

ღუმუბ გიბბსულიბუ

თანამუდბბუ (უბბბლბსი) ბბბბბბბბბბბ

ლბბბბბბს ბბბბ
ბბბბ 1



ღემურ გიორგულიძე

თანამედროვე (უმაღლესი) მაკრთუნთმისა

ლოცვიშის კრისი
წიგნი 1



გრიგოლ რობაქიძის სახელობის უნივერსიტეტი
2020

Demur Giorkhelidze

Modern (Advanced) Macroeconomics

Lecture Notes

Book 1



Grigol Robakidze University - Alma Mater

Tbilisi, 2020

დემურ გიორხელიძე, თანამშრომელი (შეაჯიყის) მაქროეკონომიკა (ლექციების კურსი).

წიგნი 1. თბილისი: გრიგოლ რობაქიძის სახელობის უნივერსიტეტი. 2020. – 700 გვ.

ლექციების სრული კურსი (ორი წიგნი) პრაქტიკულად მთელ თანამედროვე მაკროეკონომიკას მოიცავს, რაც თავისთავად გულისხმობს მიკროეკონომიკური მოდელების აპარატის ფართოდ გამოყენებას. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა თანამედროვე მაკროეკონომიკის საფუძველში არსებულ ღრმა წარმოდგენებსა და კონცეფციებს, აგრეთვე იმ ახალ მიმართულებას, რომელსაც საფუძველად უდევს თანამედროვე მეცნიერების ერთ-ერთი ფუძე-საყრდენი "არაწრფივი დინამიკა". კლასიკური მიდგომებიდან განსხვავებით, რომელთა ფარგლებშიც ეკონომიკა მუდმივად იმყოფება წონასწორულ მდგომარეობაში, განხილულია ეკონომიკის წონასწორობის მდგრადობის საკითხები და მისი ამ მდგომარეობიდან გამოსვლის შესაძლებლობები (მდგრადობის დაკარგვა).

წინამდებარე ლექციების კურსის წიგნი 1 შედგება შესავალი ნაწილისა და ხუთი თავისაგან: ფუნდამენტური წინამძღვრები; არაწრფივი დინამიკური ეკონომიკური სისტემები; სოლოუს ეკონომიკური ზრდის მოდელი; მოდელზე დაგეგმვის უსასრულო ჰორიზონტითა და მოდელები გადაფარვადი თაობებით; ენდოგენური ზრდის თეორიები (ზრდის ახალი თეორიები). პირველი თავის დანართში განხილულია შემთხვევითი პროცესები იმ სახითა და მოცულობით, რომელიც აუცილებელია განხილული საკითხების გასაგებად.

ლექციების წინამდებარე კურსი განკუთვნილია მაგისტრანტებისათვის. მისი ზოგიერთი ნაწილი (შერჩევით) შეიძლება გამოყენებული იქნას ბაკალავრიატის ბოლოკურსების სტუდენტებისათვის, გადრმავეებული დონის შესაბამისი საგნის სწავლებისას. ლექციების კურსი (წიგნი 1), როგორც წესი, გათვლილია ორ სემესტრზე, სწავლების ერთი წლის ხანგრძლივობით.

© დემურ გიორხელიძე, 2020

საავტორო უფლებები დაცულია.

თუ ავტორის წერილობითი ნებართვა არ არსებობს, წიგნის არცერთი ნაწილი არ შეიძლება იქნას გადაბეჭდილი ნებისმიერი, მათ შორის ელექტრონული ან მექანიკური ფორმით, ქსეროკოპირებით, ინფორმაციის შენახვისა და მოძიების ელექტრონული სისტემებით.

წინადადებები და შენიშვნები გამოგზავნეთ შემდეგ მისამართზე:

Facebook: [Demur Giorkhelidze](#)

E-mail: demurgio@yahoo.com

Skype: [demur.giorkhelidze](#)

ტელ.: (+995) 599 569 711

ყველას! ვისი აზრი, გონება და ნებისყოფა მერმისისკენ მიისწრაფვის და ამ სწრაფვაში საკუთარი მოვალეობების, ვალდებულებებისა და უდრეკი მგზნებარების ტყვეობაშია.

თავისუფალი ადამიანის ბუნებრივ მდგომარეობას სიახლის ძიება და ამძიებისასადრულ იდეათა რეალიზაციისკენ სწრაფვა განსაზღვრავს. ძიების იმპულსები მის შინაგან დამოუკიდებლობაში იღებს სათავეს, სწორედ ეს დამოუკიდებლობაა, დროის საოცარ სწრაფად დინების შეგრძნებასთან ერთად რომ აიძულებს ადამიანს აქტიური და მიზანმიმართული მოქმედებისკენ, რასაც იგი საქმის (პროფესიის) ღრმად დაუფლების აუცილებლობამდე მიჰყავს და საკუთარი თავისა და ძალის რწმენას უჩენს. ამ მდგომარეობაში მყოფი, იგი მშვიდად და მყარად მიდის დროში ცვალებადი საკუთარი მიზნებისკენ და ეს მიზნება არასდროსაა მცდარად არჩეული.

დემურ გიორხელიძე

“ზედაპირულად რომ შევხედოთ, – მაკროეკონომიკა სხვადასხვა სკოლებით (მონეტარისტები, ანალიკეინსიანელები და ა.შ.) განცალკავებულ სფეროს წარმოადგენს, დავა მათ შორის, რომელიც არა მხოლოდ ანალიზის შედეგებს, არამედ მეთოდოლოგიასაც ეხება, გარე დამკვირვებელში გაკვირვებასა და სკეფსისს იწვევს. მაგრამ მაკროეკონომიკაზე ჩვენ სხვა წარმოდგენა უნდა გვქონდეს.

მსგავსი დაშორიშორების ფასადს მიღმა, რომელიც ნაწილობრივ პუბლიკაზე მუშაობას უკავშირდება, ნაწილობრივ კი აკადემიური მეცნიერების წარმომადგენლების მიდრეკილებას, ყურადღება განსხვავებულობას მიაქციონ და არა მსგავსებას, – საბაზო მოდელებზე საერთო ზედვები იმალება, რომლებსაც მაკროეკონომისტთა უმრავლესობა იზიარებს. ჩვენ ვფიქრობთ, რომ მაკროეკონომიკა – ერთიანი მეცნიერებაა, დაე, ჯერ კიდევ ძალიან ახალგაზრდაა, თავის თავში არა საკმარისად დარწმუნებული, მაგრამ თავისი არსით ძალიან არაუმრავლო.

მაკროეკონომიკის შინაგანი სირთულე აუცილებლობიდან მომდინარეობს, მიკროეკონომიკის ყველა ნაწილიდან მონაცემები ამოხაპოს, საქმე ჰქონდეს აგრეგირებასთან, ამყარებდეს კავშირს მონაცემებთან და საბოლოო ჯამში, გასცემდეს რეკომენდაციებს პოლიტიკოსებზე.

*ოლივიე ბლანშარი
სტენლი ფიშერი*

აპოკრიფი

ლექციების ეს კურსი ახალგაზრდებისთვის დაიწერა, უფრო სწორად, ახალგაზრდების იმ ნაწილისთვის, რომელსაც სურს ეკონომიკა პროფესიად გაიხადოს და მას დროის შესაბამისი მსოფლიო პროფესიული სტანდარტების დონეზე დაეუფლოს. ახალგაზრდებს, როგორც ბუნებრივად ექსტრემალურ დამომაჯალსა და წარმატებაზე დამიჯნულ თავისუფალ და უდრეკ ადამიანებს, არც შეიძლება ნაკლები მისწრაფება ჰქონდეთ. მაგრამ საქმისადმი პროფესიული დამოკიდებულება განსხვავდება ზერელე ან "წონადი" დილექტანტური დამოკიდებულებისაგან, როცა ცოდნისა და პროფესიონალიზმის უკმარისობა იწვევს იდეოლოგიური (შეიძლება, ვინმეს აზრით, "მეინსტრიმულითაც" კი) მიზანსწრაფულობითა და (ანდა) კონიუნქტურული შეხედულებებით.

საქმისადმი პროფესიული დამოკიდებულება ახალგაზრდობის ასაკიდანვე ადამიანში ორ ფუძემდებლურ თვისებას აყალიბებს, – პროფესიული წესიერებასა და მოქალაქეობრივ პასუხისმგებლობას. ამ უკანასკნელს სწორედ პროფესიული წესიერება განაპირობებს. მაგრამ საქმის საყოველთაოდ მიღებული პროფესიული სტანდარტების დონეზე დაუფლება იოლი არ არის და უზარმაზარ შრომასა და ნებისყოფას მოითხოვს. აქ პრიმიტიული ენთუზიაზმი, მარტივი "სურვილი" საკმარისი არ არის. პროფესიულად საქმის დაუფლება ნიშნავს იცოდე მის შესახებ თითქმის ყველაფერი, დღიდან მისი წარმოშობისა; იცოდე არა მხოლოდ საკმარისად მაღალი დონის ინფორმაციულობის დონეზე, არამედ იცოდე ისე, რომ საქმის (პროფესიის) ყოველი მნიშვნელოვანი დებულება, თეზისი თუ კონცეფცია გააზრებული გქონდეს არსობრივად და გამოყენების პერსპექტივის შესაძლებლობით, რაც მხოლოდ რეფლექსიის გზითა და დიდი შრომის შედეგად მიიღწევა. ამ ღრმა, ხანგრძლივ და ძალზე შრომატევად პროცესს მოაქვს უდიდესი რამ, რასაც ინტელექტუალური სიამოვნება ჰქვია, და რასაც იშვიათად თუ რამე შეედრება. როცა საზოგადოებაში ასეთი ადამიანებზე სოციალური მოთხოვნა ჩნდება, მაშინ ეს ცოდნა რეალურ საქმეში გარდაისახება. მაგრამ თუ საზოგადოებაში გარკვეული პრობლემებია და, კრიზისული სიტუაციების გამო, დროებით, პროფესიულ შრომასა და ღრმად პროფესიულ ადამიანებზე მოთხოვნა დაბალია, მაღალი პროფესიული დონის მიღწევისათვის ძალისხმევა მაინც გარდაუვალად ისახება, რადგან ამ სტანდარტებს მიღწეული ადამიანებისათვის ლოკალურად (სადმე) ცოდნისა და პროფესიონალიზმისადმი არაჯეროვანი და ზერელე დამოკიდებულება შემაფერხებელი არ არის, – პროგრესული მსოფლიო ასეთი კვალიფიკაციის ადამიანების ძიებითაა დაკავებული და დასაქმებისა და თვითრეალიზაციის პრობლემის წინაშე ჭეშმარიტი პროფესიონალი არასდროს დადგება...

საქმე, რომლის შესწავლაც თქვენ გადაწყვიტეთ, დღევანდელი გადასახედიდან საოცრად მომხიბლავი, საინტერესო და უსაშველოდ ღრმაა! თანამედროვე ეკონომიკა გამოდის ათწლეულების უკიდურესობებიდან, რაც იდეოლოგიური და პირისპირებით იყო განპირობებული, და ჭეშმარიტი მეცნიერების რელსებზე გადადის, – მეცნიერებისა, რომლის შედეგებიც საბუნებისმეტყველო-საინჟინრო მეცნიერებების სფეროში გასაოცარი და უწყვეტად მზარდია. მაგრამ ეკონომიკა ცოტა უფრო რთული მეცნიერებაა, ვიდრე საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები, რადგან მასში ადამიანური ფაქტორი დომინირებს და ადამიანის ინდივიდუალური სუბიექტური გადაწყვეტილებები ახდენს გავლენას.

2008 წელს დაწყებული ფინანსური და მსოფლიო ეკონომიკური კრიზისის შემდეგ, უკანასკნელ ათწლეულში, ეკონომიკამ უზარმაზარი ცვლილებები განიცადა. დღეს იგი მძლავრად განვითარებადი, მყარ მეცნიერულ მეთოდოლოგიაზე დაფუძნებული მეცნიერების დარგია და გონივრულ, არცთუ შორეულ პერსპექტივაში ფუძემდებლური შედეგების მიღების ახალ პერსპექტივას აჩენს, რაც მომავალში მოსალოდნელი ეკონომიკური რყევებისა და ეკონომიური აგენტების ქცევის წინასწარგანჭვრეტის (პროგნოზირების) მყარ საფუძველს შექმნის და მის საშუალებად იქცევა. ის, რომ დღემდე ეკონომიკურმა მეცნიერებამ ვერცერთი ეკონომიკური და ფინანსური კრიზისის პროგნოზირება ვერ შეძლო, არის არა საკუთრივ ეკონომიკური მეცნიერების ნაკლი, არამედ ამ მეცნიერებისადმი იმ მიდგომების ნაკლი, რაც აქამდე იყო: როცა კვლევის მოდელებში ასეთი მიზნები და შესაძლებლობები ჩართული არ არის და არ გაითვალისწინება, შეუძლებელია თეორიიდან იმას მიღება, რომლის მოცემის საშუალების მექანიზმი მას უზრალოდ არ გააჩნია.

თანამედროვე ეკონომიკაში სულ უფრო მძლავრად გამოიყენება ყველა ის ინსტრუმენტი და ფუნდამენტური ხედვა (ცხადია, ადამიანურ ფაქტორზე კორექტირებით), რომელმაც საბუნებისმეტყველო-საინჟინრო მეცნიერებების არნახული წარმატებები განაპირობა. ეკონომიკაც განწირულია ამ წარმატებებისათვის. სწორედ ამიტომ აუცილებელი ხდება მისი თანამედროვე დონეზე დაუფლება, რაც ფართო ჰორიზონტსა და არანაკლებ ფართო ხედვებს მოითხოვს, რაც სერიოზულ საბაზო განათლებას ეფუძნება. ცხადია, დაუძლეველი არაფერია, უფრო სწორად, დაუძლეველი არაფერია წარმატების მიღწევის სურვილის წინაშე. გარემო, მაღალი პროფესიული დონის ადამიანებთან ურთიერთობა და ცნობისმოყვარეობა არის ის ამოსავალი, რომელსაც ახალგაზრდა გარანტირებულ წარმატებამდე მიჰყავს. სწორედ ამ სტიმულის, ამ ბიძგის მიცემისათვის დაიწერა ლექციების წინამდებარე კურსი.

დანარჩენი თქვენზეა!

მე-20 საუკუნის 70-იანი წლების შუა პერიოდიდან, წინამდებარე ლექციების კურსის ავტორს ბედნიერება ჰქონდა იმ დროისათვის (და მით უმეტეს, დღეს) მეცნიერების წინა ხაზის სამეცნიერო თემატიკაზე ემუშავა, რომელიც სპეცტექნიკის შექმნასთან იყო დაკავშირებული, – უფრო კონკრეტულად, გარსებისა და ფირფიტების არაწრფივ თეორიასა და ამ სფეროში წარმოქმნილი არაწრფივი სასაზღვრო ამოცანების ამოხსნის რიცხვითი ალგორითმების დამუშავების მიმართულე-

ბით. პრაქტიკულად ეს სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები ოთხი მეცნიერების შესაყარზე იყო. ეს ის პერიოდია, როცა თანამედროვე მეცნიერების ერთ-ერთი დასაყრდენი "არაწრფივი დინამიკა" მძლავრად ფეხადგმული და ფართოდ გამოყენებადია, მათ შორის ზემოაღნიშნულ სფეროშიც. გადის 40 წელი და... თანამედროვე ეკონომიკაში არაწრფივი დინამიკის მეთოდები დომინირებული ხდება და ცენტრალურ ადგილს იკავებს. ეს ყველაფერი ბოლო რამდენიმე წლის დამსახურებაა, თუმცა, ეპიზოდურ გამოყენებებს ადრეც ჰქონდა ადგილი.

ამ სამეცნიერო თემატიკაზე ჩემი მუშაობა უკავშირდება ორ უაღრესად კვალიფიცირებულ და ღრმა მეცნიერ-მკვლევარს. ერთი მათგანი საერთო სამეცნიერო ხელმძღვანელი ტექ. მეც. დოქ., პროფესორი ნოდარ ვალიშვილი იყო, ხოლო მეორე – მეგობარი და კოლეგა, ფიზ.-მათ. მეც. დოქ., პროფესორი ავთანდილ თვალჭრელიძე. ორივე მათგანს იმ დროისათვის კლასიკური, ხოლო თანამედროვე თვალთახედვით აუცილებელ ნორმად ქცეული განათლება ჰქონდა მიღებული – დამთავრებული ჰქონდათ ძალზე ცნობილი და წამყვანი მოსკოვის ტექნიკური უმაღლესი სასწავლებელი და, პარალელურად, მოსკოვის ლომინოსოვის სახ. უნივერსიტეტის მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტი, სპეციალობით "მათემატიკა". ამ მომენტს შემთხვევით არ გავუსვი ხაზი: ეკონომიკის პროფესიულ დონეზე დაუფლების თანამედროვე ამერიკული სტანდარტი სწორედ უნივერსიტეტის მათემატიკური ფაკულტეტის ბაკალავრიატის დონეზე მაინც დამთავრებას გულისხმობს, შემდგომ (ან პარალელურად) ეკონომიკისა და ფინანსების სპეციალობის დაუფლებასთან ერთად.

ამ ლექციების კურსის ავტორს ასეთი კლასიკური განათლება არ მიუღია, მაგრამ გარემომ, უდიდესმა სურვილმა და მონდომებამ, იმის გარანტირებულმა რწმენამ, რომ ნებისმიერ დროს შემემლო ნებისმიერ გაურკვეველ საკითხზე მიმემართა და სრულყოფილი პასუხი მიმეღო, თავისი შედეგი გამოიღო: დამოუკიდებლად მომიწია უნივერსიტეტის მათემატიკური კურსების გავლა და მათი პრაქტიკაში გამოყენება. ეს ლექციების კურსი სულ სხვა სფეროში ჩემი თითქმის ორი ათეული წლის განმავლობაში მუშაობის გამოძახილიც არის და იმ ხალხისა და გარემოსადმი პატივისცემის გამოხატულებაც, სადაც რაღაც ძალზე სერიოზული რამ ყალიბდებოდა და იქმნებოდა. ჩემი ეკონომიკით დაინტერესებიდან რამდენიმე წლის შემდეგ, ავთანდილ თვალჭრელიძეს ეკონომიკაზე ვესაუბრე სწორედ იმ თვალთახედვიდან, რაშიც ორივენი ვმუშაობდით. ყურადღებით მომისმინა, მაგრამ არაფერი უთქვამს... გავიდა რამდენიმე თვე და სატელეფონო საუბრისას მითხრა: "აქამდე რატომ არ მითხარი, თუ ეკონომიკა ასე საოცრად საინტერესო რამ იყო"... გადის ერთნახევარი წელი და იგი წერს შესანიშნავ ლექციების კურსს "მათემატიკური მოდელები ეკონომიკაში" (2004 წ.), – მეტის გაკეთება ვეღარ მოასწრო, – უდროოდ გარდაიცვალა მძიმე ავადმყოფობის გამო.

აი, ეს არის ფუნდამენტური განათლების (ცოდნის) ფუძემდებლური ხასიათი: ფუნდამენტური განათლების მქონეს, საჭიროების ან დაინტერესების გაჩენის შემთხვევაში, შენთვის მანამდე სრულიად უცნობ სფეროში, შეგიძლია ააგო საქმიანობის ახალი ტრაექტორია.

p.s.

აქ წარმოდგენილია ლექციების კურსის მხოლოდ პირველი ნაწილი (წიგნი 1);

ლექციების მეორე ნაწილი (წიგნი 2) გამოიცემა 2022 წლის ბოლომდე, ხოლო ცოტა მოგვიანებით – მესამე ნაწილიც (წიგნი 3), რომელიც მთლიანად დაეთმობა ლექციების კურსის შესაბამისი ნაწილების სავარჯიშოებს, ამოცანებს თავისი პასუხებითა და დეტალური ამოხსნებით, აგრეთვე დავალებებს (ამოცანებსა და სავარჯიშოებს) დამოუკიდებელი ამოხსნებისათვის და სამეცნიერო-საკვლევო ხასიათის მცირე თუ დიდ სამუშაოებს, მიღებული ცოდნის პრაქტიკული გამოყენების უნარ-ჩვევების გამომუშავებისა და განვითარებისათვის.

დემურ გიორხელიძე
20 დეკემბერი, 2020 წ.

შინაარსი

მიმღვნა

ავტორისაგან

წინათქმა **5**

ლექციების კურსის მიზნები **7**

მკითხველისადმი **11**

მიკროეკონომიკაზე დაფუძნებული თანამედროვე მაკროეკონომიკა **14**

- ეკონომიკა როგორც ერთიანი დინამიკური საერთო წონასწორობის სტოქასტიკური სისტემა **15**
- ეკონომიკა როგორც ერთიანი დინამიკური საერთო წონასწორობის სისტემა **17**
- შეზღუდვები **18**
- ინდივიდები (ინდივიდუალური ეკონომიკური აგენტები) **18**

თანამედროვე ეკონომიკა და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები **21**

რეალური ობიექტი და საანგარიშო მოდელი **25**

- საანგარიშო მოდელის არსი და მისი დამუშავების ეტაპები **26**
- თანამედროვე ეკონომიკური თეორიის ძირითადი დაშვებები **28**
- თანამედროვე ეკონომიკური თეორიის ანალიტიკური საფუძველი **29**
- ეტალონური სისტემები, მათი არსი და გაუგებრობის სათავეები **33**
- ნეოკლასიკური ეკონომიკური პარადიგმის ხისტი ბირთვი და მისგან დისტანცირების თანამედროვე ტენდენციები **37**

ლექციების კურსის შინაარსის მიმოხილვა **40**

- ჩანართი №1. კაპიტალის ზღვრული მწარმოებლურობა **40**

თავი 1.

ფუნდამენტური წანამდგვრები

1.1. მოლოდინები და მათი როლი ეკონომიკაში **48**

- რაციონალური მოლოდინები **50**
- შეზღუდული რაციონალურობა **51**
 - დეტერმინირებული ქაოსი **52**

1.2. სარგებლიანობის დისკონტირება უწყვეტ დროში **54**

- შედეგების განზოგადება სარგებლიანობაზე **57**
- (ა) დისკრეტული დროის მოდელი **58**
- (ბ) სარგებლიანობის დისკონტირება უწყვეტ დროში **59**

- 1.3. არაწრფივობა 61**
- 1.4. წონასწორობა (Equilibrium) 67**
 - ჩანართი №2. საბაზრო ფასწარმოქმნა 72
 - 1.4.2. ეკონომიკის კლასიკური მოდელი 75**
 - 1.4.2. ეკონომიკის კლასიკური მოდელი. დასაშვები მდგომარეობები 76**
- 1.5. საერთო წონასწორობა ვალრასის მიხედვით 80**
 - 1.5.1. ეკონომიკის სუბიექტები საერთო წონასწორობის მოდელში 80**
 - მწარმოებლის მოდელი 82
 - 1.5.2. საერთო წონასწორობის მოდელი 83**
 - კერძო შემთხვევები 85
 - ეროლუ-დებრეს ეკონომიკა 85
 - გაცვლის ეკონომიკა 85
- 1.6. პეტეროგენული აგენტები 86**
 - ჩანართი №3. რისკის მიუღებლობის შესახებ 95
- 1.7. სტოქასტიკური პროცესები და მაკროეკონომიკა 97**
 - ჩანართი №4. ვინერის პროცესის წარმოქმნა 99
 - ჩანართი №5. ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესი 100

დანართი 1.- 1

სტოქასტიკური პროცესები

- 1. ხდომილებები და მოვლენები 102**
 - ჩანართი №6. მოვლენების ალგებრის ცნება 106
- 2. მოვლენების სივრცე (σ -ალგებრა) 107**
- 3. ზომა და ალბათური ზომა 109**
- 4. ალბათური სივრცეები (Probability spaces) 111**
- 5. სტოქასტიკური პროცესების ცნება და ძირითადი მახასიათებლები 112**
 - 5.1. შემთხვევითი პროცესების ერთგანზომილებიანი და მრავალგანზომილებიანი განაწილებები 115**
 - 5.2. განაწილების ფუნქცია და ალბათობის სიმკვრივის თვისებები 120**
 - 5.3. ალბათობის პირობითი სიმკვრივები 121**
 - 5.4. შემთხვევითი პროცესების ძირითადი მახასიათებლები. მომენტური ფუნქციები 123**
 - 5.5. შემთხვევითი პროცესის მახასიათებელი ფუნქცია 131**
- 6. სტოქასტიკური პროცესების სახეები 132**
 - 6.1. სტაციონარული სტოქასტიკური პროცესი 132**
 - 6.2. ერგოდიკული სტოქასტიკური პროცესები 135**
 - 6.3. სრულყოფილად (წმინდა) სტოქასტიკური პროცესი (ხმაური; Noise) 139**
 - 6.4. მარკოვის პროცესი 140**
 - 6.5. თეთრი ხმაური (White Noise) 143**
 - 6.6. გაუსის შემთხვევითი პროცესები 145**
 - 6.7. შემთხვევითი ხეტიალი (Random Walk) 147**
 - 6.8. ვინერის პროცესი 148**
 - 6.9. ვინერის განზოგადებული პროცესი 153**

6.10. იტოს პროცესი 155

6.11. ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესი (The Ornstein-Uhlenbeck process) 157

დანართი 1.-2

ლოგიკაზე დაფუძნებული მეთოდების არსი 161

თავი 2.

არაწრფივი დინამიკური ეკონომიკური სისტემები

შესავალი 165

2.1. ეკონომიკა თანამედროვე თვალთახედვით 170

2.2. ეკონომიკა როგორც სისტემა 174

2.3. მიდგომები დინამიკური ეკონომიკური ამოცანების შესწავლისადმი 178

2.4. ამოცანის ამონახსნის (შედეგის) მიღების პრობლემა 180

2.5. არაწრფივი დინამიკური ეკონომიკური სისტემები. წინასწარი შენიშვნები 183

2.6. არაწრფივ განტოლებათა სისტემა 192

2.7. დინამიკა დისკრეტულ დროში 196

2.8. ეკონომიკური სისტემის სტოქასტიკური დინამიკა 197

2.9. კვაზიწრფივი დინამიკური ეკონომიკური ამოცანების ამოხსნის მეთოდები 199

2.10. არაწრფივი დინამიკური ეკონომიკური ამოცანების ამოხსნის რიცხვითი მეთოდები 201

(1) ეილერის მეთოდი 203

(2) ეილერ-კოშის მეთოდი იტერაციებით 204

(3) რუნგე-კუტას ერთბიჯიანი მეთოდები 204

(4) სინგულარულად შეშფოთებულ განტოლებათა კლასი 205

(5) პერიოდული ამონახსნების განსაზღვრა რიცხვითი მეთოდებით 205

(6) სიზუსტის გავლენის შესახებ 206

(7) რამდენიმე აუცილებელი განმარტების შესახებ 208

2.11. ეკონომიკური სისტემის მდგრადობა, ბიფურკაციები და კატასტროფები. ქაოსი ეკონომიკურ სისტემებში 211

○ *მდგრადობა (Stability) 212*

○ *ბიფურკაცია (Bifurcation) 215*

○ *კატასტროფა (Catastrophe) 220*

○ *ქაოსი (Chaos) 221*

2.12. დინამიკური ეკონომიკური სისტემის მდგრადობის თეორია 225

2.12.1. საერთო მოაზრებები მდგრადობის შესახებ 226

2.13. ავტონომიური სისტემებში 230

2.13.1. მდგრადობა ავტონომიურ სისტემებში 237

2.14. მდგრადობის წრფივი ანალიზი 240

2.15. მდგრადობა ლიაპუნოვის მიხედვით. ორბიტალური და სტრუქტურული მდგრადობები 245

○ *ზოგადი სახის არავტონომიური სისტემა 245*

2.15.1. მდგრადობა ლიაპუნოვის მიხედვით 246

- ასიმეტრიული და ექსპონენციალური მდგრადობები 246
- 2.16. ორბიტალური მდგრადობა 248**
- 2.17. სტრუქტურული მდგრადობა 249**
- 2.18. მაკროეკონომიკური ამოცანების არაწრფივი მოდელირების ამოცანები 250**
 - 1. არაწრფივი დინამიკური ფინანსური სისტემის მოდელი 251
 - 2. არაწრფივი დინამიკური სისტემის წონასწორობის მდგრადობის ანალიზი 255
- დანართი 2.-1. ფაზური დიაგრამის აგება 259
- დანართი 2.-2. მრავალი ცვლადის ფუნქცია. ეკონომიკური კონტექსტი 267
 - რთული ფუნქციის კერძო წარმოებულნი 267
 - ერთი და მრავალი დამოუკიდებელი ცვლადის არაცხადი ფუნქცია 268
 - წარმოებული მიმართულების გასწვრივ 269
 - გრადიენტი 270
 - ეკონომიკაში გრადიენტის გამოყენების მაგალითი 271

თავი 3.

