

საზოგადოების ეკონომიკური სტრუქტურის რაოდენობრივი მაჩვენებლების გამოთვლის თეორიული საფუძვლები

გონა თუთბარიძე

ეკონომიკის დოქტორი, ევროპის უნივერსიტეტის პროფესორი, პრორექტორი, საქართველო

ბივი რაქვიაშვილი

ფიზიკა-მათემატიკის აკადემიური დოქტორი, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი, საქართველო

ქეთევან ფიფია

სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დოქტორანტი, საქართველო

საკვანძო სიტყვები: ჰინის ინდექსი, ჰუმერის ინდექსი, ტეილის ინდექსი, ატკინსონის ინდექსი

საზოგადოების ეკონომიკური სტრუქტურის, ისევე როგორც ეკონომიკის სხვა ამოცანების, კვლევაში თვისობრივი და რაოდენობრივი მეთოდები განუყრელად არიან ერთმანეთთან დაკავშირებულნი. რაოდენობრივი მეთოდების გამოყენება ნიშნავს ეკონომიკური მოდელის შედგენის დროს მათემატიკისა და ბუნებისმეცნიერების სხვადასხვა დარგების მიღწევების ფართო გამოყენებას, რისი მაგალითიცაა ეკონომიკის, სოციოეკონომიკის და სხვა სამეცნიერო მიმართულებების წარმოქმნა. საზოგადოების ეკონომიკური სტრუქტურის ანალიზისას გამოიყენება ისეთი რაოდენობრივი მაჩვენებლები, როგორებიცაა ჯინის ინდექსი, ჯინის განზოგადებული ინდექსი, ჰუმერის ინდექსი, ტეილის პირველი და მეორე ინდექსები, ატკინსონის პირველი და მეორე ინდექსი და სხვა. სტატიაში ჩვენ შევხებით ამ ინდექსების სხვადასხვა გამოსახულებებს შორის კავშირს, დავამტკიცებთ, რომ ზოგიერთი მათგანი ერთმანეთს ემთხვევა და გამოვიანგარიშებთ მათ მნიშვნელობებს რიგი ქვეყნებისათვის: აზერბაიჯანი, აშშ, გერმანია, ესტონეთი, თურქეთი, იაპონია, ირანი, ისრაელი, იტალია, ლატვია, ლიტვა, მოლდოვა, რუსეთი, საბერძნეთი, საფრანგეთი, საქართველო, სომხეთი, უკრაინა, ჩინეთი.

მაგრამ ამ რაოდენობრივი მონაცემების ეკონომიკური ინტერპრეტაციას სჭირდება ისეთი ეკონომიკური კატეგორიების კონცეპტუალური, თვისობრივი ანალიზი, როგორებიცაა სიღარიბე, საშუალო კლასი, უმუშევრობა, დასაქმება, საარსებო მინიმუმი და სხვა, რომელთა ცოდნის გარეშე შეუძლებელია გამოთვლილი რაოდენობრივი მაჩვენებლების მეტ-ნაკლებად გონივრული გამოყენება.

მაგალითად ავიღოთ **სიღარიბე** და **სოციალური გამო-ნაკლისობა**. სიღარიბე მრავალმხრივი ცნებაა. სიღარიბის ცნება, რომელიც ევროპაში საყოველთაოდაა აღიარებული, ევროსაბჭოში მიიღეს ჯერ კიდევ 1975 წელს [1]:

„ღარიბებად ითვლებიან პირები, რომელთა შემოსავლები და რესურსები შეზღუდულია იმდენად, რომ არ აძლევს მათ საშუალებას ეწეოდნენ მინიმალურად მისაღებ ცხოვრებას იმ საზოგადოებაში, რომლის წევრებიც არიან. თავისი სიღარიბის გამო მათ ბევრი რამ აკლიათ,

რაც გამოიხატება უმუშევრობაში, დაბალ შემოსავალში, ცხოვრების ცუდ პირობებში, სამედიცინო მომსახურების დაბალ დონეში, ბარიერებში, რომლებსაც აწყდებიან კულტურაში, სპორტში, დასვენებაში, უწყვეტი განათლების მიღებაში. ასეთ ადამიანებს ხშირად არ შეუძლიათ მიიღონ მონაწილეობა ისეთი სახის საქმიანობებში (ეკონომიკურ, სოციალურ და კულტურულ), რაც ნორმას წარმოადგენს სხვა ადამიანებისათვის, და მათი წვდომა ადამიანის ფუნდამენტალურ უფლებებთან შეზღუდულია.“

ასეთი განმარტება ეხება საზოგადოებას და ცხოვრების დონეს, რომელშიც ცხოვრობენ ადამიანები, და ის მოიცავს სიღარიბისა და სოციალური გამონაკლისობის მრავალ შემთხვევას. 2002 წელს ევროსტატის (Eurostat - ევროკავშირის სტატისტიკური სამსახური) მიერ შემოთავაზებულ იქნა სოციალური გამონაკლისობის რაოდენობრივი შეფასების კონცეპტუალური საფუძველი, რომლის მიხედვით სიღარიბე შემოსავლების მიხედვით არის სოციალური გამონაკლისობის ერთ-ერთი ასპექტი.

იმედია, საზოგადოების ეკონომიკური სტრუქტურის ჩვენს მიერ გამოთვლილი რაოდენობრივი მაჩვენებლების საფუძველზე მოხერხდება საქართველოს საზოგადოების ეკონომიკური სტრუქტურის უკეთესი ანალიზი.

საზოგადოების ეკონომიკური სტრუქტურის თვისობრივი შესწავლის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან და თანამედროვე მეთოდად წარმოგვიდგება მისი, გარკვეული აზრით, აქსიომატიზაციის ცდა, რომელიც ეკუთვნის Lorenzo Bellu-ს და სხვებს: Inequality and Axioms for its Measurement [2] (გაეროს საკვებისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაცია - Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO). თუმცა ცხადია, რომ აქ „აქსიომატიზაციაში“ იგულისხმება მხოლოდ და მხოლოდ ზოგადი პრინციპები, რომლებსაც შესასწავლი რაოდენობრივი მაჩვენებლები შეიძლება მხოლოდ ნაწილობრივ აკმაყოფილებდნენ.

