

ინვესტიციების ნეოკლასიკური მოდელის ემპირიული რეალიზაცია საქართველოს მაგალითზე

გიორგი მიქელაძე
თსუ დოქტორანტი

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია მთლიანი ინვესტიციების მნიშვნელობა, მისი გამოთვლის მეთოდი და აღნიშნული მეთოდის პრაქტიკული რეალიზაციის შესაძლებლობა საქართველოს ეკონომიკის მაგალითზე. კვლევებში გამოყენებულია 2003-2014 წლების კვარტალური ემპირიული მონაცემები [5].

სტატიაში ემპირიულად შემოწმებულია ინვესტიციების ნეოკლასიკური მოდელი საქართველოს ეკონომიკის მაგალითზე. ემპირიული კვლევებით დგინდება მოდელის სტატისტიკური არასაიმედოობა და შემოთავაზებულია მოდელის ალტერნატიული ვარიანტები.

საკვანძო სიტყვები: ინვესტიციების ნეოკლასიკური მოდელი, მთლიანი შიდა პროდუქტი, მთლიანი ინვესტიციები.

შესავალი

ინვესტიციები ერთობლივი დანახარჯების მნიშვნელოვანი ელემენტია. ინვესტიციების შესწავლის მნიშვნელოვნებას 2 მიზეზი განაპირობებს: პირველი, მას მნიშვნელოვანი წილი უჭირავს ერთობლივ დანახარჯებში და გვევლინება ეკონომიკური ზრდისთვის საჭირო კაპიტალის შექმნის წყაროდ. მეორე, იგი არის ერთობლივი დანახარჯების ყველაზე არამდგრადი ნაწილი.

ინვესტიციების კვლევის აქტუალობიდან გამომდინარე შექმნილია ინვესტიციების მრავალი მოდელი. ინვესტიციების მოდელებიდან შესაძლებელია გამოვყოთ 5 ყველაზე ცნობილი და ხშირად გამოყენებადი მოდელი: ინვესტიციების აქსელერატორის, ავტორეგრესიული, ტობინის ქ, ფულადი ნაკადების და ნეოკლასიკური.

ხუთი ცნობილი ინვესტიციების მოდელიდან განვიხილავთ ინვესტიციების ნეოკლასიკურ მოდელს. აღნიშნული მოდელის მიხედვით კომპანია ირჩევს საწარმო ფაქტორთა იმ რაოდენობას, სადაც მოგება იქნება მაქსიმალური. მოდელი ეყრდნობა ჯერგენსონის 2 დაშვებას: პირველი, ჯერგონსონი უშვებს ძირითადი კაპიტალის სრულყოფილი მეორადი ბაზარის არსებობას, სადაც კომპანიებს შეუძლიათ ადვილად გაყიდონ ზედმეტი კაპიტალი იმ ფასად, რასაც ფირმა მიიღებდა მისი გამოყენებით. ასევე აღნიშნულ ბაზარზე შესაძლებელს წარმოადგენს კაპიტალის გაქირავება, რომელშიც კომპანიები იხდიან ქირის საფასურს. მეორე, ჯერგენსონი უშვებს, რომ არ არსებობს შეფერხებები კაპიტალის მიმდინარე მნიშვნელობიდან კაპიტალის სასურველი მოცულობის მიღწევამდე (k_t -დან k_{t+1} -მდე) [4].

ინვესტიციების ნეოკლასიკური მოდელით რ. კოპკემ, ემპირიულად შეაფასა აშშ-ს ინვესტიციების მოცულობა. ემპირიულ მოდელს შემდეგო სახე გააჩნია:

$$I_t = a_0 + \sum_{j=1}^m b_j \left(\frac{I_t}{Y_t} \right)^j + \sum_{j=1}^m c_j \left(\frac{I_t}{Y_t} \right)^j + d_k k_{t-1} + u_t \quad (1)$$

რ. კოპკეს კვლევის ძირითად დაშვებას წარმოადგენდა კობდაგლასის ფუნქციის მასშტაბის მუდმივი უკუგება [4].

ძირითადი ტექსტი

ინვესტიციების ნეოკლასიკური მოდელის რეალიზაციას მოვახდენთ (1) მოდელზე დაყრდნობით. რ. კოპკემ აღნიშნული მოდელის რეალიზაციისთვის კოეფიციენტები შეაფასა „აღმონის“ ოპერატორის გამოყენებით [4]. აღსანიშნავია ფაქტორული ცვლადების ლაგების სიგრძის (m) გასაზომად არ არსებობს წინასწარ განსაზღვრული რაიმე წესი, შესაბამისად იგი ირჩევა კვლევის სპეციფიკიდან გამომდინარე. ინვესტიციების ამ მოდელის აგების პროცესში განიხილავთ შემთხვევას, როდესაც $m=2$, რადგან ლაგური წევრების რაოდენობის ზრდასთან ერთად გაიზრდება მულტიკოლინიარობის და კოეფიციენტების შეფასების პრობლემა.