სოლოუს ეკონომიკური ზრდის მოდელი

3.A

ეკონომიკური ზრდა და ეკონომიკური განვითარება:

მაკროეკონომიკური ფაქტები, განსხვავებები და კითხვები

- 3.1. ქვეყნების შედარება შემოსავლების დონეების მიხედვით (Cross-Country Income Differences) 274**
 - გაზომვის პრობლემა 275
 - ბურგერეკონომიკა: ბიგმაკის ინდექსი (Burgernomics: The BigMac index) 276
 - ჩანართი №6. მთლიანი შიდა პროდუქტი: მაჩვენებელი სერიოზული ხარვეზებით 277
- 3.2. რეალური მშპ-ს ბუნებრივი დონე/გამოშვების პოტენციალური მოცულობა (Natural Level GDP/Potential Output) 278**
 - ჩანართი №7. ფაქტიური ეკონომიკური ზრდის არსი 286
- 3.3. ეკონომიკური ზრდის ფაქტები 287**
 - ფაქტი 1. ერთ სულ მოსახლეზე შემოსავლების მიხედვით ქვეყნებს შორის უზარმაზარი განსხვავებაა 287
 - ფაქტი 2. ეკონომიკური ზრდის ტემპები მიხედვით ქვეყნებს შორის დიდი განსხვავებაა 294
 - გაორმაგების დრო 294
 - ფაქტი 3. დროთა განმავლობაში ეკონომიკური ზრდის ტემპები მუდმივი არ არის 295
 - ფაქტი 4. კაპიტალის წვლილი გამოშვების ზრდაში მოკრძალებულია და დროთა განმავლობაში შედარებით მუდმივი 299
- 3.4. საქართველო: მაკროეკონომიკური ფაქტები 301**

- ფაქტი **1**. ერთ სულ მოსახლეზე შემოსავლების მშპ-ის წილი, ისევე როგორც მშპ, არასრული **10** წლის განმავლობაში, ტრანსფორმაციული შოკის შედეგად 4,68-ჯერ დაეცა **301**
- ფაქტი **2**. ეკონომიკური ზრდის ტემპები რაიმე გამოკვეთილი ტენდენციით არ ხასიათდება **306**
- ჩანართი №**8**. დროითი მწკრივების შესახებ **308**
- ფაქტი **3**. უმუშევრობის ციკლური მდგენელისა და მშპ-ს გეპის სიდიდეები საპირისპირო მიმართულებით იცვლება **311**
- ფაქტი **4**. რეალური მშპ-ს ზრდის ტემპს ძირითადად ფიზიკური კაპიტალისა და საერთო ფაქტორული პროდუქტიულობის ზრდა განაპირობებს **312**

3.5. ეკონომიკური ზრდის თეორიის განვითარების უახლესი ვექტორი 317

3.B

რობერტ სოლოუს ზრდის მოდელი (The Solow Growth Model) 325

შესავალი 325

- ეკონომიკური გარემო სოლოუს საბაზო მოდელში **327**

3.6. დაშვებები 328

3.6.1. წარმოების ფაქტორები და გამოშვება 328

3.6.2. დაშვება საწარმოო ფუნქციის შესახებ 332

- 1. წარმოების მასშტაბის ზრდის კვალობაზე მუდმივი უკუგება 332**
- 2. ფაქტორების დადებითი კლებადი უკუგება 335**
- 3. ინადას პირობები 336**
- 4. არსებითობა, ან შემავალი ფაქტორების არსებობის აუცილებლობა (Essentiality ანდა Input necessity) 337**

3.6.3. წარმოების ფაქტორების ევოლუცია 340

[ა] შრომა **340**

[ბ] ცოდნა (ტექნოლოგია) **341**

[გ] კაპიტალი **342**

3.7. მოდელის დინამიკა (კაპიტალის დინამიკის ძირითადი განტოლება) 344

3.7.1. k -ს დინამიკა 344

3.8. სოლოუს მოდელი და მისი დინამიკა 346

3.8.1. სოლოუს მოდელის ანალიზი სოლოუს დიაგრამის საშუალებით 347

3.8.2. ფაზური დიაგრამის ანალიზი 350

3.9. ზრდის ტემპების ანალიზი 350

3.10. გარდამავალი დინამიკა 354

3.10.1. კაპიტალის გადასვლა სტაციონარულ მდგომარეობაში (დაბალანსებული ზრდის ტრაექტორიაზე) 355

3.10.2. გამოშვების გადასვლა სტაციონარულ მდგომარეობაში (დაბალანსებული ზრდის ტრაექტორიაზე) 356

3.10.3. მოხმარების გადასვლა სტაციონარულ მდგომარეობაში (დაბალანსებული ზრდის ტრაექტორიაზე) 357

3.10.4. დაბალანსებული ზრდის ტრაექტორია 358

3.11. დაზოგვის ნორმის ცვლილების გავლენები (ეფექტები) 359

- 3.11.1. გავლენა კაპიტალშეიარაღებაზე (კაპიტალზე) 359
- 3.11.2. გავლენა გამოშვებაზე 363
- 3.11.3. გავლენა მოხმარებაზე 368
- 3.12. კრეზადობის სიჩქარე 373
 - 3.12.1. გამოშვების კრეზადობის სიჩქარე 377
- 3.13. ლოგ-ლინეარიზაცია 378
 - ჩანართი №9. ლოგარიტმული გადახრა 380
- 3.14. სოლოუს მოდელი და ზრდის თეორიის ძირითადი საკითხები 384
- 3.15. ემპირიული გამოყენებები 387
 - 3.15.1. ზრდის კალკულაცია 388
- 3.16. ბუნებრივი რესურსები და ეკონომიკური ზრდა 390
 - 3.16.1. ბუნებრივი რესურსები და მიწა. საბაზო მოდელი 392
- 3.17. დაბინძურება (Pollution) 399
 - 3.17.1. სოლოუს მოდელი – მწვანე ვერსია (The Green Solow Model) 402
 - 3.17.2. მდგრადი ზრდა (დაბალანსებული ზრდის ტრაექტორია) 408
 - 3.17.3. The EKC 409

თავი 4.

მოდელები დაგეგმვის უსასრულო ჰორიზონტითა და
მოდელები გადაფარვადი თაობებით

შესავალი 414

4.A

რამსეი-კასს კუპმანსის-მოდელი

4.1. სოციალური მგეგმავის ამოცანა 426

4.1.1. საკვანძო განტოლებები 426

4.2. პონტრიაგინის მაქსიმუმის პრინციპი. ჰამილტონიანის მიმდინარე
და დაყვანილი მნიშვნელობები 433

○ ტრანსვერსალურობის პირობის შესახებ 436

4.3. მოხმარებისა და კაპიტალის დინამიკის ანალიზი.
უნაგირა წონასწორობა 440

○ დინამიკური სისტემა 440

○ სტაციონარული მდგომარეობა და დინამიკა. ფაზური დიაგრამა 445

4.4. რამსეი-კასს-კუპმანსისი მოდელი (დეცენტრალიზებული ვარიანტი) 452

4.1.1. დაშვებები 453

○ შინამეურნეობები 453

4.5. შინამეურნეობის ქცევა 456

4.5.1. დისკონტირება დროში ცვალებადი საპროცენტო განაკვეთით:

$R(t)$ და $r(t)$ 459

○ ჩანართი №10. შინამეურნეობის სარგებლიანობის მყისიერი
ფუნქციის შესახებ 460

4.5.2. შინამეურნეობის ამოცანის ალტერნატიული გამოხატვა 462

4.5.3. შინამეურნეობის საბიუჯეტო შეზღუდვა 464

4.5.4. არა-პონციის თამაშების პირობა (No-Ponzi Condition) 467

4.6.4. დროითშორისი საბიუჯეტო შეზღუდვა, ანუ შინამეურნეობის

4.6. ფირმის ქცევა 472

- ფირმები 472
- კაპიტალი 473
- შრომა 473

4.7. წონასწორობა (Equilibrium) 474

- განსაზღვრება 1. შინამეურნეობის ამოცანა 476

4.8. დინამიკური ოპტიმიზაციის (ოპტიმალური მართვის) ამოცანა.

ძირითადი ცნებები. გადაწყვეტის ზოგადი გეგმა 477

4.8.1. დინამიკური ოპტიმიზაციის ამოცანის დასმა 480

4.8.2. მაქსიმუმის პრინციპი (პონტრიგინის) 485

წინადადება 1. მაქსიმუმის პრინციპი 487

4.8.3. პირველი რიგის (აუცილებელი) პირობები 488

4.8.4. ამოცანების ალტერნატიული ტიპები და ტრანსვერსალურობის პირობები 492

1. ამოცანა თავისუფალი მარჯვენა ბოლოთი (ან ბოლო წერტილით) 492
2. ამოცანა ცალმხრივად შეზღუდული მარჯვენა ბოლოთი (ან ბოლო წერტილით) 493
3. ამოცანა დაგეგმვის ცვლადი ჰორიზონტით (T თავისუფალია, მაგრამ $X(t)$ ფიქსირებულია) 495
4. $X(t)$ ფიქსირებულია და $T < T_{\max}$ 496
5. ამოცანა ტერმინანტით 496

4.9. პონტრიგინის მაქსიმუმის პრინციპის გამოყენება შინამეურნეობის ამოცანისათვის 497

4.9.1. შინამეურნეობის ამოცანისთვის მოხმარების ზრდის ტემპის განტოლების მიღება მაქსიმუმის პრინციპის გამოყენებით 500

4.9.2. რამსეი-კასს-კუპმანსის მოდელის სრული სახე 504

4.10. გარდამავალი დინამიკა 505

- k -ს დინამიკა 505
- c -ს საწყისი მნიშვნელობა 507

4.10.1. უნაგირისმაგვარი ტრაექტორია 510

4.11. კეთილდღეობა 511

4.12. დაბალანსებული ზრდის ტრაექტორია 512

- დაბალანსებული ზრდის ტრაექტორიის თვისებები 512
- დაბალანსებული ზრდის ტრაექტორია და "ოქროს წესის" შესაბამისი კაპიტალი 513

4.13. დისკონტირების ნორმის შემცირების ეფექტი 516

- ხარისხობრივი ანალიზი 517

4.14. სახელმწიფო შესყიდვების გავლენა 518

- მოდელში სახელმწიფოს (მთავრობის) ჩართვა 518
- სახელმწიფო შესყიდვების პერმანენტული და დროითი ცვლილებების ეფექტი 520

- 4.15.** მაქსიმუმის პრინციპის გამოყენების ზოგიერთი ასპექტის შესახებ **523**
 განსაზღვრება **2.** სტაციონარული შინამეურნეობის ამოცანა **523**
4.15.1. ბელმანის დინამიკური პროგრამირების პრინციპი **524**
4.16.2. აპროქსიმაცია დისკრეტულ დროში და ჰამილტონ-იაკობი-
 ბელმანის განტოლება **525**
4.15.3. ოპტიმალურობის პირობები **528**

B.

მოდელები გადაფარვადი თაობებით

- 4.16.** დაიმონდის გადაფარვადი თაობების მოდელი დისკრეტულ დროში **530**
4.16.1. დაშვებები **531**
 ◦ ფაქტორების ბაზრები **531**
4.16.2. წონასწორული ტრაექტორია **532**
4.16.3. შინამეურნეობების (ოჯახების) ქცევა **537**
 ◦ კაპიტალი **540**
4.17. ეკონომიკის დინამიკა **541**
 ◦ k კაპიტალის დინამიკის განტოლება **541**
 ◦ k -ს დინამიკა. მდგრადი (სტაციონარული) მდგომარეობა **542**
 ◦ ლოგარითმული სარგებლიანობა და კობი-დუგლასის წარმოება **542**
 ◦ კრებადობის (კონვერგენციის) სიჩქარე **545**
 ◦ ზოგადი შემთხვევა **547**
4.18. დინამიკური არაეფექტურობის შესაძლებლობა **550**
4.19. მთავრობა დაიმონდის მოდელში **555**
4.20. გადაფარვადი თაობების ბლანშარი მოდელი უწყვეტ დროში **556**

თავი 5.

ენდოგენური ზრდის მოდელები (ზრდის ახალი თეორიები)

შესავალი **557**

5.A

სამეცნიერო კვლევებისა და დამუშავებების მოდელი

- 5.1.** დევიდ რომერის ინტერპრეტაცია. მოდელის სტრუქტურა და
 დაშვებები **573**
 ◦ საერთო შენიშვნები **573**
 ◦ მოდელების აღწერა **574**
5.2. მოდელი კაპიტალის გარეშე **576**
 ◦ ცოდნის დაგროვების დინამიკა **578**
 ◦ შემთხვევა 1: $\theta < 1$ **580**
 ◦ შემთხვევა 1: $\theta > 1$ **582**
 ◦ შემთხვევა 1: $\theta = 1$ **584**
 ◦ აღწარმოებადი ფაქტორების მასშტაბიდან უკუგების მნიშვნელობა **585**
5.3. ზოგადი შემთხვევა **586**
 ◦ ცოდნის და კაპიტალის დინამიკა **586**

- შემთხვევა 1: $\beta + \theta < 1$ 588
- შემთხვევა 2: $\beta + \theta > 1$ 590
- შემთხვევა 3: $\beta + \theta = 1$ 591
- მასშტაბის ეფექტი და ზრდა 593

5.4. ცოდნის ბუნება და R&D-ში რესურსების განაწილების დეტერმინანტები 595

- საერთო შენიშვნები 595
- ფუნდამენტური სამეცნიერო კვლევების მხარდაჭერა 598
- კერძო სტიმულები R&D-სა და ინოვაციებისადმი 598
- ალტერნატიული შესაძლებლობები ტალანტის მქონე ინდივიდებისათვის 601
- სწავლება პრაქტიკაში 602

5.5. ენდოგენური დანაზოგები ცოდნის დაგროვების მოდელებში: მაგალითი 605

5.6. ცოდნის დაგროვების მოდელები და ზრდის თეორიის ცენტრალური საკითხი 609

5.7. უზავა-ლუკასის მოდელი 611

5.8. რობელოს მოდელი 618

5.9. მენქიუ-რომერი-ვეილის მოდელი 625

B.

ქვეყნებს შორის განსხვავებები შემოსავლებში (Cross-Country Income Differences)

5.10. სოლოუს გაფართოებული მოდელი ადამიანური კაპიტალით 630

- დაშვებები 631
- მოდელის ანალიზი 632
- სტუდენტები და მომუშავეები 635

5.11. ემპირიული დანართი.

შემოსავლებში ქვეყნებს შორის განსხვავების ახსნა 638

- შეფასების პროცედურა 640
- მონაცემები და ძირითადი შედეგები 642
- განსხვავებები ადამიანური კაპიტალის ხარისხში 643

უკუგება და ფაქტორების ნაკადი 645

5.12. სოციალური ინფრასტრუქტურა 647

- მიმოხილვა 647
- ემპირიული მტკიცებულებები 649
- სოციალური ინფრასტრუქტურის დეტერმინანტები 647
- შეზღუდვები და დამატებები 650

5.13. წარმოება, დაცვის და მეკობრეობის მოდელი 654

- დაშვებები 654
- მოდელის ანალიზი 655
- განხილვა 658

5.14. განსხვავებები ზრდის ტემპებში 660

- კრებადობა დაბალანსებული ზრდის ტრაქტეორიებისკენ 663
- ცვლილებები ფუნდამენტურ მახასიათებლებში 666
- ზრდის საოცრებები და ტრაგედიები 670

წინათქმა

თანამედროვე ეკონომიკა სამ უმთავრეს ფუძეზე დგას. ესენია: მიკროეკონომიკა, მაკრო-ეკონომიკა და ეკონომეტრიკა, თუმცა, ამ უკანასკნელის მნიშვნელობა კვლევის ახალი მეთოდების განვითარების გამო, შედარებით იკლებს **მაკროეკონომიკა ეკონომიკას მთლიანობაში შეისწავლის**. ამიტომ იგი სვამს (და პასუხობს კიდევ!) შემდეგ უაღრესად საინტერესო და მნიშვნელოვან კითხვებს:

- რატომ არის ზოგიერთი ქვეყანა მდიდარი, ზოგიერთი კი ღარიბი?!
- რატომ იზრდება ქვეყნები?!
- რა არის დაცემების და "ბუშ"(-ებ)-ის წყაროები?!
- რატომ არის უმუშევრობა და რა განსაზღვრავს მის დონეს?!
- როგორია ინფლაციის წყაროები?!
- როგორ მოქმედებს მთავრობის (სახელმწიფოს) პოლიტიკა გამოშვებაზე, ინფლაციასა და ზრდაზე?!

მაკროეკონომიკის, როგორც დამოუკიდებელი მეცნიერების საძირკველში გამოშვების, უმუშევრობისა და ინფლაციის შესწავლა დევს. მიუხედავად იმისა, რომ განვითარებული ეკონომიკებისათვის დამახასიათებელია ეკონომიკური ზრდა, ეს ეკონომიკური ზრდა მდგრადობით არ ხასიათდება. დროდადრო წარმოიქმნება უმუშევრობის დონის რხევებთან დაკავშირებული აღმასვლები და დაცემები. ზოგიერთი დაცემა დეპრესიებში ან ღრმა კრიზისებში გადაიზრდება. როგორც ეს **აშშ-ში, 1873-1878 წწ.**-ის კრიზისი იყო; **1930-**იანი წლების "**დიდი დეპრესია**" ან **1980-**იანი წლებში, ევროპაში მაღალი უმუშევრობის ხანგრძლივი პერიოდი; მე-**19** საუკუნის ბოლო ორ ათწლეულში, დეფლაციის პერიოდები ფასების ხანგრძლივი შემცირების სახით. **1920-1921 წწ.**-ის რეცესია და "**დიდი დეპრესია**", თითქოსდა, საბოლოოდ წარსულს ჩაბარდა, მაგრამ **2008** წელს დაწყებულმა ჯერ ფინანსურმა, შემდეგ კი ეკონომიკურმა კრიზისმა მთელი მსოფლიო მოიცვა. **დღეის მდგომარეობით მრავალი ქვეყნის ეკონომიკა განიცდის დრეიფს დაბალი, მაღალი და, ხშირად, ძალიან მაღალი ინფლაციის პერიოდებს შორის.**

მაკროეკონომიკის ძირითადი ამოცანაა სწორედ ის არის, რომ **აღწიოს და ახსნას** გამოშვების, უმუშევრობისა და ფასების დინამიკა.

შესავალ ნაწილში იმ მთავარ საკითხებს შევეხები, რომელსაც თანამედროვე მაკროეკონომიკა ხსნის, და იმ ძირითად განსხვავებებს, რაც მას ტრადიციული მაკროეკონომიკისგან განასხვავებს; იმ ძირითად ფაქტებს შევეხები, რომლებიც ახსნას ითხოვს. განსაკუთრებული ადგილი მოდელირების ღრმა არსობრივ საკით-

ხეზს ეთმობა და იმ სიახლეს, რაც ეკონომიკის, როგორც ერთიანი დინამიკური სისტემის სახით წარმოდგენაა. ამის შემდეგ ლექციების კურსში კიდევ ერთი ნაბიჯია გადადგმული და ეკონომიკის, როგორც დინამიკური სისტემის, დროთა განმავლობაში (დროში) მოძრაობის მდგრადობისა და მკვეთრი ცვლილებების შესაძლებლობები განიხილება. შემდეგ ლექციების კურსის საერთო მიმოხილვას, ბოლოს კი მიზნებსა და მასალის არჩევის პრინციპებს ჩამოვაყალიბებ.

ცხადია, ზოგადი საუბარი ეკონომიკაზე, კერძოდ, მაკროეკონომიკურ მოდელირებაზე, ტექნიკურ პროგრესზე, ინოვაციებსა და ეკონომიკურ ზრდაზე არასრულყოფილი და ხელოვნური იქნება, თუ ამ საგნის შესწავლის შემდეგ ხელთ არ გვექნა მიდგომები და მეთოდები, რომლებიც საერთოდ ეკონომიკისა და კერძოდ, საქართველოს ეკონომიკის დღევანდელი მდგომარეობის დროთა განმავლობაში ცვლილებების, ამ ცვლილებების ხასიათის შესახებ საკმარისად მაღალი სიზუსტით წარმოდგენის საშუალებას მოგვცემს, ვერ გავცემთ პასუხს შემდეგ მნიშვნელოვან კითხვებს:

- რატომ არის საქართველო ასეთ მძიმე სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაში?!
- რატომ არის მისი ეკონომიკა ასეთი სუსტი, ადგილობრივი წარმოება კი არაკონკურენტუნარიანი და ძალზე მწირი?!
- რა განაპირობებს ქვეყნის (საქართველო) ასეთ მდგომარეობას?!
- რატომ ვერ იყენებს იგი არსებულ შესაძლებლობებს სრულად?!
- როგორია საქართველოს ეკონომიკის შემდგომი განვითარების პერსპექტივები და შესაძლებლობები?!

ბუნებრივია, ჩვენთვის განსაკუთრებით საინტერესოა, თუ როგორი ეკონომიკური მოდელია საქართველოსათვის მისაღები, რომელიც მისი განვითარების საუკეთესო საშუალებას მოგვცემს, – ანუ სცენარს, გავიაზროთ ქართული ეკონომიკის სექტორების სიცოცხლისუნარიანობა ხელისუფლების მიერ გასატარებელი ეკონომიკური პოლიტიკის სხვადასხვა ვარიანტისას.

ასეთი მასშტაბური ამოცანის წარმატებით გადაწყვეტისათვის მაკროეკონომიკური თეორიის წინამძღვრებისა და საფუძვლების ნათლად წარმოდგენა და ღრმა ცოდნაა საჭირო. უკანასკნელი 30 წლის განმავლობაში ძალიან მძლავრი განვითარება სწორედ მაკროეკონომიკაში და, მათ შორის, ეკონომიკური ზრდის თეორიებში განიცადეს, რომელთა საშუალებითაც უმთავრესი საკითხების გარკვევა გახდა შესაძლებელი, კერძოდ:

- **რატომ არის ზოგიერთი ქვეყნები სხვა ქვეყნებთან შედარებით მდიდარი (თანაც, ძალიან მდიდარი)?!**
- **რა განაპირობებს მათი უდიდესი შემოსავლების ზრდას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში?!**

წინამდებარე ლექციების კურსი სწორედ ასეთ მიზანს ისახავს – ძალიან ღრმად, წინაწეულ (დაწინაურებულ) დონეზე გაგერკვეთ თანამედროვე მაკროეკონომიკაში, რასაც შევძლებთ კიდევ მასზე (მაკროეკონომიკაზე) ფართო ხედვის ჩამოყალიბების გზით.



ლექსიების კურსის მიზნები

წინამდებარე ლექციების კურსს სამი მთავარი მიზანი აქვს. **პირველი ის**, რომ შეავსოს ის დაუშვებელი სიცარიელე, რომელიც ქართულ აკადემიურ სამეცნიერო და საგანმანათლებლო სივრცეში არსებობს – ქართველი სტუდენტებისათვის ხელმისაწვდომი გახდეს მსოფლიოს საუკეთესო უნივერსიტეტებში გაღრმავებული დონის კურსებიდან აუცილებელ სასწავლო დისციპლინად ჩამოყალიბებული, პროფესიული ეკონომიკური განათლებისთვის ერთ-ერთი გამორჩეული და ფუძემდებლური კურსი, რომელსაც **"Advanced Macroeconomics"**, ანუ **"წინაწეულ (დაწინაურებულ) მაკროეკონომიკას"** (ქართულად სრულიად არაჟღერად სახელწოდებას) უწოდებენ, და მის საფუძველზე **თანამედროვე მაკროეკონომიკაში** (რასაც გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, **"Modern Economics"**-საც უწოდებენ) სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის გააქტიურებისთვისაც მიმეცაბიძგი. უპრიანი იქნება, თუ ამ დისციპლინის სახელწოდებას გადავთარგმნოთ როგორც **"შეაღწეოთ მაკროეკონომიკას"**, ანალოგიურად იმისა, როგორც ეს ჩვენში დამკვიდრებულია უმაღლესი მათემატიკის მიმართ.

ლექციებში მოხაზულია საერთო მეტეკვიდრობა, საერთო კონცეპტუალური მიდგომები და მოდელების ნაკრები, რომლებიც გაზიარებულია მაკროეკონომიკის ტიპის უმრავლესობის მიერ და რომლებიც თანამედროვე მაკროეკონომიკის საყრდენს წარმოადგენს. გარდა ამისა განხილულია უახლესი ტენდენციები, – არაწრფივი დინამიკის მეთოდები, ეკონომიკური სისტემის დინამიკური მოდელები და დინამიკური წონასწორობის მდგრადობის საკითხები.

მეორე ის, რომ ლექციების კურსი გამიზნულია თანამედროვე მაკროეკონომიკაში მიმდინარე პროცესების თაობაზე წარმოდგენის შესაქმნელად, განსაკუთრებით უკანასკნელ ათწლეულში მიმდინარე პროცესებისა, როცა, პრაქტიკულად, ნეოკლასიკური ეკონომიკური პარადიგმის ჩამოყალიბებული საფუძვლების რადიკალური გადახედვა ხდება, რამაც მაკროეკონომიკაში კვლევების ახალი მიმართულებები გააჩინა – ფუნდამენტი შემდგომი ინტენსიური სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობისათვის. მეცნიერული კვლევების სტიმულირება მთავარი სამეცნიერო მიმართულებებით, ლექციების კურსის ერთ-ერთი ძირითადი მიზანია: საგნის შესწავლის შემდეგ, პროფესიულ დონეზე, სამეცნიერო კვლევებისადმი დაინტერესების გაღვივება და გადაუწყვეტელ პრობლემებზე დაფიქრებისკენ ბიძგის მიცემა დაინტერესებული და წარმატებაზე ორიენტირებული ახალგაზრდა გონებებისათვის.

