



საქართველოს ძირითადი კაპიტალი და მისი გამოთვლის ალტერნატიული მეთოდები

გიორგი მიქელაძე
თსუ დოქტორანტი

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია ქვეყნის ძირითადი კაპიტალის მნიშვნელობა, საქართველოს ძირითადი კაპიტალის გამოთვლის ალტერნატიული მეთოდები და აღნიშნული მეთოდების საქართველოს ეკონომიკის მიხედვით პრაქტიკული რეალიზაციის შესაძლებლობები. კვლევებში გამოყენებულია 2003-2014 წლების კვარტალური ემპირიული მონაცემები.

სტატიაში ემპირიულად შემოწმებულია ინვესტიციების აქსელერატორის ლ. კოიკის მოდელი და ინვესტიციების მოდელის ჯერგენსონ-სტეფანსონის კერძო მოდიფიკაცია. პრაქტიკულ მოდელში გათვალისწინებულია ქვეყნის ეკონომიკის სპეციფიკაცია და მნიშვნელოვანი მოვლენები (2008 წლის აგვისტოს ომის შედეგები).

ემპირიული კვლევებით დასტურდება ძირითად კაპიტალთან მთლიანი შიდა პროდუქტის, მთლიანი ინვესტიციების მიმდინარე და ლაგირებული მნიშვნელობების კავშირ-ურთიერთობები. ასევე, კვლევებით გამოთვლილია საქართველოს ძირითადი კაპიტალის მოცულობის კვარტალური მნიშვნელობები 2003 წლიდან 2014 წლამდე შუალედში და ცვეთის ნორმა, რომელიც 6%-ს შეადგენს.

საკვანძო სიტყვები: საქართველოს ძირითადი კაპიტალი, ინვესტიციების აქსელერატორის ლ. კოიკის მოდელი, ინვესტიციების მოდელის ჯერგენსონ-სტეფანსონის კერძო მოდიფიკაცია, მთლიანი შიდა პროდუქტი, მთლიანი ინვესტიციები.

შესავალი

მეოცე საუკუნის დასასრულს საქართველომ დაიბრუნა დამოუკიდებლობა, რამაც ქვეყანა დიდი გამოწვევების წინაშე დააყენა, ეწარმოებინა ქვეყანას საკუთარი ეკონომიკური პოლიტიკა. საქართველოს ეკონომიკური სისტემის კომუნისტური წყობიდან საბაზრო ეკონომიკაზე ტრანსფორმაციის პროცესის აუცილებელ პირობას წარმოადგენდა ქვეყნის საკუთრებაში არსებული ქონების (ძირითადი კაპიტალის) პრივატიზაციის თუ გადანაწილების პროცესი. საქართველომ განსხვავებული ხერხებით თუ მეთოდებით დაიწყო ძირითადი კაპიტალის გასხვისება [4], ამ ფაქტის ლოგიკურ წინაპირობად უნდა ყოფილიყო არსებული ძირითადი კაპიტალის შესახებ ინფორმაციის შეგროვება და ღირებულების განსაზღვრა, თუმცა ეკონომიკური სისტემის ტრანსფორმაციის სისწრაფის, მთავრობის მიერ ეკონომიკური პოლიტიკის ნაკლებად ცოდნის, საბაზრო ეკონომიკური ინსტიტუტების არ არსებობის თუ ფულადი საშუალებების სიმცირის გამო აღნიშნული ემპირიული მონაცემების განსაზღვრა ვერ მოხერხდა.

დღევანდელი მონაცემებით საქართველოს ძირითადი კაპიტალის შესახებ ინფორმაცია კვლავაც არ გააჩნია. ამ ფაქტის მიზეზი შესაძლოა ვეძებოთ აღწერის მაღალ ღირებულებასა თუ ძირითადი კაპიტალის მნიშვნელობის გაუთვინცნობიერებაში. მიუხედავად ამისა, საქართველოს სტატისტიკის სამსახურს გააჩნია ინფორმაცია ძირითადი კაპიტალის ფორმირების და მთლიანი ინვესტიციების შესახებ [6]. ამ ყველაფრის გათვალისწინებით შესაძლებელია ამოცანის პირობა შემდეგი სახით ჩამოვაყალიბოთ, რეალურად ცნობილია $\delta_t k_t$ ნამრავლის მნიშვნელობა და საძიებელ ცვლადებს წარმოადგენენ δ_t და k_t , სადაც δ_t -ძირითადი კაპიტალის ცვეთის ნორმას, ხოლო k_t -ძირითადი კაპიტალის მოცულობას წარმოადგენს t პერიოდში.

ძირითადი ტექსტი

საქართველოს ძირითადი კაპიტალის განსასაზღვრად მნიშვნელოვანია ძირითადი კაპიტალის და მისი ცვეთის ნორმის ეკონომიკური შინაარსის გაგება. ძირითადი კაპიტალი არის შენობა-ნაგებობების, მანქანა-დანადგარების თუ სხვა წარმოებისთვის მნიშვნელოვანი მოწყობილობების მარაგი. აღსანიშნავია, რომ შემდეგში კაპიტალის განმარტებაში მოიაზრება წარმოებისათვის საჭირო მოწყობილობებისა თუ უძრავი ქონების რეალური ღირებულება.