ბელუს და სხვ, ნაშრომში შემოტანილია უთანაბრობის კვლევის აღწერითი და ნორმატიული მეთოდები, რომლებსაც ჩვენ ზემოთ რაოდენობრივი და თვისობრივი ანალიზი ვუწოდებთ, და აღნიშნულია, რომ აღწერითი ანალიზის

დროს ჩვენ შეგვიძლია მხოლოდ დავაფიქსიროთ მოცემული მხასიათების გადახრა ეტალონისაგან, მაგრამ ვერ დავასკვნით, ეს კარგია თუ ცუდი; ავტორები აღნიშნავენ, რომ აღწერითი ანალიზი ძირითადად გვხვდება მათემატიკური ფორმულების სახით. ზუსტად აღწერითი ანალიზის ასპექტში მიმართავენ ავტორები აქსიომატური აგების მეთოდს, რაც ბუნებრივად მიგვაჩნია, რადგან, როგორც უკვე ვთქვით, აღწერითი ანალიზის გარეგნული ფორმა მათემატიკური ფორმულებია, რომლებიც კარგად ემორჩილებიან აქსიომატიკას.

ნორმატიული მიდგომა ანალიტიკოსს საშუალებას აძლევს შეაფასოს შემოსავლების განაწილება „სასურველობის დიდი და მცირე ხარისხის“ მიხედვით. სხვა სიტყვებით, ასეთი მიდგომის დროს ხდება შეფასება, ეს უთანაბრობა ცუდია თუ კარგია, რამდენადაა ცუდი ან რამდენადაა კარგი, რამდენად მოიგებს ან წააგებს საზოგადოება ამის გამო, და როგორ შევადაროთ ინდივიდუალური შემოსავლები.

ბელუს ზემოთ აღნიშნულ ნაშრომში განხილულია ხუთი ძირითადი აქსიომა:

1. ტრანსფერების აქსიომა; ცნობილია ასევე, როგორც პიგუ-დალტონის (Pigou-Dalton) პრინციპი;
2. სკალარული ინვარიანტობის აქსიომა;
3. გარდაქმნათა ინვარიანტობის აქსიომა;
4. პოპულაციის რეპლიკაციის აქსიომა;
5. დაშლადობის აქსიომა.

აღწეროთ თითოეული მათგანი.

ტრანსფერების აქსიომა მოითხოვს, რომ ინდექსი უნდა მცირდებოდეს შემოსავლების მდიდრებიდან ღარიბებისკენ ტრანსფერის (გადანაწილების) დროს და ინდექსი უნდა იზრდებოდეს, როდესაც ტრანსფერი ხდება ღარიბებიდან მდიდრებისკენ.

სკალარული ინვარიანტობის აქსიომა მოითხოვს, რომ ინდექსი არ უნდა იცვლებოდეს ინდექსების ერთიდაიგივე რიცხვზე გამრავლების დროს.

გარდაქმნათა ინვარიანტობის აქსიომა მოითხოვს, რომ ინდექსი არ უნდა იცვლებოდეს, თუ მონაცემებს მივუმატებთ ერთიდაიგივე სიდიდეს.

პოპულაციის რეპლიკაციის აქსიომა მოითხოვს, რომ ინდექსი არ უნდა იცვლებოდეს, თუ მონაცემებს გავიმეორებთ, ანუ, უფრო ზუსტად, თუ გვაქვს შემოსავლების ორი განაწილება $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$, $y = (y_1, y_1, y_2, y_2, \dots, y_n, y_n)$, რომლებიდანაც მეორე მიიღება პირველისაგან მონაცემთა განმეორებით, მაშინ მათი შესაბამისი ინდექსები ტოლი უნდა იყოს.

დაშლადობის აქსიომა მოითხოვს, რომ თუ შემოსავლების საწყისი y განაწილება გონივრულად დაყოფილია y_1, y_2, \dots, y_n განაწილებებად, მაშინ y -ის ინდექსი ტოლია y_1, y_2, \dots, y_n შემოსავლების განაწილებების ჯამისა:

$$I(y) = I(y_1) + I(y_2) + \dots + I(y_n).$$

უნდა ავღნიშნოთ, რომ საყოველთაოდ აღიარებული ინდექსები შეიძლება არ აკმაყოფილებდნენ ზოგიერთ აქსიომას; მაგალითად, ჯინის ინდექსი, ტეილის ინდექსიგან განსხვავებით, არ აკმაყოფილებს დაშლადობის აქსიომას.

ჯინის კოეფიციენტი. როგორც ვიცით, ჯინის კოეფიციენტი ასახავს დოვლათის განაწილების უთანაბრობას ქვეყანაში. იგი იტალიელმა სტატისტიკოსმა და დემოგრაფმა კორადო ჯინიმ (Corrado Gini, 1884–1965) შემოიტანა 1912 წელს ([3],[4]). საზოგადოდ, ჯინის კოეფიციენტი არის მაკროეკონომიკური, სტატისტიკური მაჩვენებელი, რომელიც გვიჩვენებს რაიმე გამოსაკვლევი თვისების მიმართ საზოგადოების ფენებად დაშლის ხარისხს და წარმოადგენს ამ თვისების ფაქტიური განაწილების შეფარდებას აბსოლუტურად თანაბარ განაწილებასთან. კოეფიციენტის მნიშვნელობა 0 ნიშნავს, რომ უთანაბრობა არ არსებობს, ხოლო 1 – რომ უთანაბრობა მაქსიმალურია. თუ ჯინის კოეფიციენტს გავამრავლებთ 100-ზე, მაშინ მივიღებთ მის პროცენტულ გამოსახულებას, რასაც ჯინის ინდექსი ეწოდება.

ჯინის ინდექსის აღწერის ორ ხერხს განვიხილავთ:

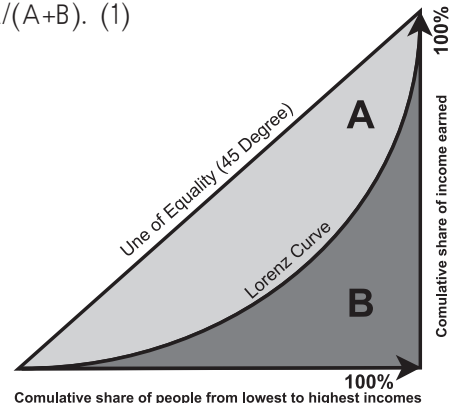
1. ლორენცის წირის საშუალებით;
2. კოვარიაციის საშუალებით.

არსებობს ასევე ჯინის ინდექსის სხვადასხვა განზოგადოებაც; ჩვენ შევხებით მხოლოდ ერთ მათგანს.