მესამე ის, რომ ავტორის ამბიციური (ამ სიტყვის საუკეთესო გაგებით!) ჩანაფიქრით, ფუძემდებლური საგნების (გაღრმავებული დონის მიკროეკონომიკისა და მაკროეკონომიკის) ათვისების შემდეგ, *ნიადაგის მომზადება უმაღლესი მაკრო-*

ეკონომიკის შემდეგი საფეხურის ლექციების კურსებისათვის, როგორებიცაა **ეკონომიკური რჩევები; DSCE (დინამიკური სტოქასტიკური საერთო წონასწორობა) და მაკრომოდელების მიკროსაფუძვლები; ლიკვიდურობა, საგადასახადო სისტემები და ფულად-საკრედიტო პოლიტიკა; ბიზნეს-ციკლები; შრომის ეკონომიკა; თამაშის განხორციელება და კოორდინაცია, აგრეთვე, რეკურსიული მაკროეკონომიკური თეორია, დინამიკური ოპტიმიზაციის მეთოდები, ეკონომიკური სისტემების დინამიკური მდგრადობის საკითხები გამოყენებით და სხვა.**

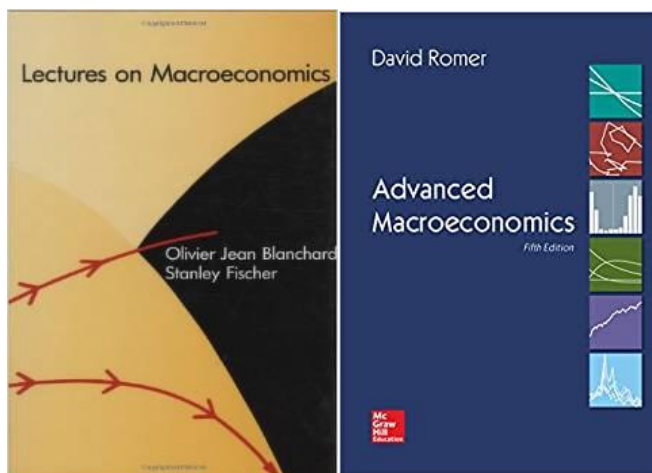
პრობლემების აღქმამდე და გააზრებამდე მისასვლელი გზებია საჭირო დამატებითი ინსტრუმენტების ათვისება, რომლითაც ეკონომიკური პრობლემების გადასაწყვეტად გამოიყენება. შევნიშნოთ, რომ მაკროეკონომიკისადმი მეცნიერული მიდგომის ფარგლებში ყველა ახალი ჰიპოთეზა შემოწმებას ექვემდებარება, მით უფრო, რომ უკანასკნელ პერიოდში დამუშავებული მეთოდები ნებისმიერი ჰიპოთეზის გადამოწმების საშუალებას იძლევა, რაც სულ რამდენიმე წლის წინათ შეუძლებელი იყო. თუ ჰიპოთეზა ტესტს ვერ გაივლის, მაშინ, ცხადია, იგი უარყოფილი იქნება. ეს არის ერთადერთი ხელუხლებელი კრიტერიუმი და არა იდეოლოგიზირებული ადამიანების დავა იდეოლოგიური დოქტრინების მჯობინებების თაობაზე, რაც საერთოდ უცხოა ჭეშმარიტი მეცნიერებისათვის. ეს მიდგომა ეკონომიკური მეცნიერებისათვისაც შეუცვლელი მიდგომაა. შევნიშნოთ ისიც, რომ ცნობილ ეკონომისტთა შორის ათწლეულების განმავლობაში წმინდა სახის იდეოლოგიურმა მჯობინებებმა (უპირატესობების მინიჭებებმა) საკუთრივ ეკონომიკას საკმარისად დიდი ზიანი მიაყენა და თანამედროვე ეკონომიკა, მიუხედავად შთამბეჭდავი პროგრესისა, მაინც გარკვეული პრობლემების წინაშე დააყენა. როგორც ჩანს, ძირითად მიზნებსა და კვლევის სტილში წარმოქმნილი ეს პრობლემები, გარდაუვალ ცვლილებებს გამოიწვევს (უკვე იწვევს!).

პრობლემა არა მხოლოდ ის არის, რომ თეორიულმა ეკონომიკამ ვერ შეძლო ეკონომიკური პოლიტიკის არსებითი პრობლემების ეფექტური გადაწყვეტა (კერძოდ, რეფორმირებად ქვეყნებში (მათ შორის საქართველოშიც!) და კრიზისების პროგნოზირება, არამედ თეორიული ფაქტები საკმარისი ოდენობით დაგროვების მიუხედავად, ეკონომიკური თეორიის ღრმა პრობლემები დღემდე გადაუწყვეტელი რჩება. ამის საუკეთესო მაგალითია ის პრეტენზიები, რომელიც უკანასკნელი მსოფლიო ფინანსური და შემდგომ ეკონომიკური კრიზისის დროს გაისმოდა, რომელსაც ბიძგი **2008** წელს მიეცა. საუბარია იმ პრეტენზიებზე, რომ ეკონომიკურმა თეორიამ ვერ შეძლო წინასწარ განესაზღვრა ეკონომიკური კრიზისის დაწყების დრო და მიზეზები.

ის, რომ პროგნოზირების თვალსაზრისით თანამედროვე ეკონომიკის შესაძლებლობები შეზღუდული იყო და არის, გასაკვირი სულაც არ არის, რადგან პროგნოზირების ეს შეუძლებლობა მიუთითებს არა ეკონომიკური თეორიის, როგორც ასეთის, საერთო ნაკლზე, არამედ მასზე, რომ მაკროეკონომიკურ მოდელებში ასეთი მექანიზმი ჩადებული არ იყო და პროგნოზიც, ცხადია, მხოლოდ ცალკეული მეცნიერ-ეკონომისტის ინტუიციასა და გამოცდილებას და არა თეორიიდან გამომდინარე დასკვნებს ეფუძნებოდა. ეკონომიკური თეორიის განვითარების ამ ეტაპზე, როცა მოდელებში ასეთი პროგნოზირების შესაძლებლობა არ არსებობ-

და, მაკროეკონომიკის როგორც მეცნიერების ახალგაზრდა ასაკსა და სრულად ჩამოყალიბებულობის არარსებობაზე მიუთითებს. **მაკროეკონომიკაში მხოლოდ უკანასკნელ პერიოდში დაიწყო** სრულიად ახალი სამეცნიერო მიმართულების გამოყენება, რომელიც **არაწრფივი დინამიკის** სახელს ატარებს და რომელიც დაკავშირებულია **პრინციპულად არაწრფივ სისტემებში რხევითი მოვლენების** შესწავლასთან, და **ეკონომიკაში განვითარებადი სისტემების თეორიის მოდელების** შექმნისა და შესწავლის შესაძლებლობას იძლევა (იხ. თავი 2. "**არაწრფივი ეკონომიკური დინამიკური სისტემები**"). ლექციების კურსში საკმარისად ღრმად შევხებით ამ საკითხს. ამ თეორიამ შესანიშნავი შედეგები აჩვენა დაემპირიული გამოცდა სრულიად სხვა სფეროში (დაკავშირებული სპეციალური ტექნიკის შექმნასთან) წარმატებით გაიარა. ასეთივე შედეგები მოსალოდნელია მაკროეკონომიკაშიც, მაგრამ ცხადია, ეს ყველაფერი გარკვეულ დროს მოითხოვს.

სახელმძღვანელოების დონეზე გადმოცემული მაკროეკონომიკური თეორიის ყველაზე ფუძემდებლური მიღწევები შეიძლება შევაფასოთ შემდეგი სახელმძღვანელოების მიხედვით:



[1] David Romer. **Advanced Macroeconomics**. 5th Edition. Published by McGraw-Hill Education. N.Y. **2018**. – **800** p.; [2] Blanchard O.J., Fisher St. **Lectures on Macroeconomics**. Cambridge: MA.: MIT Press. **1993**. **660** p.; [3] Sarjent Thomas. **Dynamic Macroeconomic Theory**. Harvard University press. **1987**. – **384** p. (ტომას სარჯენტის **2011** წლის ნობელის პრემიის ლაურეატი ეკონომიკაში); [4] Barro R, Sala-i-Martin X. **Economic Growth**. New York: McGraw-Hill. **2003**. – **672** p.; [5] Azariadis C. **Intertemporal Macroeconomics**. Cambridge, Oxford, UK, Cambridge USA. Blackwell. **1993**. – **504** p.

მიკროეკონომიკაში ერთ-ერთი ყველაზე სრულყოფილი და ფუძემდებლური კურსია Andreu Mas-Colell, Michael D. Whinston, Jerry R. Green. **Microeconomic Theory**. Oxford University Press. **2012**. – **981** p., აგრეთვე David M. Kreps. **A Course in Microeconomic Theory**. Princeton University Press. Oxford University Press. **1990**. **864** p.

ლექციების კურსის პირველი ნაწილისათვის ასევე მნიშვნელოვანია "ეკონომიკური ზრდის ცნობარი" ფილიპ აგიონისა და სტივენ დარლოფის რედაქტორობით, რომლის პირველი ტომის **A** და **B** ნაწილები **2005** წელს გამოიცა: **Handbook of Economic Growth**. **2005**. Vol. 1, Part A, pages 1-1060. Edited by Philippe Aghion & Steven N. Durlauf; **Handbook of Economic Growth**. **2005**. Vol. 1, Part B, pages 1061-1822. Edited by Philippe Aghion & Steven N. Durlauf). **2014** წელს კი მეორე ტომი გამოიცა: **Handbook of Economic Growth**.

2014, Vol. 2, pages **1-1070**. Edited by Philippe Aghion & Steven N. Durlauf.); **2016** წელს **ჯონ ტეილორისა და ჰერალდ ულიგის** რედაქტორობით გამოცემული წიგნი (Taylor, John B. (Editor)/Uhlig, Harald (Editor)) **Handbook of Macroeconomics, 2016, Vol. 2A**) არის შედეგი უკანასკნელი მიღწევებისა თეორიული და ემპირიული კვლევითი სამუშაოების სფეროში, რომელიც გვთავაზობს ახალ პერსპექტივებს ეკონომიკური ზრდის მთელი რიგი მექანიზმების შესახებ, იმ როლის შესახებ, რომელსაც დაწესებულებები და ორგანიზაციები კაპიტალის დაგროვებისა და ტექნოლოგიური ცვლილებების ჩარჩოებიდან გამოსვლის გზებზე, მის ფაქტორებზე ასრულებენ, რომლებიც თავის მხრივ გავლენას ახდენს ზრდაზე. ავტორებმა განაზოგადეს და შეაფასეს უკანასკნელი მიღწევები და ახსნეს, თუ რა მიმართულებით იქნება შემდეგი კვლევები შედეგიანი. აქ არის ანალიზი, – პროვოკაციული და სადაო, რადგან უშუალოდ დაპირდაპირ მიეკუთვნება სახელმწიფო პოლიტიკას. **სწორედ ეკონომიკური ზრდის თანამედროვე თეორიების განხილვას დაეთმობა წინამდებარე ლექციების კურსის პირველი ნაწილის ბოლო სამი თავი.**

ის, რასაც ჩვენ ზოგადად "ეკონომიკურ თეორიას" (კერძოდ "მაკროეკონომიკურ თეორიას") ვუწოდებთ, უფრო ხილული რომ გავხადოთ, მივუთითოთ ეკონომიკაში ძირითადი სამეცნიერო ჟურნალები, როგორებიცაა: 'American Economic Review', 'Econometrica', 'Journal of Political Economy', 'Journal of Economic Theory', 'Journal of Monetary Economics', 'Review of Economic Studies', 'Journal of Public Economics' და ათამდე სხვა ცნობილი გამოცემა. ფუძემდებლური სახელმძღვანელოების ავტორების მიერ ახალი და უახლესი მასალები განახლებული ან ახალი სახელმძღვანელოებისათვის სწორედ ამ ჟურნალებიდან ამოიხაპება. ეჭვს გარეშეა, ეკონომიკური განათლებისადმი და სახელმძღვანელოების შექმნისადმი ანალოგიური კულტურა თანდათან საქართველოშიც ჩამოყალიბდება.

და ბოლოს, წინამდებარე ლექციების კურსის ავტორის დიდი იმედითა და მოლოდინით, ეს კურსი შეიძლება საქართველოში, ეკონომიკის თეორიაში თანამედროვე გაღრმავებული სალექციო კურსების ჩამოყალიბებისა და ეკონომიკური განათლების სისტემაში მათი ფართოდ დანერგვისათვის საყრდენ პლატფორმად გამოდგეს და მკვლევარი-ეკონომისტებისათვის უფრო მაღალი დონის სალექციო კურსების შექმნასა და ჩამოყალიბებას მისცეს ბიძგი. ლექციების კურსში სწორედ ამ მიზნით არაერთი დანართი და საინფორმაციო მასალა იქნა ჩართული.



ეკონომიკის დონა

ლექციების კურსი, ერთი მხრივ, ჩაფიქრებულია როგორც საბაზო კურსი მაკროეკონომიკაში და, მეორე მხრივ, მაკროეკონომიკის სფეროში სტუდენტებისათვის და სამეცნიერო კვლევებით დაინტერესებული პირთათვის ცნობარი და მიმართულების მიმცემი. ჩვენი განხილვის ცენტრში ყოველთვის **მოღიანობაში ეკონომიკა** იქნება, როგორც **დინამიკური სისტემა** და არა ცალკეული ფუნქციების მქონე სისტემა, როგორც ტრადიციული მიდგომით ეკონომიკა განიხილებოდა.

ლექციების კურსის მსვლელობისას მკითხველი დაინახავს ამ მიდგომის სარგებლობასაც და მასშტაბურობასაც! **ხედავდე ეკონომიკას მოღიანობაში, შეგეძლოს დროსა და სივრცეში მისი მოძრაობის ხასიათი ზე საუბარი – ნამდვილად ღირს ძალისხმევად წმინდა პროფესიული თვალსაზრისით!** ლექციების კურსის პირველი ნაწილი, რომელიც დინამიკურ ეკონომიკურ მოდელსა და თანამედროვე ზრდის თეორიებს ეძღვნება, სასურველია ისწავლებოდეს მაგისტრანტურის პირველი კურსის პირველ სემესტრში, ხოლო მეორე ნაწილი – "რეალური საქმიანი ციკლის თეორია", "ნომინალური სიხისტე", "დინამიკური სტოქსტიკური საერთო წინასწარობის ფლუქტუაციის მოდელები" – პირველი წლის მეორე სემესტრში, ხოლო სწავლების მეორე წლის განმავლობაში, პირველ სემესტრში, "მოხმარებადა", "ინვესტიციები", "უმუშევრობა" და "ინფლაცია და მონეტარული პოლიტიკის" ნაწილი, და ბოლოს, მეორე სემესტრში, – დარჩენილი ნაწილი და "საბიუჯეტო დეფიციტი და ფისკალური პოლიტიკა".

წინამდებარე ლექციების კურსის ავტორისათვის კონცეპტუალური და მასალის შერჩევისა და განთავსების თვალსაზრისითაც საფუძველი **დევიდ რომერის** სახელმძღვანელოს სტანდარტად ქცეული ტექსტი იყო, თუმცა, არა მარტო არ იმეორებს მას, არამედ, სრულიად ახალი თავებითაა შევსებული. ცხადია, უაღრესად მნიშვნელოვანი იყო **ოლივიე ბლანშარისა** და **სტენლი ფიშერის** ზემოთ მითითებული ლექციების კლასიკური კურსის ნოვატორული ტექსტი, **კოსტას აზარიადისის** ასევე ნოვატორული სახელმძღვანელო და ძალზე ღრმა ტექსტი **ბარროსა და სალაი-ი-მარტინისა** (იხ. გვ 18).

ლექციების კურსის პირველ ნაწილს საკმარისად სრულ სურათსა და ობიექტურ წარმოდგენას ქმნის იმ მეცნიერებაზე, რომელიც **თანამედროვე მაკროეკონომიკად (Modern (Advanced) Macroeconomics)** იწოდება და არსობრივად არაფრით განსხვავდება მსოფლიოს საუკეთესო უნივერსიტეტების ანალოგიური კურსებისაგან, პირიქით, ეყრდნობა იმ სასწავლო პროგრამებსა და მეთოდოლოგიას, რომელიც ამ უნივერსიტეტებშია დამუშავებული (უპირველეს ყოვლისა, **კალიფორნიის უნივერსიტეტი (ბერკლი)**, **მასაჩუსეტსის ტექნოლოგიური ინსტიტუტი**, **სტენფორდის უნი-**

გერსიტი და სხვა) და ცოტა სცილდება კიდევ მათ ახალი თემების განსახილვის თვალსაზრისით.

ლექციების კურსი მსმენელისაგან გარკვეული დონის მათემატიკურ მომზადებას მოითხოვს, თუმცა, იგი მინიმალურად აუცილებელ დონეზე იქნება. **ლექციების კურსის მიზნებიდან გამომდინარე, მკითხველისათვის მაკროეკონომიკის პრობლემების ცოდნა სასურველია თანამედროვე მაკროეკონომიკის შუალედური დონის კურსების შესაბამისად, განსაკუთრებით როგორებიცაა სტივენ უილიამსონის (Stephen D. Williamson, *Macroeconomics*. Pearson; 6th edition. 2017. – 744 p.), გარინის, ლესტერისა და სიმსის სახელმძღვანელო (Julio Garin, Robert Lester, Eric Sims. *Intermediate Macroeconomics*. University of Notre Dame. 2018. – 796 p., ჩაგისა (Sanjay K. Chugh. *Modern Macroeconomics*. MIT Press. 2015. – 796 p.) სრულიად ნოვატორული ტექსტი, რომელიც ცვლის წარმოდგენებს ტრადიციული მაკროეკონომიკის, მასში ჩამოყალიბებული მიდგომებისა და მოდელების შესახებ. სამივე სახელმძღვანელოში თანამედროვე მაკროეკონომიკისადმი მიდგომა მიკროეკონომიკას ეფუძნება. ჩაგის (Chugh) სახელმძღვანელო მაკროეკონომიკის შესწავლას იმის განხილვით იწყებს, თუ მიკროეკონომიკური ერთეულები (მომხმარებლები და ფირმები) როგორ იღებენ გადაწყვეტილებებს, შემდეგ კი იკვლევს, თუ როგორ ურთიერთქმედებენ ისინი ერთმანეთთან და როგორ მიიღება შედეგი მთელი ეკონომიკის მასშტაბით. ეს ნოვატორული სახელმძღვანელო იმ მიდგომას იყენებს, რომელიც საფუძვლად უდევს თანამედროვე ეკონომიკას. ამკურსის გაცნობის შემდეგ წინამდებარე ლექციების კურსის მიდგომების არსი და შინაარსი გაცილებით გასაგები და ნათელი გახდება. ყოველ შემთხვევაში, მაკროეკონომიკის ცოდნა **დორნბუშისა და ფიშერის სახელმძღვანელოს** (Dornbush Rudiger end Fisher Stanley. *Macroeconomics*. 4th edition. N.Y.: McGraw-Hill. 1987.) და **ჯონსის სახელმძღვანელოს** (Charles I. Jones. *Macroeconomics*. 3rd edition.: W.W. Norton. 2014. 609 p.) დონეზე აუცილებელია. ქართულ ენაზე გამოცემული **ოლიგიე ბლანშარის მაკროეკონომიკა** (იხ. ოლიგიე ბლანშარი. *მაკროეკონომიკა*. მე-5 გამოცემა. თსუ-ს გამომ. 2010.–920 გვ.) მაკროეკონომიკაში პირველსაწყისი კურსისათვის ("მაკროეკონომიკის პრინციპები") საუკეთესო სახელმძღვანელო იქნება. იგივე ფუნქციას, ოღონდ **ზრდის თეორიის** პირველადი გაცნობისათვის **დევიდ ნ. უეილის სახელმძღვანელო** (David N. Weil. *Economic Growth*. 3rd edition.: Parson Education. 2013.-576 p.) და მისი ქართული თარგმანი (დევიდ ნ. უეილი. *ეკონომიკური ზრდა*. მე-3 გამოცემა. თსუ-ს გამომც. 2016. - 558 გვ.). გარდა ამისა, სასურველია მკითხველი ეკონომიკური ზრდის თეორიის საკითხებს იგნობდეს **ჯონსის სახელმძღვანელოს** დონეზე (იხ. Charles I. Jones, Dietrich Vollrath. *Introduction to Economic Growth*. 3rd edition.: W.W. Norton. 2013. 320 p.).**

ლექციების კურსში მთავარი აქცენტი ინტუიციას და არა მკაცრ მათემატიკურ მტკიცებებზეა გაკეთებული, მაგრამრაც იქნება მოტანილი, აუცილებლად იქნება მკაცრი და, ბუნებრივია, მსმენელს საკმარისად კარგი მათემატიკური მომზადება მოეთხოვება. შევნიშნავ, რომ **მათემატიკა ეკონომიკური მეცნიერების უმთავრესი ინსტრუმენტია და ამ ინსტრუმენტის ფლობა უბრალოდ აუცილებელია.**

ლექციების კურსის მასალის ნათლად წარმოდგენის მიზნით, მკითხველისათვის აუცილებელია შემდეგი მათემატიკური დისციპლინების ცოდნა: წრფივი ალგებრა და მატრიცების თეორია; ალბათობის თეორია; საბაზო ცოდნა სტატისტიკაში

(განაწილებები, პირობითი განაწილებები, განსაკუთრებით ხშირად გავრცელებული განაწილებები, ბეისის წესი); მათემატიკური ანალიზი; დიფერენციალური და ინტეგრალური აღრიცხვა ეკონომისტებისათვის განკუთვნილი პროგრამის მოცულობით და ვარიაციული აღრიცხვა; ჩვეულებრივი და კერძოწარმოებული-ანი დიფერენციალური განტოლებები; დინამიკური პროგრამირებისა და ოპტიმალური მართვის ელემენტები; საბაზო ცოდნა დროითი მწკრივების ანალიზის შესახებ და საბაზო წარმოდგენები **ARIMA** მოდელებზე. აუცილებლობის შემთხვევაში, ლექციების კურსში ანალიზის სხვა მეთოდებიც გამოიყენება, მაგრამ ეს მეთოდები იმ მოცულობით (მოკლედ) იქნება აღწერილი, რომელიც საკითხის არსში გარკვევისთვისაა საჭირო. ამ მეთოდების უფრო ფართოდ გაცნობა მკითხველს სხვა წყაროების მეშვეობით შეუძლიათ.

პროგრამის სასწავლო-მეთოდური უზრუნველყოფის თვალსაზრისით, წინამდებარე ლექციების კურსთან ერთად მკითხველს შეუძლია გვ. **18**-ზე მითითებული **საბაზისო სახელმძღვანელოების** გამოყენება (ლექციების ტექსტში, განმეორებების თავიდან აცილების მიზნით, სახელმძღვანელოების სწორედ ზემოთ მითითებული ნუმერაცია იქნება შენარჩუნებული). დამატებით მივუთითებ ამოცანათა შემდეგ კრებულებს: (ა) დევიდ რომერის სახელმძღვანელოსთვის: [1a] Jeffrey Rohaly. University of California. Berkeley. **Solutions Manual to Accompany Advanced Macroeconomics** (David Romer). Published by McGraw-Hill, N.Y. **2006**. – **266** p., ხოლო **დამხმარე სახელმძღვანელოებად**: [6] Aghion P., Howitt P. **The Economics of Growth**. Cambridge, Mass.: The MIT. Press. **2009**. – **520**p., [7] Aghion P., Howitt P. **Endogenous Growth Theory**. Cambridge, Mass.: The MIT. Press. **2018**. [8] Daron Acemoglu. **Introduction to Modern Economic Growth**. Published by Princeton University Press. **2008**. – **1008**p.); აჯემოღლუს წიგნისათვის იხ. ამოცანათა შემდეგი კრებული: [8a] Michael Peters & Alp Simsek. **Solutions Manual for "Introduction to Modern Economic Growth"**. Student edition. **2009**. – **376** p.

დარონ აჯემოღლუს "თანამედროვე ეკონომიკური ზრდის შესავალი", ერთ-ერთი წამყვანი ეკონომისტის ნოვატორული ტექსტის შესახებ დეტალურად იხ. თავი **3.B**. აქ მოკლედ მივუთითებ, რომ იგი მკითხველს ზრდისა და მასთან დაკავშირებული მაკროეკონომიკური პრობლემების ანალიზისათვის ინსტრუმენტებთან ერთად, ამ აუცილებელი ინსტრუმენტების გამოყენებით ფართო სპექტრის კითხვებზე პასუხის გასაცემად დიდ პერსპექტივასაც სთავაზობს. ეს ფუძემდებლური სახელმძღვანელო სავალდებულოა ყველა იმ პირისათვის, ვისაც ამ საკითხებში (მათ შორის, ეკონომიკური პოლიტიკის საკითხებში) ღრმად გარკვევა სურს.



მიკროეკონომიკაზე დაფუძნებული თანამედროვე მაკროეკონომიკა

ეკონომიკა არის სოციალური მეცნიერება, რომელიც შეზღუდული რესურსების პირობებში (ან, როცა შეზღუდულ რესურსებს ვეჯახებით) გადაწყვეტილებების მიღების შესაძლებლობებს სწავლობს, – თუ როგორ იქნას მიღებული ეს გადაწყვეტილებები. **კერძოდ, ეკონომიკა იკვლევს:**

- ცალკეული ინდივიდების ეკონომიკურ ქცევას,
- ეკონომიკურ მოვლენებს და, აგრეთვე, იმას, თუ
- ინდივიდუალური აგენტები (*individual agents*) როგორ აკეთებენ კომპრომისულ არჩევანს (*trade-off choices*), რომლებიც შეზღუდულ რესურსებს კონკურენტული სახის გამოყენებებს შორის ანაწილებენ.

რეალურად საქმე გვაქვს შეუზღუდავ ინდივიდუალურ სურვილებსა (ანუნდომებებასა) და დეფიციტურ (შეზღუდულ) რესურსებს შორის ფუნდამენტური ხასიათის შეუსაბამობასთან (კონფლიქტთან), რასაც ეკონომიკასთან მივყავართ. მთელი ეკონომიკის ძირითადი იდეა სწორედ ისაა, რომ **ინდივიდებმა (ინდივიდუალურმა ეკონომიკურმა აგენტებმა** (განმარტება იხ. ოდნავ ქვემოთ)) საკუთარ შეუზღუდავ სურვილებთან შედარებით, რესურსების შეზღუდულობის პირობებში, როგორც ძირითადი შემაკავებელი ფაქტორის შესაბამისად, ინდივიდების მოთხოვნების მაქსიმალურად დაკმაყოფილების მიზნით, რესურსების განაწილებაში **საკუთესო კომპრომისული არჩევანი (best trade-off choices)** გააკეთონ.

ეკონომიკა სწორედ ამ ფუნდამენტალური კონფლიქტისა და იმის შესასწავლად გვჭირდება, თუ ეს კომპრომისები ყველაზე უკეთ როგორ გააკეთდეს.

