

# LONG-RUN ВРСКА ПОМЕЃУ ПОБАРУВАЧКА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА, БДП И ЦЕНАТА НА ЕЛЕКТРИЧНАТА ЕНЕРГИЈА

НИКОЛОВ МАРЈАН

Содржина

Во овој труд е извршена анализа на можната врска на долг рок помеѓу три конкретни економски категории: побарувачка на електрична енергија, БДП и цената на електричната енергија во Република Македонија, ползувајќи годишни податоци за периодот 1975-1998.

Применета е методологијата на Јохансен (1988) и е дојдено до заклучок дека помеѓу овие економски категории не постои меѓусебна зависност на долг рок. Во трудов е илустрирана и симулацијата на однесување на овие варијабли на краток рок.

Abstract

In this paper a long-run relationship is estimated between three variables utilizing the Johansen (1988) approach. These variables are: the electricity demand, the price of electricity and GNP in the Republic of Macedonia for the period 1975-1998. It is shown that there is no long-run relationship between these variables. However, a short-run simulation on a one standard deviation innovation of their behavior is illustrated and analyzed.

## ВОВЕД

За оценка на меѓусебната зависност на овие три економски варијабли е користена методологијата на Јохансен (1988) за т.к. максимум веројатност естимирање (maximum-likelihood estimation). Методот се базира на статистичко тестирање дали  $p$ -варијабли се коинтегрирани или не. Ако тие се коинтегрирани со одредено ниво на статистичка значајност тогаш постои нивна меѓусебна зависност на долг рок.  $p$ -варијабли од некој вектор -  $X_t$  се вели дека се коинтегрирани од ред  $d$ ,  $b$ -CI ( $d$ ,  $b$ ) ако тие се интегрирани од ред- $d$  и постои вектор  $\beta^T$ , така да линеарната комбинација:  $X_t \beta^T$  е интегрирана од ред ( $d-b$ ). Така, ако сите вариабли се интегрирани од ред еден- $I(1)$  и ако постои коинтегрирачки вектор од константи- $\beta$ , тогаш за линеарната комбинација се вели дека е стационарна, а ознаката е: CI ( $1$ ,  $1$ ).

Основната формула за пресметување на, всушност, диференцна  $p$ -ка од векторската варијабла  $X_t$  е:

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta X_{t-i} + \pi X_{t-p} + \varepsilon_t$$

Многу е значајно во горнава  $p$ -ка дека се задржани сите информации од долг-рок за вариаблите во векторот-  $\pi X_{t-p}$ . Она што може да не наведе на фактот дали постои врска на долг рок помеѓу варијаблите се перформансите на матрицата- $\pi$  ( $n \times n$ ). Очигледно е дека:

- Ако рангот на матрицата е:  $rank(\pi) = 0$ , тогаш тоа е нулта матрица и заклучуваме дека не постои врска на долг рок помеѓу варијаблите или велиме дека варијаблите не се коинтегрирани,
- Ако рангот на матрицата е:  $rank(\pi) = n$ , тогаш варијаблите се стационарни и се применува OLS естимирање (ordinary least squares estimation),
- Ако рангот на матрицата е:  $rank(\pi) = r < n$ , тогаш постојат коинтегрирачки вектори.

## ЗА ВАРИЈАБЛИТЕ

Како што напоменавме, ќе се анализира врската на долг рок помеѓу следниве варијабли:

- Побарувачка на електрична енергија во Република Македонија за периодот 1975-1998. Во побарувачката не се земени во предвид загубите во трансмисија и дистрибуција на електрична енергија, затоа што тие се карактеристика на перформансите на ЕСМ и не влијаат на резултатите од оваа анализа, (GWh).
- Цената на електричната енергија во Република Македонија за истиот период. Цената е индексирани за вредноста на долар/динар и долар/денар во анализираниот период, (\$/GWh).
- БДП на Република Македонија во истиот период во долари. (\$ per capita).