პირველ შემთხვევაში ჯინის ინდექსის გამოსათვლელად უნდა ავაგოთ მოცემული ქვეყნის ლორენცის წირი [5] თანაბარი განაწილების წრფესთან ($y=x$ განტოლების გრაფიკთან) ერთად; ამასთან OX ღერძზე გადაიზომება მოსახლეობის რაოდენობა დაგროვებით ნაწილებში, ხოლო OY ღერძზე კი – მოხმარებული სიკეთე ისიც დაგროვებით ნაწილებში. დაგროვებითი ნაწილები ნიშნავს შემდეგს: ვთქვათ, მოსახლეობის 0,2 ნაწილი ფლობს მშპ-ს (მთლიანი შიდა პროდუქტის) 0,1 ნაწილს, შემდეგი 0,3 ნაწილი ფლობს მშპ-ს 0,2 ნაწილს, 0,4 ნაწილი ფლობს მშპ-ს 0,3 ნაწილს და დარჩენილი 0,1 ნაწილი ფლობს დარჩენილ 0,4 ნაწილს; მაშინ $0,2+0,3=0,5$ დაგროვებითი ნაწილი ფლობს $0,1+0,2=0,3$ დაგროვებით ნაწილს, $0,2+0,3+0,4=0,9$ დაგროვებითი ნაწილი ფლობს $0,1+0,2+0,3=0,6$ დაგროვებით ნაწილს, და $0,2+0,3+0,4+0,1=1$ დაგროვებითი ნაწილი ფლობს $0,1+0,2+0,3+0,4=1$ დაგროვებით ნაწილს. დაგროვებით ნაწილს კუმულაციურ ნაწილსაც ეძახიან.

განმარტება 1. ჯინის კოეფიციენტი ეწოდება ლორენცის წირსა და თანაბარი განაწილების წრფეს შორის მოთავსებული ფიგურის ფართობისა და თანაბრობის წრფის ქვემოთ მდებარე სამკუთხედის ფართობების შეფარდება (იხ. ნახ.1):

$$G=A/(A+B). \quad (1)$$



ნახ. 1. ჯინის ინდექსის გამოთვლა ლორენცის წირის საშუალებით

თუ გავითვალისწინებთ, რომ $A+B=1/2$, მაშინ (1) ფორმულა მიიღებს სახეს:

$$G = 2A = 2(1/2 - B) = 1 - 2B. \tag{2}$$

თუ ლორენცის წირის განტოლებას ავლნიშნავთ $L(x)$ -ით, მაშინ ნიუტონ-ლაიბნიცის ფორმულის მიხედვით

$$B = \int_0^1 L(x) dx,$$

საიდანაც (2)-ის გათვალისწინებით მივიღებთ:

$$G = 1 - 2 \int_0^1 L(x) dx. \tag{3}$$

პრაქტიკაში ლორენცის წირი გვხვდება ტეხილის სახით და მისი გამოთვლა ინტეგრალის გარეშე უფრო მოსახერხებელია. მართლაც, ვთქვათ, საზოგადოების n აწილი, $i = 1, 2, \dots, n$, $p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$, ფლობს q_i აწილს რაღაც თვისებისას, $i = 1, 2, \dots, n$, $q_1 + q_2 + \dots + q_n = 1$. თუ ვადავიყვანთ ამ მონაცემებს დაგროვებით ფორმაში, გვექნება, რომ საზოგადოების $r_i = p_1 + p_2 + \dots + p_i$ აწილი ფლობს რაღაც თვისების $s_i = q_1 + q_2 + \dots + q_i$ აწილს. მაშინ შესაბამისი ფართობების პირდაპირი გამოთვლებით ადვილად მიიღება [3], რომ

$$G = 1 - \sum_{i=1}^n (r_i - r_{i-1})(s_i + s_{i-1}). \tag{4}$$

ჯინის ინდექსის კოვარიაციით გამოთვლისთვის გავიხსენოთ მისი განმარტება: თუ მოცემულია შემთხვევითი სიდიდეები

$$X = \begin{pmatrix} x_1, & x_2, & \dots, & x_n \\ p_1, & p_2, & \dots, & p_n \end{pmatrix}$$

$$Y = \begin{pmatrix} y_1, & y_2, & \dots, & y_n \\ q_1, & q_2, & \dots, & q_n \end{pmatrix}$$

მაშინ მათი კოვარიაცია [6] ეწოდება სიდიდეს

$$\text{cov}(X, Y) = E[(X - E[X])(Y - E[Y])] = E[XY] - E[X]E[Y]$$

სადაც $E[X]$ არის მათემატიკური ლოდინი [6].

წინადადება 1. დავუშვათ,

$$p_1 = p_2 = \dots = p_n = 1/n, \quad q = (q_1, q_2, \dots, q_n),$$

$$q_1 \leq q_2 \leq \dots \leq q_n;$$

მაშინ ჯინის ინდექსი გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$G = \frac{2}{E(q)} \text{Cov}(q, F(q)), \tag{5}$$

სადაც $F(q) = \left(\frac{1}{n}, \frac{2}{n}, \dots, \frac{n}{n}\right)$.

დამტკიცება. რადგან განმარტების თანახმად

$$q \cdot F(q) = \left(\frac{q_1}{n}, \frac{2q_2}{n}, \dots, \frac{nq_n}{n}\right),$$

ამიტომ

$$E(q \cdot F(q)) = \frac{q_1/n + 2q_2/n + \dots + nq_n/n}{n} = \frac{q_1 + 2q_2 + \dots + nq_n}{n^2}$$

ასევე, რადგან $q_1 + q_2 + \dots + q_n = 1$, ამიტომ

$$E(q) = \frac{q_1 + q_2 + \dots + q_n}{n} = \frac{1}{n},$$

$$E(F(q)) = \frac{1/n + 2/n + \dots + n/n}{n} = \frac{1 + 2 + \dots + n}{n^2} = \frac{n(n+1)}{2n^2} = \frac{n+1}{2n}$$

$$E(q \cdot F(q)) - E(q)E(F(q)) = \frac{q_1 + 2q_2 + \dots + nq_n}{n^2} -$$

$$\frac{q_1 + q_2 + \dots + q_n}{n} \cdot \frac{n+1}{2n} = \frac{q_1 + 2q_2 + \dots + nq_n}{n^2} - \frac{n+1}{2n^2}$$