თანამედროვე ეკონომიკის თეორიულ საფუძველს თანამედროვე მიკროეკონომიკა წარმოადგენს (*micro-foundation*), ხოლო **მიკროეკონომიკაში ყველაზე ფუძემდებლური თეორიები ინდივიდუალური არჩევანის თეორია (მოხმარების თეორია)** და **ფირმის თეორია**, რომლებიც **შესწავლის ძირითად პლატფორმასა და თანამედროვე ეკონომიკის ქვაკუთხედს** წარმოადგენენ. ეს იმას ნიშნავს, რომ თანამედროვე მაკროეკონომიკურ მოდელებში გვინდა ვხედავდეთ ინდივიდების არჩევანს. მრავალი იმ პარამეტრებიდან, რომლებიც აღწერენ ცალკეული ინდივიდის უპირატესობის (მჯობინებების) სტრუქტურას (*the preference structure of individuals*) და ზემოთ აღნიშნულ შეზღუდვებში შედის, "**ღრმა სტრუქტურულ პარამეტრებს**" (*"deep structural parameters"*; იხ. წინამდებარე ლექციების კურსის პარაგრაფი **3.5. ეკონომიკური ზრდის თეორიის განვითარების უახლესი გექტორი**) წარმოადგენენ იმ გაგებით, რომ ისინი არ შეიძლება შეცვლილი იქნან მთავრობის პოლიტიკებით (ცხადია, თუ საუბარი არ არის პირდაპირ (უშუალოდ) პოლიტიკის პარამეტრებზე, როგორებიცაა გადასახადები ანდა ტრანსფერტები).

თანამედროვე მაკროეკონომიკა (Modern Macroeconomics) ღრმა სტრუქტურული პარამეტრების გამოვლენისა და გათვალისწინების მეშვეობით პოლიტიკის ცვლილების და სახელმწიფო ჩარევის შედეგების ანალიზისათვის ფართო საფუძველს (საბაზო სტრუქტურას, **broad framework**) უზრუნველყოფს.

- **ეკონომიკა როგორც ერთიანი დინამიური სტოქასტიკური საპროგნოსტიკო სისტემა**

უკანასკნელ პერიოდამდე, სანამ ბოლომყოფილი ფინანსური და ეკონომიკური კრიზისი (2008) განვითარდებოდა, თანამედროვე მაკროეკონომიკაში დომინირებული ნეო-კლასიკური ეკონომიკური თეორიის ფარგლებში (ან როგორც მას უწოდებენ - "მეინსტრიმში" ("მთავრ მთავრულულეზაში")) ეკონომიკა უპირატესად აღიწერებოდა როგორც დინამიკური სტოქასტიკური საერთო წონასწორობის სისტემა – **Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) system**, რომელიც ასახავს ინდივიდების (ცალკეული ეკონომიკური აგენტების) მიზანმიმართულად (ხშირად რაციონალურად) მიღებული გადაწყვეტილებების კოლექტიურ შედეგს. მაშასადამე, ნაწილობრივი მიდგომისაგან განსხვავებით აუცილებელი საერთო მიდგომაა.

ეს ინდივიდუალური გადაწყვეტილებები მთელი რიგი ცვლადების მიმართ მიიღება, რომლებიც როგორც აწმყოს, ისე მომავალს ეხება (ან წარმოადგენენ). ინდივიდუალური გადაწყვეტილებების ქვეშ მიმდინარე და მომავალი მოსალოდნელი კეთილდღეობის გარკვეული ზომის მაქსიმიზაციასთან თანხვედრილი გადაწყვეტილებები იგულისხმება, უფრო ზუსტად, მოსალოდნელი მიმდინარე (ახლანდელი ან აწმყოს) და მომავალი კეთილდღეობის დისკონტირებული სიდიდის (ჯამურად) მაქსიმიზაციას ეხება მჯობინებებისა (ანუ უპირატესობების მინიჭებებისა) და შეზღუდვების გათვალისწინებით (იხ. თავი 1)

ამდენად, დროით შორისი (intertemporal) ან დინამიკური (განსხვავებით სტატიკურისაგან) პერსპექტივა აუცილებელია ინდივიდუალური გადაწყვეტილებების კოორდინირებას ხვადასხვა ურთიერთდაკავშირებული ბაზრების მეშვეობით ხორციელდება.

ინდივიდუალური გადაწყვეტილებები ეგზოგენური ცვლადების ცვლილებებს ან შოკებს (ანუ რყევებს) ეჯახებიან. შესაბამისად, ხშირად, დეტერმინირებული მოდელებისაგან განსხვავებით, რომლებიც დეტერმინირებულ პროცესებს აღწერენ, შემთხვევითობის ელემენტის შემცველ პროცესებთან ანუ ისეთ პროცესებთან გვაქვს საქმე, რომლებიც დეტერმინირებულ პროცესებს არ წარმოადგენენ. ასეთი პროცესები სტოქასტიკურ პროცესებად, ხოლო მათი აღმწერი მოდელები სტოქასტიკურ (stochastic) მოდელებად იწოდებიან (დეტალურად ამის თაობაზე იხ. თავი 1. უნდა-მენტალური წანამძერები. დანართი 1.-1. სტოქასტიკური პროცესები). სტოქასტიკური სისტემის შემდგომი მდგომარეობა აღიწერება როგორც ცვლადებით, რომლებიც შეიძლება პროგნოზირებული იქნას, ისე შემთხვევითი ცვლადებითაც, თუმცა, შევნიშნოთ, რომ დროთა განმავლობაში (დროში) განვითარების მქონე ნებისმიერი პროცესი, განურჩევლად იმისა, დეტერმინირებულია იგი თუ ალბათური, ალბათობების ტერმინებში შემთხვევითი პროცესი იქნება, – ანუ სხვა სიტყვებით, დროში განვითარების მქონე ყველა პროცესი, ალბათობის თეორიის თვალსაზრის-

სით, **სტოქასტიკურს პროცესს წარმოადგენს**. რაკი ეკონომიკა შემთხვევითი ელემენტის შემცველი დინამიკური სისტემაა, ლექციების კურსში ძირითადად ტერმინად "სტოქასტიკური" იქნება გამოყენებული, თუ სპეციალურად სხვა რამ არ იქნა მითითებული.

DSGE მაკროეკონომიკაში ეკონომიკა განიხილება როგორც უწყვეტად (მუდმივად) წონასწორობაში მყოფი, იმგაგებით, რომ ხელმისაწვდომი ინფორმაციის გათვალისწინებით, ინდივიდები იღებენ გადაწყვეტილებებს, რომლებიც მათ ოპტიმალურად ეჩვენებათ.

ცხადია, შეცდომები შეიძლება მოხდეს, და გადაწყვეტილებები, რომლებიც **ex ante** (ანუ "მოვლენის წინ") გონივრულად გვეჩვენებოდა, შეიძლება მცდარი აღმოჩნდეს. მაგრამ ივარაუდება, რომ ინდივიდები მუდმივ შეცდომებს არ უშვებენ. მთლიანობაში, შეცდომები, როცა ისინი ხდება, შეიძლება ინფორმაციულ პრობლემებთან და გათვალისწინებელ მოვლენებთან იყოს დაკავშირებული, როგორცაა ეკონომიკისათვის გაუთვალისწინებელი რხევები (**unanticipated shocks**). ეს შეხედულება თანმიმდევრულია (თანხვედრილია) წონასწორობის დინამიკასთან მიმართებაში, განსხვავებით არაწონასწორობის სიტუაციისაგან, ანუ სიტუაციისაგან, რომლებშიც ეკონომიკა ცვლილებებს განიცდის. არაწონასწორობის რეგულირება ძალიან მნიშვნელოვანია მისი გავლენის მინიმუმაციის მიზნით.

მოკლედ რომ ითქვას, ყველა ეს მნიშვნელოვანი თვისება (დინამიკურობა, სტოქასტიკურობა, საერთო ხასიათი და წონასწორობა) **DSGE** ნიშნით მოიცემა.

ამდენად, მაკროეკონომიკისადმი **DSGE**-ს მიდგომის თავისებურება ისაა, რომ იგი ყოველთვის (!) ეკონომიკას მთლიანობაში განიხილავს როგორც მუდმივად წონასწორობაში მყოფ სისტემას, და აქცენტს ინდივიდუალური აგენტების დამოუკიდებელ გადაწყვეტილებებზე აკეთებს, განსხვავებით ტრადიციული (კეინსიანური) მაკროეკონომიკისაგან (**traditional macroeconomics**), სადაც ეკონომიკა ცალკეული ფუნქციების ნაკრებად განიხილება, ხოლო ეკონომიკურ აგენტებს შორის ურთიერთობები ე.წ. **ad hoc theorizing** დამოკიდებულებებით (ანუ სპეციალურად მათთვის (კონკრეტული მოვლენისათვის) შექმნილი თეორიებით) აღიწერება. ამასთან, ტრადიციული მაკროეკონომიკა, აგრეგირებულ ცვლადებს (**aggregate variables**) შორის მარტივი სტატისტიკურ თანაფარდობებს განიხილავს, რის გამოც პოლიტიკის ცვლილებებით გამოწვეული შედეგების პროგნოზირებისათვის კონცეპტუალურად არასაკმარისად აღჭურვილი აღმოჩნდა. გასაკვირი არ არის, რომ მის საფუძველზე გაკეთებული ეკონომიკური პროგნოზები ძალზე არაზუსტი და არასანდო, უფრო ხშირად კი მცდარი იყო.

ამდენად, **DSGE** მაკროეკონომიკის ყურადღების ცენტრში შემთხვევით გარე ზემოქმედებებს (შოკებს) დაქვემდებარებული ეკონომიკაა მთლიანობაში, როგორც ერთიანი დინამიკური სისტემა, და ამ სისტემაში შოკებზე ინდივიდის რეაქცია და ისაა, როგორ შეუძლია ამ რეაქციას იმოქმედოს ერთდროულად რამდენიმე ბაზარზე, როგორც აწმყოში, ისე მომავალში.

ცხადია, ასეთი საერთო ხასიათის მიდგომა გადაწყვეტილებების მიღებისას და პოლიტიკის შემუშავებისათვის ძალიან სასარგებლოა, რადგან ნებისმიერი ცვლილების ფართო შედეგების განჭვრეტის საშუალებას იძლევა.

• **აქონომიკა როგორც პრაქტიკული დინამიკური საერთო წონასწორობის სისტემა**

წინამდებარე ლექციების კურსის პირველ ნაწილში სტოქასტიკური პროცესებისა-
გან აბსტრაგირებას მოვახდენ, თუმცა, შესაბამისი პროცესების განხილვისათვის
მათემატიკური აპარატისა და მეთოდების შესახებ სერიოზულ საფუძველს მო-
ვამზადებ. ნაწილობრივ ამ აპარატსა და მეთოდებს პირველ ნაწილშიც გამოვი-
ყენებ, თუმცა ამას სისტემატური ხასიათი არ ექნება. ლექციების კურსის მეორე
წიგნში კი ეს აპარატი ფართოდ იქნება გამოყენებული საქმიანი ციკლებისა და
სხვა შემთხვევითი (სტოქასტიკური) დინამიკური პროცესების აღსაწერად. პირ-
ველ წიგნში (უმეტეს შემთხვევაში) საქმე **რამდენადმე უფრო სუსტ ნიშანთან –**
დინამიკურ საერთო წონასწორობასთან (Dynamic General Equilibrium (DGE)) გვექნება,
თუმცა, ამით არ შემოვიფარგლები და **დინამიკური წონასწორობის დასაბუთება** და
თანხვედრის გარდასახვა პარამეტრულ განმარტებას არაწრფივი დინამიკის აპარატისა და
მეთოდების გამოყენებით.

DGE მაკროეკონომიკა ნეოკლასიკური მაკროეკონომიკური თეორიიდან და ბიზ-
ნეს-ციკლის თეორიიდან განვითარდა. მიზანი გასაგებია: შესაძლებელი ყოფილი
ყო ეკონომიკის, როგორც ერთიანი მთელის ყველა ასპექტის ერთად მოცვა. ესე-
ნია: **ღია ეკონომიკა** და **გაცვლითი კურსები**, ფულად-საკრედიტო და ფისკალური
პოლიტიკა და ა.შ. იგი შეისწავლის, როგორც **კეინსიანურ**, ისე **ახალ კეინსიანურ ეკო-
ნომიკას**, ამასთან, **DSGE**-დან გადმოყოლილია (შენარჩუნებულია) აქცენტი **მიკრო-
ეკონომიკაზე** და **მიკროეკონომიკური ფუძე**.

DGE მაკროეკონომიკის **ცენტრალური პრობლემა** ასევე **დროით შორის (intertemporal)**
პრობლემას წარმოადგენს: **მოიხმარო დღეს, თუ დაზოგო დღეს და მოიხმარო ხვალ**
(ანუ მომავალში). ამათგან თითოეული წარმოადგენს შეზღუდულ არჩევანს დღე-
ვანდელ სარგებლიანობასა და ხვალინდელ სარგებლიანობას შორის და გულისხ-
მობს დღევანდელი შემოსავლების მომავალში გამოყენებისათვის ანდა მომავ-
ალი შემოსავლების დღევანდელი გამოყენებისათვის გადაცემას (ტრანსფერტს). ეს
ტრანსფერტები შეიძლება მიღწეული იქნას ფინანსური აქტივების შენახვით ანდა
მომავალი შემოსავლების ხარჯზე დღეს (აწმყოში) მოსესხებით. ინდივიდების გან-
სხვავებული გადაწყვეტილებები შემდეგ, მთელი ეკონომიკაში საბაზრო სისტე-
მისა და აგრეთვე საბაზრო ფასების (აქტივებზე ფასების ჩათვლით) მეშვეობით
ერთმანეთთან თანხმდება. სწორედ **დინამიკური ეკონომიკური მოდელი** ახდენს ეკო-
ნომიკური აგენტების მიზნებისა და შესაძლებლობების თვალთახედვიდან ყვე-
ლა ამ კომპონენტის **კოფარიაციას** და ინტერპრეტაციას. ამისათვის კი ფართოდ
იყენებს **რეკურსიული მეთოდებს**; ეს მეთოდი დინამიკურ ამოცანას ამოცანათა (პრო-
ბლემათა) თანმიმდევრობის ფორმირების გზით ნაწილებად ყოფს, რომელთაგან
თითოეული წარმოადგენს შეზღუდულ არჩევანს დღევანდელ სარგებლიანობა-
სა და ხვალინდელ სარგებლიანობას შორის. **იდეა** ასეთია: "მოიძებნოს გზა, რათა
სისტემის მდგომარეობა აღიწერებოდეს ახლა, სად შეიძლება იგი იყოს ხვალ და ინ-
დივიდები როგორ ზრუნავენ ახლა, თუ სად არის ხვალ." რეკურსიული მეთო-
დები დინამიკას იკვლევენ ირიბად, ახასიათებენ რა წყვილ ფუნქციას **გადასვლის**
ფუნქციის (transition function), რომელიც **სისტემის მდგომარეობას დღეს ხვალის**
მდგომარეობაში ასახავს, და **მეორე ფუნქციას**, რომელიც **მდგომარეობას სხვა ცვლა**
დებში ასახავს.

• **შეზღუდვა**

ინდივიდუალური გადაწყვეტილებები მკაფიოდ გამოხატულ გარკვეულ შეზღუდვებს ექვემდებარებიან და შეზღუდვების დეტალები მოდელიდან მოდელზე გადასვლისას შეიძლება იცვლებოდნენ. ეს **შეზღუდვები მჯობინებებსა (უპირატესობების მინიჭებებსა)** და საკუთრივ **შეზღუდვებს ეხება**, როგორებიცაა:

- **ინდივიდუალური უნარები (შესაძლებლობები, endowments),**
- **დროს და ა.შ. დასვე:**
- **საბიუჯეტო (ან რესურსული) შეზღუდვები,**
- **ხელმისაწვდომი ტექნოლოგიები,**
- **ინფორმაცია (საინფორმაციო ქსელები, საიდანაც ინდივიდებს ინფორმაციის მიღება შეუძლიათ), და**
- **მოლოდინების ფორმირება.**

ინფორმაციის შეზღუდული მოცულობა, შეზღუდული კაპიტალი, შეზღუდული დრო, შეზღუდული შესაძლებლობები და შეზღუდული თავისუფლებები – **თანამედროვე (უმაღლესი) მაკროეკონომიკა ანუ Modern (advanced) macroeconomics** აგრეგირებული (ერთობლივი) ეკონომიკის ახსნას ცდილობს, რისთვისაც **ძლიერ მიკროეკონომიკურ ფუძეს ეყრდნობა**. ტრადიციულ მიდგომებთან შედარებით, მაკროეკონომიკისადმი ეს მიდგომა მკვეთრად განსხვავებულია. გავიხსენოთ, რომ **ტრადიციული მიდგომებით მაკროეკონომიკა აგრეგირებულ სიდიდეებს (აგრეგატებს) ასეთი (ანუ მიკროეკონომიკის) საფუძვლის გარეშე შეისწავლიდა**.

• **ინფორმაცია (ინფორმალური აკონომიკური აპენტაჟი)**

ინდივიდების გადაწყვეტილებების განხილვა მოსახერხებელია **ეკონომიკური აგენტის ტიპის მიხედვით**, რომელსაც ისინი წარმოადგენენ.

ინდივიდუალური აგენტები შეიძლება იყვნენ:

- (ა) **მომხმარებლები,**
- (ბ) **ოჯახები ან შინამეურნეობები,**
- (გ) **ფირმები,**
- (დ) **ორგანიზაციები და**
- (ე) **სახელმწიფო დაწესებულებები (ან მთავრობა (government))**

ეკონომიკური აგენტები (ინდივიდები) საში ძირითადი სახის (ტიპის) გადაწყვეტილებას იღებენ. ეს გადაწყვეტილებები ეხება **საქონელსა და მომსახურებას, შრომასა და სხვადასხვა სახის აქტივებს (ანუ ფიზიკურ აქტივებს, მაგალითად, ძირითად კაპიტალს, ხანგრძლივი პერიოდის გამოყენების საქონელს, საცხოვრებელ სახლებს) და ფინანსურ აქტივებს (ფული, ობლიგაციები, კაპიტალი).** თითოეულ მათგანს მთელი ეკონომიკის მასშტაბით თავისი საკუთარი ბაზარი გააჩნია.

ეკონომიკური თვალსაზრისით, გადაწყვეტილებები შეიძლება მიღებული იქნას **კერძო შინამეურნეობების (private households), ფირმებისა (firms) და სახელმწიფო ორგანოების (government authorities, მაგალითად, ხაზინა და ეროვნული ბანკი) მიერ.**

ფართო აზრით და გარკვეულწილად გამარტივების დონეზე, შეიძლება ითქვას, რომ:

შინამეურნეობები მოხმარებას, შრომის მიწოდებასა და სხვადასხვა აქტივების მფლობელობას განსაზღვრავენ; **ფირმები** განსაზღვრავენ საქონლისა და მომსახურების მიწოდებას, მოთხოვნას სამუშაო ძალაზე (შრომაზე), ინვესტიციებზე, საწარმოო და ფიზიკურ და ფინანსურ კაპიტალზე და აგრეთვე მოგების გამოყენებას; **მთავრობა** განსაზღვრავს სხვადასხვა ხარჯებს, ტრანსფერებსა და გადასახადებს, უზრუნველყოფს საბაზო ფულსა და უშვებს სახელმწიფო ვალს.

გარდა ზემოთაღნიშნულისა, ტრადიციული მაკროეკონომიკისა და თანამედროვე მაკროეკონომიკის მიდგომებს შორის **პრინციპული განსხვავება** სწორედ **ინდივიდების ქცევის ხასიათს ეხება. ტრადიციული მიდგომის ფარგლებში, ინდივიდის ქცევა წინასწარ იგარაუდება ანუ დაიშვება, მაშინ, როცა თანამედროვე მაკროეკონომიკაში კეთდება დაშვება (ანუ ივარაუდება) ცალკეული ინდივიდების მიზნების შესახებ, ხოლო მათი ქცევა შემდეგ მიიღება!**

მაკროეკონომიკისადმი მიკროეკონომიკის საფუძვლებიდან მიდგომის უპირატესობა ისაა, რომ ვიღებთ გაცილებით მეტ ეკონომიკურ ინტუიციას (წინასწარგანჭვრეტას) და უფრო ცხადად ვხედავთ არჩევანს, რომელსაც ინდივიდები აკეთებენ. კერძოდ, **კეინსიანურ მაკროეკონომიკურ მოდელში**, მომხმარებლების ქცევა მოდელირებულია შემდეგი **მოთხოვნის ფუნქციით**: $C = C_0 + MPC \cdot (Y - T)$, სადაც C_0 საწყისი მოხმარებაა, ანუ მოხმარების ის დონე, რომელი დონიდანაც რეპრეზენტაციული (იდენტური) მომხმარებელი იწყებს. მოხმარების ამ დონეს **აგტონომიურ მოხმარებას** უწოდებენ; ეს მოხმარების ის ოდენობაა, რომელიც მიმდინარე შემოსავალზე დამოკიდებული არ არის. Y – შემოსავალია, ხოლო T – გადასახადის საერთო ოდენობა. ამდენად, ფრჩხილებში მოთავსებული გამოსახულება არის შემოსავალი, რომელიც მომხმარებელს გადასახადების გადახდის შემდეგ რჩება – ანუ ხელთარსებული თავისუფალი ფული ერთჯერადი გამოყენებისათვის. **კოეფიციენტი MPC** არის **მოხმარებისადმი ზღვრული მიდრეკილება (the Marginal Propensity to Consume)**, ანუ **მოხმარების ზრდის ოდენობა ხელთარსებული შემოსავლის ერთი ერთეულით გაზრდისას** (Dornbush R., Fisher S., Startz R. **Macroeconomics**. 2011. იხ. გვ. 196). ზოგადად, შემოსავლების სხვადასხვა დონისას **MPC** -ის სიდიდე შეიძლება სხვადასხვა იყოს. ლოგიკურია იმის დაშვება, რომ $0 < MPC < 1$, რაც იმას ნიშნავს, რომ რომელიღაც მომხმარებელი დამატებითი შემოსავლის რაღაც ნაწილს ხარჯავს (დახარჯავს), ნაწილს კი დაზოგავს. ამდენად, **რეპრეზენტაციული მომხმარებლის ქცევა** თავისი ხასიათით **წრფივია**, – შემოსავლის ნებისმიერი ზრდისას მომხმარებლის ქცევის ხასიათი წინასწარ ცნობილია: მომხმარებელი შემოსავლების ყოველ ფულად ერთეულზე (დოლარი, ლარი და ა.შ.) თავის მოხმარებას ზრდის წრფივად.

თანამედროვე მაკროეკონომიკაში მომხმარებლები ირჩევენ ოპტიმალურ მოხმარებას და ამ არჩევანისას დროით და საბიუჯეტო შეზღუდვებს ეჯახებიან. ამდენად, რეპრეზენტაციული მომხმარებლის ქცევა საბიუჯეტო და დროითი შეზღუდვისას შეიძლება შემდეგნაირად ჩაიწეროს:

$$\max_{C, I, L, S} U(C, I)$$

როცა

$$(ა) C \leq (wL_S + \pi) \cdot (1 - t) \quad (\text{საბიუჯეტო შეზღუდვა}), \text{ და}$$

$$(b) L_s + l = h \text{ (დროითი შეზღუდვა),}$$

სადაც, $U(C, l)$ – სარგებლობის (*Utility*) ფუნქცია, რომელიც დამოკიდებულია მოხმარებასა (C) და მოცალეობაზე (l) (ანუ თავისუფალ დროზე, ანუ დასვენებაზე, *leisure*), ამიტომ მომხმარებლებს საკუთარი სარგებლობის (*მიზნის ფუნქციის*) მაქსიმიზაცია სურთ! მაგრამ მომხმარებლები ეჯახებიან შეზღუდვებს და მოცალეობისა და მოხმარების თვითნებურად (ნებისმიერად) არჩევა არ შეუძლიათ. საქმე ისაა, რომ ხარჯები მოხმარებაზე არ შეიძლება აღემატებოდეს შრომით მიღებული შემოსავლებისა (wL_s) და არა შრომით მიღებული შემოსავლების (π), ანუ მოგების (*profit*) ჯამს მინუს გადასახადები; w – შრომის ანაზღაურების განაკვეთია, ხოლო L_s – მიწოდებული შრომა (შრომისათვის გამოყოფილი საათების რაოდენობა); t – საგადასახადო განაკვეთი. გარდა შემოსავლებისა, მომხმარებებისათვის ასევე შეზღუდულია დროც (იხ. პირობა (b)), ანუ მოცალეობის (დასვენებისა, *leisure*) დროისა (l) და მუშაობის დროის (L_s) ჯამი დროის მარაგის (h) (*the time endowment*) ტოლი უნდა იყოს (მაგალითად, 24 საათის).

მიაქციეთ ყურადღება: იმისათვის, რომ მოხმარებაზე მოთხოვნა მივიღოთ, აუცილებელია ობიექტში ზაციის ამოცანის ამოხსნა. სწორედ ეს მომენტი განასხვავებს თანამედროვე მაკროეკონომიკას ძველი, ტრადიციული ეკონომიკისაგან, რომელიც მოხმარებაზე კონკრეტულ (სპეციფიურ) განსაზღვრულ მოთხოვნას უშვებს (ვარაუდობს) და, ამდენად, წინასწარ განსაზღვრავს მომხმარებლის ქცევას.

*

თანამედროვე ეკონომიკა და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები

ეკონომიკაში, ისევე როგორც ნებისმიერ სხვა მეცნიერებაში, მკვლევარი დგას გარდაუვალი გადაწყვეტილების მიღების წინაშე: როგორ შეისწავლოს ის, რაც მისი შესწავლის ინტერესებს შეესაბამება და სურვილს, მიიღოს პასუხი კითხვებზე, რომელიც შესასწავლი ობიექტის შესახებ წარმოდგენას შეუქმნის და მისი მართვის ანდა თავიდან არიდების საშუალებას მისცემს. თუ მთლიანობაში ეკონომიკის (მაკროეკონომიკის) შესწავლა დგას დღის წესრიგში, – ცხადია, მიდგომა არ იცვლება. ამდენად, მკვლევარს ჭირდება **მეთოდები** და **მეთოდოლოგია**, რომ რაღაც გარდაქმნების გზით რეალური ობიექტი (ჩვენს შემთხვევაში, რეალური ეკონომიკა (ან მაკროეკონომიკა)) შესწავლისა და ანალიზისათვის მეცნიერული მიდგომის ფარგლებში მისაღები სახითა გარდაქმნას, რომლის დამუშავებაც შესაძლებელი იქნება ანალიზისა და გამოთვლების სათანადო მეთოდების გამოყენებით.

აღსანიშნავია, რომ **თანამედროვე ეკონომიკის (მაკროეკონომიკის) მეთოდოლოგია დღეის მდგომარეობით არაფრით განსხვავდება საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების (მაგალითად, თეორიული ფიზიკის, მექანიკის და სხვა) მეთოდოლოგიისაგან**, რაც თანამედროვე ეკონომიკის უდიდესი დამსახურება და ღირსებაა! ანუ ვითარდებოდეს იმ გზით, რა გზითაც საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები ვითარდებოდნენ, რომლებმაც განვითარების პროცესში უდიდეს წარმატებასა და შთამბეჭდავ შედეგებს მიაღწიეს, თუმცა, ყოველთვის მხედველობის არეში იქნება (და არის!) ის მნიშვნელოვანი **განსხვავება**, რომელიც **თანამედროვე ეკონომიკასა და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებს** შორის **არსებობს**, რაც **ეკონომიკას** (მათ შორის, მაკროეკონომიკურ თეორიას) **განსაკუთრებით რთულად შესასწავლ ობიექტად აქცევს**. გასათვალისწინებელი ის გარემოებაც, რომ **მთლიანობაში ეკონომიკური მეცნიერება ჯერ კიდევ ძალიან ახალგაზრდა მეცნიერებაა** (იგი **100** წელზე ოდნავ მეტს თუ ითვლის), ხოლო ის, რასაც **თანამედროვე ეკონომიკას** უწოდებენ, მე-20 საუკუნის **80**-იანი წლებიდან აითვლება.

