

ეკონომიკური თეორია და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები- შესაძლებლობები და გამოწვევები

ნელი სესაძე

სტუ-ს ასოცირებული პროფესორი

ვალდა სესაძე

სტუ-ს პროფესორი

რეზიუმე

მსოფლიო ეკონომიკის შეცვლილი რეალობის გასაცნობიერებლად ახალი მიდგომებია საჭირო. დღეისათვის მეცნიერული კვლევები მიმდინარეობს ინტეგრალური თვალთახედვით. აქტუალური ხდება ეკონომიკური პრობლემების ანალიზში სხვადასხვა დისციპლინათა გამოყენება.

სტატიაში გაანალიზებულია ეკონომიკური თეორიაში მათემატიკური მეთოდების გამოყენების პრაქტიკის ევოლუცია, ასევე სინერგეტიკის თეორიის გამოყენების მიმართულებები ეკონომიკურ მოვლენათა ანალიზში. გაანალიზებულია ახალი მიმდინარეობა „ეკონოფიზიკა“- ფიზიკის მეთოდებით ეკონომიკურ მოვლენათა შეფასება, პროგნოზირების მცდელობა.

სტატიაში გაკეთებულია დასკვნა, რომ დღეისათვის არ არის ჩამოყალიბებული სისტემური დიალური საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებსა და ეკონომისტებს შორის; სერიოზული შედეგები ეკონომიკურ კვლევებში შესაძლებელია მიღწეულ იქნას ალტერნატიული მეთოდების-სინერგეტიკის, ეკონოფიზიკის, მათემატიკური ინსტრუმენტარიუმის გამოყენებით.

აუცილებელია ჩამოყალიბდეს შესაბამისი ცოდნით შეიარაღებული ახალი თაობის მეცნიერები.

საკვანძო სიტყვები: ეკონომიკური თეორია, მათემატიკური მეთოდები, სინერგეტიკა, ეკონოფიზიკა

ECONOMIC THEORY AND NATURAL SCIENCES - OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Neli Seadze.

Associate Professor of GTU

Valida Sesadze

Professor of GTU

ABSTRACT

New approaches are needed to understand the changing reality of the world economy. At present, scientific research is conducted from an integral point of view. It becomes relevant in the analysis of economic problems, the use of different disciplines.

The article analyzes the evolution of the practice of applying mathematical methods in economic theory,

as well as the directions of application of synergy theory in the analysis of economic events. The new trend "Econophysics" is analyzed - the assessment of economic events by the methods of physics, an attempt to predict.

The article concludes that there is currently no systematic dialogue between the natural sciences and economists; Serious results in economic research can be achieved using alternative methods - synergy, econophysics, mathematical tools.

It is necessary to form a new generation of scientists armed with relevant knowledge

Keywords: Economic Theory, Mathematical Methods, Synergy, Econophysics

* * * *

ეკონომისტები აღიარებენ ფუძემდებლური მოდელების აქსიომების არაადეკვატურობას, რისი შედეგიც ხდება პასუხგაუცემელი მნიშვნელოვანი კითხვები ეკონომიკის სფეროში. ექსპერტები უძღურნი ხდებიან ხშირ შემთხვევაში თეორიულ მაკროეკონომიკურ კანონზომიერებებზე დაყრდნობით არა მხოლოდ გადაჭრან ეკონომიკური პრობლემები, არამედ უბრალოდ იწინასწარმეტყველონ კიდეც. სწორედ ამას უკავშირდება სხვადასხვა დისციპლინათა გამოყენება ეკონომიკური პრობლემების ანალიზში.

მათემატიკის და ეკონომიკის ურთიერთობის ისტორია მეცნიერული ცოდნის დისციპლინათაშორის პრინციპის განვითარების ერთ-ერთი საუკეთესო მაგალითია. მათემატიკის მნიშვნელობის ზრდა ოდითგანვე ადამიანთა ყოველდღიურ მოთხოვნილებებს და სამყაროს შეცნობისაკენ მის მიდრეკილებას უკავშირდება. მათემატიკა დარგობრივი პრაქტიკული კალკულაციის მიზნებიდან თანდათანობით ჩამოყალიბდა აბსტრაქტულ მეცნიერებად, რომელიც არ კარგავს კავშირს პრაქტიკასთან.