მაშასადამე, რადგან

$$\frac{2}{E(q)} = \frac{2n}{q_1 + q_2 + \dots + q_n} = 2n,$$

ამიტომ

$$G = \frac{2}{E(q)} \text{cov}(q, F(q)) = 2n \left(\frac{q_1 + 2q_2 + \dots + nq_n}{n^2} - \frac{1}{2n^2} \right) = \frac{2(q_1 + 2q_2 + \dots + nq_n) - (n+1)}{n}$$

ახლა გამოვთვალოთ ჯინის ინდექსი ლორენცის ტეხილი წირის საშუალებით. ლორენცის წირის ქვევით მდებარე ფიგურა შედგება ერთი სამკუთხედისა და რამდენიმე ტრაპეციისაგან, რომელთაც ერთნაირი სიმაღლეები აქვთ, კერძოდ, თითოეულის სიმაღლე უდრის $\frac{1}{n}$ -ს. მაშინ, თუ $\frac{1}{n}$ -ს

გამოვიტანთ ფრჩხილებს გარეთ, გვექნება:

$$2B = \frac{1}{n} (q_1 + (q_1 + (q_1 + q_2)) + ((q_1 + q_2) + (q_1 + q_2 + q_3)) + \dots + ((q_1 + q_2 + \dots + q_{n-1}) + (q_1 + q_2 + \dots + q_{n-1} + q_n))) =$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{n}(q_1 + (2q_1 + q_2) + (2q_1 + 2q_2 + q_3) + \dots + (2q_1 + 2q_2 + \dots + 2q_{n-1} + q_n)) = \\
 &= \frac{1}{n}((1+2(n-1))q_1 + (1+2(n-2))q_2 + (1+2(n-3))q_3 + \dots + (1+2(n-n))q_n) = \\
 &= \frac{1}{n}((q_1 + q_2 + \dots + q_{n-1} + q_n) + 2((n-1)q_1 + (n-2)q_2 + (n-3)q_3 + \dots + (n-n)q_n)) = \\
 &= \frac{1}{n}(1+2(n(q_1 + q_2 + \dots + q_{n-1})) - (q_1 + 2q_2 + \dots + (n-1)q_{n-1})) = \\
 &= \frac{1}{n}(1+2n(1-q_n) - 2(q_1 + 2q_2 + \dots + (n-1)q_{n-1})) = \\
 &= \frac{1}{n}(1+2n-2nq_n - 2(q_1 + 2q_2 + \dots + (n-1)q_{n-1})) = \\
 &= \frac{1+2n-2(q_1 + 2q_2 + \dots + (n-1)q_{n-1} + nq_n)}{n}
 \end{aligned}$$

ამრიგად,

$$\begin{aligned}
 G = 1 - 2B = 1 - \frac{1+2n-2(q_1 + 2q_2 + \dots + (n-1)q_{n-1} + nq_n)}{n} = \\
 = \frac{2(q_1 + 2q_2 + \dots + (n-1)q_{n-1} + nq_n) - (n+1)}{n}
 \end{aligned}$$

მაშასადამე, ჯინის ინდექსი ერთიდაიგივეა როგორც ლორენცის წირის, ასევე კოვარიაციის საშუალებით გამოთვლის დროს.

ამრიგად, ჩვენ გვაქვს ჯინის ინდექსის გამოსათვლელი ოთხი ფორმულა:

1)

$$\frac{2(q_1 + 2q_2 + \dots + (n-1)q_{n-1} + nq_n) - (n+1)}{n}$$

ნაწილებით; (6)

2)

$$G = 1 - \sum_{i=1}^n (r_i - r_{i-1})(s_i + s_{i-1}) - \text{დავრ. ნაწილებით; (7)}$$

3)

$$G = \frac{2}{E(q)} \text{Cov}(q, F(q)) - \text{კოვარიაციით; (8)}$$

4)

$$G = 1 - 2 \int_0^1 L(x) dx - \text{ინტეგრალით. (9)}$$

ვინაიდან ქართულ ეკონომიკურ ლიტერატურაში ჯინის კოეფიციენტების გამოთვლის მაგალითები მწირადაა, ჩვენ გამოვთვალეთ ჯინის კოეფიციენტი მშპ-ს განაწილების მიმართ რამდენიმე ქვეყნის მაგალითზე და შევადარებთ სხვადასხვა ორგანიზაციების (საქსტატის, მსოფლიო ბანკის და აშშ ცენტრალური სადაზვერვო სამსახურის) მიერ ჩატარებულ გამოთვლებს; მონაცემები ავიღეთ მსოფლიო ბანკის მიერ 2016 წელს გამოქვეყნებული მასალებიდან. აღსანიშნავია,

რომ ჩვენს მიერ გამოთვლილი ჯინის ინდექსი თვალმისაცემად განსხვავდება სხვადასხვა ორგანიზაციების მიერ მიღებული შედეგებისაგან (ჩვენი გამოთვლა - 38,6; საქსტატის - 40, აშშ ცსს-მიერ კი - 46), რაც ცხადია აიხსნება განსხვავებული საწყისი მონაცემებით.

მსოფლიო ბანკის მონაცემებით [7], საქართველოში, აშშ-ში, რუსეთში, აზერბაიჯანსა და სომხეთში მშპ განაწილებულია შემდეგნაირად (იხ. ცხრ. 1):

	$r_1 = 0.1$	$r_2 = 0.2$	$r_3 = 0.4$	$r_4 = 0.6$	$r_5 = 0.8$	$r_6 = 0.9$	$r_7 = 1$
საქსტატო 2013 წ.	$s_1 = 0.021$	$s_2 = 0.056$	$s_3 = 0.161$	$s_4 = 0.315$	$s_5 = 0.54$	$s_6 = 0.701$	$s_7 = 1$
აშშ 2013 წ.	$s_1 = 0.018$	$s_2 = 0.052$	$s_3 = 0.155$	$s_4 = 0.309$	$s_5 = 0.536$	$s_6 = 0.698$	$s_7 = 1$
რუსეთი 2012 წ.	$s_1 = 0.023$	$s_2 = 0.059$	$s_3 = 0.16$	$s_4 = 0.305$	$s_5 = 0.517$	$s_6 = 0.678$	$s_7 = 1$
აზერბაიჯ. 2005 წ.	$s_1 = 0.061$	$s_2 = 0.134$	$s_3 = 0.298$	$s_4 = 0.483$	$s_5 = 0.698$	$s_6 = 0.826$	$s_7 = 1$
სომხეთი 2013 წ.	$s_1 = 0.035$	$s_2 = 0.085$	$s_3 = 0.211$	$s_4 = 0.377$	$s_5 = 0.597$	$s_6 = 0.744$	$s_7 = 1$

ცხრ. 1. მშპ-ს განაწილება მსოფლიო ბანკის მონაცემებით

როგორც ვხედავთ, მსოფლიო ბანკის მიერ 2016 წელს გამოქვეყნებული მონაცემებით ქვეყნებს შორის ყველაზე ნაკლები უთანაბრობაა აზერბაიჯანში (ცხრ. 2).