თანამედროვე ეკონომიკასა და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებს შორის განსხვავებების ნათლად წარმოდგენის მიზნით, გამოვყოთ მათ შორის არსებული სამი მთავარი განსხვავება:

(1) ეკონომიკა ხშირად ინდივიდების ქცევას სწავლობს და, შესაბამისად, ინდივიდუალური ქცევის შესახებ დაშვებების (ვარაუდების, წანამძღვრების) გაკეთების აუცილებლობის წინაშე დგება. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები ასეთ რამეს საერთოდ არ აკეთებენ. როცა საქმე ადამიანებს ეხება, **ადამიანებს შორის ინფორმაციის განსაკუთრებულად დიდი ასიმეტრიულობის** გამო, **პლასმისში შესწავლისა და ანალიზისათვის ძალიან განსხვავებულები და რთული ხდებიან**.

(2) ეკონომიკური პრობლემის განხილვასა და შესწავლაში ღირებულებითი მსჯელობის აღწერითი პოზიტიური ანალიზი და ნორმატიული ანალიზი აუცილებელია. რადგანაც ადამიანებს სხვადასხვა ფასეულობები გააჩნიათ და საკუთარი ინტერესები გააჩნიათ, ხშირად წინააღმდეგობები წარმოიქმნება, მაშინ, როცა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები მთლიანობაში მხოლოდ აღწერით ემპირიულ ანალიზს აკეთებენ, ხოლო დასკვნების შემოწმება პრაქტიკაში ხდება.

(3) საზოგადოების ექსპერიმენტზე აყვანა არ შეიძლება(!) ან ეკონომიკაში არსებული მრავალი დასკვნის გამოცდისათვის, რადგან პოლიტიკას აქვს ფართო ეფექტი და დიდი გარე ეფექტები (externalities). საბუნებისმეტყველო მეცნიერების თითქმის ყველა დარგისათვის ეს პრობლემა საერთოდ არ არსებობს.

სწორედ აქ ჩნდება მოდელების საჭიროება, რომლებიც ობიექტის გარკვეულ მნიშვნელოვან თავისებურებებს ასახვენ და მრავალ სხვა თავისებურებას არ ითვალისწინებენ. მაგალითად, როცა მთელი ქვეყნის ეკონომიკა შეისწავლება, სადაც მილიონობით მაცხოვრებელია, ათასობით ბაზარი და მილიონობით ფირმა, მწელია ეკონომიკურიო ქცევის გაგება მხოლოდ ყურებით (ანუ უზრალო ზედაპირული დაკვირვებით). უფრო მეტიც, თუ ჩვენ სამუშაო მოდელები არა გვაქვს, ისიც კი არ გვეცოდინება, რა მონაცემებია შესწავლის ობიექტის შესახებ შესაკრები. მოდელი კონტროლირებადი ექსპერიმენტის ჩატარების საშუალებასაც იძლევა, ანუ რადგან რეალურ სამყაროში ბევრი რამ სწრაფად იცვლება (ტექნოლოგიები, სახელმწიფო პოლიტიკა და ა.შ.), მოდელში ექსპერიმენტის სახით, მაგალითად, ერთ-ჯერადად ერთი რამის შევცვლით (სხვა დანარჩენის უცვლელობის პირობებში) შეიძლება ამ ცვლილების გავლენის შედეგებს დავაკვირდეთ. ცხადია, რეალურ ეკონომიკაში ამის გაკეთება შეუძლებელია.

უკანასკნელი 30 წლის განმავლობაში თანამედროვე ეკონომიკა ძირითადად და სისტემატურად, ცალკეული ინდივიდების ეკონომიკურ ქცევას (individuals' economic behavior) და სოციალ-ეკონომიკურ მოვლენებს (social economic phenomena) სწავლობს სამეცნიერო შესწავლის მეთოდისა და სხვადასხვა ანალიტიკური მიდგომების გამოყენებით. სამეცნიერო მეთოდი სქემატურად ასე შეიძლება გამოვსახოთ:

დაკვირვება → თეორია → დაკვირვება
(observation → theory → observation).

თანამედროვე ეკონომიკა მეცნიერების დარგია, რომელიც სამეცნიერო-ანალიტიკურ საფუძველს (framework) და კვლევის მეთოდებს მოიცავს. ერთი მხრივ, ეს თეორიის ფორმას იძენს, ხოლო, მეორე მხრივ, ეკონომიკური მონაცემების შესწავლისათვის ანალიტიკურ ინსტრუმენტებს იძლევა.

სანამ ეკონომიკაში ძირითადი დაშვებების ხასიათს შევხებოდეთ, ერთ მნიშვნელოვან ასპექტზე გავამახვილებ ყურადღებას. თანამედროვე ეკონომიკური თეორიის შემქმნელები შესანიშნავად გრძნობდნენ მათ წინაშე არსებულ სირთულეებს. მათ ბევრი ოპონენტი ყავდათ, რომლებიც ყურადღების აქცენტირებას ეკონომიკური ობიექტების იმ ობიექტებთან პრინციპულ განსხვავებულობაზე აკეთებდნენ, რომლებსაც, მაგალითად, ფიზიკაში შეისწავლება, – მიუთითებდნენ რა ეკონომიკური ცვლადების გაზომვის საიმედო მეთოდების არარსებობაზე.

ჯონ ფონ ნეიმანი (ებრაული წარმოშობის უნგრელ-ამერიკელი მათემატიკოსი, რომელმაც მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა კვანტურ ფიზიკაში, კვანტურ ლოგი-



ჯონ ფონ ნეიმანი
John von Neumann
(1903-1957)

კაში, ფუნქციონალურ ანალიზში, სიმრავლეთა თეორიაში, ინფორმატიკასა და ეკონომიკაში) და **ოსკარ მორგენშტერნი** თავიანთ კლასიკურ მონოგრაფიაში, რომელმაც სათავე **თამაშების თეორიას** დაუდო (John von Neumann, Oskar Morgenstern. **Theory of games and economic behavior**. Princeton University Press, 1944. 18+ 625 pp.), წერდნენ.

"კონცეფციის განხილვისთვის, რომელსაც ეკონომიკას მივუყენებთ, ჩვენ მოგვაქვს და შემდგომშიც მოვიტანთ გარკვეულილუსტრაციებს ფიზიკიდან. მრავალი სოციოლოგი ეწინააღმდეგება ასეთი პარალელების გატარებას მრავალი მიზეზით, რომელთა შორის ჩვეულებრივ იმის მტკიცება მოაქვთ, რომ ეკონომიკური თეორიები არ შეიძლება მოდელირებული იქნას ფიზიკურის მსგავსად,

რადგან ეკონომიკური თეორიებში სოციალური, ეკონომიკური მოვლენები გაითვალისწინება, რადგან მათში ფსიქოლოგიური ფაქტორების მხედველობაში მიღება გვიწევს და ა.შ. ასეთი შეხედულებები, სულ ცოტა უმწიფარია. უდავოა, გონივრულად ისახება იმის გახსნა, სხვა მეცნიერებებში თუ რამდენიმე ანალოგიურ პროგრესამდე და ეკონომიკაში ამპრინციპების შესაბამისად გამოყენებამ რატომ არ შეიძლება მიგვიყვანოს პროგრესამდე. მაგრამ თუ ეკონომიკაში რაღაც სხვა პრინციპების გამოყენების აუცილებლობა ნამდვილად წარმოიქმნება, ეს მხოლოდ ეკონომიკური თეორიის ფაქტიური განვითარების პროცესში გამოვლინდება, რაც მეცნიერებაში თავისთავად იქნება გადატრიალება. მაგრამ რაკი ჩვენ ამ მდგომარეობისათვის ჯერ არ მიგვიღწევია და არანაირად ცნობილია, რომ სრულიად ახალი სამეცნიერო პრინციპების გამოყენების აუცილებლობა წარმოიქმნება, არაგონივრული იქნებოდა რაიმე სხვა განგვეხილა, ვიდრე ამოცანების განმარტებაა იმ ხერხით, რომელმაც უკვე ფიზიკური მეცნიერების შექმნამდე მიგვიყვანა."

თანამედროვე მაკროეკონომიკის ერთ-ერთი შემქმნელი **მილტონ ფრიდმანი** (Milton Friedman) უფრო გაბედული იყო, როცა ამტკიცებდა შემდეგს:

"... პოზიტიური ეკონომიკა წარმოადგენს ან შეიძლება გახდეს "ობიექტური" მეცნიერება ზუსტად იმავეა ზრით, როგორც ნებისმიერი ფიზიკური მეცნიერება" (Friedman M. **The Methodology of Positive Economics**. In: Essay in Positive Economics. Chicago, The University of Chicago Press. 1953. p. 4).

კოლდუელი (Caldwell) მიუთითებს, რომ **ფრიდმანის** შეხედულება ფართოდ იყო გავრცელებული "მომუშავე ეკონომისტებს" შორის (Caldwell B.J. **Beyond Positivism: Economic Methodology in the Twentieth Century**. London, George Allen and Unwin. 1982. p. 173). **საქმე ისაა, რომ ეკონომიკური ცოდნის ისეთი ორგანიზაციის ფორმის შეთავაზება, რომელიც პრინციპულად განსხვავებული იქნებოდა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში გამოყენებული ფორმებისგან, პრაქტიკულად შეუძლებელია.**

ეკონომიკური თეორიის მეთოდოლოგიის პრობლემებისადმი მიძღვნილია არაერთი გამოკვლევა (მაგალითისათვის იხ. **ფრიდმანის (1953)** და **კოლდუელის (1982)** ზემოთმითითებული ნაშრომები, აგრეთვე შედარებით ახალი სტატიები ბრწყინვალე თეორეტიკოს-ეკონომისტებისა, როგორებიც არიან **აუმანი** (Aumann R.J. **What**

is game theory trying to accomplish? In: *Frontiers of Economics*. Eds. K. Arrow & S. Hopenhayn, N.Y., Basil Blackwell, **1985**. pp. **28-77**) და მალინვოდი (Malinvaud E. ***Why Economists do not make Discoveries***. 1995. pp. **18-22**, Tunis – Tunisia.



ჩაალური ობიექტი და საანგარიშო მოდელი

ეკონომიკა, ეკონომიკის ცალკეული ობიექტები და ეკონომიკური პროცესები, რაღაც მოვლენა ეკონომიკაში და ა.შ., – ანუ შესწავლის რეალური ობიექტი, როგორც წესი, იმდენად რთულია, რომ თანამედროვე ეკონომიკის გამარტივებების გარეშე გაგება, მისი ყველა დეტალის გათვალისწინებით მასში მიმდინარე პროცესებისა და მოვლენების გარკვევა და მისი (ეკონომიკის) აღწერა (შესწავლა, გაანგარიშება) პრაქტიკულად შეუძლებელია და უახლეს და უმძლავრეს კომპიუტერულ ტექნიკაზე წვდომის შემთხვევაშიც კი ადამიანის გონების შესაძლებლობებს აღემატება. ყოველდღიურად მილიონობით ადამიანი და მილიონობით ფირმა იღებს გადაწყვეტილებებს შრომის (სამუშაოს), წარმოების, ინვესტირების, ყიდვისა და გაყიდვის შესახებ და ამ გადაწყვეტილებებზე უამრავი ფაქტორი მოქმედებს. ამ ფაქტორებიდან მრავალი დაუგვირგეზად ფაქტორთა რიცხვს განეკუთვნება, ზოგიერთი ფაქტორი კი თავისი არსით არაგაზომადია, ხოლო გადაწყვეტილებების მიმღებნი ერთმანეთისაგან შესაძლებლობებით (ნიჭიერება, უნარები და ა.შ.), რაიმეს მიმართ საკუთარი უპირატესობების (მჯობინებების) სისტემითა და შემოსავლებით განსხვავდებიან. გადაწყვეტილებებზე მოქმედებენ ფასები, ქვეყნის კანონები, ტექნოლოგიები, ამინდი და მრავალი სხვა ფაქტორი. აქედან გამომდინარე, როგორც ნებისმიერ სხვა მეცნიერებაში მკვლევარები, ეკონომისტებიც, იმისათვის, რომ ეკონომიკისა (და, კერძოდ, მაკროეკონომიკის) უმნიშვნელოვანეს თავისებურებებს ჩაწვდნენ, იძულებული არიან გამარტივებებს მიმართონ. მაგრამ რა უნდა გამარტივდეს და რის საფუძველზე?! რას უკავშირდება გამარტივების მიზანი და რას ვიღებთ რეალური ეკონომიკის, ეკონომიკაში რაღაც მოვლენებისა და ა.შ. გამარტივებით?!

რადგან ეკონომიკა ურთულესი სისტემაა და როგორც შესწავლის ობიექტი, დიდ სირთულეებს უკავშირდება, პირველ რიგში ზუსტად გვაქვს ჩამოსაყალიბებელი, რა საკითხი (-ები) გვაინტერესებს შესწავლისათვის და როგორ მოვახდინოთ შესწავლის საგნის ჩამოყალიბება კვლევისა და ანალიზისათვის მისაღები სახით (ანუ როგორ მოვახდინოთ შესწავლის ობიექტის ფორმალიზება). დასმული საკითხიდან გამომდინარე, იმისდა მიხედვით, თუ რისი შესწავლაა დასახული და რაზე გვინდა მივიღოთ პასუხი (-ები), შეიძლება საქმე გვქონდეს დეტერმინირებულ ან ალბათურ პროცესებთან; შეიძლება საჭირო იყოს ეკონომიკური სისტემის ევოლუციას არა მხოლოდ დროზე დამოკიდებულებით, არამედ სხვა ცვლადებზე (პარამეტრებზე) დამოკიდებულებითაც შესწავლა, რომლებიც ეკონომიკის ფუნქციონირებაზე ახდენენ გავლენას. ყველა ამ კონკრეტული საკითხის შესწავლა შესაბამის მოდელირებაზეა დამოკიდებული.

• საანგარიშო მოდელის არსი და მისი დაუშავების ატაჟები

შესწავლის (გაანგარიშების) **პირველი ეტაპი რეალური ობიექტის** (პროცესის, მოვლენის და ა.შ.) **საანგარიშო მოდელის შექმნას** ითვალისწინებს. საანგარიშო მოდელი ინარჩუნებს ორიგინალის ძირითად მახასიათებელ თვისებებს. ცხადია, მოდელი ორიგინალზე ღარიბი და აბსტრაქტულია, მაგრამ სწორედ ამიტომ შეუძლია მას შეშვეცნებითი ფუნქციის შესრულება! რადგან ზოგადად სასურველია, რომ მოდელი სამუშაოდ მარტივი და უბრალო იყოს და, ამასთან, პასუხს იძლეოდეს დასმულ (შესასწავლ) საკითხზე (-ებზე), იგი (ყველა მოდელი!) რეალური ეკონომიკის, მისი რომელიმე ობიექტის, მოვლენის და ა.შ., ინდივიდების (დამოუკიდებელი ეკონომიკური აგენტების) ურთიერთობის ამსახველ უამრავ დეტალს, ყველაფერ იმას, რაც ნაკლებ მნიშვნელოვანია (რელევანტურია), აუცილებლად ყურადღების მიღმა ტოვებს.

ამდენად, მოდელებს რეალური სამყაროს ზოგიერთი თავისებურების ახსნა შეუძლიათ, მაგრამ მოდელები არ გვეუბნებიან, თუ როგორ გამოიყურება რეალური სამყარო, მათ შორის, ეკონომიკაც (!). ამის ნაცვლად მოდელები გვატყობინებენ, თუ რას მოგელოდეთ სამყაროში (აქ, ჩვენ შემთხვევაში, ეკონომიკაშიც), სამყარო (მათ შორის, ეკონომიკა) რომ მოდელს ჰგავხდეს.*
გასაგებია?!

ეს მოდელების არსში წვდომის ფუძემდებლური მომენტია!

საანგარიშო მოდელის შექმნა ეკონომიკური პროცესების შესწავლის (გაანგარიშების) **ურთულესი ეტაპია.** ძნელია და ზოგ შემთხვევაში შეუძლებელია ორიგინალის ძირითადი და მეორეხარისხოვანი თვისებების განცალკავება. ამას სათანადო გამოცდილება ჭირდება. ერთი და იმავე ორიგინალისთვის შეიძლება შეირჩეს რამდენიმე საანგარიშო მოდელი. მაგრამ მოდელი ოპტიმალური უნდა იყოს როგორც ორიგინალის ძირითადი თვისებების წარმოდგენის, ისე პრაქტიკული გაანგარიშების სიმარტივის თვალსაზრისითაც. აღსანიშნავია ისიც, რომ **ერთსა და იმავე მოდელს შეიძლება რამდენიმე ორიგინალი შეესაბამებოდეს**, მაგრამ შეიძლება **მოდელი, რომელიც კარგია ერთი საკითხის შესწავლისათვის, მეორე (სხვა) საკითხის შესწავლისათვის ძალიან ცუდი.** ცხადია, ჩვენ ისეთი მოდელები გვჭირდება, რომლებიც პასუხობენ ჩვენს მიერ დასმულ მთავარ შეკითხვებს, **ამდენად, კითხვა: "რა აქცევს მოდელს წარმატებულ მოდელად?" ლეგიტიმური კითხვაა.** წარმატებულია მოდელი, როცა იგი უბრალოა (მარტივია), მაგრამ ეფექტური სამყაროს (ობიექტის, პროცესის, მოვლენის და ა.შ.), – ჩვენს კონკრეტულ შემთხვევაში, – ეკონომიკის მთლიან-

* მაგალითად, მოთხოვნა მიწოდების დიაგრამა არ ჰგავს ბაზრებს რეალურ სამყაროში (ეკონომიკაში). იგი **რეალური ბაზრების ორ თავისებურებას** ასახავს, კერძოდ, **როცა ფასები მაღლა იწევს: (1) შეიძლება ნაკლების ყიდვა სურთ, ხოლო (2) გამყიდველებს, ჩვეულებრივ, ბევრის წარმოება და გაყიდვა სურთ.** აღმოჩნდა, რომ მოთხოვნისა და მიწოდების დიაგრამა ძალიან სასარგებლოა იმის ასახსნელად, თუ სხვადასხვა საქონელზე ფასები რატომ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, და დროთა განმავლობაში თუ რატომ იცვლებიან ეს ფასები. რეალურ ეკონომიკაში მოთხოვნა-მიწოდებისა დამოკიდებულებასა და ამ მოდელით აღწერილ მოთხოვნა-მიწოდებას შორის განსხვავებების (ასევე სხვა განსხვავებების) შესახებ იხ. **სტივ კინის (Steve Keen. *Debunking economics. The naked emperor dethroned?* Zed Books. 2011. – 471 p.),** რომელის შესახებაც ცოტა ქვემოთ ვისაუბრებ. ▶

ნობაში, კონკრეტული ეკონომიკური ობიექტის, ეკონომიკური მოვლენის, ინდივიდების ქცევის, ინდივიდების ურთიერთქმედების ყველაზე მნიშვნელოვანი ასპექტების აღწერაში და იმის განჭვრეტაში, თუ როგორ მუშაობს მთლიანობაში მთელი სისტემა და/ან კონკრეტული შესწავლის ობიექტი.

რადგან მოდელი ეფუძნება გამაპარტივებელ დაშვებებს – ეს დაშვებები მოდელის დასკვნებს განსაზღვრავენ. მოდელის ანალიზისას ძალიან მნიშვნელოვანია, გამოვიდეთ იმ დაშვებებიდან, რომლებიც მოდელს უდევს საფუძვლად, მაგრამ, ცხადია, რეალიზში კარგი დაშვებების საკუთრება გერ იქნება.

ზოგადად ეკონომიკის და, მათ შორის, მაკროეკონომიკის უნივერსალური სწორი ერთადერთი მოდელი არ არსებობს(!); არსებობს მხოლოდ ისეთი მოდელები, რომლებიც სასარგებლო აღმოჩნდნენ კონკრეტულ პირობებში კონკრეტულ საკითხებზე პასუხების გასაცემად.

ეკონომიკურ მოდელებს არ გააჩნიათ ფიზიკური წარმოდგენები, როგორც ეს, მაგალითად, ფიზიკაში ატომის მოდელსა და ქიმიკაში მოლეკულურ მოდელებს გააჩნიათ.

ეკონომიკური მოდელები უფრო აბსტრაქტული მათემატიკური მოდელებია, რომლებიც განტოლებების მეშვეობით ერთმანეთთან დაკავშირებული ცვლადებისაგან შედგება. ამდენად, თუ ახლა დავსვამთ კითხვას: "რა არის მოდელი?", თუ მოდელს მათემატიკური აპარატის საშუალებით გამოვსახავთ, პასუხი ასევე ცხადი იქნება:

"მოდელი არის ეკონომიკის მათემატიკური აღწერა."

ეკონომიკური მოდელი მისი ზოგიერთი ცვლადის მნიშვნელობების განსაზღვრისათვის და იმის გასარკვევად გვჭირდება, თუ როგორ გავლენას ახდენენ სხვა ცვლადების (ანუ ენდოგენური ცვლადების) მნიშვნელობების ცვლილებები ამ ცვლადების მნიშვნელობებზე. **ცვლადები, რომელთა მნიშვნელობები მოდელის გარეთ მიიღებიან, ეკ ზოგენურ ცვლადებს წარმოადგენენ.** ივარაუდება, რომ ეკ ზოგენური ცვლადები მოდელში სხვა ცვლადების ცვლილებებზე დაქვემდებარებულნი არ არიან. **ენდოგენური ცვლადები ის ცვლადებია, რომელთა ქცევა აღიწერება მოდელით.** შევნიშნოთ, რომ თანაფარდობები (კოეფიციენტები, *ratios*), რომლებიც ერთმანეთთან აკავშირებენ ეკ ზოგენურ ცვლადში ცვლილებებსა და ენდოგენური ცვლადების ცვლილებებს, **მულტიპლიკატორებად (multipliers)** იწოდებიან.

საანგარიშო მოდელის შექმნა ითვალისწინებს და **ნებისმიერი მოდელირების ლოგიკა** ასეთია:

- დაისვას საკითხი, კერძოდ ის, თუ რა უნდა იქნას შესწავლილი (მაგალითად, ზრდის თეორიის ძირითადი საკითხები);
- ჩამოყალიბდეს მოდელის წანამდვრები (დაშვებები (ვარაუდები)). როგორც წესი, ეს ეტაპი მოდელირების ყველაზე რთული ნაწილია(!);
- მივიღოთ შედეგები, – როგორც წესი, ეს ყველაზე იოლი ნაწილია(!);
- ამის შემდეგ ბუნებრივად ჩნდება კითხვა: "პასუხობს თუ არა მოდელი იმ კითხვებს, რომელიც თავდაპირველად იყო დასმული?"
- მიღებული შედეგების ემპირიულად შემოწმება, და
- დაშვებების შემოწმება.

თუ მოდელისაგან მიღებული შედეგები ემპირიულ შემოწმებას ვერ გადის, მაშინ

დაშვებებში (ვარაუდებში) დაშვებულია უზუსტობები (ანდა შეცდომები) და ამ შეცდომების იდენტიფიცირება აუცილებელია.

- დაშვებების დაზუსტების შემდეგ აიგება ახალი მოდელი და ყველაფერი თანმიმდევრულად ისე განმეორდება, როგორც ზემოთაა აღწერილი.

თეორია სასარგებლო და მისაღებია მხოლოდ მაშინ, როცა მას შეუძლია ახსნას (**explaining**) და იწინასწარმეტყველოს (წინასწარგანჭვრიტოს, **predicting**) მოვლენები, რომელი მოვლენებიც მას უნდა აეხსნა. თუ თეორია არ შეიძლება შეფასდეს ან შემოწმდეს ცნობილ ფაქტებთან და მონაცემებთან მისი წინასწარმეტყველების (წინასწარგანჭვრეტის) შედეგების (შეპირისპირების) გზით, ანუ მიღებული შედეგების ემპირიული შემოწმების გზით, მაშინ არ ვიცით და ვერც დარწმუნებული ვიქნებით, არის თუ არა თეორია ნამდვილი (საფუძვლიანი, დამაჯერებელი ანუ ვალიდური). თუ თეორიის ემპირიულად დადასტურება შეუძლებელია, მაშინ არც ამ თეორიის წინასწარმეტყველებებში (წინასწარგანჭვრეტებში) შეიძლება ვიყოთ დარწმუნებული და ცხადია, ასეთი თეორიის გამოყენება ნაკლებ სასარგებლო იქნება. ხშირად სწორედ ამიტომ ამბობენ, რომ კარგი თეორია – ეს არის თეორია, რომელიც კვლევის მონაცემებზე დაყრდნობით შეიძლება ემპირიულად იქნას უარყოფილი.

• თანამედროვე ეკონომიკაში თეორიის ძირითადი დაშვებები

თანამედროვე ეკონომიკაში ყველაზე ძირითად და საკვანძო დაშვებას წარმოადგენს ის, რომ ნორმალურ სიტუაციებში ინდივიდის (**individual**) ქცევა, მიუხედავად იმისა, წარმოადგენს იგი ქვეყანას (**country**), ერთეულს (**unit**), საწარმოსა (**enterprise**) თუ პირს (**person**), პირად (საკუთარ) ინტერესზეა (**self-interest**) დაფუძნებული, ან სხვა სიტყვებით რომ ვთქვა, ინდივიდი საკუთარი ინტერესების შესაბამისად მოქმედებს. ეს არა მხოლოდ დაშვება (ვარაუდი), არამედ ყველაზე დიდი რეალობა და თანამედროვე ეკონომიკის ქვაკუთხედი. ეს დაშვება (ვარაუდი) სამართლიანია ნებისმიერ დონეზე და განსაკუთრებით სწორია, როცა ჩვენ ქვეყნების, ერთეულების, ოჯახებისა და ხალხის ურთიერთობებით ვართ დაკავებული.

საკუთარი ინტერესი (self-interest) – ეს არის ფარდობითი კონცეფცია (relative concept), რომელიც ხშირად გამოიყენება, როცა საკითხები (პრობლემები) იმავე დონეზე განიხილება. თუმცა, ამ დაშვების (ვარაუდის) თაობაზე მრავალი ადამიანი ცდება, როცა იგი (ანუ ეს ფარდობითი კონცეფცია) უბრალოდ ესმის როგორც დაშვება ინდივიდებისათვის იმისდა განურჩევლად, თუ რომელი დონის საკითხებზეა საუბარი.

ცხადია, დაშვებას საკუთარი ინტერესების შესახებ აქვს თავისი საზღვრები. შევნიშნოთ, რომ "**self-interested**" არ ნიშნავს "სხვებისათვის საზიანოს". საკუთარ ინტერესებზე აგებული რაციონალური ქცევისათვის სოციალური ნორმების დაცვა განიხილება როგორც აუცილებელი შეზღუდვა. თანხმობას, რომ **საზოგადოებრივი ინტერესი ინდივიდუალური რაციონალურობის საფუძველზეა დასაცავი**.