ამ მხრივ მნიშვნელოვანია ფიზიოკრატიკის და უპირველეს ყოვლისა ფრანსუა კენეს ღვაწლი, რომელმაც შეადგინა და გამოაქვეყნა პირველი მაკროეკონომიკური მოდელი - ეკონომიკური ცხრილი. ეს იყო საზოგადოებრივი პროდუქტის კვლავწარმოების მთლიანი პროცესის რაოდენობრივი აღწერის პირველი მცდელობა.

ფრანსუა კენეს კვალდაკვალ მათემატიკური მეთოდები აქტიურად გამოიყენებოდა ა. სმიტის

(კლასიკური მაკროეკონომიკური მოდელი), დ. რიკარდოს (საერთაშორისო ვაჭრობის მოდელი) და სხვა ეკონომისტების) მიერ. ეკონომიკური პრობლემების ანალიზის დროს აქტიურად გამოიყენა მათემატიკური მეთოდები ო. კურნომ (სიმდიდრის თეორიის მათემატიკური საფუძველი). ნაშრომთა უმრავლესობაში მათემატიკური მეთოდები გამოიყენებოდა საილუსტრაციო მიზნებისათვის. თუმცა ცხადი ხდებოდა მათემატიკური აპარატის მნიშვნელობა ეკონომიკურ ანალიზში. აქვე შეიძლება აღინიშნოს კ. მარქსის მიერ საზოგადოებრივი პროდუქტის კვლავწარმოების კანონის მათემატიკური ფორმით წარმოდგენა. [4]

1838 წელს წარმოიშვა პოლიტიკური ეკონომიის ჩარჩოებში მათემატიკური სკოლა (ლ. ვალრასი, ვ. პარეტო, უ. ჯევენსი და სხვები). მათემატიკა გამოიყენებოდა ბაზრის ფუნქციონირების მექანიზმის ანალიზის დროს (საბაზრო წონასწორობის თეორია) საუკუნის ბოლოსვე გამოჩნდა ჰარვარდის ბარომეტრი-სკოლა, რომელიც დაკავებული იყო სამრეწველო ციკლების პროგნოზირების ეკონომეტრიკული მოდელების შემუშავებით.

მარჟინალიზმის სკოლის წარმომადგენელი ლ. ვალრასი აიგივებდა პოლიტიკურ ეკონომიას ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებებთან, რომელნიც აქსიომების საფუძველზე თავდაპირველად აგებენ თეორემების კონსტრუქციებს და შემდგომ ასაბუთებენ მათ, ამასთან ცდების მონაცემებს იყენებენ თავიანთი შედეგების ჭეშმარიტების დემონსტრაციის და არა ამოსავალი პოსტულატების დასაბუთების მიზნებისათვის.

პ. სამუელსონისათვის მათემატიკური მეთოდები ეკონომიკური ანალიზის უმთავრესი საშუალება გახდა, ხოლო მისი მეცნიერულობის კრიტერიუმად აღიარებულ იქნა შედეგების მკაცრი ლოგიკა. ეკონომიკური თეორიის მარში ფორმალიზაციისაკენ ძლიერდებოდა მიმდინარე პროცესებით თვით მათემატიკაში, რამაც ხელი შეუწყო იმ მდგომარეობას, რომ წონასწორობის მოდელი ეკონომიკაში წარმოდგენილ იქნა როგორც ფორმალიზებული მათემატიკური კონსტრუქცია, რომლის მნიშვნელობა არ არის დამოკიდებული ემპირიულ შემოწმებაზე. ეს თავისებურება გავრცელდა ეკონომიკური თეორიის სხვა განყოფილებებზეც, რამაც კიდევ უფრო მეტად დააცილა ერთმანეთს „წმინდა თეორია“ და რეალობა, რითაც საფუძველი ჩაუყარა ეკონომიკის როგორც გამოყენებითი მათემატიკის დარგის ინტერპრეტაციის შესახებ აზრს.