	ჩვენი გამოთვლ.	საქსტატი	მსოფლ. ბანკი	აშშ ცსს
საქართველო 2013 წ.	38.6	40.0	40.0	46 (2011) 37.6 (1991)
აშშ 2013 წ.	39.5		41.1	
რუსეთი 2012 წ.	40.1		41.6	
აზერბაიჯანი 2005 წ.	16.1		16.6	
სომხეთი 2013 წ.	30.4		31.5	

ცხრ. 2. ჯინის ინდექსი, გამოთვლილი საქსტატის, მსოფლიო ბანკის [7], აშშ ცენტრალური სადაზვერვო სამმართველოსა [8] და ჩვენს მიერ.

ჩვენს მიერ გამოთვლილი ჯინის ინდექსები ახლოსაა მსოფლიო ბანკის მიერ გამოთვლილ ჯინის ინდექსის მნიშვნელობასთან. საქართველოს, აშშ-ს და რუსეთს (ცხრ. 2) ჯინის ინდექსი თითქმის ერთნაირი აქვთ. ჯინის ინდექსის ტოლობა ჩვენთან და აშშ-ი გამოწვეულია იმით, რომ ამერიკელი მდიდარი უფრო მდიდარია, ვიდრე ქართველი მდიდარი და ამერიკელი ღარიბიც უფრო მდიდარია ვიდრე ქართველი ღარიბი.

ჯინის განზოგადებული ინდექსი (იხ. [4]).

განმარტება 2. ჯინის განზოგადებული ინდექსი (5) ფორმულის აღნიშვნებში გამოითვლება ფორმულით

$$G(v) = -\frac{v}{E(q)} Cov(q, (1-F(q))^{v-1}) \quad (10)$$

სადაც v არის უთანაბრობის მიუღებლობის (უკმაყოფილების) კოეფიციენტი.

რადგან $cov(x, 1-y) = -cov(x, y)$, ამიტომ როცა $v = 2$, განზოგადებული ჯინის ინდექსი ემთხვევა ჯინის ინდექსს, $G(2) = G$. რაც უფრო მატულობს უკმაყოფილება, ე. ი. მეტია v -ს მნიშვნელობა, მით უფრო მეტია ჯინის განზოგადებული ინდექსის მნიშვნელობა. ქვემოთ მოყვანილია ჩვენს მიერ გამოთვლილი ჯინის განზოგადებული ინდექსის მნიშვნელობანი მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნისათვის:

ქვეყნები	წლები	ჯინი	ჯინი განზ, v=3	ჯინი განზ, v=4
აზერბაიჯ.	2005	16.6	0.19797	0.213776
ამერიკა	2013	41.1	0.47322	0.500888
გერმანია	2011	30.1	0.35484	0.380496
ესტონეთ	2012	33.2	0.389175	0.417746
თურქე	2012	40.2	0.45795	0.481608
იაპონია	2008	32.1	0.379545	0.40891
ირანი	2013	37.4	0.427065	0.449394
ისრაელი	2010	42.8	0.49074	0.518436
იტალია	2012	35.4	0.415815	0.448182
ლატვია	2012	35.2	0.39756	0.425856
ლიტვა	2012	35.2	0.41028	0.439296
მოლდოვ	2013	28.5	0.33492	0.358244
რუსეთის	2012	41.6	0.46587	0.485992
საბერძნ	2012	36.7	0.43374	0.4678
საფრანგ.	2012	33.1	0.378045	0.401358
საქართ.	2013	40	0.45948	0.485088
სომხეთი	2013	31.5	0.3639	0.385936
უკრაინ	2013	24.6	0.29235	0.314992
ჩინეთი	2010	42.6	0.48795	0.515784

ცხრ. 3. ჯინის განზოგადებული ინდექსი

ჰუვერის ინდექსი

განმარტება 3. ჰუვერის ინდექსი [9] ეწოდება ქვეყნის დოვლათის იმ ნაწილს, რომელიც საჭიროა გადავანაწილოთ, რომ საზოგადოებაში მიღწეულ იქნას ეკონომიკური თანასწორობა.

ჰუვერის ინდექსს ხშირად რობინ ჰუდის ინდექსაც ეძახიან; ჩვენ მას არსენა ოძელაშვილის ინდექსი შეიძლება ვუწოდოთ, რადგან განსაზღვრავს საზოგადოების შემოსავლის იმ ნაწილს, რომელიც უნდა გადავუნაწილოთ დანარჩენ მოსახლეობას იმისათვის, რომ ყველას ერთნაირი შემოსავალი ჰქონდეს. ჯინის ინდექსის მსგავსად, ჰუვერის ინდექსის განსაზღვრავს

ლორენცის წირის საშუალებითაც ხდება და ამიტომ არსებობს კორელაცია ჯინისა და ჰუვერის ინდექსებს შორის.

წინადადება 3. ჰუვერის H ინდექსი გამოითვლება ფორმულით:

$$H = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{E_i}{E_t} - \frac{A_i}{A_t} \right|, \quad (11)$$

სადაც E_i არის i -ური ქვანტილის შემოსავალი, E_{total} არის E_i -ების ჯამი, A_i არის i -ურ ქვანტილში პიროვნებათა რაოდენობა, A_{total} არის A_i -ების ჯამი. იგი უდრის ლორენცის წირსა და თანაბარი განაწილების წირს შორის მანძილების მესამედს. ექვივალენტურად, იმისათვის, რომ ჰუვერის ინდექსი განვსაზღვროთ, უნდა ვიპოვოთ უდიდესი ვერტიკალური მონაკვეთი, რომელიც ლორენცის ფაქტიურ წირს აერთებს თანაბარი განაწილების წრფესთან; მაშინ ამ მონაკვეთის მარჯვნივ მდებარე ფიგურის შესაბამისი დოვლათის განაწილების შემდეგ საზოგადოებაში მოხმარება გათანაბრდება.