დავუშვათ ფირმა დროის $t - \tau$ პერიოდში ძირითადი კაპიტალის, წარმოების სხვა საშუალებებისა და მოწყობილობების შესაძენად $I_{t-\tau}$ ლარს ხარჯავს, სადაც $I_{t-\tau}$ -ში ინვესტიციების რეალური ღირებულება იგულისხმება (ნომინალური ღირებულება გაყოფილი ფასების ინდექსზე, რომელიც განსაზღვრულია საბაზისო წლისთვის).

საქონელს, რომელშიც ინვესტიცია ხორციელდება ექსპულატაციის ხანგრძლივი პერიოდი გააჩნია. კაპიტალი დროის მიხედვით განიცდის ცვეთას, შესაბამისად კაპიტალის მოცულობა t პერიოდში, რომელიც შექმნილია $t - \tau$ დროში განხორციელებული ინვესტიციით, გამოიხატება შემდეგი სახით:

$$k_{t,t-\tau} \equiv s_t I_{t-\tau} \quad (1)$$

სადაც $k_{t,t-\tau} - (t - \tau)$ პერიოდში განხორციელებული ინვესტიციებით შექმნილი კაპიტალის ღირებულებაა t პერიოდში, $I_{t-\tau}$ - ინვესტიციების რეალური ღირებულება $t - \tau$ პერიოდში, ხოლო s_t - ინვესტიციების დროში შენახვის კოეფიციენტი, კერძოდ მთლიანი ინვესტიციებიდან რა ნაწილი დარჩა გაუცვეთავი.

მთლიანი კაპიტალის მოცულობა t პერიოდში არის მიმდინარე და წინა პერიოდებში განხორციელებული ინვესტიციებიდან შექმნილი კაპიტალის რაოდენობის ჯამი [3]:

$$k_t \equiv \sum_{\tau=0}^T k_{t,t-\tau} = \sum_{\tau=0}^T s_{t,\tau} I_{t-\tau} \quad (2)$$

სადაც k_t არის კაპიტალის მთლიანი მოცულობა დროის t პერიოდში, ხოლო $k_{t,t-\tau}$ არის $(t - \tau)$ პერიოდში ინვესტიციებიდან შემნილი კაპიტალის მოცულობა t პერიოდში, $I_{t-\tau}$ - ინვესტიციების მოცულობა $t - \tau$ პერიოდში, ხოლო $s_{t,\tau}$ - ინვესტიციების შენახვის კოეფიციენტი.

ძირითადი კაპიტალის განხილვისას მნიშვნელოვანია ცვეთის ნორმის განსაზღვრა. ცვეთის შესახებ ერთ-ერთი ცნობილი თეორია შემუშავებულ იქნა რობერტ უინფრის მიერ, რომელიც ეფუძნება კაპიტალის გამოყენების პერიოდის ცენტრირებას კაპიტალის გამოყენების პერიოდის საშუალო მნიშვნელობაზე[5]. აღნიშნული თეორია დაფუძნებულია კაპიტალის გამოყენების საშუალო პერიოდის წინასწარ შეფასებაზე. იგი აქტიურად გამოიყენებოდა აშშ-ს ვაჭრობის სამინისტროს მიერ მე-20 საუკუნის ბოლომდე.

ცვეთის ნორმის დადგენის ასევე ცნობილ ფორმას წარმოადგენს ე.წ. „მუდმივად ექსპონენციალური სპეციფიკაცია“, რომელიც დაფუძნებულია აქტივების ცვეთის ტემპის დროში უცვლელობის დაშვებაზე. თუ ცვეთის ნორმა ერთ პერიოდში არის δ , მაშინ შენახვის კოეფიციენტი τ პერიოდში იქნება $s_t = (1 - \delta)^\tau$. აღსანიშნავია, რომ პერიოდის ზრდისას შენახვის კოეფიციენტი მიისწრაფის 0-სკენ ($\tau \rightarrow \infty, s_t \rightarrow 0$). შესაბამისად კაპიტალის საერთო მოცულობა t პერიოდში იქნება:

$$k_t = \sum_{\tau=0}^T K_{t,t-\tau} = \sum_{\tau=0}^T (1 - \delta)^\tau I_{t-\tau} \quad (3)$$

წმინდა ძირითადი კაპიტალის გამოთვლის ალტერნატიული ხერხი არის მუდმივი მატერიალურ-საწარმოო მარაგების მეთოდი, რომელსაც აქვს შემდეგი სახე:

$$k_t = (1 - \delta)k_{t-1} + I_t \quad (4)$$

სადაც k_t წარმოადგენს კაპიტალის მოცულობას t პერიოდში, k_{t-1} არის კაპიტალის მოცულობა $t-1$ პერიოდში, ხოლო I_t - ინვესტიციების მოცულობა t პერიოდში.

როდესაც კაპიტალის მოცულობა დროის მიხედვით მუდმივი

არ არის, კაპიტალის საერთო მოცულობა გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$k_t = (1 - \delta_t)k_{t-1} + I_t \quad (5)$$