ეკონომიკური პრობლემების ანალიზში მათემატიკური მეთოდების გამოყენება უფრო მეტად გააქტიურებულ იქნა 20-ე საუკუნეში. განვითარდა მაკროეკონომიკური მოდელირება (ვ. ლეონტიევი), ნ. კონდრატიევის მიერ შემუშავებულ იქნა ეკონომიკური ციკლების თეორია, 30-50 წლიან პერიოდში მნიშვნელოვანი იყო ლ. კანტოროვიჩის შრომები, გამოცემულ იქნა ბროშურა „წარმოების ორგანიზაცი-

ის და დაგეგმვის მათემატიკური მეთოდები“. ამ ნაშრომში ასახული იდეების საფუძველზე ჩამოყალიბდა წრფივი პროგრამირება, მეცნიერება თეორიული და რიცხობრივი ანალიზის შესახებ, ამოცანის გადაწყვეტის შესახებ, სადაც მოთხოვება ოპტიმალური მნიშვნელობის პოვნა“ ანუ პროცესის მაჩვენებელთა სისტემის მაქსიმუმის, ან მინიმუმის პოვნა და რომლის მდგომარეობაც აღინერება წრფივი უტოლობების სისტემის სახით. თვით ტერმინი შეთავაზებულ იქნა 1951 წელს ამერიკელი ეკონომისტის ტ. კუპმანის მიერ. შეიძლება ითქვას, რომ წრფივი პროგრამირების გამოყენებას ეკონომიკაში სიძნელეები ახასიათებს, აღსანიშნავია შესაბამისობის პრობლემა მოდელსა და რეალობას შორის, რადგან ეკონომიკური რეალობა მრავალფეროვანია და ყოველთვის ვერ ხერხდება მისი რაოდენობრივი სახით წარმოდგენა. [6]

მეოცე საუკუნის შუახანები ხასიათდებოდა მათემატიკის აქტიური გამოყენებით ეკონომიკურ კვლევებში. დაიწყო მისი გამოყენება ბიზნესის მართვაშიც. ამ დროისათვის ნობელის პრემიები ძირითადად ეკონომიკის დარგში უკავშირდება შრომების ავტორებს ეკონომიკაში მათემატიკური აპარატის გამოყენებით (დ. ჰიკსი, რ. სოლოუ, ვ. ლეონტიევი, პ. სამუელსონი, ლ. კანტოროვიჩი).

გლობალური ფინანსური კრიზისების გახშირებას ეკონომისტთა ერთი ნაწილი ეკონომიკური თეორიის კრიზისად მიიჩნევს, რომელიც თავს ვერ ართმევს მძიმე ეკონომიკურ პრობლემებს. [8],

ახალი მიდგომა ეკონომიკურ და სოციალური პრობლემების კვლევაში საბუნებისმეტყველო მეცნიერებიდან შემოვიდა. [2]