შენიშვნა. (6) ფორმულის აღნიშვნებში ჰუვერის ინდექსი უფრო მარტივად გამოისახება:

$$H = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |q_i - p_i|. \quad (12)$$

დამტკიცება. ზოგადობის შეუზღუდავად შეიძლება დავუშვათ, რომ

$$\frac{E_1}{A_1} \triangleleft \frac{E_2}{A_2} \triangleleft \dots \triangleleft \frac{E_N}{A_N},$$

ანუ რაც მეტია ჯგუფის ნომერი, მით უფრო მეტი შემოსავალი აქვს ჯგუფის თითოეულ წევრს.

ცხადია, თანაბარი განაწილების შემთხვევაში თითოეულს შეხვდება $\frac{E_t}{A_t}$ დოვლათი.

$$\text{ვთქვათ } i_0 \text{ არის ისეთი ნომერი, რომ } \frac{E_t}{A_t} - \frac{E_{i_0}}{A_{i_0}} \geq 0,$$

$$\text{მაგრამ } \frac{E_t}{A_t} - \frac{E_{i_0+1}}{A_{i_0+1}} \triangleleft 0$$

ამიტომ დოვლათის თანაბრად გასანაწილებლად

$$A_1, A_2, \dots, A_{i_0} \text{ ჯგუფებმა უნდა მიიღონ შესაბამისად}$$

$$A_1 \left(\frac{E_t}{A_t} - \frac{E_1}{A_1} \right) = \frac{A_1 E_t}{A_t} - E_1, \quad A_2 \left(\frac{E_t}{A_t} - \frac{E_2}{A_2} \right) = \frac{A_2 E_t}{A_t} - E_2,$$

$$\dots, \quad A_{i_0} \left(\frac{E_t}{A_t} - \frac{E_{i_0}}{A_{i_0}} \right) = \frac{A_{i_0} E_t}{A_t} - E_{i_0}.$$

ანუ მთლიანად

$$E_0 = \left(\frac{A_1 E_t}{A_t} - E_1 \right) + \left(\frac{A_2 E_t}{A_t} - E_2 \right) + \dots + \left(\frac{A_{i_0} E_t}{A_t} - E_{i_0} \right)$$

დოვლათი. ახლა ვთქვათ, $i > i_0$. ამ ჯგუფების თითო-

ეული წევრის დოვლათია $\frac{E_i}{A_i}$, რომელიც მეტია $\frac{E_t}{A_t}$ -ზე.

გასათანაბრებლად მას დააკლდება $\frac{E_i}{A_i} - \frac{E_t}{A_t}$, ხოლო

მთელ ჯგუფს დააკლდება $A_i(\frac{E_i}{A_i} - \frac{E_t}{A_t}) = E_i - \frac{A_i E_t}{A_t}$ დოვლათი.

ამრიგად „მდიდრები“ დაჰკარგავენ

$$E_1 = (E_{i_0+1} - \frac{A_{i_0+1} E_t}{A_t}) + \dots + (E_n - \frac{A_n E_t}{A_t})$$

დოვლათს.

ცხადია, $E_0 = E_1$ და ამიტომ გასანაწილებელი დოვლათია

$$E_0 = \frac{1}{2}(E_0 + E_1) = (\text{თუ ჩავსვამთ } E_0 \text{ და } E_1 \text{ -ის}$$

$$\text{მნიშვნელობებს}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_i E_t}{A_t} - E_i \right|.$$

ჩვენ გვინტერესებს გასანაწილებელი დოვლათის შეფარდება მთელ დოვლათთან E_t -სთან - ზუსტად ეს არის

$$\text{ჰუვერის ინდექსი: } H = \frac{E_0}{E_t} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_i}{A_t} - \frac{E_i}{E_t} \right|, \text{ ანუ ტოლობა}$$

დამტკიცდა. წინადადების მეორე ნაწილი ცხადია.

მოცემული ფორმულის გამოყენებით და მსოფლიო ბანკის მიერ 2016 წელს გამოქვეყნებული მონაცემების საშუალებით, გამოვთვალოთ ჰუვერის ინდექსი მთელი რიგი ქვეყნებისთვის. ჩვენს მიერ გაკეთებული გამოთვლების მიხედვით, გავარკვეით მოსახლეობის შემოსავლების გამოსათანაბრებლად ქვეყნის საერთო შემოსავლის რა პროცენტი უნდა გადანაწილდეს ამა თუ იმ ქვეყანაში (იხ. ცხრ. 4).

მაშინ, როდესაც ნორმად მიჩნეულია 20 %, აზერბაიჯანისთვის ეს მაჩვენებელი შეადგენს 11,7%-ს, უკრაინისთვის 17,3%-ს. 20%-თან ახლოსაა გერმანია 21,3%, მოლდოვა 20,2%, იაპონია 22,4%. რაც შეეხება საქართველოს, აქ 28,5% უნდა გადანაწილდეს შემოსავლების გამოსათანაბრებლად. მსგავსი სიტუაციაა აშშ-ში (29,2), თურქეთში (28,6), რუსეთში (29,5). ეს მაჩვენებელი გვიჩვენებს, თუ საერთო შემოსავლის რამდენი პროცენტი უნდა გადანაწილდეს, რომ ქვეყანაში არ იყვნენ მდიდრები და ღარიბები.

ტეილის ინდექსი

ტეილის ინდექსი წარმოადგენს სოციალური უთანასწორობის საზომს, რომელიც 1967 წელს ნიდერლანდელმა მეცნიერმა ანრი ტეილმა შემოგვთავაზა [10]. ტეილის ინდექსი ეფუძნება შენონის მიერ შემოთავაზებულ ცნებას საინფორმაციო ენტროპიის შესახებ. ტეილის ინდექსი ეკონომიკის გარდა გამოიყენება საირიგაციო სისტემებისა და პროგრამული უზრუნველყოფის მეტრიკის განაწილების ხარისხის შესაფასებლად.