კაპიტალის ამორტიზაციის მოცულობა შეადგენს ცვეთის ნორმისა და კაპიტალის რაოდენობის ნამრავლს. შესაბამისად ამორტიზებული კაპიტალის მოცულობა $t-1$ პერიოდში იქნება $A = \delta_t k_{t-1}$. წმინდა ინვესტიციები წარმოადგენს კაპიტალის ნაზრდს პერიოდებს შორის, $I_N = k_t - k_{t-1}$. თუ ჩავატარებთ მარტივ გარდაქმნებს (5) გამოსახულებაში მივიღებთ მთლიანი ინვესტიციების მოცულობას:

$$I_t = k_t - (1 - \delta_t)k_{t-1}$$

$$I_t = (k_t - k_{t-1}) - \delta_t k_{t-1}$$

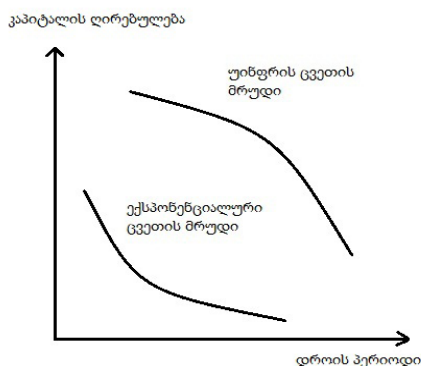
$$I_t = I_N + A \quad (6)$$

მთლიანი ინვესტიციები = წმინდა

ინვესტიციები + ამორტიზაციის ნორმა

ეკონომიკური თეორია საშუალებას გვაძლევს ავირჩიოთ სხვადასხვა ცვეთის მეთოდებიდან მეტად ხელსაყრელი. კონკრეტულად ცვეთის დარიცხვის ყველა მეთოდს საფუძვლად უდევს აქტივების ეკონომიკური გაუფასურება.

ვინაიდან, კომპანია ცდილობს ხარჯების მინიმიზაციას, შესაბამისად იმ შემთხვევაში, როდესაც ინვესტიციებიდან მიღებული სარგებლის დისკონტირებული ღირებულება აღემატება მის ფასს, მაშინ იგი იღებს ინვესტიციების განხორციელების გადაწყვეტილებას. სანაღმდეგო შემთხვევაში იგი ინვესტირებისგან თავს იკავებს და ცდილობს არსებული კაპიტალის პირობებში წარმოების შემცირებისგან თავის შეკავებას[5]. ფირმა კაპიტალის გამოყენების პერიოდს აფასებს წინასწარ, რის საფუძველზეც აკეთებს არჩევანს ცვეთის მეთოდებს შორის. აღსანიშნავია, რომ აქტივის წინასწარ შეფასებულ პერიოდებში მისი ღირებულება შედარებით ნელი ტემპით იკლებს ბოლო პერიოდებთან მიმართებაში, რაშიც ლოგიკური აზრი დევს. ვინაიდან, ფირმის



გრაფიკი 1.1: კაპიტალის ღირებულება

ვის ბოლო პერიოდებში აქტივი მეტად უმნიშვნელო ხდება, რასაც თან სდევს მისი ფასის მნიშვნელოვანი ან ერთდროული დაცემა. აღნიშნული ხსნის აქტივის ეკონომიკური ღირებულების, მისი ცვეთის და კომპანიის ინტერესებს შორის დამოკიდებულებას.

კაპიტალის ღირებულებასა და მომსახურების პერიოდს შორის დამოკიდებულება განსხვავებულია სხვადასხვა მეთოდებს შორის.

მაგალითად, უინფრის მეთოდის მიხედვით კაპიტალის ღირებულება დროში შედარებით ნელი ტემპით კლებულობს, როდესაც ექსპონენციალური მეთოდის დროს იგი შედარებით დაჩქარებულად მცირდება.

ჰელტენმა და ვიკოფმა კაპიტალის მრავალი სახეობის ემპირიული კვლევა ჩაატარეს, რის შედეგადაც დაასკვნეს, რომ ექსპონენციალური ანუ გეომეტრიული ცვეთა ძირითადად ნაკლებად ასახავს რეალობას უმეტესი ტიპის კაპიტალისთვის. თუმცა ჰელტენმა და ვიკოფმა ემპირიულად შეამოწმეს სხვა მეთოდებიც. მათი კვლევების საფუძველზე დადგინდა, რომ რეალობასთან შედარებით ახლოს ექსპონენციალური მეთოდი დგას, ვინაიდან იგი არის მეტად მოსახერხებელი, მარტივი და მეტად შეესაბამება მრავალი სახის კაპიტალის რეალურ ფასი-ხანგრძლივობის მრუდს.

საქართველოს ძირითადი კაპიტალის დასადგენად საჭიროა განვიხილოთ მისი გამოთვლის შესაძლო ალტერნატიული გზები. კერძოდ საქართველოს ძირითადი კაპიტალის გამოთვლის მეთოდებს წარმოადგენს:

1. ძირითადი კაპიტალის აღწერა;
2. მსგავსი ქვეყნის მონაცემთა დეფლირება საქართველოს ეკონომიკაზე;
3. ძირითადი კაპიტალის შეფასება თეორიული მოდელების მიხედვით;

განვიხილოთ თითოეული მათგანის პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობა საქართველოს მაგალითზე.

ძირითადი კაპიტალის აღწერა: ძირითადი კაპიტალის აღწერა გულისხმობს სპეციალისტების მიერ საქართველოს თითოეულ რეგიონში კაპიტალის აღწერას და საბაზრო ღირებულის შეფასებას. ასეთი სახის კვლევის ჩატარება შესაძლებელია განახორციელოს, როგორც სახელმწიფომ ასევე კერძო სექტორმა. დღევანდელი მდგომარეობით ამ კვლევის ჩატარების საკითხი ჟღერს, თუმცა არ არსებობს მისი განხორციელების პრაქტიკული გეგმა თუ დაწყების ვადა.