სხვა დაშვებებს შორის აღსანიშნავია **რესურსების უკმარისობის, ინფორმაციის ასიმეტრიულობისა და გადაწყვეტილებების დეცენტრალიზებული უბი-რატესობის, ეკონომიკური თავისუფლების** (ანუ ნებაყოფლობითი თანამშ-

რომლობისა და ნებაყოფლობითი გაცვლის), შეზღუდვების პირობებში გა-
დაწყვეტილებების მიღების, ცხადად განსაზღვრული საკუთრების უფლებებისა
და შესაძლებლობაში თანასწორობისა და რესურსების ალოკაციური (განთავ-
სების, განაწილების) ეფექტურობის შესახებ დაშვებები.

• თანამედროვე ეკონომიკური თეორიის ანალიტიკური საფუძველი

თანამედროვე ეკონომიკური თეორიის (მათ შორის, მაკროეკონომიკის) ძირითადი ანა-
ლიტიკური საფუძველი ხუთი ასპექტისაგან შედგება. ესენია:

(1) ეკონომიკური გარემოს სპეციფიკაცია (ანუ სპეციფიკურ თავისებურე-
ბათა განსაზღვრა);

(2) ეცევიითი დაშვებების დადება;

(3) ეკონომიკური ინსტიტუციონალური მოწყობის მიღება;

(4) წონასწორობის განსაზღვრა და

(5) ორგანიზებული კეთებიდან მიღებული შედეგების შეფასება.

ეს ფუძე (სტრუქტურა, ჩარჩო, **Framework**) წარმოადგენს საფუძველს, რომელიც გა-
მოიყენება ყოველდღიური საქმიანობისათვის და კონკრეტული ეკონომიკური სა-
კითხებისა (პრობლემებისა) და იმ კითხვების შესასწავლად, რომლებიც ეკონომი-
სტებს აინტერესებთ. თითქმის ყველა ეკონომიკური საკითხის შესწავლისას, თანამე-
დროვე ეკონომიკური თეორიისადმი მიძღვნილ სახელმძღვანელოში, მონოგრაფიასა
თუ თეორიულ ეკონომიკურ სამეცნიერო ნაშრომში, ეს საფუძველია (სტრუქტურა,
ჩარჩო, framework) მიღებული და გაზიარებული. ამდენად, ეკონომიკის სფეროში შეს-
წავლისა და კვლევების განხორციელებაში მტკიცე საფუძველი და მომზადება რომ
გქონდეთ, ამ საბაზო ანალიტიკური საფუძველის, კერძოდ, ამ ხუთი საფეხურის დაუფ-
ლება ძალიან მნიშვნელოვანია. მათი კარგად გააზრებისა და წარმოდგენის შემდეგ,
ლექციების კურსში საკითხთა განხილვის ლოგიკა და გადმოცემის თანმიმდევ-
რობა გაცილებით ნათელი გახდება. გარდა ამისა, მისი დაუფლება საშუალებას
მოგცემთ სწორად ააგოთ საკუთარი სამეცნიერო კვლევებისა ან საკურსო თუ გა-
მოსაშვები ნაშრომების (სამუშაოების) სტრუქტურა და თანმიმდევრულად მის-
დიოთ მას ცხადად წარმოდგენილი მიზნის კვალდაკვალი. წინამდებარე ლექციე-
ბის კურსის შესავალი ნაწილისა და თავი 1-ისა და თავი 2-ის გაცნობისა და ათვი-
სების შემდეგ თქვენი წარმოდგენა თანამედროვე ეკონომიკაზე (და მაკროეკონო-
მიკაზე) არა მარტო გაცილებით სრულყოფილი გახდება, არამედ, სხვა თვალითა
და სიღრმით დაგანახებთ იმ უაღრესად საინტერესო და საოცრად მიმზიდველ
სამეცნიერო შესწავლისა და კვლევის, აგრეთვე, პროფესიული თვალსაზრისით
უაღრესად ღრმა და ძალზე საჭირო სფეროს, როგორც თანამედროვე (უმაღლე-
სი) მაკროეკონომიკა წარმოადგენს.

• ეკონომიკა, როგორც პათიანი დინამიკური საპროტონასწორობის სისტემა და მისი მოდელის არსი

წინამდებარე ლექციების კურსის პირველ ნაწილში, როგორც ზემოთ აღინიშნა,
ეკონომიკა განიხილება როგორც **პათიანი დინამიკური საპროტონასწორობის (Dynamic
General Equilibrium (DGE) სისტემა**. შევნიშნავ, რომ მაკროეკონომიკაში დინამიკური
მოდელი ყველაზე მნიშვნელოვან მოდელს წარმოადგენს, სადაც ტრადიციული ეკო-

**ნომიკისათვის დამახასიათებელი ცვლადების დონეებში ცვლილებების შესწავლის ნა-
ცვლად, მათი დროით ტრაექტორიებში ცვლილებები განიხილება. DGE** მაკროეკონო-
მიკური მოდელისათვის ამოსავალს ეკონომიკური სისტემის საერთო წონასწორო-
ბა წარმოადგენს. თუმცა, შევნიშნავ, რომ წონასწორობა არ გულისხმობს აბსოლუტურ
მასშტაბებში.

ივარაუდება (დაიშვება), რომ ეკონომიკა (ეკონომიკური სისტემა) ყოველთ-
გის იმყოფება მოკლევადიან წონასწორობაში (*small general equilibrium*), ანუ
როცა მას შეუძლია შეინარჩუნოს წონასწორობა გარკვეული გარე ზემოქმე-
დებებისას. წონასწორობისა (ან მდგრადობის) და მისი დაკარგვის საკითხებს,
მდგრადობის დაკარგვის შემდეგ დინამიკური სისტემის ევოლუციის თანმხლებ
ღრმა პროცესებს თავი 2-ში განვიხილავ.

ასეთ მიდგომას აქვს უპირატესობები, კერძოდ, გარდა იმისა, რაც ქვემოთ იქნება
განხილული, იგი საშუალებას იძლევა ეკონომიკისათვის ყოველი ახალი ფუნქციის
მინიჭება ერთიან სისტემაში იქნას განხილული და შესწავლილი ამ ფუნქციის (-ების)
მნიშვნელოვნება და შედეგები. ამასთან, რადგან მასში ხაზგასმულია ინდივიდუ-
ალური ქცევა, ამ მიდგომის ერთ-ერთი ღირსება ისიცაა, რომ უზრუნველყოფს
შესაფერის საფუძველს ეკონომიკური პოლიტიკის ანალიზისათვის ეკონომიკის
"ღრმა სტრუქტურული პარამეტრების" გათვალისწინების გზით, თუ, ცხადია,
ისინი პოლიტიკის პარამეტრებს წარმოადგენენ, რომლებიც შეცვლილი იქნა და
არა ადამიანის ძვალ-რბილში გამჯდარ, ეთნოგენეზისა და სპეციფიური ისტორი-
ული პროცესებით ჩამოყალიბებულ, კულტურისა და რელიგიის ღრმა პლასტებში
გამჯდარ "ღრმა სტრუქტურულ პარამეტრებს" (ამ უკანასკნელთ ამ ლექციების
კურსში, თავი 3-ის 3.4 პარაგრაფში განვიხილავ). ეს მიდგომა ღრმად კონტრასტუ-
ლია ტრადიციული მაკროეკონომიკური მოდელის მიდგომების მიმართაც, რო-
მლებიც განისაზღვრებიან არა ღრმა სტრუქტურული პარამეტრებით, არამედ კოე-
ფიციენტებით, რომლებიც, შეიძლება, პოლიტიკით (განუსაზღვრელი ან უცნობი
გზით) იქნან შეცვლილი.

ამდენად, რეალური ობიექტისა და მოდელის ურთიერთმიმართების, მოდელის
არსზე და ზოგადად მოდელირებაზე ასე თუ ისე საკმარისად კარგი წარმოდგენის
შექმნის შემდეგ, შეგვიძლია კიდევ ერთი ნაბიჯი გადავდგათ წინ და განზოგადე-
ბული დასკვნა გავაკეთოთ, რომ:

ლექციების კურსში ანალიზის საგანია არა ზოგადად ეკონომიკა, როგორც სის-
ტემა და ობიექტი, არამედ, ეკონომიკა როგორც დინამიკური სისტემა ამ ტერ-
მინის მათემატიკური გაგებით. ამიტომ დინამიკური ეკონომიკური სისტე-
მის ქვეშ ჩვენ ყოველთვის მათემატიკურ მოდელს ვიგულისხმებთ. დინა-
მიკური ეკონომიკური სისტემა – მათემატიკური აბსტრაქციაა, განკუთვნი-
ლი დროთა განმავლობაში (დროში) სისტემის ევოლუციის აღწერისა და
შესწავლისათვის. იგი წარმოადგენს გარკვეული ობიექტის, პროცესის ან მოვ-
ლენის (ჩვენს შემთხვევაში, ეკონომიკის, ფირმის, რაღაც მოვლენის ეკონომი-
კაში და ა.შ.) მათემატიკურ მოდელს.

დინამიკური ეკონომიკური სისტემის ქვეშ გაიგება ნებისმიერი ეკონომიკური ობიექტი
ანდა ეკონომიკური პროცესი (მოვლენა და ა.შ.), რომლისთვისაც დროის მოცემულ მო-
მენტში ცალსახად განსაზღვრულია მდგომარეობის ცნება, როგორც ერთობლიობა გა-

რეგულირების სიდიდეების ან ფუნქციებისა, დამოცემულია კანონი, რომელიც დროთა განმავლობაში (დროში) საწყისი მდგომარეობის ცვლილებას (ეგოლუციას) აღწერს. ეს კანონი საწყისი მდგომარეობის მიხედვით დინამიკური ეკონომიკური სისტემის მომავალი მდგომარეობის წინასწარგანჭვრეტის (წინასწარმეტყველების), პროგნოზირების საშუალებას იძლევა. **ამ კანონს ეგოლუციის კანონი ეწოდება.** სხვა სიტყვებით, რომ ვთქვათ, დინამიკური ეკონომიკური სისტემა – ეს არის ობიექტი, გამოთვლითი პროცესები და ინფორმაციის გარდაქმნის პროცესები, რომლებიც კონკრეტული აღგორითმის მიხედვით სრულდება. დინამიკური სისტემის აღწერა ეგოლუციის კანონის მოცემის თვალთახედვით (აზრით) დიდ მრავალფეროვნებას უშვებს: იგი ხორციელდება ჩვეულებრივი ან კერძო წარმოებულის დიფერენციალური განტოლებების, დისკრეტული ასახვების (მაგალითად, მაკროეკონომიკური მოდელები დისკრეტულ დროში), გრაფების თეორიის, მარკოვის ჯაჭვების თეორიისა და სხვა საშუალებებით. **აღწერის ერთ-ერთი ხერხის არჩევით მოიცემა დინამიკური ეკონომიკური სისტემის შესაბამისი მათემატიკური მოდელის კონკრეტული სახე.** ამასთან, ერთიდაიგივე დინამიკური სისტემის კვლევისას, სხვადასხვა ფაქტორების ხარისხის გათვალისწინების და მიხედვით, ვიღებთ სხვადასხვა მათემატიკურ მოდელებს.

მოდელები შეიძლება იყოს:

დეტერმინირებული ან ალბათური; შეიძლება აღწერდეს ეკონომიკური სისტემის ეგოლუციას არა მხოლოდ დროში, არამედ სხვა ცვლადებზე (პარამეტრებზე) დამოკიდებულებითაც, რომლებიც ეკონომიკის ფუნქციონირებაზე ახდენენ გავლენას. ეკონომიკური სისტემის წონასწორობისა (მდგრადობისა) და მდგრადობის დაკარგვის, წონასწორობის დაკარგვის შემდეგ მისი ქცევის შესწავლაც ეკონომიკური სისტემის ეგოლუციის თავისებურებებსა და შესაბამის მოდელირებაზეა დამოკიდებული.

ის, რომ ეკონომიკური სისტემის ეგოლუციის (განვითარების) შესწავლის ამოცანა მათემატიკურ ამოცანაა და თეორიისა და მისი შედეგების მათემატიკური ფორმალიზმის გამოყენებით წარმოდგენა შესაძლებელი, დიდი უპირატესობების მატარებელია და ღრმა მიზანი და მნიშვნელობა გააჩნია:

მხოლოდ უწვრილმანეს დეტალებში წვდომითა და ამოცანის არსის ზუსტი წარმოდგენითა და ფორმალიზმით შეიძლება მივიღოთ თეორიის ძლიერი და სუსტი მხარეები, გამოვრიცხოთ ორაზროვნებები და თეორიისა და მისი შედეგების სხვადასხვანაირი აღქმა, რაც ბუნებრივად წარმოიქმნება მათი ვერბალური გადმოცემისას. საუბრის ტექსტის ასეთი მრავალმნიშვნელოვნება, მისი სხვადასხვა ინტერპრეტაცია ბუნებრივად დამახასიათებელია ადამიანის საუბრისა და საუბარის აღქმისათვის, რაც გამორიცხულია მათემატიკური ფორმალიზმის გამოყენებისას. ამის შესანიშნავი მაგალითია [2] (იხ. გვ. 13) კლასიკური წიგნი–პირველი ტექნიკური სახელმძღვანელო DGE მაკროეკონომიკის განმარტებისა და გაგებისათვის.

მათემატიკა შესწავლის საგნისა და კვლევის მიზნების ზუსტ და ცხად ფორმული რებას მოითხოვს. ახლა სწორედ ამას გავაკეთებ, ამ მიზნით პირველ აუცილებელ ნაბიჯს გადავდგა და **შესწავლის ობიექტსა და მის თვისებებს განვსაზღვრა.**

დინამიკური ეკონომიკური სისტემის მათემატიკური მოდელი ითვლება მოცემულად, თუ შემოღებულია სისტემის ინტერესის შემცველი დინამიკური მაკრო-

ეკონომიკური ცვლადები (კოორდინატები), რომლებიც ცალსახად (ერთმნიშვნელოვნად) განსაზღვრავენ სისტემის მდგომარეობას, და დროთა განმავლობაში (დროში) მდგომარეობის ევოლუციის (განვითარების) კანონია მითითებული. მოდელი დაფუძნებულია რეპრეზენტაციულ (იდენტურ) ინდივიდზე (ანუ ერთ ინდივიდზე, რადგან ყველა ერთნაირად მოქმედებს), რომელიც აწარმოებს საქონელს (good), რომელიც მოიხმარება ან ნაწილი დაიზოგება და ინვესტირდება მომავალი მოხმარების გაზრდის მიზნით. ეს გადაწყვეტილებები დეცენტრალიზებულია, რაც მოდელში ბაზრების ჩართვას მოითხოვს, რომლებიც მოქმედებენ როგორც გადაწყვეტილებების კოორდინატორები.*

შემდეგი ნაბიჯები შეიძლება იყოს მოდელში მთავრობის ჩართვა, ფულის შემოღება (რაც ნომინალურ და რეალურ ცვლადებს შორის განსხვავების გატარებას მოითხოვს), საზღვარგარეთული განზომილების დაშვება, ანუ ეკონომიკის "გახსნა", რაც მიმდინარე ანგარიშის, საგადასახდებო ბალანსის, რეალური და ნომინალური გაცვლითი კურსების შემოღებას მოითხოვს, და სხვა. ყოველ ეტაპზე ეკონომიკა გაანალიზდება როგორც დინამიკური საერთო წონასწორობის სისტემა. მიახლოების ხარისხიდან გამომდინარე, როგორც ზემოთ აღვნიშნე, ერთიდაიგივე სისტემას შესაბამისობაში შეიძლება სხვადასხვა მათემატიკური მოდელი შევუფარდოთ.

*ამდენად, ნებისმიერ ეკონომიკურ თეორიაში ზოგადად (და კონკრეტულად ჩვენი შესწავლის საგანშიც — მაკროეკონომიკაში) ეკონომიკის რეალური ობიექტის, ეკონომიკური მოვლენების და ა.შ. შესწავლა წორედ შესაბამისი მათემატიკური მოდელების შესწავლის გზით ხდება. მიღებული შედეგები განეკუთვნება და ახასიათებს მხოლოდ მოდელის ქცევას და არა რეალური ობიექტის, ეკონომიკაში მოვლენის და ა.შ. ქცევას! ეს ნათლად უნდა გვესმოდეს!****

მაკროეკონომიკის მოდელების სრულყოფა და განვითარება დაკვირვებადი შედეგებისა და თეორიული შედეგების შეჯერების გზით ხდება.

ჩვეულებრივ, დინამიკური ეკონომიკური სისტემის მოდელირებისას განასხვავებენ მოკლევადიან პერიოდსა და გრძელვადიან პერიოდს და შესაბამისად, მოკლევადიან წონასწორობასა და გრძელვადიან წონასწორობას (*short-run* and *long-run*

* თავი 4-ში განხილული იქნება ე.წ. რამსეის მოდელი (1928), ანუ რეპრეზენტაციული აგენტის მოდელი. ეს მოდელი შეიძლება განხილული იქნას როგორც ჩაკეტილი ეკონომიკის მოდელი საბაზრო სტრუქტურის გარეშე, რომელშიც გადაწყვეტილებები კოორდინირებულია ცენტრალური მგეგმავის (*central planer*) მიერ. რამსეის მოდელი ეკონომიკის უაღრესად საინტერესო მახასიათებელია, რადგან ეკონომიკის ზოგიერთი საკვანძო თავისებურების გაანალიზების საშუალებას იძლევა, როგორებიცაა: მოხმარება და დანაზოგები, დანაზოგები და ინვესტიციები, ინვესტიციები და დივიდენდები, გადახდა, ტექნოლოგიური პროგრესი, გადაწყვეტილებების დროითშორისი ხასიათი, ეკონომიკის მოკლევადიანი ქცევა (საქმიანი ციკლები) ან გრძელვადიანი ქცევა (ეკონომიკური ზრდა), ასევე ის, თუ როგორ განისაზღვრება ფასები (რეალური შრომის ანაზღაურება და საპროცენტო განაკვეთები) მათი (ფასების) ცხადი სახით შემოტანის გარეშე. რამსეისა და მისი მოდელის შესახებ იხ. თავი 4.4-ის შესავალი ნაწილი და პარაგრაფი 4.1.

*** შემდეგ ქვენაწილში განხილულია ამ საკითხთან დაკავშირებული პრობლემები და არსებული არასწორი წარმოდგენები. ►

equilibria). როგორც ზემოთ აღვნიშნე, მოკლევადიან პერიოდში ეკონომიკური სისტემა ყოველთვის წონასწორობაში მყოფად (ანუ მდგრად სისტემად) ითვლება. ეკონომიკური სისტემის მოკლევადიან რხევებსა და საქმიან ციკლებს ლექციების კურსის მეორე ნაწილში განვიხილავთ, ხოლო მოკლე თუ გრძელვადიან პერიოდში წონასწორობის (მდგრადობის) საკითხს და მდგრადობის დაკარგვის შესაძლებლობებს ცოტა ქვემოთ (იხ. თავი 2) დაამდენად, გავცვილდებით იმ ჩარჩოს, როცა ეკონომიკა მუდმივ წონასწორობაში განიხილება. საქმე ისაა, რომ **გრძელვადიან პერსპექტივაში, მდგრადი წონასწორული მდგომარეობა** (ეკონომიკური სისტემის წონასწორული მდგომარეობა შეიძლება არამდგრადი იყოს!) წარმოადგენს **მაკროეკონომიკური მოდელის მათემატიკურ თვისებას**, რომელიც **აღწერს** სისტემის **ტრაექტორიას** (გზას), როცა წარსულში განცდილმა ყველა შოკურმა ზემოქმედებამ სისტემაში სრულად დაასრულა "მუშაობა" (ანუ სისტემა ზე სრულად აისახა მათი ზემოქმედება).

ეს წონასწორობა შეიძლება იყოს სტატიკური (static equilibrium), რომელ მდგომარეობაშიც ყველა ცვლადი მუდმივია (უფრო ზუსტად, როგორც ჩვესი, ამ მდგომარეობაში ძირითადი მაკროეკონომიკური აგრეგატები ერთნაირი სიჩქარით იზრდებიან) ან, უფრო ზუსტად, ზოგადი თვალთახედვით, გვაქვს **ზრდის წონასწორობა (growth equilibrium)**, რომლის დროსაც, **შოკების არარსებობისას, ტენდენცია** იმისა, რომ ეკონომიკური სისტემა "გაფიქს" მოცემული ტრაექტორიიდან, არ არსებობს!

ასეთ მდგომარეობასთან არაერთხელ გვექნება საქმე ეკონომიკური ზრდის ნეოკლასიკური მოდელების განხილვისას (იხ., თავი 4 და თავი 5).

ამდენად, ივარაუდება, რომ **გრძელვადიანი წონასწორობა** დამახასიათებელია **არარეალური ეკონომიკისათვის**, არამედ, **მისი მაკროეკონომიკური მოდელისათვის** და

წონასწორობა – მოკლევადიანი თუ გრძელვადიანი – აღიწერება როგორც საერთო წონასწორობა, რადგან ყველა ცვლადი ერთდროულად და ყველა ბაზარი ერთდროულად წონასწორულად ითვლება და არა მხოლოდ ზოგიერთი ცვლადი ან ზოგიერთი ბაზარი. სიტუაცია, როცა წონასწორობაშია არა ყველა, არამედ ზოგიერთი ბაზარი, ცნობილია ნაწილობრივი წონასწორობის (partial equilibrium) სახელწოდებით.

• ეტალონური სისტემები, მათი არსი და გაუმჯობესების სათავეები

ახლა ძალზე მნიშვნელოვან საკითხს შევეხებით, რომელიც მრავალი არასწორი შეხედულებისა და არასწორი ინტერპრეტაციის საგანია. ამ არასწორი შეხედულებების სათავე თანამედროვე ეკონომიკური თეორიის ღრმა მეცნიერული საფუძვლების არცოდნის შედეგია.

საკითხი ეხება თანამედროვე ეკონომიკის, როგორც მეცნიერების მეთოდოლოგიასა და მასში **იდეალური, ე.წ. ეტალონური ანდა შესაძარებელი სისტემების როლსა და ადგილს**. როგორც ზემოთ აღვნიშნე, ნებისმიერი ეკონომიკური თეორია ხუთი ასპექტისაგან შედგება. ამ ხუთი ნაბიჯის შესახებ დისკუსიები ბუნებრივად ამოწმდება იმას, თუ როგორ უნდა მოხდეს ამ ხუთი ასპექტის ორგანულად შეწყობა (კომბინირება). ამ მიზნით, თავის ანალიზში ეკონომისტები, როგორც ჩვესი, შესწავ-

ლის სხვადასხვა მეთოდების ინტეგრირებას (გაერთიანებას) ახდენენ. თანამედროვე ეკონომიკაში გამოყენებული **ორი მეთოდი** პლატფორმების (ანუ დებულებათა ერთობლიობების) შესწავლის სხვადასხვა დონეებსა და ასპექტებს და ეტალონური (საბაზო (საცნობარო)) სისტემის დადგენას უზრუნველყოფს.

იდეალურ მდგომარეობაში შესადარებელი (ეტალონური) სისტემა სტანდარტულ ეკონომიკურ მოდელს მიეკუთვნება, რასაც **იდეალურ შედეგებამდე მიყვართ**, რომელიც რეალურ პრაქტიკაში არ დაიკვირვება და არც არასოდეს და არსად დაკვირვებულა და არსებულა.

მაგრამ შესადარებელი (საცნობარო/ეტალონური) სისტემის შექმნას ნებისმიერი საგნის კონსტრუირებისა და განვითარებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს, მათ შორის ეკონომიკის ჩათვლით.

თანამედროვე ეკონომიკა შედარებისათვის სხვადასხვა საცნობარო ეტალონურ სისტემებს იძლევა და გვიჩვენებს, რამდენად შორს არის რეალური სამყარო იდეალური სტატუსისაგან.

ამრიგად, **შესადარებელი (ეტალონური) სისტემა (reference system)** ეკონომიკურ მოდელს (თეორიას) წარმოადგენს, რომელსაც სასურველ ანიდეალურ შედეგებამდე მივყავართ, როგორცაა **პირველობა ("პირველი საპატიოსნო") (efficiency (the "first best"))**.

მართალია, ეკონომიკური თეორიებისათვის, როგორც ეტალონური სისტემებისათვის, დაშვებებსა (ვარაუდებსა) და რეალობას შორის მრავალი განსხვავება არსებობს, მაგრამ ისინი გვებმარებიან. **(1)** პრობლემის (ამოცანის, საკითხის) გამარტივებასა და პრობლემის მახასიათებლების უშუალო წვდომაში (ხელის ჩავლებაში **(capturing)**); **(2)** თეორიული მოდელისათვის შეფასებისათვის გაზომვის კრიტერიუმის დადგენაში, რეალობის გაგებასა და შემდგომ გაუმჯობესებებში და ბოლოს, **(3)** თეორიულ სფეროში სიახლეების შემოტანასა და შემდგომ ანალიზში.

ეტალონური სისტემის მნიშვნელობა არ არის დამოკიდებული იმაზე, სწორად თუ ზუსტად აღწერს იგი რეალურ სამყაროს, მაგრამ რეალური სამყაროს გაგებისათვის იგი კრიტერიუმს იძლევა: რეალობის უკეთ გაგებისათვის მისი (ეტალონური სისტემის) საშუალებით განზომილების (საზომის) დადგენა ხდება. ეტალონური სისტემა **სარკის მეტაფორაა**, – გვებმარება დავინახოთ **განსხვავება** (ანუ მანძილი) თეორიულ შედეგებს ან რეალისტურ ეკონომიკურ მექანიზმებსა და ეტალონური სისტემის მიერ მოცემულ იდეალურ მდგომარეობას შორის.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, **თანამედროვე ეკონომიკის თეორიულ საფუძველს** წარმოადგენს **თანამედროვე მიკროეკონომიკა**, ხოლო **მიკროეკონომიკაში ყველაზე ფუძემდებლურ თეორიას ინდივიდუალური არჩევანის თეორია – მომხმარებლის თეორია და ფირმის თეორია** – წარმოადგენენ, როგორც **შესწავლის ძირითად პლატფორმა და თანამედროვე ეკონომიკის კვაკუთხედი**. ეს თეორიები ფუძემდებლური თეორიებია, რომლებიც ხსნიან, თუ როგორ აკეთებენ არჩევანს მომხმარებელი და ფირმა და ქმნიან პლატფორმას შემდგომი ინდივიდუალური არჩევანის შესწავლისათვის.

ზოგადად რომ ვთქვათ, ინდივიდის წონასწორული არჩევანი დამოკიდებულია არა მხოლოდ საკუთარ არჩევანზე, არამედ სხვების არჩევანზეც. ინდივიდუალური არჩევანის შესწავლისათვის იმის ცხადად წარმოდგენა და გაგებაა საჭირო, თუ

როგორ აკეთებს ინდივიდი საკუთარ არჩევანს სხვა აგენტების გავლენის გარეშე. ამ მიდგომის საფუძველზეა მიღებული **მოხმარების თეორია (The consumer theory)** და **ფირმის თეორია (Theory of the firm)**, რომლებსაც ლექციების კურსში სხვადასხვა ფორმით შევხებით (და დანართებისა და შენიშვნებისა და ჩანართების სახით იქნება წარმოდგენილი) და ვიმსჯელებთ მათ შესახებ. **ამ თეორიულ მოდელებში** ივარაუდება (დაშვებულია), რომ **ეკონომიკური აგენტები სრულყოფილად კონკურენტულ ინსტიტუციონალურად მოწყობილი ბაზრის პირობებში იმყოფებიან**. ამდენად, თითოეული აგენტი **ფასის** მიმღებია – ანუ ფასს იღებს როგორც მოცემულ პარამეტრს, ხოლო **ინდივიდუალური არჩევანი** სხვათა არჩევანით განპირობებული არ არის. **ობიექტალური არჩევანი სუბიექტური ფაქტორებითა** (მაქსიმალური სარგებლო-ანობისაკენ ან მოგებისაკენ მისწრაფება) და **ობიექტური ფაქტორებით** (როგორებიცაა ზემოთ განხილული შეზღუდვები) **განისაზღვრება**.