## СИСТЕМАТСКИ ПРИСТАП

Систематскиот приод кон анализата ќе биде на три нивоа:

1. Прво ќе се тестира дали варијаблите се стационарни и интегрирани од ист ред. Потоа ќе се определи статистички најзначајниот временски lag.
2. Следен чекор е да се стартува со Јохансен тестот за коинтеграција и за одредување на рангот на матрицата- $\pi$  ( $n \times n$ ).
3. Како последен чекор е тестирање на релевантни статистички и економски рестрикции ако постои долг рок врска или симулирање и естимирање на однесувањето на варијаблите како VAR-величини (величини кои немаат меѓусебна врска на долг рок).

### НИВО 1

На следнава Табела 1 се прикажани резултатите од статистичкиот тест за стационарност на трите анализирани варијабли.

Testing for stationarity.			
	D	P	GNP
ADF level	-1.958 (-3.011)	-2.008 (-3.011)	-2.986 (-3.011)
ADF first difference	-4.158 (-3.011)	-4.943 (-3.011)	-3.617 (-3.011)

Note: MacKinnon 5 % level of significance critical value in the parentheses.

Table 1

Од табелата можеме да го донесеме заклучокот дека варијаблите имаат единичен корен и дека нивната прва диференцност е стационарна. Поради ова, заклучуваме со 5 % ниво на статистичка значајност дека векторот од овие варијабли е  $X_t \sim CI(1,1)$ .

Со 5 % ниво на статистичка значајност исто заклучуваме и дека временскиот лаг од еден период (година) е подобра презентација од временскиот лаг од три периоди (години)<sup>1</sup>.

### НИВО 2

<sup>1</sup> Види [7].

На ова ниво се тестираат перформансите на матрицата- $\pi$  ( $n \times n$ ). Треба да се внимава при дефинирање на нултата и алтернативната статистичка теза. Нултата теза е дека варијаблите не се коинтегрирани, што би значело дека анализата за релација на долг рок е без смисла. Алтернативната теза зависи од статистичкиот тест што ќе го употребиме. За статистичкиот тест претставен во следнава формула:

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$$

алтернативната хипотеза е за постоење на еден или повеќе коинтеграчки вектори. На следнава табела 2 се илустрирани резултатите од тестот<sup>2</sup>. Од табелата јасно се гледа дека не можеме да ја отфрлиме нултата теза дека варијаблите не се коинтегрирани при 1 % и 5 % ниво на статистичка значајност.

### НИВО 3

Бидејќи не е констатиран ниту еден статистички значаен коинтеграчки Johansen cointegration test.

eigenvalue	$\lambda_{trace}(r)$	5 % critical value	1 % critical value	Hypothesized No. of cointegrated eq.
0.548209	31.180	34.91	41.07	none
0.394090	14.495	19.96	24.60	at most 1
0.172385	3.973	9.24	12.97	at most 2

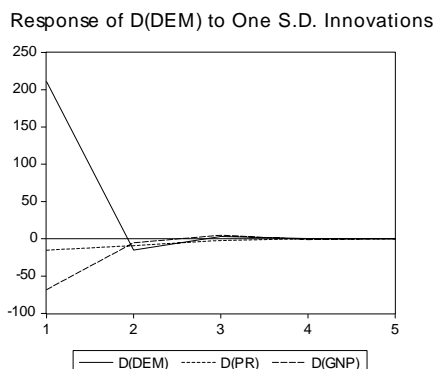
Table 2

вектор помеѓу анализираниите варијабли, нив можеме да ги анализираме како VAR-Vector Autoregression систем, бидејќи не постои нивна меѓусебна врска на долг рок.