მსგავსი ქვეყნის მონაცემთა დეფლირება საქართველოს ეკონომიკაზე: აღნიშნული მეთოდის მიხედვით შესაძლებელია საქართველოს ძირითადი კაპიტალის გამოთვლა მსგავსი ეკონომიკის მქონე ქვეყნის ემპირიული მონაცემებით. კერძოდ, თუ მსგავს ქვეყანას გააჩნია ემპირიული მონაცემები შესაძლოა მათი დეფლირება საქართველოს ეკონომიკაზე. ამ მეთოდის გამოყენებისთვის აუცილებელია განისაზღვროს ქვეყნების მსგავსების კრიტერიუმები (ეკონომიკური წყობა, წარმოების წილი ეკონომიკაში, ბუნებრივი რესურსების არსებობა-არ არსებობა, გეოპოლიტიკური მდებარეობა თუ სხვა), ასევე გამოსაკვლევი დეფლირების ცვლადები თუ კრიტერიუმები. აღნიშნული მოდელის გამოყენება რიგ პრობლემებს და ბევრ დაშვებებთან არის დაკავშირებული, რაც სტატისტიკური ინფორმაციის საიმედოობას ამცირებს.

ძირითადი კაპიტალის შეფასების თეორიული მოდელები: ეს მეთოდი ეყრდნობა თეორიულ ეკონომიკური მოდელების მიხედვით მაკროეკონომიკური აგრეგატების ეგზოგენურ-ენდოგენურ დამოკიდებულების დადგენას და ემპირიული რეალიზაციით ძირითადი კაპიტალის განსაზღვრას.

თეორიული მოდელებით საქართველოს ძირითადი კაპიტალის განსაზღვრა შესაძლებელია 2 გზით. პირველი მათგანი ეყრდნობა ინვესტიციების აქსელერატორის მოდელის ლ.კოიკის მოდიფიკაციას, ხოლო მეორე ჯერგენსონ-სტეფანსონის ინვესტიციების უსასრულოდ კლებადი გეომეტრიული პროგრესიის მოცემულობას.

ინვესტიციების აქსელერატორის მოდელის ლ.კოიკის მოდიფიკაციას გააჩნია შემდეგი სახე [5]:

$$I_t = g\mu y_t - (1 - \delta)g\mu y_{t-1} + (1 - g) I_{t-1} \quad (7)$$

სადაც I_t -მთლიანი ინვესტიციების რაოდენობა t -პერიოდში, y_t -მშპ-ს რაოდენობა t -პერიოდში, y_{t-1} -მშპ-ს რაოდენობა $t-1$ პერიოდში, I_{t-1} მთლიანი ინვესტიციების რაოდენობა $t-1$ პერიოდში, δ -კაპიტალის ცვეთის ნორმა, g -სასურველ კაპიტალთან მორგების სიჩქარე, ხოლო μ -სასურველი კაპიტალის და გამოშვების თანაფარდობის კოეფიციენტი.

აღნიშნული თეორიული მოდელი დაფუძნებულია შემდეგ დამატებებზე 1) პირდაპირ პროპორციულ დამოკიდებულებაშია კაპიტალის სასურველი მოცულობა გამოშვებასთან $k_t^* = \mu y_t$; 2) კაპიტალის მიმდინარე მოცულობა უახლოვდება სასურველს, ფიქსირებული g ($0 < g < 1$) სიჩქარით; 3) კაპიტალის ცვეთის კოეფიციენტი დროში მუდმივ სიდიდეს წარმოადგენს.

(7) მოდელის შესაფასებლად გამოვიყენე მისი მოდიფიცირებული ვარიანტი, კერძოდ, ცვლადები წარმოადგენს ლოგარითმებს, ვინაიდან ინვესტიციებსა და გამოშვებას შორის დამოკიდებულებას ლოგარითმული სპეციფიკაცია უკეთ გამოსახავს. ამასთან პრაქტიკულ მოდელში აუცილებელია ჩავრთოთ 2008 წლის ომის

ფაქტორი, რომელსაც უნდა მოეხდინა გავლენა ეკონომიკაზე და შესაბამისად ინვესტიციების მოცულობაზეც. შესაფასებელ მოდელს ექნება შემდეგი სახე:

$$\log(I_t) = g\mu \log(y_t) - (1 - \delta)g\mu \log(y_{t-1}) + (1 - g)\log(I_{t-1}) + b * omi + u_t \quad (8)$$

სადაც $\log(I_t)$ -მთლიანი ინვესტიციების ლოგარითმულ მნიშვნელობას t პერიოდში, $\log(I_{t-1})$ - მთლიანი ინვესტიციების ლოგარითმულ მნიშვნელობას $t-1$ პერიოდში, $\log(y_t)$ -მშპ-ს ლოგარითმულ მოცულობას t პერიოდში, $\log(y_{t-1})$ - მშპ-ს ლოგარითმულ მოცულობას $t-1$ პერიოდში, ხოლო omi -ომის განმსაზღვრელ ფიქტიურ ცვლადს წარმოადგენს.

გამოსახულების რეალიზაციისთვის გამოვიყენე საერთო ინვესტიციებისა და გამოშვების 2003-2014 წლის კვარტალური მონაცემები.

ინვესტიციების რეალური მოცულობის დასადგენად ინვესტიციების ნომინალური მოცულობა შევაფარდე მშპ დეფლატორთან (მშპ დეფლატორი გამოთვლილია, ნომინალურ და რეალურ მშპ-ს თანაფარდობით).