ჯინის ინდექსისგან განსხვავებით ტეილის ინდექსი დაშლადია, ე. ი. თუ პოპულაცია დაშლილია ჯგუფებად, მაშინ ტეილის ინდექსი მთლიანად პოპულაციისთვის შეიძლება ჩაიწეროს თითოეული ჯგუფის ტეილის ინდექსების შეწონილი ინდექსების ჯამის სახით. ტეილის ინდექსის დაშლადობა

	წელი	ჯინი	ჰუვერი	ჰუვ. x100	ტეილი 1	ტეილი 2	ატკინ 1	ატკინ 2
1 აზერბაიჯანი	2005	16,6	0.117	11.7	0.0416446	0.0434282	0.042499	0.040789
2 აშშ	2013	41,1	0.292	29.2	0.2853571	0.2667691	0.23415	0.248254
3 გერმანია	2011	30,1	0.213	21.3	0.1404911	0.139961	0.130608	0.131069
4 ესტონეთი	2012	33,2	0.234	23.4	0.1789804	0.1716277	0.157707	0.163878
5 თურქეთი	2012	40,2	0.286	28.6	0.2604572	0.2575757	0.227077	0.229301
6 იაპონია	2008	32,1	0.224	22.4	0.1671117	0.1609167	0.148637	0.153895
7 ირანი	2013	37,4	0.266	26.6	0.2192043	0.2232492	0.200084	0.196842
8 ისრაელი	2010	42,8	0.303	30.3	0.3093542	0.2875229	0.249881	0.266079
9 იტალია	2012	35,4	0.245	24.5	0.2141182	0.1954185	0.17751	0.192747
10 ლატვია	2012	35,2	0.239	23.9	0.1946908	0.1868106	0.170399	0.176911
11 ლიტვა	2012	35,2	0.246	24.6	0.2025935	0.1941359	0.176454	0.18339
12 მოლდოვა	2013	28,5	0.202	20.2	0.1237845	0.1261411	0.11851	0.11643
13 რუსეთი	2012	41,6	0.295	29.5	0.2738735	0.279353	0.243727	0.239572
14 საბერძნეთი	2012	36,7	0.255	25.5	0.2359044	0.2096734	0.189151	0.210144
15 საფრანგეთი	2012	33,1	0.23	23	0.1680456	0.1735885	0.159357	0.154685
16 საქართველო	2013	40,0	0.285	28.5	0.261484	0.2532366	0.223716	0.230092
17 სომხეთი	2013	31,5	0.223	22.3	0.1523809	0.1576954	0.14589	0.141339
18 უკრაინა	2013	24,6	0.173	17.3	0.0921763	0.0940853	0.089795	0.088056
19 ჩინეთი	2010	42,6	0.303	30.3	0.3026956	0.2783397	0.24296	0.261176

ცხრ. 4. ჯინის, ჰუვერის, ტეილის და ატკინსონის ინდექსების ცხრილი

გვადლევს საშუალებას ვილაპარაკოთ სოციალური უთანასწორობის პროცენტზე, რომელიც აიხსნება პოპულაციის ჯგუფებად დაშლის საშუალებით და საშუალებას გვადლევს შევადაროთ პოპულაციის სხვადასხვა ჯგუფებად დაშლები.

არსებობს ტეილის ორი ინდექსი და მათი გამოთვლა ხდება შემდეგი ფორმულებით:

$$T_1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i}{\bar{X}} \cdot h \frac{X_i}{\bar{X}} \right), \tag{13}$$

$$T_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \left(h \frac{\bar{X}}{X_i} \right), \tag{14}$$

სადაც X_i არის i -ური ინდივიდის შემოსავალი,

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n X_i \text{ არის შემოსავლის საშუალო}$$

მნიშვნელობა, N არის პოპულაციაში ინდივიდების რაოდენობა. თუ ყველა ინდივიდის შემოსავალი თანაბარია, მაშინ ტეილის ინდექსი 0-ის ტოლია. თუ მთელი პოპულაციის შემოსავალი კონცენტრირებულია ერთი ინდივიდის ხელში, მაშინ ტეილის ინდექსი ტოლია h N -ის. ხანდახან ტეილის ინდექსს უწოდებენ T_1 -ს, ხოლო T_0 -ს საშუალო ლოგარითმულ გადახრას. საშუალო ლოგარითმული გადახრა მგრძნობიარეა განაწილების მთელი სკალის მიმართ.

ტეილის ინდექსის კიდევ ერთი თვისება ისაა, რომ ის ინვარიანტულია, ანუ არ იცვლება მონაცემების ერთიდაიგივე რიცხვზე გამრავლებისას, საიდანაც გამომდინარეობს, რომ ტეილის ინდექსი არ იცვლება დეველვაციის დროს. ტეილის ინდექსი არაა ინვარიანტული შეკრების მიმართ.

თუ პოპულაცია დაყოფილია G_1, G_2, \dots, G_j ჯგუფებად, მაშინ ტეილის ინდექსი ასე ჩაიწერება:

$$T = \sum_{j=1}^J \omega_j T(G_j) + \sum_{j=1}^J \omega_j \ln \frac{y_j}{\bar{x}}, \tag{15}$$

სადაც y_j არის G_j ჯგუფის საშუალო შემოსავალი,

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \text{ არის მთელი პოპულაციის საშუალო}$$

შემოსავალი, N_j არის თითოეულ ჯგუფში ინდივიდუუმების რაოდენობა, N არის პოპულაციაში

$$\text{ინდივიდუუმების რაოდენობა და } \omega_j = \frac{N_j}{N} \frac{y_j}{\bar{x}}.$$

ტეილის ინდექსის გამოანგარიშება შეიძლება Microsoft Excel-ის საშუალებით, თუმცა მათი გამოთვლის უფრო მოსახერხებელი პროგრამული პაკეტები აქვთ Matlab-ს და სტატისტიკურ სისტემა R-ს. ჩვენ გამოვიანგარიშეთ Microsoft Excel-ის საშუალებით ტეილის ინდექსი მთელი რიგი ქვეყნებისთვის (მსოფლიო ბანკის მიერ 2016 წელს გამოქვეყნებული მონაცემების მიხედვით); გამოთვლის შედეგები იხ. ზემოთ ცხრ. 4-ში.