რ. კოპკესგან განსხვავებით კოეფიციენტების შესაფასებლად

არ გამოვიყენებთ ალმონის ოპერატორს, არამედ უმცირესს კვადრატთა მეთოდს, რადგან მოდელში არ არის დიდი რაოდენობის ლაგური წევრები.

მნიშვნელოვანია ფაქტი, კოეფიციენტებად განხილული იქნება $b_1(\frac{P}{C})_{t-1}$ და $c_1(\frac{P}{C})_{t-1}$ განსხვავებით b_1 -ს და c_1 -სა.

$$I_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m b_i \left(\frac{P}{C}\right)_{t-i} y_{t-i} - \sum_{i=1}^m c_i \left(\frac{P}{C}\right)_{t-i} y_t \quad (1)$$

შესაფასებელ მოდელს ექნება შემდეგი სახე:

$$I_t = \alpha_0 + b_1 \left(\frac{P}{C}\right)_t y_t + (b_1 \left(\frac{P}{C}\right)_{t-1} - c_1 \left(\frac{P}{C}\right)_t) y_{t-1} - \quad (2)$$

ინვესტიციები I_t წარმოადგენს I(1) -ს, ხოლო კაპიტალი (t-1) პერიოდში ტრენდ-სტაციონალური მწკრივია 5%-იანი მნიშვნელოვნების დონით. მთლიანი შიდა პროდუქტი რეალურ მოცულობაში წარმოადგენს I(1) პროცესს [2]. ამასთან იგი შეიცავს სეზონურ მულტიპლიკატიურ კომპონენტს.

(2) მოდელის შეფასებისას სტაციონალურ მწკრივებზე გადასვლისას შედეგობრივ ცვლადის როლში იქნება ინვესტიციების პირველი რიგის სხვაობა, ამხსნელ ფაქტორებად გამოშვების და მისი ლაგირებული მნიშვნელობების პირველი რიგის სხვაობები და ლაგირებული კაპიტალის დეტრენდირებული მნიშვნელობა. კერძოდ, მიიღება:

$$\Delta I_t = \alpha_0 + b_1 \left(\frac{P}{C}\right)_t \Delta y_t + (b_1 \left(\frac{P}{C}\right)_{t-1} - c_1 \left(\frac{P}{C}\right)_t) \Delta y_{t-1} - c_1 \left(\frac{P}{C}\right)_t \Delta y_{t-1} - \Delta y_{t-1} + \Delta y_t \quad (3)$$

კაპიტალის მნიშვნელობებში გათვალისწინებული იქნება აქსელერატორის მოდელზე დაყრდნობით მიღებული კაპიტალის რეალური მნიშვნელობები [3].

ცხრილი 1: უმცირეს კვადრატთა მეთოდით შეფასებული ინვესტიციების ნეოკლასიკური ($m=2$) მოდელი

Dependent Variable: DI
 Method: Least Squares
 Date: 06/18/15 Time: 18:44
 Sample (adjusted): 2003Q4 2014Q4
 Included observations: 45 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DY	1.147219	0.254294	4.511395	0.0001
DY_1	-0.250231	0.256004	-0.977451	0.3342
DY_2	0.714125	0.260568	2.740651	0.0091
K_SA_1TR	-0.043750	0.051965	-0.841919	0.4048
C	-53.31793	26.82434	-1.987670	0.0537
R-squared	0.436377	Mean dependent var		13.57115
Adjusted R-squared	0.380015	S.D. dependent var		146.8725
S.E. of regression	115.6461	Akaike info criterion		12.44339
Sum squared resid	534960.8	Schwarz criterion		12.64413
Log likelihood	-274.9762	Hannan-Quinn criter.		12.51822
F-statistic	7.742369	Durbin-Watson stat		2.504492
Prob(F-statistic)	0.000102			

ნეოკლასიკური მოდელის პრაქტიკული რეალიზაციით მივიღეთ დეტერმინაციის და კორელაციის დეტერმინაციის დაბალი მნიშვნელობების კოეფიციენტების მოდელი, რაც მის ვარგისიანობას ეჭვქვეშ აყენებს. მოდელში სტატისტიკურად არამნიშვნელოვნებს წარმოადგენენ გამოშვების ლაგირებული $t-1$ პერიოდის და კაპიტალის დეტრენდირებული მნიშვნელობის კოეფიციენტები.

რ. კომპკეს შედეგების მსგავსად მშპ-ს ცვლადების კოეფიციენტები ქმნიან ხერხის მაგვარ ტენდენციას (ზრდა-კლების).

დარბინ-უიტსონის ტესტის მიხედვით მოდელში ნარჩენობით ნევრებში ავტოკორელაციის არსებობის შესახებ ვერაფერს ვი-

ტყვით რადგან მოდელის DW სტატისტიკის მნიშვნელობა 2.5 5%-იანი მნიშვნელოვნების დონით ვარდება განუზღვრელობის არეში $2.334 < 2.5 < 2.617$ ($dl=1.383$ $du=1.666$), ხოლო ბროიშ-გოდფრის ტესტის მიხედვით ავტოკორელაციის უარყოფის მნიშვნელობა იმყოფება ზღვარზე [1], რაც უარყოფით შედეგს წარმოადგენს.