### СИМУЛАЦИЈА НА VAR-SISTEM

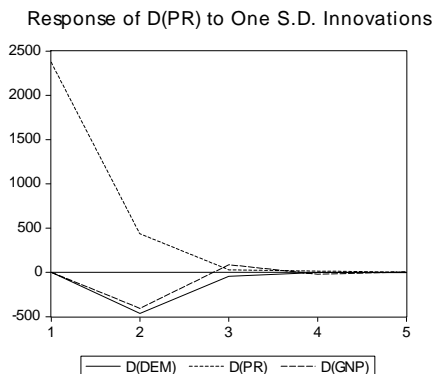
<sup>2</sup> За анализата во овој труд е користен софтверски пакет за економетриска анализа E-views.

На следниве дијаграми се илустрирани реакциите на варијаблите при шок од една стандардна девијација.



Дијаграм 1

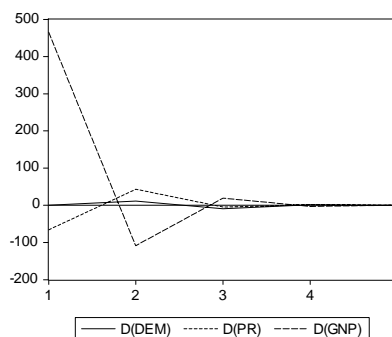
На дијаграм 1 е претставена реакцијата на варијаблите при шок од една стандардна девијација на побарувачката на електрична енергија во РМ. Она што е евидентно е дека при позитивен шок на побарувачката, цената и БДП би реагирале веднаш во истиот период и тоа обратно пропорционално.



Дијаграм 2

На дијаграм 2 е претставена реакцијата на варијаблите при шок од една стандардна девијација на цената на електричната енергија во РМ. При позитивен шок на цената, побарувачката на електрична енергија и БДП би реагирале со задоцнување од еден период (година) и тоа со номинално намалување на нивната вредност. Дејството од шокот ќе влијае во период од околу четири години, кога осцилирањето ќе се смири.

Response of D(GNP) to One S.D. Innovations



Дијаграм 3

На дијаграм 3 е претставена реакцијата на варијаблите при шок од една стандардна девијација на БДП на РМ. При позитивен шок на БДП, побарувачката на електрична енергија ќе се зголеми, но со мал интензитет и со задоцнување од еден период (година), а осцилациите на побарувачката ќе згаснат по околу 3.5 години. Цената на електричната енергија ќе се намали во истиот период на шок, а осцилациите ќе згаснат по околу 3.5 години.

## ЗАКЛУЧОК

Во овој труд се анализирани три економски варијабли и за нив не е најдена статистичка значајност за нивна на долг рок меѓусебна врска. Сепак при VAR анализата извршена е симулација на однесувањето на варијаблите на краток рок при симултано внесување на шок од една стандардна девијација на секоја од варијаблите.

Треба да се забележи дека при VAR-анализата се работи не со нивото на варијаблите туку со нивната прва диференцност.

Друго што треба да се забележи е дека со оваа анализа и емпириски се докажува монополската улога на ЕСМ, каде што регулираната цена на електричната енергија на долг рок не е во еквилибриум со БДП и побарувачката на електрична енергија во РМ.

Во однесувањето на варијаблите при краток рок евидентни се елементи од економската теорија на потрошувачка.

Имено, при зголемување на цената на производот, неговата потрошувачка опаѓа, исто и при зголемување на БДП потрошувачката расте а цената се намалува.

### **РЕФЕРЕНЦИ**

- [1]-Johansen Soren. "Statistical Analysis of Cointegration Vectors". JEDC 12/1988. 231-54
- [2]-Enders Walter. "Applied Econometric Time Series". John Wiley&sons-1995
- [3]-Nordic Conference-1994 "Designing Competitive Electricity Market". Energy Research Programme.
- [4]-Thomas. R.L. "Modern Econometrics"-1997.
- [5]-Poirier Dale J. "Intermediate Statistics and Econometrics"-1995.
- [6]-Varian Hal R. "Microeconomic Analysis"-1992.
- [7]-Nikolov Marjan "The Many Faces of Electricity-Supply and Demand in the Republic of Macedonia". MSc theses-2000.