სულ რაღაც სამ ათეულ წელს ითვლის სინერგეტიკა- დისციპლინათაშორის მიმართულება.. სინერგეტიკა შეისწავლის თვითორგანიზების საერთო კანონზომიერებებს, სტრუქტურის ჩამოყალიბებას, რომლებიც წარმოიშვება რთულ, ღია სისტემებში ნივთიერებების პერმანენტული ნაკადების გაცვლის პროცესში. სინერგეტიკის შესწავლის ობიექტად გვევლინებიან სრულიად განსხვავებული სისტემები. სინერგეტიკის ზოგადსასისტემო კანონზომიერებათა დადგენამ ნათელყო ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნების სისტემათა მონეობის ერთიანი საყოველთაო სურათი. საბუნებისმეტყველო და ჰუმანიტარული მეცნიერების ისტორიაში სინერგეტიკის ბაზაზე დაიწყო სამყაროს მთლიანობის ხედვის ერთიანი მეთოდოლოგიის ჩამოყალიბება. დღესდღეობით სინერგეტიკას მიმართავს სოციალურ-ეკონომიკური სფეროს ბევრი დარგი, მათ შორის ეკონომიკური თეორია. ამ თეორიის ჩამოყალიბება შესაძლებელი გახდა შესაბამისი მათემატიკური აპარატის, მხედველობაში გვაქვს ჯგუფების თეორიის, ბიფურკაციის თეორიის, არანრფივი დინამიკის, კატასტროფების თეორიის, სისტემური ანალიზის განვითარების საფუძველზე. [1]

ეკონომიკის წარმოშობის თარიღად ითვლება 20-21 საუკუნეების მიჯნა, კერძოდ 90-იან წლებში

ლიტერატურაში უკვე დამოუკიდებელ მეცნიერებად ჩამოყალიბდა ეკონომიკა. [3]

ეკონომიკის დარგში პირველ ნაშრომად ითვლება რ. მანტენას და ჰ. სტენლის ნაშრომი „შესავალი ეკონომიკაში: კორელაცია და სირთულეები ფინანსებში“. [4]

ეკონომიკის კვლევის პრობლემებია:

- ფინანსური ბაზრების ანალიზის ახალი მეთოდები დროითი მწკრივის საფუძველზე;
- ფინანსური აქტივების შემოსავლიანობის დინამიკის შესწავლა;
- საზოგადოებაში შემოსავლების განაწილების უთანაბრობის ანალიზი;
- ფირმის შემოსავლების განაწილება და მათი სწრაფი ზრდის სტატისტიკური თვისებები;
- ეკონომიკურ აგენტთა ურთიერთქმედების შესწავლა ელემენტარული ნაწილაკების ურთიერთქმედების ანალოგიის მიხედვით;
- ეკონომიკური აქტიურობის რყევების და ეკონომიკური ზრდის ტემპების შესწავლა;
- ეკონომიკურ კრიზისთა პროგნოზირება;
- ეკონომიკური განვითარების, საბანკო სისტემის ფუნქციონირების და სწრაფდამზარდი-კომპანიების ევოლუციის მოდელირება და სხვ. [5]

როგორც ჩანს საკითხები, რომლებმაც მიიპყრო ფიზიკოსთა ყურადღება უკავშირდება ეკონომიკური პროცესების და მოვლენების რაოდენობრივი პროგნოზირებას და მოდელირებას, რომელთა ანალიზისათვის არასაკმარისი აღმოჩნდა ეკონომიკური თეორიები და მეთოდები.

20-ე საუკუნეში კვანტური ფიზიკის წარმოშობასთან ერთად აღმოჩენილ იქნა შემეცნების ახალი მეთოდები (დამატებითობა, ფარდობითობა, მსგავსება, ზღვარი, განუსაზღვრელობის თანაფარდობა), რომელთაც შეავსეს კლასიკური მექანიკის შემეცნების მეთოდები (მიზეზობრიობა, დეტერმინირებულობა, ალბათურობა, შემთხვევითობა და სხვ.), რომელთა ერთიანობაც ქმნის ეკონომიკის შემეცნების მეთოდოლოგიას.