სწორედ ეს მიდგომა აზნევს თანამედროვე ეკონომიკასა და მეცნიერულ მეთოდოლოგიაში გაუცნობიერებელ ადამიანს და წარმოქმნის ზემოთ აღნიშნულ უაღრესად არასწორ შეხედულებებს, რომლებიც ორ უკიდურესობაში ვლინდება. **ერთი ნაწილი** თვლის, რომ ეკონომიკურ თეორიებში დაშვებები (ვარაუდები) რეალობას მოწყვეტილია და ძალზე არაპრაქტიკულად გამოიყურება, და ამდენად, ეჭვს გამოთქვამენ, შეიძლება თუ არა თანამედროვე ეკონომიკა საერთოდ იქნას გამოყენებული პრაქტიკული საკითხების გადაწყვეტისათვის.

მეორე უკიდურესობის გამოვლინება იდეალური თეორიული მოდელების რეალობასთან გაიგივებასა და ფაქტიურ გაფეტიშებაში ვლინდება. ეს პოზიცია ყველაზე რელიეფურად ბაზრის მოქმედების მექანიზმში ჩაურევლობის დეკლარირებასა და ცნობილ, მაგრამ ძალზე არასწორ ფრაზეოლოგიაში ვლინდება, რომ "ბაზარი ყველაფერს არეგულირებს". საქართველოში ამ პოზიციის საკმაოდ მიმდევარს ეტალონური სისტემის არსისა და მიზნის რაობის გაგებაში თანამედროვე ეკონომიკის საფუძვლიანი ცოდნის არქონა უშლის ხელს; სწორედ ეს არის პოპულარული პლატფორმის რეალობასთან გაიგივების შედეგი. სინამდვილეში ასეთი უკიდურესობები მიუთითებს, რომ ამ ადამიანებისათვის გაუგებარი რჩება სამეცნიერო კვლევის მეთოდოლოგია, რომელიც **მეთოდოლოგიაც თავის თავში გამარტივებასა და იდეალური ზაციას შეიცავს, და რომელიც კვლევების გაფართოებისათვის პლატფორმას წარმოადგენს**.

აღნიშნული **დინამიკური საერთო წონასწორობის (DGE, Dynamic General equilibrium) თეორია**, რომელიც ლექციების კურსში საყრდენ თეორიადს განიხილება, ცალკეული საკითხის განხილვისას სხვადასხვა მოცულობით შევხებით, **შესაძარბეველ** სწორედ ასეთ სისტემას, ანუ **ეტალონურ სისტემას** წარმოადგენს.

თანამედროვე ეკონომიკის სხვადასხვა ასპექტები უფრო დაწვრილებითა და სრულად შეიძლება იხილოს: **DGE** მოდელების შესახებ Wickens M. **Macroeconomic Theory. A Dynamic General Equilibrium Approach**, 2nd edition, Princeton University Press, 2012. – 616p.; Krueger Dirk. **Macroeconomic Theory**. 2015. – 1645p. (University of Pennsylvania); Lars Ljungqvist, Thomas J. Sargent. **Recursive Macroeconomic Theory**. 3rd Edition. 2012. – 1330p.; Guoqiang Tian. **Lecture Notes. Microeconomic Theory**. 2018. – 1077p.; Leopold von Thadden. **Advanced Macroeconomics**. 2013. – 241p. (University of Mainz)

and ECB); Jeffrey Parker. **Macroeconomic Theory**. Edition Reed Colege. Spring **2018**. – **589**p.; Prabhath Jayasinghe. **On microfoundation of Macroeconomics**. Real-world economics review, issue no. **82**, **13** December **2017**, pp. **60–75**; Sergio Da Silva. **Does Macroeconomics Need Microeconomic**. Discussion Paper. Economics (The open-Access, Open-Assessment E-Journal). No. **2009**. pp. **13**; John M. Barron, Bradley T. Ewing and Gerald J. Lynch. **Understanding Macroeconomic Theory**. 1st Edition. Routledge. **2006**. – **241** p., დაოლოგიე ბლანშარის უადრესად საინტერესო სტატია მაკროეკონომიკის მდგომარეობის შესახებ: Olivier J. Blanchard. **The State of Macro**. **NBER**. Working Paper **14259**. **2008**. – **32** p., და სხვა.

ყველა ამ ნაშრომმა და მრავალმა სხვამ, თავისი გავლენა იქონია წინამდებარე ლექციების კურსის ჩამოყალიბებაზე და თავის დროზე, გაცნობისას, უაღრესად ღრმა შთაბეჭდილება დატოვა.

2008 წელს დაწყებულმა უკნასკნელმა ფინანსურმა და შემდგომ ეკონომიკურმა კრიზისმა არამხოლოდ განვითარებული ქვეყნების ეკონომიკები შეარყია, არამედ მაკროეკონომიკის თეორიაც და, საერთოდ, ეკონომისტის (მაკროეკონომისტის) პროფესია. კერძოდ, მაკროეკონომიკური ნეოკლასიკური თეორიის დაშვება, რომ ბაზრები ყოველთვის თვითკორექტირებადია და დინამიკური საერთო წონასწორობის (**DGE**) თეორიით ხაზგასმული წონასწორობა ყოველთვის მყარდება, ძალზე შეირყა, თუმცა, შევნიშნოთ, რომ სრულყოფილი თეორიისათვის, ანუ შინაგანად არაწინააღმდეგობრივი თეორიისათვისაც კი ემპირიული მხარდაჭერის ნაკლებობისას, სრულყოფისა და ფაქტების ინტერპრეტაციის საშუალებები ყოველთვის რჩება. ამდენად, შინაგანად არაწინააღმდეგობრივი მოდელები ამ ეტაპზე აუცილებლად იქნებიან შენარჩუნებული.

კრიზისის შემდგომ მაკროეკონომიკურ თეორიაში მრავალი რამის გადაფასება დაიწყო, თუმცა, საბოლოო დასკვნებს იმის შესახებ, თუ რა გაუძღვება დროსა და რა არის შესაცვლელი და უარსაყოფი, – რამდენიმე წელიწადში გახდება ცნობილი, ამიტომ, დღეის მდგომარეობით, ლექციების კურსის ერთ-ერთი მიზანი იმის წარმოჩენაც არის, თუ მაკროეკონომიკურ ანალიზში რა არის ყველაზე მნიშვნელოვანი თეორიული წვლილის, მოწინავე მაკროეკონომიკური თეორიის ბირთვის თვალსაზრისით, რომელთა დაუფლებაც სავალდებულო და აუცილებელია მაკროეკონომიკის შესწავლით დაინტერესებული ყველა მაგისტრანტისათვის. ამ მიმართულებით დამატებით შეგიძლიათ იხილოთ **ოლა ოლსონის** ძალზე საინტერესო ახალი ტექსტი და ზემოთ ხაზგასმული საკითხების მოკლე მიმოხილვა (Ola Olsson. **Essentials of advanced macroeconomic theory**. Routledge (Taylor & Francis Group). **2012**. – **172** p.).

საჭიროა, რომ მკითხველისათვის პრობლემის სათავე გასაგები და ცხადად წარმოსადგენი იყოს: როგორც რეალური ობიექტისა და საანგარიშო მოდელის განხილვისას აღვნიშნე, **ნებისმიერი თეორია, მათ შორის, ეკონომიკური თეორიაც (მაკროეკონომიკა), არა უშუალოდ რეალურ ობიექტს (ეკონომიკას), არამედ მის მოდელებს სწავლობს**. თეორიული მოდელი ვერიფიკაციას ემპირიულ მონაცემებთან თანხვედრითა და იმკითხველზე პასუხებით გადის, რომელკითხველზედაც იგი უნდა პასუხობდეს.

გზა მოდელიდან, მისგან მიღებული შედეგებიდან ისევ უკან, რეალურ ობიექტამდე ყოველთვის გასავლელია და შესაბამისი დასკვნები – გასაკე-

თებელი.

მხოლოდ თეორიის (ანუ მოდელის) დონეზე დარჩენა და რეალობაზე ამ შედეგების ბრმა პროექცირება სასურველი არასოდეს არის.

როგორ ფუნქციონირებს რეალური ეკონომიკა? რატომ წარმოიქმნება განსხვავება რეალურ ეკონომიკასა და მის თეორიულ მოდელს შორის, ანუ რა არის ამ განსხვავების მიზეზები? ცხადია, ინტუიციურადაც კი გასაგებია, რომ თეორიული მოდელები, რომლებიც გარკვეულ დაშვებებზე (ვარაუდებზე) იგება, იმდენად ახლოს იქნება რეალობასთან და მისაღები სიზუსტის პროგნოზირების საშუალებას შექმნის, რაც უფრო ახლოა და რეალობის არსებითი მხარის ამსახველია ის დაშვებები, რომლებიც ამა თუ იმ მოდელს უდევს საფუძვლად.

ამდენად, თეორიის (მოდელის) პრობლემები და შევებებში დევს.

სწორედ რეალობასთან (მაგალითად, რეალურ ეკონომიკასთან) შეუსაბამო დაშვებები, რომლებიც, შეიძლება, მომხილავადაც კი გამოიყურებოდეს და მეცნიერ-მკვლევარის მიერ შეხედულებათა გარკვეული სისტემის (მათ შორის, იდეოლოგი-ზირებული მსოფლმხედველობის) ფარგლებში მიიღებოდეს, ქმნის პრობლემებს. პრობლემები წარმოიქმნება მაშინ, როცა შეხედულებების, მისგან გამომდინარე დაშვებების (ვარაუდების) გაფეტიშება ხდება.

მაგისტრანტებისა და მაკროეკონომიკით დაინტერესებული ყველა მკითხველი-სათვის, ვისაც იმის გარკვევა სურს, თუ როგორ ფუნქციონირებს რეალური ეკონომიკა და რა განსხვავებაა რეალურ ეკონომიკასა და გარკვეული ეკონომიკური პარადიგმის ფარგლებში შემუშავებულ ეკონომიკურ თეორიებს შორის, ძალზე საინტერესო იქნება ნეოკლასიკური ეკონომიკური თეორიისადმი კრიტიკულად განწყობილი ეკონომისტის **სტივ კინის ძალზე გახმაურებული წიგნი (Steve Keen. *Debunking economics. The naked emperor dethroned?* Zed Books. 2011. – 471 p.),** რომელშიც რეალური ლოგიკურად არამყარი დაშვებების საფუძველზე ეკონომიკის აგების პრობლემებსა და შეუსაბამობაზეა საუბარი. მიუხედავად იმისა, რომ წიგნი არაერთგვაროვან დამოკიდებულებას იწვევს, მისი გაცნობა სასურველია იმის გათვალისწინებით, რაზეც ზემოთ მივუთითეთ. ზუსტად გვესმოდეს ეტალონური (იდეალური) სისტემების არსი და რეალური ეკონომიკისადმი მისი მიმართების პრობლემა, აგრეთვე ის **საფრთხე, რომელიც ეტალონური სისტემების რეალურ ეკონომიკასთან გაიგივებაში დევს.**

• ნეოკლასიკური ეკონომიკური პარადიგმის სისტემატიკური და მისგან დისტანსირების თანამედროვე ტანჯვანიშნები

ზემოთ განხილულ საკითხებს წინამდებარე ლექციების კურსში არაერთხელ დეტალურად შევეხები. მთავარი არსი განხილულისა არა მხოლოდ იმის ხაზგასმამა, თუ სად არის თანამედროვე მაკროეკონომიკა და რა პრობლემებია, არამედ იმის ჩვენებაც, თურამდენად ცილდება იგი ე.წ. "მეინსტრიმული" ნეოკლასიკური ეკონომიკური პარადიგმის საფუძვლებს (მეინსტრიმი ეკონომიკაში – ეს არის **კეთილდღეობის ეკონომიკა (Welfare Economics)** და **Errou-Debre**-ს საერთო წონასწორობის მოდელები). მეინსტრიმში აქცენტი კეთდება ალლოკაციურ ეფექტურობაზე, ხოლო სხვადასხვა ინსტიტუციონალური მოწყობა განიხილება მხოლოდ როგორც

პარეტო-ოპტიმალურობის მიღწევისათვის პირობების უზრუნველყოფის" ალტერნატიული საშუალებები" (შეგნიშნოთ, რომ თავისი არსით ოპტიმალურობის პირობა ტექნიკური წანამდღვარია და არ გააჩნია იდეოლოგიური შინაარსი.

ცნობილია, რომ ნებისმიერი თეორია ორ კომპონენტს მოიცავს – "**ხისტი ბირთვს**" (**hard core**) და "**დამცავ გარსს**" (**protective belt**)*. "ხისტი ბირთვის" შემადგენელი მტკიცებები თეორიის განვითარების თანმხლები ნებისმიერი მოდიფიკაციებისა და დაზუსტებებისას უცვლელი უნდა დარჩეს. ისინი წარმოქმნიან "**კვლევით პარადიგმას**", იმ პრინციპებს, რომლების უარყოფის უფლებაც არააქვს ამ თეორიისთან მიმდევრულად გამომყენებელ მკვლევარს, როგორი მწვავეც იყოს ოპონენტების კრიტიკა, და პირიქით, – თეორიის "დამცავი გარსის" მტკიცებები, თეორიის განვითარების კვალობაზე, მუდმივ კორექტირებებს ექვემდებარება. თეორია ექვემდებარეკრიტიკას?! ახალი ელემენტები ჩაირთვება მისი კვლევის საგანთა შორის?! ყველა ეს პროცესი "დამცავი გარსის" მუდმივ ცვლილებას უწყობს ხელს.

ნეოკლასიკის "ხისტი ბირთვი" სამი მტკიცებისაგან შედგება: წონასწორობა ბაზარზე ყოველთვის არსებობს, იგი ერთადერთია და ემთხვევა **პარეტოს** მიხედვით **ოპტიმუმს**** (**გალრასი-ერროუ-დებრეს მოდელი**); ინდივიდები არჩევენ რაციონალურად აკეთებენ (რაციონალური არჩევანის მოდელი); ინდივიდების მჯობინებები (უპირატესობების მინიჭებები) სტაბილურია და **ეკზოგენურ ხასიათს** ატარებენ, ანუ მათზე გარე ფაქტორები არ მოქმედებენ.

ნეოკლასიკის "დამცავი გარსი" ასევე სამელებენტს მოიცავს: ინფორმაციის მიღებაზე (მოძიებაზე) დანახარჯები არ არსებობს და ინდივიდები ინფორმაციას გარიგების შესახებ (ანუ გადაწყვეტილებების მიღებისას) სრული მოცულობით ფლობენ; ეკონომიკური გაცვლის საზღვრები კლებადი სარგებლიანობის პრინციპის საფუძველზე განისაზღვრება; ურთიერთქმედებაში მყოფ მონაწილეთა შორის რესურსების პირველსაწყისი განაწილების გათვალისწინებით; გაცვლის განხორციელებისას დანახარჯები არ არსებობს, – თეორია მხოლოდ ერთადეთი სახის დანახარჯებს განიხილავს – ეს საწარმოო დანახარჯებია; ბაზარზე გაცვლის განხორციელებისათვის რესურსებზე კერძო საკუთრება აბსოლუტური წანამდღვარია.

ამდენად, ნეოკლასიკურ ეკონომიკურ თეორიაში მხოლოდ ინდივიდი, ისიც მხოლოდ რეპრეზენტაციული (ანუ იდენტური) ინდივიდია პირველადი: ისინი (ყველა ისეთი, როგორც ერთ-ერთი მათგანიერთი) უშეცდომოდ და ყოველთვის რაციონალურად მოქმედებენ – მათი გადაწყვეტილებები ყოველთვის ოპტიმალურია. **ინსტიტუტებს ამ კონცეფციაში რაიმე დატვირთვა არ ენიჭებათ.** როგორც ცნობილია, ეს მიდგომა **მეთოდოლოგიური ინდივიდუალიზმის** სახელს ატარებს. ცხადია, რომ ეს

* ეს სქემა შეესაბამება თეორიის ეპისტემოლოგიურ (ანუ შემეცნების თეორიის) ანალიზს, რომელიც უნგრული წარმოშობის ინგლისელი ფილოსოფოსის **იმრე ლაკატოშის** მიერაა შემოთავაზებული. იგი პოსტპოზიტივიზმისა და კრიტიკული რაციონალიზმის ერთ-ერთი თვალსაჩინო წარმომადგენელია.

** სიტუაცია, როცა შეუძლებელია ერთი ჯგუფის მდგომარეობის გაუმჯობესება ერთდროულად სხვების მდგომარეობის გაუმჯობესების გარეშე, ცნობილია **ოპტიმალურობა პარეტოს მიხედვით**. ▶

ძალზე ძლიერი დაშვებებია! დიახ (!) – ეს მხოლოდ დაშვებებია, მტკიცებებია, რომლებიც არსაიდან მომდინარეობენ, გარდა გარკვეული შეხედულების მექონე ადამიანთა ჯგუფისა, რომელსაც მიაჩნია, რომ ეკონომიკურ ბაზრებზე ასეთი სიტუაციაა და ბაზრები სწორედ ასე ფუნქციონირებენ. გასაგებია, რომ მიუხედავად მნიშვნელოვანი შედეგებისა, ამ თეორიის ფარგლებში მოდელებში აუცილებლად გაჩნდებოდა ეს სირთულეები. ამის შესახებ, ანუ დაშვებების პრობლემატურობასა და მისგან მიღებული შედეგების მეცნიერული მეთოდოლოგიის თვალთახედვით როლსა და ადგილზე ზემოთ უკვე ვისაუბრე. ვფიქრობ, მკითხველისათვის ახლა უფრო გასაგებია, თანამედროვე ეკონომიკა თუ რატომ შლის ნეოკლასიკური ეკონომიკური პარადიგმის "ხისტ ბირთვსა" და გადის მისი ჩარჩოებიდან. მაგრამ ორთოდოქსალური მიდგომა მაინც ძალიან სასარგებლოა, რადგან ეკონომიკური ეფექტურობის საფუძვლების გახსნას უწყობს ხელს სრულყოფილი ინფორმაციისა და განჭვრეტის იდეალურ-ტექნიკურ პირობებში. მიუხედავად ამისა, ამ თეორიის შეზღუდულობა სახეზეა. ამკარაა, რომ მისი სუსტი მხარეები სწორედ ინსტიტუციონალურ ნეიტრალურობაში ან ინსტიტუციონალურ შეზღუდულობაში ვლინდება და ტრანსაკციული დანახარჯების (ანუ დანახარჯების, რომლებიც ტრანსაკციების განხორციელებასთანაა დაკავშირებული და რომელსაც ნეოკლასიკური ეკონომიკური თეორია უგულვებელყოფს) სერიოზული ანალიზიდან თავის არიდებაა. ამიტომ ნეოკლასიკური ეკონომიკური თეორია შეიძლება გამოყენებული იქნას რესურსების ალოკაციის ანალიზისას პრობლემის ყველაზე აბსტრაქტული დასმის პირობებისას. განსხვავებით ნეოკლასიკისა, **ახალი ინსტიტუციონალური თეორიის** ცენტრალური თეზისი ისაა, რომ **ეკონომიკის ფუნქციონირების შედეგებისათვის ინსტიტუტებს აქვთ მნიშვნელობა**. ლექციების მსვლელობისას არაერთხელ მოგვიჩვენეს ნეოკლასიკის ჩარჩოებიდან გასვლა და თანამედროვე ეკონომიკური თეორიის უახლესი შედეგების დემონსტრირება. ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში ამაზე ხაზგასმა ცალსახა და მკაფიო იქნება.



ლექსიონის კუჩის უინაარის მიმოხილვა

ლექციების კურსის საწყის ნაწილში თანამედროვე მაკროეკონომიკის საფუძვლებსა და მეთოდებზე, რეალურ ეკონომიკურ პროცესზე (შესწავლის ობიექტი) და სანგარიშო მოდელებზე ვისაუბრე. აქცენტი იმაზე გაკეთდა, ეკონომიკური სისტემების მრავალფეროვნება მრავალმოდელურობას გარდაუვალად როგორ განსაზღვრავს, **მაგრამ არსებობს საბაზო მოდელები, რომლებიც აღიარებულია საყოველთაოდ და წარმოადგენს თანამედროვე მაკროეკონომიკის საფუძველს.** ეკონომიკური კანონების არაუნივერსალობა (საბუნებისმეტყველო კანონების უნივერსალობისაგან განსხვავებით) სწორედ სხვადასხვა მიდგომებისა და მოდელების აუცილებლობას ქმნის.

თავი 1-ში მაკროეკონომიკის შესწავლისათვის ფუნდამენტური მნიშვნელობის წარმოდგენებს ეხება, როგორიცაა **მოლოდინები** და მათი როლი ეკონომიკაში, **სარგებლიანობა** და მისი **დისკონტირება უწყვეტ დროში**; ფუნდამენტური წარმოდგენა **არაწრფივობაზე**, როგორც ეკონომიკისა და მასში მიმდინარე პროცესების შინაგან თვისებაზე; დეტალურად განხილულია **ეკონომიკური წონასწორობის კონცეფცია** როგორც არსობრივად, ისე მათემატიკური აპარატის გამოყენებით; ახსნილია **საერთო წონასწორობა გალარასის მიხედვით** (გაცვლის ეკონომიკა), აგრეთვე **ერთოუდებრეს ეკონომიკა** და **ეკონომიკა ტრანსფერტებით**. მეინსტრიმიდან განსხვავებით, რომელიც რეპრეზენტაციული ეკონომიკური აგენტის კონცეფციას ეფუძნება, შემომაქვს **პეტეროგენული აგენტების ცნება** და აღწერ ეკონომიკას, რომელშიც **განსხვავებული შესაძლებლობებისა და უპირატესობების (მჯობინებების მინიჭების)** ინდივიდები ოპერირებენ. **სტოქასტიკური პროცესებისა და მაკროეკონომიკის** მიმართების შესახებ წარმოდგენების შექმნის შემდეგ დეტალურად განვიხილავ იმ მინიმალურად აუცილებელ თეორიის ნაწილს, რომელიც **სტოქასტიკურ პროცესებს უკავშირდება.**

თავი 2-ის სახელწოდებაა **"არაწრფივი დინამიკური ეკონომიკური სისტემები"**. იგი ეფუძნება **არაწრფივი დინამიკის მათემატიკურ აპარატსა და მეთოდებს**. ამ საკითხების ასეთი სახით წარმოდგენა მაკროეკონომიკის თანამედროვე კურსებში ტრადიციად ქცეული არ არის; მისი მხოლოდ ცალკეული საკითხები განიხილება მეტნაკლები დოზებით. იგი მოიცავს როგორც ეკონომიკური სისტემის დინამიკას (დროში ევოლუციას), ისე დინამიკური წონასწორობის მდგომარეობის მდგომარეობის დაკარგვასა და თანმხლები პროცესების აღწერას. განიხილება სისტემის წინასწორობის მდგრადობა როგორც ლიაპუნოვის მიხედვით, ისე ორბიტალური და სტრუქტურული მდგრადობები.

ბუნებრივია კითხვა: რატომ გავაკეთე აქცენტი ეკონომიკური სისტემის დინამი-

კური პროცესების საერთო (ზოგად) აღწერაზე და არაწრფივი დინამიკის აპარატის გამოყენებაზე? ამას რამდენიმე მიზეზი აქვს. **ჯერ ერთი ის**, რომ უკანასკნელ ათწლეულში მნიშვნელოვნად გაფართოვდა და შეიცვალა ეკონომიკური თეორიის კვლევის მეთოდები, მიდგომები და ინსტრუმენტარიუმი, რამაც ტრადიციული ნეოკლასიკური მიდგომების გადახედვამდე და ფუნდამენტური მეცნიერებებში დამუშავებული წარმატებულად გამოყენებული მეთოდებისა და მიდგომების ეკონომიკაზე გავრცელებამდე მიგვიყვანა. ბუნებრივია, ამ მეთოდებისა და მიდგომების ცოდნა აუცილებელია! აქედან გამომდინარე, მკითხველისათვის ეს თავი შეიძლება იყოს შესავალი თანამედროვე არაწრფივი დინამიკის მეთოდების შესწავლისა და ეკონომიკაში მისი გამოყენებების გაცნობისათვის. **მეორე ის**, რომ ეკონომიკური ობიექტის სრულად აღწერისა და კვლევისათვის შექმნას უნივერსალური ინსტრუმენტარიუმი, რომელიც უაღრესად პრაქტიკული და ძალზე რთული საკითხების გადაწყვეტის საშუალებას იძლევა და **მესამე ის**, რომ **სწავლე-ბისადმი ორი მიდგომა არსებობს: ერთი** – მარტივიდან (კონკრეტულიდან, კერძოდან) რთულისკენ (ზოგადისკენ, საერთოსკენ) სვლაა. **ამ მეთოდს ინდუქციის მეთოდსაც უწოდებენ (ლათ. Inductio – "გამოყვანა, დაყენება")**, ხოლო **მეორე** – საერთოს (ზოგადის) წარმოდგენისა და გარკვევის შემდეგ, თანდათანობით მარტივისკენ (კონკრეტულისკენ, მარტივისკენ) სვლაა. **ამ მეთოდს დედუქციის მეთოდსაც უწოდებენ (ლათ. deductio – "გამოყვანა")**. თქმა იმისა, რომ ერთ-ერთ მეთოდს აქვს რაიმე განსაკუთრებული უპირატესობა მეორის მიმართ, სწორი არ იქნება. ყველაფერი შესასწავლი საგნის თავისებულებაზე, მიზნებზე, ჩამოყალიბებულ ტრადიციებზე, მეთოდურ გამართულობასა და სწავლების ხარისხზე და პროფესიონალიზმზეა დამოკიდებული. ცხადია, შესწავლასა და კვლევას ამ სიტყვათა საუკეთესო კონტექსტით ვგულისხმობ და არა მათი დაკნინებული გაგებით, როცა სწავლაცა და კვლევაც ფსევდო-სწავლა/სწავლებითა და ფსევდო-კვლევა/მეცნიერებით შეიძლება იქნას ჩანაცვლებული.

რა სჯობს?!

თანამედროვე (უმადლესი) მაკროეკონომიკის შესწავლა უმარტივესი საკითხებიდან (რომლებსაც სიტყვა "სიმარტივე" არც კი მიესადაგება!) დაიწყო, როცა საერთოდ ვერ ხედავ და, შეიძლება, არც წარმოდგენა გაქვს საერთოსა და მთელზე, რასაც იგი წარმოადგენს, თუ ეცადოთ გონების დაძაბვას, ინტელექტის მობილიზებასა და შესასწავლი საგნის მთლიანობაში წარმოდგენას, რომლის შემდეგაც კონკრეტული და კერძო საკითხების წარმოდგენა და გააზრება არა მარტო იოლდება, არამედ მათზე გაცილებით ღრმა და ნათელი წარმოდგენები გექმნება?!

