $\beta = \beta_o + \beta'(P' + P_o')$ – тираж рекламной компании i-того вида; a_i – стоимость экземпляра; p_i – стоимость товарной единицы i-го вида.

И среди рекламных агентств имеются конкуренты, и не только на рынке однородных продуктов.

Так, успешно рекламируя неоднородный продукт, совсем не сходный с продуктами других агентств, у покупателя изымаются денежные средства, которые можно было бы потратить на что-то другое, быть может, и более нужное. Ввиду этого имеем систему равенств.

$$\sum_{i=1}^{n} a_{1i} x_{1i} = \sum_{i=1}^{n} p_{1i}, \sum_{i=1}^{n} a_{2i} x_{2i} = \sum_{i=1}^{n} p_{2i} ,\ldots,$$

$$\sum_{i=1}^{n} a_{3i} x_{3i} = \sum_{i=1}^{n} p_{3i} . \qquad (15)$$

Теперь можно искать условия существования и отдельных рекламных агентств и всевозможных коалиций, создающих конъюнктурный спектр товарорыночной обстановки.

Выводы

Теоретические выкладки и приведенные теоремы дают возможность определять условия существования для решения экономических задач, как однородных, так и неоднородных [2] систем экономики.

Список литературы

1. Гусаков В.С. Метод сведения равенств к тождествам в прикладных задачах: монография / В.С. Гусаков, О.П. Назарова. – Мелитополь: ПП Белень Л.В., 2010. – 482 с.

2. Назарова О.П. Метод сведения равенств к тождествам в неоднородных системах экономики / О.П. Назарова // Основні напрями інноваційного розвитку виробництва та переробки продукції АПК: міжн. НПК. – Львів – Мукачево –В. Бакта, 2010. – С. 414-417.

3. Назарова О.П. Исследование многокритериальности методом сведения равенств к тождествам / О.П. Назарова // 17 межд. Конф. по автомат.управлению автоматика – automatics. –Х., 2010. – Т. 1. – С. 60-62.

4. Назарова О.П. Условия существования системы «производитель» – «транспортная сеть» – «потребитель» / О.П. Назарова // Збірник наукових праць ТДАТУ (екон. науки). – Мелитополь, 2010. – № 8. – С. 224-230.

Поступила в редколлегию 26.04.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Н.А Ткачук, Харьковский национальный университет «ХПИ», Харьков.

МЕТОД ЗВЕДЕННЯ РІВНОСТЕЙ ДО ТОТОЖНОСТЕЙ ДЛЯ ОДНОРІДНИХ СИСТЕМ ЕКОНОМІКИ

О.П. Назарова

В основу методу зведення рівностей до тотожностей покладене визначення періодичної функції багатьох змінних. Рішення визначається у вигляді порівнянь по модулі періоду повернення до вихідної рівності. Дослідження складається в доказі необхідності й достатності отриманого рішення. Доказ необхідності складається в одержанні тотожності. Доказ достатності складається в одержанні вираження, постановкою яких тотожність підтверджується

Ключові слова: *метод зведення, рівності, тотожність, необхідність, достатність.*

METHOD OF THE ITEM OF INFORMATION OF EQUALITY TO IDENTITIES FOR HOMOGENEOUS SYSTEMS OF ECONOMY

O.P. Nazarova

In a basis of a method of the item of information of equality to identities the definition of periodic function many variable is necessary. The decision is defined(determined) as comparisons on the module of the period of returning to initial equality. The research consists in the proof of necessity and sufficiency of the received decision. The proof of necessity consists in reception of identity. The proof of sufficiency consists in reception of expression, which statement the identity proves to be true by.

Keywords: *of a word: a method of the item of information, equality, identity, necessity, sufficiency.*