ცხრილი 2: კოეფიციენტების კორელაციის მატრიცა

	DI	DY	DY_1	DY_2	K_SA_1TR
DI	1.000000	0.551050	-0.209129	0.340129	0.073814
DY	0.551050	1.000000	-0.083100	0.035198	0.195456
DY_1	-0.209129	-0.083100	1.000000	-0.076791	0.163126
DY_2	0.340129	0.035198	-0.076791	1.000000	0.275835
K_SA_1TR	0.073814	0.195456	0.163126	0.275835	1.000000

მულტიკოლინიარობა მოდელში არ წარმოადგენს პრობლემას, ვინაიდან მოდულით მაქსიმალური მნიშვნელობა არ აღემატება 0,6-ს, არათუ 0,8-ს.

მოდელში არ შეინიშნება ნარჩენობით წევრებში ჰეტეროსკედასტურობის პრობლემა. 1%-იანი მნიშვნელოვნების დონით მიიღება ჰიპოთეზა ჰომოსკედასტურობის შესახებ. გარდა ამისა მოდელში ნარჩენობითი წევრებიც ნორმალურად არიან განაწილებულნი. მოდელში არ ხდება შედეგების გაუმჯობესება ფაქტორული ცვლადების ლაგების ჩამატებით. მოდელის დაბალი კორექტირებული დეტერმინაციის კოეფიციენტიდან, ამხსნელი ფაქტორების კოეფიციენტების არამნიშვნელოვნებიდან და ნარჩენობითი წევრებში ავტოკორელაციის მკაცრად უარყოფის შეუძლებლობიდან გამომდინარე იგი არ წარმოადგენს საქართველოს ეკონომიკის დახასიათების ოპტიმალურ მოდელს.

დასკვნა

რ. კომპკეს შედეგების მსგავსად მშპ-ს ცვლადების კოეფიციენტები ქმნიან ხერხის მაგვარ ტენდენციას (ზრდა-კლების), თუმცა ინვესტიციების ნეოკლასიკური მოდელის ემპირიული რეალიზაციისას მოდელის წარმოადგენს სტატისტიკურად არასაიმედოს. მისი მეშვეობით საქართველოს ეკონომიკის დახასიათება არ წარ-

მოადგენს ობიექტურს.

ინვესტიციების ნეოკლასიკური მოდელში ფაქტორული ცვლადების ლაგური ნევრების ჩართვა არ აუმჯობესებს მოდელს. აღნიშნული გარემოებაც მიუთითებს მოდელის სტატისტიკურ არამნიშვნელოვნებას.

საქართველოს ეკონომიკის დახასიათება უნდა განხორციელდეს ინვესტიციების ნეოკლასიკურისგან განსხვავებული მოდელით ან შეიქმნას სპეციალურად საქართველოს ეკონომიკაზე მორგებული მოდელი.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ანანიაშვილი, ი. *დროითი მწკრივების ანალიზი*. სალექციო კურსი. თბილისი, თსუ, 2014.
2. ანანიაშვილი, ი. *მაკრომოდელირება 1*. სალექციო კურსი. თბილისი, თსუ, 2014.
3. მიქელაძე, გ. *საქართველოს ძირითადი კაპიტალი და მისი გამოთვლის ალტერნატიული მეთოდები*. “ეკონომიკა” №5-6, თბილისი, 2016.
4. Берндт Эрнст Р. *практика эконометрики классика и современность*. Москва, Юнити-Дана, 2005.
5. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური, www.geostat.ge

REFERENCES:

1. Ananiashvili, I. *Timeline series analysis*. Lection course. Tbilisi, TSU, 2014
2. Ananiashvili, I. *Macroeconomic modeling 1*. Lection course. Tbilisi, TSU, 2014
3. Mikeladze, G. *Total Capital of Georgia and alternative methods of calculation*, “Economics” №5-6, Tbilisi, 2016.
4. Bernd Ernst R. *Applied Econometrics. Classical and Modern*. Moscow, 2005, Iuniti-dana, p.847.
5. National Statistic Office of Georgia, www.geostat.ge.

EMPIRICAL REALIZATION OF INVESTMENT NEOCLASSICAL MODEL CASE OF GEORGIA

Giorgi Mikeladze

Doctoral Student,

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University

RESUME

This paper discusses the importance of investment, it's calculating method opportunity of the practical realization according to Georgian economy. There is used 2003-2014 quarterly empirical data in the survey.

Moreover, there is empirically tested the investment neoclassical model case of Georgia. The empirical survey has determined the non-significance of model and there are offered the alternative versions of investment model.

Key words: Neoclassical Model of Investment, GDP, Total Investment.