ომის ფაქტორის (omi) ცვლადის მნიშვნელობების განსაზღვრა დაფუძნებულია დაშვებაზე, რომ ომის შემდეგ ეკონომიკაში უნდა ყოფილიყო უარყოფითი გავლენა. უცხოური სახელმწიფოების ფინანსური დახმარებების გათვალისწინებით საქართველოს ეკონომიკაში გრძელვადიანი ვარდნა არ უნდა ყოფილიყო. აღნიშნულის გათვალისწინებით ომის ფაქტორის მნიშვნელობები არის 0-ის ტოლი ყველა პერიოდში გარდა, 2009 წლის პირველი კვარტლისა, სადაც 1-ის ტოლია. 2009 წლის პირველი კვარტალი არის ომის შემდგომ პერიოდი, სადაც ომის გავლენის აშკარა გამოხატულება უნდა ყოფილიყო ეკონომიკაში.

შენიშვნა: (8) მოდელში ლოგარითმული ცვლადების გამოყენება დასაშვებია, ვინაიდან ცვლადები წარმოადგენენ დადებით რიცხვებს.

დროით მწკრივებში სეზონური კომპონენტის აღმოსაფხვრელად ცვლადების ხასიათიდან გამომდინარე გამოვიყენე აშშ-ს

მოსახლეობის აღწერის ბიუროს მიერ შემუშავებული სეზონური მოსწორების (**Census X12**) მეთოდოლოგის მულტიპლიკატიური ხერხი.

დოლდოს, ჯენკინსისა და სოსვილა-რივეროს მიერ შემოთავაზებული პროცედურით დროითი მწკრივები უნდა შემოწმდეს და დადგინდეს თუ რომელი ტიპების არიან TSP თუ DSP [1]. კერძოდ TSP ტიპი გულისხმობს, რომ მწკრივები არიან არასტაციონალურები ცვალებადი ტრენდის გამო, ხოლო DSP ტიპისას-არიან არასტაციონალურები ცვალებადი დისპერსიის გამო. აღნიშნული ტესტის გამოყენებით 4-ვე მწკრივში (ომის ფაქტორის გარდა) მიიღება ნულოვანი ჰიპოთეზა ერთეულოვანი ფესვის არსებობაზე, რაც მათ არასტაციონალურობას გულისხმობს. მწკრივების გასასტაციონალურებლად სხვაობებზე გადასვლით დგინდება რომ 4-ვე მწკრივი პირველი რიგის ინტეგრირებად I(1) ტიპს მიეკუთვნებიან, ხოლო ომის ფაქტორი სტაციონალური მწკრივია, რაც ლოგიკურიცაა.

მოდელის აგების დროს შესაძლებელია წარმოიშვას ცრუ რეგრესიის საფრთხე, ვინაიდან მწკრივები I(1) არასტაციონალურ პირველი რიგის ინტეგრირებად მწკრივებს მიეკუთვნებიან.

ცრუ რეგრესიის საფრთხის შესამოწმებლად გამოვიყენოთ ენგელ-გრეინჯერის ტესტი, სადაც შევამოწმოთ ინვესტიციების და გამოშვების მნიშვნელობები კოინტეგრაციაზე. ენგელ-გრეინჯერის ტესტის ნულოვანი ჰიპოთეზა გულისხმობს მწკრივებს შორის კოინტეგრაციის არ არსებობას, ხოლო ალტერნატიული ჰიპოთეზა-კოინტეგრაციის არსებობას. 1%-იანი მნიშვნელოვნების დონით მიიღება ნულოვანი ჰიპოთეზა მწკრივებს შორის კოინტეგრაციის არსებობაზე, როგორც ომის ფაქტორის გათვალისწინებით ასევე მის გარეშეც.

შენიშვნა: კოინტეგრაციის ტესტის გამოყენებისას 1 მწკრივი წარმოადგენს სტაციონალურს (ომის ფაქტორი), ვინაიდან მისი მნიშვნელობა 0-ისგან მხოლოდ 1 პერიოდში განსხვავდება პრაქტიკულად მისი გამოყენება არ ამახინჯებს ენგელ-გრეინჯერის თეორიულ დებულებას.

Included observations: 47 after adjustments

Null hypothesis: Series are not cointegrated

Cointegrating equation deterministics: C

Automatic lags specification based on Schwarz criterion (maxlag=4)

Dependent	tau-statistic	Prob.*	z-statistic	Prob.*
LI_SA	-9.450050	0.0000	-62.83247	0.0000

უმცირეს კვადრატთა მეთოდის გამოყენებით შეფასებულ (8) მოდელს ექნება შემდეგი სახე:

Dependent Variable: LI_SA

Method: Least Squares

Date: 04/18/16 Time: 12:34

Sample (adjusted): 2003Q2 2014Q4

Included observations: 47 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LI_1_SA	0.734070	0.051956	14.12856	0.0000
LY_1_SA	-3.449079	0.693969	-4.970076	0.0000
LY_SA	3.667968	0.695840	5.271279	0.0000
OMI	-0.957536	0.105359	-9.088298	0.0000

R-squared	0.901549	Mean dependent var	6.671695
Adjusted R-squared	0.894681	S.D. dependent var	0.314841
S.E. of regression	0.102175	Akaike info criterion	-1.642989
Sum squared resid	0.448911	Schwarz criterion	-1.485530
Log likelihood	42.61025	Hannan-Quinn criter.	-1.583736
Durbin-Watson stat	2.583028		

$$\log l_t = 0.73 \log l_{t-1} - 3.45 \log y_{t-1} + 3.67 \log y_t - 0.96 \text{omi} + u_t \quad (9)$$

