

УДК 330.4

Никоноров В.М. Сложная экономическая система в удельных показателях (на примере розничной торговли РФ)

The complex economic system in specific indicators (for example, retail trade in the Russian Federation)

Никоноров В.М.

К.э.н., доцент ВШУБ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Nikonorov V.M.

Ph.D., associate professor VSHUB

St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great

Аннотация. Автор предложил использовать для описания отрасли модель Солоу в удельных показателях. В этой модели непрерывное время и производственная функция – функция Кобба-Дугласа. Потребление и стоимость труда считаются постоянными. Посредством эконометрики автор получил значения параметров A , α , β . Это позволило получить экономико-математическую модель отрасли.

Ключевые слова: Математическая модель, параметр, удельный показатель, регрессия, дифференциальное уравнение.

Abstract. The author suggested to use for the description of the industry the model Solow in specific indicators. In this model continuous time and production function – function of Cobb-Douglas. Consumption and cost of work are considered as constants. By means of econometrics the author received values of parameters A , α , β . It allowed to receive economic-mathematical model of the industry.

Keywords: Mathematical model, parameter, specific indicator, regression, differential equation.

Рецензент: Бикеева Марина Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики, эконометрики и информационных технологий в управлении Национального исследовательского Мордовского государственного университет им. Н.П. Огарёва

Актуальность. Возможность адекватного описания сложной экономической системы приводит к последующему составлению экономико-математической модели исследуемой сложной экономической системы. Также возникает возможность решения полученной экономико-математической модели, что позволит увеличить объём знаний об исследуемом объекте.

Объект исследования – сложная экономическая система.

Предмет исследования – адекватное описание сложной экономической системы.

Цель исследования – исследовать возможность применения удельных показателей для описания сложной экономической системы.

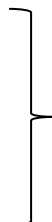
Методы исследования: регрессионный анализ, дифференциальное исчисление.

Системный подход к изучению сложной социально-экономической системы рассмотрен в [1,2,3,4].

Рабочая гипотеза – возможно применить модель Солоу для описания отрасли. [5]

За основу примем классическую модель Солоу с непрерывным временем, но применим в качестве производственной функции функцию Кобба-Дугласа (чтобы оценить параметры A , α , β).

$$Y=AL_t^\alpha K_t^\beta$$



(1)

$$Y=I+C$$

(2)

$$\frac{dK}{dt} = -\mu K + I$$

(3)

где A – коэффициент, учитывающий влияние технологий;

Y – розничный товарооборот (РТ);

L_t – стоимость труда в розничной торговле;

$L_t=Lw$; L – число занятых в розничной торговле; w – среднегодовая заработная плата, занятых в розничной торговле. Применение L_t приводит к требуемой размерности Y ;

K – основные фонды розничной торговли;

I – инвестирование в розничную торговлю;

C – потребление;

μ – коэффициент износа основных фондов розничной торговли;

(1) – производственная функция розничной торговли РФ;

(2) – баланс распределения продукта отрасли на инвестирование и потребление;

(3) – динамика фондов в зависимости от износа и инвестирования.

Применим удельные показатели. В начальный момент времени розничный товарооборот равен Y_0 . Расчетный период времени годовой T_0 .

$$y = \frac{Y}{Y_0}$$

(4)

$$k = \frac{K}{Y_0}$$

(5)

$$l_0 = \frac{L_t}{Y_0}$$

(6)

$$i = \frac{I}{Y_0}$$

(7)

$$c = \frac{C}{Y_0}$$

(8)

$$\tau = \frac{t}{T_0}$$

(9)

Перепишем (1)- (3) в удельных показателях.

$$y = A(l_0)^\alpha (k)^\beta \quad (1')$$

$$y = i + c \quad (2')$$

$$k'_\tau = -\mu k + i \quad (3')$$

Упрощения (идеализация) модели:

$l_0 = \text{const}$, то есть стоимость труда постоянная;

$c = \text{const}$, то есть потребление зафиксировано во времени.

Приходим к уравнению, замкнутому относительно (1')-(3')

$$\frac{dk}{d\tau} + \mu k = i = y - c \quad (10)$$

Следует оценить параметры A , α , β (табл.1).[6]

Таблица 1

Удельные показатели розничной торговли РФ за 2005-2016г.г.