ატკინსონის ინდექსი

ატკინსონის ინდექსი წარმოადგენს სოციალური უთანასწორობის საზომს, რომელიც 1970 წელს შემოგვთავაზა ენტონ ატკინსონმა [11]. იგი გამოიყენება აშშ-ის მოსახლეობის აღწერის სამსახურის მიერ. ატკინსონის ინდექსი შეიძლება გადაიქცეს ნორმატიულ მაჩვენებლად, თუ შემოსავლების „აწონვისთვის“ შემოვიტანთ ϵ კოეფიციენტს (იგი იცვლება 0-დან 1-მდე). კოეფიციენტი ϵ განიხილება, როგორც მაჩვენებელი იმისა, თუ როგორია საზოგადოების მიმართება შექმნილი სოციალური უთანასწორობის მიმართ, ანუ იგი არის უთანაბრობის მიუღებლობის (უკმაყოფილების) კოეფიციენტი ისევე, როგორც ჯინის განზოგადებული ინდექსში ν პარამეტრი. $\epsilon=0$ იმის მაჩვენებელია, რომ საზოგადოება გულგრილია შემოსავლების განაწილების მიმართ, ხოლო $\epsilon=1$ იმის მაჩვენებელია, რომ საზოგადოებას უფრო და უფრო აწუხებს შექმნილი სოციალური უთანასწორობა.

როდესაც ϵ იზრდება, ანუ იზრდება უკმაყოფილება, მაშინ ატკინსონის ინდექსი უფრო მგრძნობიარეა ცვლილებებისადმი შემოსავლების განაწილების ქვედა ნაწილში, რაც ისედაც მოსალოდნელი იყო, ხოლო როცა ϵ მცირდება, ატკინსონის ინდექსი უფრო მგრძნობიარეა ცვლილებებისადმი შემოსავლების განაწილების ზედა ნაწილში.

ატკინსონის ინდექსი გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$A = \begin{cases} 1 - \frac{1}{\mu} \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i^{1-\epsilon} \right)^{1/(1-\epsilon)}, & \epsilon \in [0, 1) \\ 1 - \frac{1}{\mu} \left(\sum_{i=1}^N y_i \right)^N, & \epsilon = 1 \end{cases} \tag{16}$$

სადაც y_i არის i -ური ინდივიდის ან ჯგუფის, $i=1, 2, \dots, N$, შემოსავლის დონე, μ არის შემოსავლის საშუალო არითმეტიკული

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i.$$

უკმაყოფილების პარამეტრი ϵ არის ატკინსონის ინდექსის უპირატესობაც და ნაკლიც, რადგან არ არსებობს მისი ამორჩევის ცალსახა ფორმალური მეთოდი. ამიტომ მისი ამორჩევისას და ინტერპრეტაციისას ჩვენ შეგვიძლია ვისარგებლოთ მხოლოდ ზოგადი ეკონომიკური და პოლიტიკური მოსაზრებებით.

ატკინსონის ინდექსი, იმის გამო, რომ იგი დაფუძნებულია ისეთ კატეგორიებზე, როგორებიცაა საზოგადოებრივი კეთილდღეობა და სარგებლიანობის ფუნქცია, განიხილება, როგორც სოციალური უთანასწორობის მაჩვენებელი, მაგრამ ის თვლის, რომ სარგებლიანობის ინდივიდუალური ფუნქციები დამოკიდებულნი არიან მხოლოდ შემოსავალზე, რაც ნიშნავს, რომ ამ გამოთვლებისას სოციალური უთანასწორობა დაიყვანება მხოლოდ შემოსავლების არათანაბარ განაწილებაზე.

ატკინსონის ინდექსი მჭიდრო კავშირშია ტეილის

ინდექსთან; კერძოდ თუ $\mathcal{E} = 1$ და T არის ტელის ინდექსი, მაშინ $1 - e^{-T}$ იქნება ატკინსონის ინდექსი; ჩვენ ატკინსონის ინდექსი გამოთვლილი გვაქვს იმ შემთხვევაში, როცა $\mathcal{E} = 1$ (იხ. ზემოთ ცხრ. 4).

ამრიგად, სტატიაში გამოთვლილია რიგი ქვეყნების მაკროეკონომიკური მახასიათებლები, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს შეასრულებენ საქართველოს საზოგადოების ეკონომიკური სტრუქტურის მოდელის აგებაში.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Измерение бедности и социальной интеграции в ЕС. Европейская экономическая комиссия Организации Объединённых наций, Рабочий документ 25, 2014 год, 20-го января
2. Bellu L., Liberati P. (2006). Inequality and Axioms for its Measurement. FAO.
3. Bellu. Inequality Analysis (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, 2006).
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Gini_coefficient
5. Bellu L., Liberati P. (2005). The Lorenz Curve. FAO.
6. ფურთუხია ო. (2011). ალბათობის თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა მაგალითებსა და ამოცანებში, თსუ.
7. <http://wdi.worldbank.org/table/2.9>
8. <https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/geos/gg.html>
9. https://en.wikipedia.org/wiki/Hoover_index
10. https://en.wikipedia.org/wiki/Theil_index
11. https://en.wikipedia.org/wiki/Atkinson_index
12. თუთბერიძე, გ., ფიფია, ქ., რაჭვიაშვილი, გ., კუნჭულია, პ. (2016). მოსახლეობის მიგრაციის გრავიტაციული მოდელების შესახებ. „გლობალიზაცია და ბიზნესი“ №1, 2016, 53-59.

THEORETICAL BASICS OF CALCULATING QUANTITATIVE INDICATORS OF THE ECONOMIC STRUCTURE OF SOCIETY

GOCHA TUTBERIDZE

Doctor of Economics, Professor of European University, Vicerector, Georgia

GIVI RAKVIASHVILI

Doctor of Physics and Mathematics, Associated Professor of the Ilia State University, Georgia

KETEVAN PIPIA

PhD Student of Samtskhe-Javakheti State University, Georgia

KEYWORDS: GINI INDEX, HOOVER INDEX, THEIL INDEX, ATKINSON INDEX

SUMMARY

In this paper, the (Generalized) Gini, Hoover, Theil and Atkinson indexes are calculated for the Republic of Georgia, for his neighbor states Armenia, Azerbaijan, Iran and Turkey, for some post soviet countries including the Russian Federation, for leading states of European Union, for USA, China and Japan. Previously only a small part of this indices were calculated, for example by United Nations, World Bank, CIA of USA,

University of Texas and so on. An attempt was made to apply these calculations with the aim of building a mathematical model of the economic structure of Georgian society. It was known that Gini and Hoover indexes can be calculated by different formulas, it is proved that these formulas actually give the same results. It is also considered the economical sense of above mentioned indexes in the terms of axioms which L. Bellu defined in some documents of Union Nations.