რეგრესიაში ნარჩენობით ნევრებში ავტოკორელაციის არსებობის შესამოწმებლად არ გამოდგება დარბინ-უიტსონის ჩვეულებრივი ტესტი, რადგან ირდევამ ამ ტესტის დაშვებები: მოდელში არ არის ჩართული თავისუფალი ნევრი და ასევე იგი შეიცავს

შედეგობრივი ცვლადის ლაგირებულ მნიშვნელობას, როგორც ფაქტობრივ ცვლადს. ნარჩენობით წევრში ავტოკორელაციის არსებობის შესამოწმებლად შესაძლებელია გამოვიყენოთ ბროიშ-გოდფრის ლაგრანჟის მამრავლთა (LM) ტესტი. აღნიშნულ ტესტის ნულოვან ჰიპოთეზას წარმოადგენს ავტოკორელაციის არ არსებობა ნარჩენობით წევრში, ხოლო ალტერნატიული ჰიპოთეზა ავტოკორელაციის არსებობაა [1]. ბროიშ-გოდფრის ტესტის მიხედვით მიიღება ნულოვანი ჰიპოთეზა 95%-იანი ალბათობით, რაც გულისხმობს ნარჩენობით წევრებში ავტოკორელაციის არ არსებობას.

ნარჩენების ჰეტეროსკედასტურობაზე შემოწმებისას ვაიტის ტესტის ნულოვანი ჰიპოთეზა მიიღება, 99%-იანი ალბათობით, რაც გულისხმობს ჰომოსკედასტურობის არსებობას. შესაბამისად ნარჩენობითი წევრების ვარიაცია არის მუდმივი [1].

როგორც ვხედავთ (8) მოდელის ყველა კოეფიციენტი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანს წარმოადგენს, რადგან ყველა კოეფიციენტისთვის მიიღება H_1 ჰიპოთეზა სტატისტიკური მნიშვნელოვნების შესახებ. ამასთან დეტერმინაციის და კორექტირებული დეტერმინაციის კოეფიციენტებსაც საკმაოდ მაღალი მნიშვნელობები აქვთ (0.9; 0.89), რაც მოდელში დეტერმინირებული წევრებით შედეგობრივი ცვლადის მაღალ ამხსნელობით უნარზე მიუთითებს. ამასთან $F=94.5$, $F_{კრ}=3.83$ $F>F_{კრ}$, რაც მოდელის ვარგისიანობაზე მიუთითებს.

(8) მოდელის ემპირიული რეალიზაციით მიღებული შედეგები შესაძლოა შემდეგი სახით წარმოავადგინოთ:

$$1 - g = 0.72$$

$$g\mu = 4.91$$

$$-g\mu(1 - \delta) = -4.69$$

$$\text{მარტივი გარდაქმნებით ვლუბლობით } \delta = 0.06$$

თუ გავითვალისწინებთ $\delta=0.06$ -ს და კაპიტალის მოხმარების მნიშვნელობებს, რომლებიც δK_t -ს წარმოადგენენ, შესაძლებელია გამოვთვალოთ კაპიტალის მოცულობა დროის სხვადასხვა პერიოდში.

ცხრილი 1: ძირითადი რეალური კაპიტალის მნიშვნელობები

პერიოდი	ძირითადი კაპიტალის მოხმარება (მლნ. ლარი)	მშპ დეფლა- ტორი	ძირითადი კაპიტალის მოხმარება რეალური (მლნ.ლარი)	რეალური ძირითადი კაპიტალი (მლნ.ლარი)
2003-I	192.8	1	192.76738	3212.789667
2003-II	227	1	226.976984	3782.949733
2003-III	247.4	1	247.415654	4123.594233
2003-IV	265.8	1	265.756202	4429.270033
2004-I	221.3	1.025935441	215.749639	3595.827317
2004-II	238.8	1.082404785	220.574621	3676.243683
2004-III	248.9	1.101188799	226.067023	3767.783717
2004-IV	267.8	1.113810654	240.417738	4006.9623
2005-I	235.3	1.173100207	200.562092	3342.701533
2005-II	270.3	1.142130152	236.650744	3944.179067
2005-III	296.2	1.152065506	257.083427	4284.723783
2005-IV	311.7	1.209110485	257.799211	4296.653517
2006-I	271.4	1.213996752	223.52776	3725.462667
2006-II	309.7	1.268361673	244.199331	4069.98885
2006-III	348.1	1.252585428	277.903718	4631.728633
2006-IV	377.2	1.327717358	284.081463	4734.69105
2007-I	334.3	1.31113728	254.980837	4249.680617
2007-II	392.9	1.360899864	288.707474	4811.791233
2007-III	426.2	1.374509827	310.077298	5167.954967
2007-IV	463.6	1.488958905	311.364423	5189.40705
2008-I	381.8	1.45208112	262.91271	4381.8785
2008-II	440.4	1.519903386	289.749519	4829.15865
2008-III	475.9	1.527493926	311.534254	5192.237567