Год	Оборот организаций розничной торговли (в фактически действовавших ценах), млрд. руб.	Удельный РТ	Стоимость труда, млрд.руб./год	Удельная стоимость труда	Основные фонды на конец года по полной учетной стоимости, млрд. руб. (начиная с Т2011)	Удельный капитал
	Y	y	L _T	l	K	k
2005	2659,7	1,000	113,1	1,000	110,7	1,000
2006	3127,3	1,176	149,6	1,322	134,1	1,211
2007	4371,4	1,644	242,0	2,139	190,1	1,717
2008	4528,5	1,703	349,3	3,087	337,2	3,046
2009	5184,6	1,949	374,4	3,309	361,8	3,268
2010	6337,6	2,383	418,6	3,700	429,5	3,880
2011	7492,7	2,817	466,1	4,119	506,9	4,579
2012	7869,3	2,959	530,4	4,688	634,1	5,728
2013	8536,2	3,209	607,2	5,366	733,8	6,629
2014	9935,3	3,735	687,9	6,080	889,2	8,033
2015	10926,4	4,108	733,5	6,482	1073,4	9,696
2016	13200,7	4,963	865,6	7,650	1297	11,716

Логарифмирование данных и последующий регрессионный анализ позволяет оценить параметры A , α , β .

$$y \approx 1,011(l_0)^{0,05} (k)^{0,6} \quad (11)$$

$$y = A(l_0)^{0,05} (k)^{0,6}$$

Возведем y в степень $5/3$.

$$y^{\frac{5}{3}} = A^{\frac{5}{3}} (l_0)^{\frac{1}{12}} k$$

$$k = \frac{y^{\frac{5}{3}}}{A^{\frac{5}{3}} (l_0)^{\frac{1}{12}}} \quad (12)$$

Продифференцируем (12)

$$\frac{dk}{d\tau} = \frac{5y^{\frac{2}{3}}y'}{3A^{\frac{5}{3}}l_0^{\frac{1}{12}}}$$

$$\frac{5y^{\frac{2}{3}}y'}{3A^{\frac{5}{3}}l_0^{\frac{1}{12}}} + \mu \frac{y^{\frac{5}{3}}}{A^{\frac{5}{3}}l_0^{\frac{1}{12}}} - y + c = 0 \quad (13)$$

По мнению автора (13) есть экономико-математическая модель розничной торговли РФ при указанных входных данных и упрощениях.

$$3A^{\frac{5}{3}}l_0^{\frac{1}{12}} = h \quad (14)$$

$$5y^{\frac{2}{3}}y' + 3\mu y^{\frac{5}{3}} - hy + hc = 0 \quad (13')$$

$$y' = \frac{hy - hc - 3\mu y^{\frac{5}{3}}}{5y^{\frac{2}{3}}}$$

$$\frac{5y^{\frac{2}{3}}dy}{hy - hc - 3\mu y^{\frac{5}{3}}} = d\tau$$

Посредством замены переменных

$$y^{\frac{1}{3}} = z; dy = 3y^{\frac{2}{3}}dz$$

$$\frac{15z^4dz}{hz^3 - hc - 3\mu z^5} = d\tau \quad (15)$$

Получить аналитическое решение (15) не представляется возможным. Могут помочь численные методы интегрирования. Тем не менее экономико-математическая модель отрасли при данных упрощениях построена.

Результаты исследования.

1. Предложено описать отрасль народного хозяйства на основе модели Солоу.

Никоноров В.М. Сложная экономическая система в удельных показателях (на примере розничной торговли РФ)/ Экономические исследования и разработки. - №6, 2019 г.
Доступ: <http://edrf.ru/article/06-06-19>

2. Применены удельные показатели, производственная функция Кобба-Дугласа.
3. Составлена экономико-математическая модель розничной торговли РФ.

Библиографический список

1. Whitehead A.N. Process and reality. N.-Y.: Macmillan company, 1967. 546 p.
2. L. Bertalanffy «Theoretische Biologie», Bd. I, Berlin, 1932. 122 p.
3. Ростова О.В., Ильин И.В. Методы информационного обеспечения инновационной деятельности // Наука и бизнес: пути развития. 2017. №2, с.30-35.
4. Ильин И.В. Зайченко И.М. Выбор стратегии развития предприятия на основе метода анализа иерархий // Наука и бизнес: пути развития. 2017. №1, с.29-36.
5. Колемаев В.А. Математическая экономика. – М.: Юнити, 2002 – 399с.
6. Сабельникова М.А. Торговля в России. 2017: Стат.сб./Росстат. - М., 2017 - 233 с.