ეკონომიკის მსგავსი პრობლემების გადაწყვეტისას ფიზიკოსები ძირითადად ემყარებიან ანალოგიების მეთოდს. კონკრეტული ეკონომიკური პროცესის განხილვის დროს ძებნიან მის შესაბამის ანალოგიურ ფიზიკურ მოვლენას და მის საფუძველზე ადგენენ შესაბამის ფიზიკურ მოდელს, რომელიც აღიწერება შესაბამისი მათემატიკური აპარატით. მაგალითად, საფონდო ბირჟაზე აქციების ფასების რხევების ანალიზისათვის იყენებენ ბროუნის მოძრაობის მოდელს. შემოსავლების მიხედვით მოსახლეობის განაწილება განიხილება აირში ნაწილაკების სიჩქარის მიხედვით განაწილების მსგავსად. სიმდიდრის ზომების განაწილების ანალიზისათვის იყენებენ პოლიმერების ფიზიკური თეორიის მოდელს. კომპანიის განვითარების ტრაექტორიის ნახტომისებური ცვლილება განიხილება ფაზური გადასვლების ანალოგიით.

ეკონომიკური და უპირველეს ყოვლისა ფინანსური სისტემების ანალიზისათვის ფიზიკოსები იყენებენ თანამედროვე სტატისტიკური მექანიკის და თეორიული ფიზიკის მათემატიკურ აპარატს. კერძოდ, ფინანსური ბაზრების კვლევაში გამოიყენება ისეთი მათემატიკური კონცეფცია, როგორიცაა განაწილების ხარისხობრივი კანონები, კორელაცია, არაპროგნოზირებადი დროითი მწკრივები, ინვარიანტულობა, შემთხვევითი პროცესები, თვითორგანიზებულობა, ფრაქტალური სისტემები, ფაზური გადასვლები და სხვა. [5]

თანამედროვე პერიოდში არ არის ჩამოყალიბებული სისტემური დიალოგი ფიზიკოსებსა და ეკონომისტებს შორის თანამედროვე ეკონომიკური ფიზიკის ჩარჩოებში; ასევე კვლევები ეკონომიკის დარგში ჯერ კიდევ შორსაა იმისგან, რომ „ეკონომიკის“ როგორც დამოუკიდებელი თეორიის პრეტენზია არსებობდეს.

მიუხედავად ამისა, შეიძლება ითქვას, რომ მიზანშეწონილია შემდგომი თანამშრომლობა ფიზიკოსებსა და ეკონომისტებს შორის, აუცილებელია ჩამოყალიბდეს ახალი თაობის მეცნიერები „ეკონომიკის“ მიმართულებით.

მეოცე საუკუნე ისტორიაში შემორჩა როგორც ფარდობითობის თეორიის, კვანტური ფიზიკის და ქაოსის თეორიის შექმნის საუკუნე. მათი ხელშეწყობით მეცნიერებმა მსოფლიო განიხილეს არა როგორც ნიუტონის მექანიკური მოდელი. დღეს მეცნიერება მოითხოვს სამყარო განიხილებოდეს ინტეგრალური თვალთახედვით.

მათემატიკის და კომპიუტერიზაციის უახლესმა მიღწევებმა მოდელის რეალობასთან დაახლოების შესაძლებლობა შექმნეს. მათემატიკური მეთოდების და ალგორითმების სრულყოფამ შესაძლებელი გახადა ისეთი შედეგების მიღწევა, რაც წარმოუდგენელი იყო უახლეს წარსულშიც კი.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ სერიოზული შედეგები ეკონომიკურ კვლევებში შესაძლებელია მიღწეულ იქნას ალტერნატიული მეთოდების-სინერგეტიკის, ეკონომიკის, მათემატიკური ინსტრუმენტარიუმის გამოყენებით.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Хакен Г Синергетика М.: Мир, 1985.
2. Mantenga R.N., Stanley H.E. Introduction to Econophysics: Correlations and Complexity in Finance. Cambridge University Press, 2017. 192 p.
3. ხარიტონაშვილი ჯ. ეკონომიკური აზრის ისტორია, თბ. 2019 წელი
4. სესაძე ვ. სესაძე ნ. სინერგეტიკა, ეკონომიკური პროცესების კვლევა. სტუ. თბილისი. 2013.- გვ.161.
5. ეკონომიკურ მოძღვრებათა ისტორია სახელმძღვანელო https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Econom/history_econom_science2/index.php (შემოწმებულია 21.09. 2020)