2008-IV	460	1.569684099	293.065802	4884.430033
2009-I	379.6	1.44500369	262.676903	4377.948383
2009-II	422.1	1.439282516	293.280782	4888.013033
2009-III	452.3	1.497791296	301.975691	5032.928183
2009-IV	497.4	1.559329706	318.974958	5316.2493
2010-I	460.9	1.530781064	301.109628	5018.4938
2010-II	512.6	1.586207041	323.159303	5385.988383
2010-III	549.3	1.636851313	335.552854	5592.547567
2010-IV	604	1.69226378	356.922037	5948.700617
2011-I	619.4	1.728908293	358.241427	5970.69045
2011-II	712.2	1.736829928	410.042376	6834.0396
2011-III	636.9	1.768260517	360.180471	6003.00785
2011-IV	692.3	1.831551996	378.002227	6300.037117
2012-I	687.8	1.775532443	387.394675	6456.577917
2012-II	774.4	1.767929153	438.031167	7300.51945
2012-III	653.9	1.778238969	367.704708	6128.4118
2012-IV	680.9	1.82499722	373.078243	6217.970717
2013-I	703.8	1.766970057	398.324571	6638.74285
2013-II	767.9	1.756930875	437.083127	7284.718783
2013-III	656.3	1.758678119	373.178587	6219.643117
2013-IV	681.5	1.812654417	375.948119	6265.801983
2014-I	717.3	1.799946904	398.503764	6641.7294
2014-II	843.2	1.827512797	461.403481	7690.058017
2014-III	712.1	1.838059744	387.409868	6456.831133
2014-IV	739.4	1.89330132	390.526418	6508.773633

(8) მოდელისგან მიღებული შეფასებები წარმოადგენს საიმედოს, რადგან ნარჩენობით წევრებში არ შეინიშნება ავტოკორელაცია, რაც მიგვითითებს რომ მოდელში არ გვაქვს გამორჩენილი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი ამხსნელი ცვლადები და მოდელს

გააჩნია სწორი ფუნქციური სპეციფიკაცია. ნარჩენობითი წევრები ხასიათდებიან მუდმივი ვარიაციით, კოეფიციენტები და მოდელი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანს წარმოადგენს. გარდა ამისა ცვლადებს შორის არსებობს კორელაციური დამოკიდებულება.

(9) მოდელის მიხედვით ინვესტიციების მიმდინარე მოცულობა დადებით დამოკიდებულებაშია ინვესტიციების წინა პერიოდის მნიშვნელობაზე. წინა პერიოდის ინვესტიციების ზრდა ასტიმულირებს მომავალ პერიოდის ინვესტიციებს, მისი 1%-იანი ზრდა მიმდინარე პერიოდის ინვესტიციებს 0.73%-ით ზრდის. ამასთან მიმდინარე პერიოდის გამოშვების ზრდა ზრდის მიმდინარე პერიოდის ინვესტიციების მოცულობას, რაც მეტად ლოგიკური შედეგია. მიმდინარე პერიოდის გამოშვების 1%-იანი ზრდა ინვესტიციებს 3.67%-ით ზრდის. მიმდინარე პერიოდის ინვესტიციების მოცულობა უარყოფით დამოკიდებულებაშია წინა წლის გამოშვების მოცულობასთან. წინა პერიოდის გამოშვების 1%-იანი ზრდა მიმდინარე პერიოდის ინვესტიციების მოცულობას 3.45%-ით ამცირებს. ამ უარყოფით დამოკიდებულებაში ასახულია ინვესტიციების განხორციელების დროში შეყოვნების პროცესი. წინა პერიოდის დაგეგმილი ინვესტიციები, რომლებიც მომავალ პერიოდში ხორციელდება ამცირებს მიმდინარე პერიოდის ინვესტიციებს, ვინაიდან კომპანიები თავს არიდებენ ერთდროულად ინვესტიციების ხარჯის ზრდას. ამასთან უარყოფით დამოკიდებულებაში ომის ფიქტიური ცვლადი რაც ლოგიკური შედეგია მისი კოეფიციენტი -0.96-ს შეადგენს.

სტეფანსონ-ჯერგენსონის ინვესტიციების მოდელს აქვს შემდეგი სახე [2]:

$$I_t^R = \delta I_{t-1} + \delta(1 - \delta)I_{t-2} + \delta(1 - \delta)^2 I_{t-3} + \dots \quad (10)$$

(10) მოდელის კოეფიციენტები წარმოადგენენ უსასრულოდ კლებად გეომეტრიულ პროგრესიას. I_t^R -კაპიტალის აღდგინაზე დახარჯული ინვესტიციების მოცულობას წარმოადგენს ($I_t^R = \delta k_{t-1}$), δ -ცვეთის ნორმას, I_{t-1} მთლიანი ინვესტიციების მოცულობას t-1პერიოდში, I_{t-2} მთლიანი ინვესტიციების მოცულობას t-2პერიოდში და ა.შ.

(10) მოდელის ემპირიული რეალიზაციით საქართველოს მაგალითზე ვლენულობთ:

Dependent Variable: IR_SA
 Method: Least Squares
 Date: 04/18/16 Time: 14:57
 Sample (adjusted): 2005Q3 2014Q4
 Included observations: 38 after adjustments
 Convergence achieved after 5 iterations

$$IR_SA = C(1) * I_SA_1 + C(1) * (1 - C(1)) * I_SA_2 + C(1) * (1 - C(1))^2 * I_SA_3 + C(1) * (1 - C(1))^3 * I_SA_4 + C(1) * (1 - C(1))^4 * I_SA_5 + C(1) * (1 - C(1))^5 * I_SA_6 + C(1) * (1 - C(1))^6 * I_SA_7 + C(1) * (1 - C(1))^7 * I_SA_8 + C(1) * (1 - C(1))^8 * I_SA_9 + C(1) * (1 - C(1))^9 * I_SA_10$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.050029	0.002185	22.90056	0.0000
R-squared	-0.477341	Mean dependent var		333.0727
Adjusted R-squared	-0.477341	S.D. dependent var		57.92275
S.E. of regression	70.40274	Akaike info criterion		11.37230
Sum squared resid	183392.2	Schwarz criterion		11.41540
Log likelihood	-215.0738	Hannan-Quinn criter.		11.38764
Durbin-Watson stat	0.060290			

აღნიშნულ მოდელში 10 ფაქტორული ლაგური ცვლადია ჩართული. აღნიშნული მოდელი არ არის სტატისტიკურად ვარგისი, ამასთან სტატისტიკურად არ უმჯობესდება მოდელი ფაქტორული ლაგური ცვლადების ჩამატებით.

შენიშვნა მოდელში: დეტერმინაციის და კორექტირებული დეტერმინაციის კოეფიციენტი არის უარყოფითი. აღნიშნული ფაქტი აიხსნება მოდელში თავისუფალი ცვლადის არ არსებობით და მოდელის სტატისტიკურად უვარგისობით.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ძირითადი კაპიტალის შეფასება თეორიული მოდელების მიხედვით შესაძლებელია ინვესტიციების აქსელერატორის ლ. კოიკის მოდელის მიხედვით, ხოლო ჯერგენსონ-სტეფანსონის ინვესტიციების მოდელის კერძო მოდიფიკაციით არ აღინერება საქართველოს ეკონომიკა.

ინვესტიციების აქსელერატორის მოდელის ლ.კოიკის მოდიფიკაციის მიხედვით ძირითადი კაპიტალის ცვეთის ნორმა 6 პროცენტს, ხოლო 2014 წლის IV კვარტალში ძირითადი კაპიტალი მიახლოებით 6.5 მილიარდი ლარი იყო.

საქართველოს ეკონომიკაზე 2008 წლის აგვისტოს ომს ჰქონდა უარყოფითი გავლენა, რაც ნათლად გამოვლინდა 2009 წლის I კვარტალში.

მნიშვნელოვანია აღინეროს საქართველოს ძირითადი კაპიტალის მოცულობა, რაც სტატისტიკურად მეტად საიმედო მონაცემების საფუძველი გახდება. ამასთან ძირითადი კაპიტალის ცოდნა ქვეყანის ეკონომიკური პოტენციალის თუ სხვა მნიშვნელოვანი კვლევების საფუძველი გახდება.

სასურველია ძირითადი კაპიტალის მოცულობა გამოითვალოს სხვა ქვეყნების მონაცემების დეფლირებითაც, რისი საშუალებითაც მოხდება სხვა მოდელების შედეგებთან მისი შედარება და ანალიზი.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ანანიაშვილი, ი. დროითი მწკრივების ანალიზი. სალექციო კურსი. თბილისი, თსუ, 2014.
2. ანანიაშვილი, ი. მაკრომოდელირება 1. სალექციო კურსი. თბილისი, თსუ, 2014.
3. მიქიაშვილი, ნ. გამოყენებითი ეკონომეტრიკა. სალექციო კურსი. თბილისი, თსუ, 2015.
4. პაპავა, ვ. არატრადიციული ეკონომიკის. თბილისი, პაატა გუგუშვილის ინსტიტუტი, 2011.
5. Берндт Эрнст Р. практика эконометрики классика и современность. Москва, Юнити-Дана, 2005.
6. საქართველოს სტატისტიკის სამსახური, www.geostat.ge

REFERENCES:

1. Ananiashvili, I. Timeline series analysis. Lektion course. Tbilisi, TSU, 2014 (in Georgian language);

2. Ananiashvili, I. Macroeconomic modeling 1. Lection course. Tbilisi, TSU, 2014 (in Georgian language);
3. Mikiashvili, N. Applied econometric. Lection course. Tbilisi, TSU, 2015 (in Georgian language);
4. Papava, V. Non-traditional economics. Tbilisi, Paata Gugushvili's institute, 2011 (in Georgian language);
5. Bernd Ernst R. Applied econometric. Classical and modern. Moscow, 2005, Iuniti-dana, p.847. (in Russian language);
6. National statistic office of Georgia, www.geostat.ge. (in Georgian language).

THE MAIN CAPITAL OF GEORGIA AND THE ALTERNATIVE METHODS OF ITS CALCULATION

Giorgi Mikeladze Phd Student,
Iv. Javakhishvili Tbilisi State University

RESUME

This paper discusses the importance of the country's capital, alternative methods for calculating the main total capital of Georgia and opportunities of the practical realization according to Georgian economy. There is used 2003-2014 quarterly empirical data in survey.

In the paper, there is empirically tested investment accelerator model of L. Koike and Stepanson-Jergenson's private modification of investment model. The practical model considers the specification of Georgian economy and important events (2008 August war results).

The empirical surveys confirm the total capital correlation to GDP's and total investment's current and lagged values. Also, the study evaluates quarterly the amounts for total capital of Georgia in 2003-2014 years and the depreciation rate which is equal to 6 percent.

Keywords: Total Capital of Georgia, Investment Accelerator model of L. Koike; Stepanson-Jergenson's private modification of investment model; GDP; Total investment.