შეიძლება, ვინმემ თქვას, რომ ეს გემოვნების საკითხია და გემოვნებაზე არ დავობენო. ინერციული, პრიმიტიული და ღრმად არასწორი სენტენციაა! პირიქით, გემოვნების (ჩვენს შემთხვევაში საგნის შესწავლისადმი დამოკიდებულების) ფორმირების ეტაპები არსებობს და ჩავთვალოთ, ახლა სწორედ ასეთ ეტაპთან გვაქვს საქმე. წინამდებარე ლექციების კურსის ავტორი საუკეთესო განწყობითა და იმედით გთავაზობთ იმ მიდგომებს, რაც მან სულ სხვა სფეროში, რომელშიც დამუშავებული არაწრფივი დინამიკის მიდგომებისა და მეთოდების ახლა ეკონომიკაში ტარნსფორმირება და მისადაგება ხდება. სადაც მას მუშაობის ბედნიერება ჰქონდა და საიდანაც რაღაც წარმოდგენები და გამოცდილება გადმოყვა, თანამედროვეო-

ბის არაერთი ბრწყინვა ეკონომისტი სწორედ ამ სფეროდან მოვიდა (მხოლოდ აერო-კოსმოსური სფეროს ყოფილი ინჟინერი, დღეს დიდი და ბრწყინვალე ეკონომისტი **უილიამ ა. ბარნეტი (William A. Barnett, დაბ. 1941)** რად ღირს ან ეკონომიკაში ნობელის პრემიის (**1988**) ლაურეატი, ბრწყინვალე ფრანგი ეკონომისტი (თავდაპირველი პროფესიით ინჟინერი) **მორის ალლე (Maurice Felix Charles Allais (1911-2010))**, აქ სხვებზე რომ არ ვისაუბრო.

თავი 2-ში თავდაპირველად საუბარია **ეკონომიკაზე** როგორც **არაწრფივ სისტემაზე** და ახსნილია მისი ფუძემდებლური მნიშვნელობა, გამოყვანილია დინამიკის საერთო განტოლებათა სისტემა და ახსნილია მის ამოხსნასთან დაკავშირებული პრობლემები. შემდეგ ვცოდნები ნეოკლასიკის "ხისტ ბირთვს", რომლის თანახმადც ბაზრები ყოველთვის მუდმივ წონასწორობაშია და, წონასწორობის დაკარგვის შემთხვევაში, მყისიერად აღიდგენენ მას. ვუშვებ, რომ დინამიკური ეკონომიკური საერთო წონასწორობის სისტემა კარგავს წონასწორობას.

რა ხდება ამ დროს?!

ამ კითხვაზე პასუხის გაცემისა და ღრმა წარმოდგენის შექმნის მიზნით შემოტანილია აუცილებელი ცნებები და ახსნილია **მდგრადობის, ბიფურკაციებისა და კატასტროფების არსი** მათემატიკური აპარატის გამოყენების გარეშე. **ფაზურ სივრცეზე** წარმოდგენისა და არსის გარკვევის შემდეგ უშუალოდ **დინამიკური ეკონომიკური სისტემის მათემატიკურ მოდელს ვიხილავ**. შემდეგ **ეკონომიკური სისტემის დინამიკურ მოდელში** ამ **სისტემის მდგრადობის დაკარგვასთან** და მის შემდგომ **ეკონომიკური სისტემის დაკავშირებულ პრობლემებს ვეხები**. და ბოლოს, წარმოდგენის შექმნის მიზნით, ასეთი ამოცანების ამოხსნის მეთოდებზე შევაჩერებ ყურადღებას, თუმცა, შეზღუდული მოცულობით.

თანამედროვე მაკროეკონომიკის შესწავლას ზრდის თეორიებით ვიწყებთ. ამ თემას ლექციების კურსის წინამდებარე პირველი ნაწილი (პირველი წიგნი) ეთმობა: მის სამ თავში (მე-3, მე-4 და მე-5 თავები) ეკონომიკური ზრდის მოდელებია წარმოდგენილი.

ეკონომიკური ზრდის მოდელების შესწავლას **რობერტ სოლოუს (Robert Solow) მოდელით** ვიწყებ (თავი 3), რომელიც ტრადიციულად ეკონომიკურ ზრდასთან დაკავშირებული პრობლემების ანალიზისათვის გამოიყენება. **პრაქტიკულად სოლოუს მოდელი ზრდის ნებისმიერი ანალიზისათვის ამოსავალს წარმოადგენს**. ის მოდელებიც კი, რომლებიც მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან სოლოუს მოდელისაგან, უფრო გასაგები მას შემდეგ ხდება, რაც მას სოლოუს მოდელს შევუდარებთ. **ამდენად, სოლოუს მოდელში გარკვევა და მისი ცოდნა არის საბაზო მოთხოვნა საერთოდ ზრდის თეორიის გაგებისათვის!** **სოლოუს მოდელი** (ზოგჯერ მას **სოლოუ-სვონის მოდელს** უწოდებენ) შემუშავებული იქნა **სოლოუს (Solow R.M. A contribution to the Theory of Economic Growth // Quarterly Journal of Economics. 1956. Vol. 70. Febr., p. 65-94.)** და **სვონის მიერ (Swan T.W. Economic Growth and Capital Accumulation // Economic Record. 1956. Vol. 32. Nov., p. 334-361. იბ., აგრეთვე, Readings in the Modern Theory of Economic Growth // J.E. Stiglitz, H. Uzawa (eds.). Cambridge, MA: MIT Press, 1969.)**.

თავი 3-ორ ნაწილად არის გაყოფილი. 3.1 ნაწილში ეკონომიკურ ზრდას, მის არსობრივ მხარესა და ეკონომიკურ განვითარებას, მაკროეკონომიკურ ფაქტებსა და ქვეყნებს შორის განსხვავებებსა და წარმოქმნილ კითხვებს განვიხილავ. ცალკე

წარმოდგენილია (იხ. თავი 3, პარაგრაფი 2.2) წინამდებარე ლექციების კურსის ავტორის მიერ გამოკვლეული და დამუშავებული საქართველოს ეკონომიკის მაკროეკონომიკური ფაქტები, თავის ბოლოს კი ეკონომიკური ზრდის თეორიის განვითარების უახლესი მიმართულებები. **3.B** ნაწილში უშუალოდ **რობერტ სოლოუს ეკონომიკური ზრდის მოდელი (1956)** განიხილება, – ანუ ყურადღება კონცენტრირებულია **გრძელვადიანი ეკონომიკური ზრდის მაკროსაკითხებზე**, კერძოდ, დანაზოგებს, ეკზოგენურ ტექნოლოგიურ გაუმჯობესებებს (ტექნიკურ პროგრესს), გრძელვადიან კაპიტალში იარაღებასა (**long-run capital intensity**) და ერთ სულ მოსახლეზე გრძელვადიან შემოსავლებს შორის კავშირებზე. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვა, ეს ნაწილი ეკონომისტთა რამდენიმე ათწლეულის ძიებას ასახავს, – გრძელვადიან პერიოდში თუ როგორ განისაზღვრება ეროვნული შემოსავალი კაპიტალის დაგროვებისა და ტექნოლოგიური პროგრესის საფუძველზე. ამ მიმართულებით პირველი ფართო გავლენის მქონე მოდელი სწორედ **სოლოუს მოდელი** იყო. ზუსტად ანალოგიური მოდელი იმავ პერიოდში **ტრეგორ სკონის** მიერაც იქნა დამუშავებული (დეტალურად იხ. **3.B** ნაწილი, პარაგრაფი 3.5).

ეკონომიკური ზრდის განხილვისას ისმის კითხვა: კაპიტალის დაგროვებას და/ან ტექნოლოგიურ პროგრესს შეუძლიათ თუ არა გლობალური ეკონომიკური ლანდშაფტის ძირითადი კონტურების წარმოდგენასა და გარკვევაში დახმარების გაწევა, უპირველეს ყოვლისა იმის გარკვევაში, რაც ცხადად ჩანს: ქვეყნებს შორის ერთ სულ მოსახლეზე გამოშვების მოცულობასა და შემოსავლების მიხედვით არსებულ უდიდეს განსხვავებებში. რა განაპირობებს ამ განსხვავებებს? გამოწვეულია თუ არა ეს განსხვავებები წარმოების ფაქტორების უზრუნველყოფაში არსებული განსხვავებებით? ტექნოლოგიებში არსებული განსხვავებებით? იქნებ, კიდევ არის სხვა რამ, რაც ამ განსხვავებებს განაპირობებს? შეიძლება, **ეს კითხვები ზრდის თეორიაში**, – და ასევე **განვითარების ეკონომიკაში**, – ყველაზე საჭირობო და არსებითი ხასიათის საკითხებია!

სოლოუს მოდელი აღწერს **სრული ეფექტურობის პირობებში, ეკონომიკაში** როგორ ვითარდება ე.წ. **"Natural output"** ("ბუნებრივი გამოშვება") დანაზოგების მუდმივი ნორმისას (დეტალურად იხ. **3.A**, პარაგრაფი 3.1-ის ნაწილი "პოტენციალური და ფაქტიური ზრდა"). ძირითად კითხვაზე: **"შეუძლია თუ არა ეკონომიკას კაპიტალის მუდმივი ზრდის ხარჯზე ხელი შეუწყოს ერთ სულ მოსახლეზე შემოსავლების მუდმივ ზრდას?"** – **სოლოუს** მიერ გაცემულია უარყოფითი პასუხი: **არა!**

სოლოუს მოდელიდან გამომდინარე ძირითადი დასკვნა მდგომარეობს შემდეგში: **ერთ სულ მოსახლეზე გამოშვების სწრაფი ზრდა არ შეიძლება აიხსნას არც ფიზიკური კაპიტალის დაგროვებითა და არც რეგიონებს შორის საშუალოსუ-ლადობრივ შემოსავლებში განსხვავებებით.**

კერძოდ, ჩვეულებრივი საბაზრო არხებით კაპიტალის დაგროვება უშუალოდ შემოქმედებს გამოშვებაზე, ხოლო **კაპიტალის ანაზღაურება კაპიტალის ზღვრული მწარმოებლურობით** განისაზღვრება. ამ ცნების დიდი მნიშვნელობიდან გამომდინარე, ღირს მასზე დეტალურად შეჩერება და რამდენიმე მნიშვნელოვანი განმარტების გაკეთება. გავიხსენოთ, თუ რას ნიშნავს იგი (იხ. ჩანართი № 1).

ამ შემთხვევაში სოლოუს მოდელი გვიჩვენებს, რომ რეალურ შემოსავლებში დაკვირვებული განსხვავებულობები ძალიან დიდია იმისათვის, რომ ამ განსხვავებუ-

ლობების ახსნა კაპიტალში არსებული განსხვავებებით ვეცადოთ. მოდელში ეკონომიკური ზრდის სხვა წყაროები მოდელს გარეთ დევს და ან ეგზოგენურებად ითვლებიან და, მაშასადამე, ახსნას დაქვემდებარებული არ არიან (მაგალითად, **ტექნოლოგიური პროგრესი**, ანდა, სხვაგვარად, – **ტექნოლოგიური ცვლილებები, technological change**) ან საერთოდ არ განიხილება (მაგალითად, კაპიტალისაგან წარმოქმნილი გარე ეფექტები). ამიტომ ზრდის ძირითად საკითხებზე პასუხების მისაღებად სოლოუს მოდელის საზღვრებიდან გასვლაა საჭირო.

• ჩანართი № 1. კაპიტალის ზღვრული მწარმოებლურობა

marginal productivity of capital (კაპიტალის ზღვრული მწარმოებლურობა) მიმდინარე ფასებში პროდუქციის გამოშვების (ანუ ჩვენი ტერმინოლოგიით – გამოშვების (**output**)) დამატებითი სიდიდეა, წარმოქმნილი კაპიტალის არადიდი გაზრდისას, დამატებითი კაპიტალდაბანდებების ერთეულზე გაანგარიშებით. კაპიტალის ზღვრული მწარმოებლურობა განსხვავდება **კაპიტალის ზღვრული ეფექტურობისაგან (marginal efficiency of capital, MEC)**, რომელიც დამატებითი კაპიტალის შეძენისაგან მოსალოდნელი შემოსავლიანობის წმინდანორმას წარმოადგენს. იგი გამოითვლება როგორც მოსალოდნელი მოგება გამოშვებული დანახარჯების ღირებულებისა და კაპიტალის ცვეთის გათვალისწინებით. კაპიტალის ზღვრული მწარმოებლურობა განსაკუთრებით დაკავშირებულია ზღვრულ შემოსავალთან, რომელიც გამოშვების დამატებითი მოცულობისაგან მიიღება და რომელიც კაპიტალის ნაზრდის შედეგად შეიძლება წარმოიქმნას. თუ კაპიტალის ზღვრული მწარმოებლურობა სასესხო კაპიტალზე გადასახდელ პროცენტებზე მეტია, მაშინ წარმოება მომგებიანია. თუ პროდუქციის (გამოშვების) ფასი რეალურ გამოსახულებებში დაიკლებს ან რეალური შრომის ანაზღაურება და დანახარჯები საწვავზე და სანედლეულო მასალებზე გაიზრდება, ასეთი მოგება დროში შეიძლება გაქრეს. **კაპიტალის ზღვრული ეფექტურობა თავისთავად წარმოადგენს საპროცენტო განაკვეთს, რომლითაც მომავალი მოგებების დისკონტირდება** ხდება იმ მიზნით, რომ მათი მიმდინარე დისკონტირებული ღირებულება (**"present discounted value"**) კაპიტალის ღირებულებას გავუტოლოთ. ■

ლექციების კურსის თავი 4-ში და თავი 5-ში სოლოუს მოდელის განზოგადება და მოდიფიცირება ხდება. თავი 4-ში წარმოდგენილია, როგორც მას ოლივიე ბლანშარი და სტენლი ფიშერი უწოდებენ, **თანამედროვე მაკროეკონომიკის** ძირითადი **"მუშა ცხენები"**: **რამსეის ეკონომიკური ზრდის მოდელი (The Ramsey Growth Model)** – მისი მოდიფიცირებული სახით, ანუ **რამსეი-კას-კუპმანის მოდელის (The Ramsey-Cass-Coopmans Model)** სახით (წარმოდგენილი უწყვეტ დროში) და **გადაფარვადი თაობების მოდელი (Overlapping-Generation Model)** დისკრეტული დროში (სიმარტივის გამო), რომელშიც ადამიანები ცხოვრობენ ორი პერიოდის განმავლობაში, ანუ როგორც მას უწოდებენ **დაიმონდის მოდელი (The Diamond Model: Diamond Peter. National Debt in a Neoclassical Growth Model // American Economic Review. 1965.55 (Dec.). 1126-1150.)** დანაზოგების, ინვესტიციებისა და კაპიტალის დაგროვების დინამიკის შესწავლა ამ მოდელში იმის გათვალისწინებით ხორციელდება, რომ ადამიანები უსასრულოდ არ ცხოვრობენ და მათ, შეიძლება, აღელვებდეთ ის, თუ რა მოხდება მათი სიკვდილის შემდეგ. ამდენად, ამ მოდელში დემოგრაფიის მიერ დასმული საკითხების განხილვაა შესაძლებელი, მათ შორის, სახელმწიფო ვალის გავ-

ლენის ჩათვლით.

პრაქტიკულად, თავი 4-ში განხილულ მოდელებზე აგებული თანამედროვე მაკრო-ეკონომიკის მთელი შენობა (მზიდი კონსტრუქცია).

თავი 4-ში განიხილება ეკონომიკა, რომელშიც: განუსაზღვრელობა გამოირიცხულია; ადამიანები ცხოვრობენ უსასრულოდ; ფირმები ახდენენ თავიანთი ღირებულების მაქსიმიზაციას; ყველა ბაზარი არის სრულყოფილად კონკურენტული; ყველა ბაზარი მყისიერად მოდის წონასწორობაში; ფული არ არსებობს.

ასეთი სრულყოფილად ფუნქციონირებადი ეკონომიკა იქნება ეტალონი.

ამ ეტალონურ ეკონომიკას შევუდარებთ ეკონომიკებს, რომელთა ყოფაცქცევა განსხვავებულ გარაუდებს (განსაზღვრელობებს) ეფუძნება. თავი 4-ში გავაანალიზებთ ფაქტორებს, რომლებიც განსაზღვრავენ დანაზოგებსა და ინვესტიციებს. სოლოუს მოდელი არ შეიცავს ოპტიმიზაციის ელემენტებს, – მასში დაზოგვის ნორმა ითვლება მუდმივად, ანუ ეგზოგენურად მოცემულ სიდიდედ. თავი 4-ში განიხილება ორი მოდელი, რომელშიც დაზოგვის ნორმა განისაზღვრება ენდოგენურად და შეიძლება დროთა განმავლობაში იცვლებოდეს. მათგან პირველ მოდელში დაზოგვასა და მოხმარებაზე გადაწყვეტილებები უსასრულოდ მცხოვრები საოჯახო მეურნეობების მიერ მიიღება, რომელთა რაოდენობა ფიქსირებულია, ანუ სხვა სიტყვებით რომ ვთქვა, ვიხილავთ შედეგებს **შორსმჭვრეტელი** (ანუ მომავალზე ორიენტირებული, **forward-looking**) მომხმარებლისათვის. მეორე მოდელში გადაწყვეტილებები მომხმარებელთა გადაფარვადი (გადამკვეთი) თაობების მიერ მიიღება, რომლებიც დროის სასრული ჰორიზონტით ცხოვრობენ.

სოლოუს მოდელის დაზოგვის ნორმის უცვლელობის შესახებ დაშვებაზე უარის თქმა იძლევა სამ უბირატესობას: (1) ის, რომ (ეს ძალიან მნიშვნელოვანია) შესაძლებელი ხდება ვაჩვენოთ, რომ ზრდის თეორიის ცენტრალური საკითხების შესახებ სოლოუს მოდელის ძირითადი დასკვნები არ არის დამოკიდებული დაზოგვის ნორმის უცვლელობის დაშვებაზე. (2) ჩნდება საშუალება გააანალიზდეს კეთილდღეობის პრობლემები. მოდელი, ბაზირებული აგრეგირებულ ცვლადებს შორის აპრიორულ დამოკიდებულებებზე, არ იძლევა საშუალებას ვიმსჯელოთ, წარმოადგენს თუ არა რაღაც ეკონომიკური შედეგები უფრო უპირატესს სხვა შედეგებთან შედარებით: მოდელში ადამიანების გარეშე რთულია ვთქვათ, ადამიანები უკეთეს მდგომარეობაში აღმოჩნდებიან თუ არა (ანუ უკეთ თუ ცუდად ხდებიან). მოდელი უსასრულო ჰორიზონტით და მოდელი გადაფარვადი თაობებით შეიცავენ ინდივიდების ქცევის აღწერას და ამიტომ შეიძლება გამოყენებული იქნან კეთილდღეობის პრობლემის ანალიზისათვის. (3) მოდელები უსასრულო ჰორიზონტით და გადაფარვადი თაობებით არა მხოლოდ ეკონომიკური ზრდის ანალიზს, არამედ მრავალი სხვა ეკონომიკური საკითხის ანალიზსაც ემსახურებიან. ამდენად, ეს მოდელები ანალიზის ძალიან ფასეულ ინსტრუმენტებს წარმოადგენენ.

თავი 4-ის დანართში განვიხილავთ **რამსეის** მიერ (Ramsey Frank, **Mathematical Theory of Saving** // 1928. 38. No. 152 (Dec.) 543-559. Reprinted in Joseph Stiglitz and Hirofumi Uzawa (eds.), Reading in the Modern Theory of Economic Growth. MIT Press. 1969.) გააანალიზებულ რესურსების ოპტიმალურ განაწილებას, ოპტიმალური სამომხმარებლო და საინვესტიციო გადაწყვეტილებებს, რომელსაც მოცემულ მოდელში რეზერვენტაციული (ანუ იდენტური, ანდა ტიპური) ინდივიდის სარგებლიანობის

მაქსიმიზაციის მიზნით **ცენტრალური საგეგმო ორგანო**. ნაჩვენები იქნება, რომ **რესურსების განაწილება ცენტრალური დაგეგმვის საფუძველზე ეკვივალენტურია კონკურენტულ საბაზრო ეკონომიკაში რესურსების განაწილებისა**, სადაც **ობტიმალური სამომხმარებლო და საინვესტიციო გადაწყვეტილებები მიიღება ინდივიდების მიერ შრომის ანაზღაურებისა და საპროცენტო განაკვეთების მიმდინარე და მოსალოდნელი წონასწორული მნიშვნელობების მიმდევრობის საფუძველზე**. გამოყენებული დაშვებებისას ეს ეკვივალენტურობა კანონზომიერია დაამასთან, იგი ძალიან სასარგებლო დატვირთვას იძენს: ცენტრალური დაგეგმვის ამოცანის გადაწყვეტა უფრო მარტივია, ვიდრე ეძიო წონასწორული გადაწყვეტა დეცენტრალიზებული ეკონომიკისათვის. **ამ თავის მეორე დანართში ობტიმიზაციის მათემატიკური ტექნიკის დემონსტრირებას მოვახდენ იმ მათემატიკური პროგრამების ფარგლებში, რომელიც არ ცილდება სამაგისტრო პროგრამებს.**

თავი 5 კიდევ უფრო შორს მიდის სოლოუს მოდელის საზღვრებიდან. განხილული მოდელები ზრდის თეორიის ძირითად საკითხებზე სხვა პასუხებს იძლევიან, ვიდრე სოლოუს მოდელი. თავი 5-ის პირველი ნაწილი **უარს ამბობს ტექნიკური პროგრესის ეგზოგენურობაზე**, რომელიც გამოყენებულია სოლოუს მოდელში; ნაცვლად ამისა, დაიშვება, რომ **ტექნიკური პროგრესი ახალი ტექნოლოგიების შექმნის მიზნით წარმოების ფაქტორების გადანაწილების შედეგს**, ანუ **ენდოგენურ პროცესს** წარმოადგენს. ყურადღება გამახვილებული იქნება სამეცნიერო-კვლევით და განვითარების თეორიებზე, რომლებშიც ტექნიკური პროგრესი დროთა განმავლობაში იცვლება ინოვაციების გზით და ეკონომიკურ ზრდაზე ამ სახით განსაზღვრული ენდოგენური ტექნიკური პროგრესის გავლენასა და ინოვაციების შექმნისათვის რესურსების გადანაწილების ძირითად დეტერმინანტებს გავანალიზებთ. ამდენად, ტექნოლოგიური ცვლილებები მოდელის შიგნით აგენტების ქცევის შედეგია და, შესაბამისად, **ამ ტიპის მოდელები ენდოგენურ მოდელებად იწოდებიან**. ამ ანალიზის ძირითადი დასკვნა მდგომარეობს მასში, რომ **ენდოგენური ტექნიკური პროგრესი უეჭვოდ წარმოადგენს მსოფლიო ეკონომიკური ზრდის უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს**, მაგრამ, ალბათ, **გერ ახდენს გადაწყვეტ გავლენას ქვეყნებს შორის შემოსავლებში სხვაობაზე**. ამიტომ, თავი 5-ის მეორე 5.B ნაწილში ყურადღება ფოკუსირებულია ამ განსხვავებულობებზე და აღმოვაჩენთ, რომ ამ **განსხვავებულობების გაგებისათვის აუცილებელია ანალიზში ორი ახალი ფაქტორის ჩართვა**:

- **განსხვავება არა მხოლოდ ფიზიკურ, არამედ ადამიანურ კაპიტალშიც, და**
- **განსხვავება მწარმოებლურობაში, რომელიც არ არის დაკავშირებული ტექნოლოგიებში სხვაობასთან.**

თავი 5-ში ნაჩვენებია, თუ როგორ გვეხმარება ეს ახალი ფაქტორები საშუალო შემოსავლებში ქვეყნებს შორის უზარმაზარი განსხვავებების ახსნაში, აგრეთვე ამ ფაქტორებში განსხვავების პოტენციალური წყაროების ახსნაში. ამით ლექციების კურსის პირველი ნაწილი (ანუ ეს წიგნი) სრულდება.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, **ლექციების კურსის მეორე ნაწილში მოკლევადიან რხევებსა (short-term fluctuations) და რეალური საქმიანი ციკლის (ბიზნეს-ციკლის) თეორიას განვიხილავ**. ეკონომიკური რხევებისა და რეალური საქმიანი ციკლის საბაზო (კლასიკური) მოდელის განხილვის შემდეგ ტექნოლოგიური შოკებისა და სახელმწიფო შესყიდვებში ცვლილებების გავლენაზე (შედეგებზე) და ემპირიულ გა-

მოყენებებზე შევჩერდები. **ბლანშარისა** და **ფიშერის** მოსაზრებაზე დაყრდნობით ავხსნით იმ მიზეზებს, თუ რატომ არ იძლევა საბაზო (კლასიკური) მოდელი მაკროეკონომიკური რხევების წარმოქმნის შესახებ დამაჯერებელ ახსნას. მოდელში განუსაზღვრელობისა და სტოქასტიკური რხევების შეტანის შემდეგ წონასწორობითი ეკონომიკის აღწერა დასრულდება. შემდეგ განვიხილავთ მიდგომას, რომელიც იწოდება **ახალ კეინსიანელობად**. გარდა ამისა, განხილული იქნება უკანასკნელიათი წლის განმავლობაში ჩამოყალიბებული უახლესი მიდგომები და შედეგები.

ლექციების კურსის მესამე ნაწილი ინფლაციასა და მონეტარულ პოლიტიკას ეძღვნება.

განხილული იქნება სხვადასხვა მიდგომები **ბლანშარისა** და **ფიშერის**, აგრეთვე **დევიდ რომერისა** (იხ. მათი ზემოთ აღნიშნული სახელმძღვანელოები და აგრეთვე ნაშრომი Romer David. **A General Equilibrium Version of the Baumol-Tobin Model**. Quarterly Journal of Economics. **1986. 101, 4 (Nov.). 663-686**) და **კარლ უოლშის** (Carl E. Walsh. **Monetary Theory and Policy**. **2010. – 639 p.**) მიხედვით. აღვწერ **წონასწორობის მდგომარეობას**, აგრეთვე **რეალურ წონასწორობაზე ფულისა და ინფლაციის გავლენას**; სტაბილიზაციის პოლიტიკის მიკროეკონომიკურ საფუძვლებს; მოკლევადიან მომავალზე ორიენტირებულ ოპტიმალურ მონეტარულ პოლიტიკას; დაბალინფლაციური მონეტარული პოლიტიკის შეუთანხმებულობას (ანდა შეუწყობლობას, **inconsistency**); დინამიკური შეუთანხმებულობის (შეუწყობლობის) პრობლემის გადაწყვეტას. ლექციების კურსის ნაწილი **3**-ში აგრეთვე ფულად-საკრედიტო პოლიტიკის სხვა ტრადიციული საკითხებიც იქნება განხილული.

ლექციების კურსს დაასრულებს ნაწილი 4, რომელიც ეკონომიკურ პოლიტიკას ეძღვნება, კერძოდ, ბიუჯეტის დეფიციტსა და ფისკალურ პოლიტიკას. საბიუჯეტო შეზღუდვისა და პონცის თამაშების შემდეგ რიკარდოს ეკვივალენტურობა და მასთან დაკავშირებული საკითხები განიხილება. შემდეგ გადასახადების შერბილებას განვიხილავთ დეტერმინირებულ და განუსაზღვრელობის პირობებში, ასევე საბიუჯეტო დეფიციტის პოლიტიკური თეორიას, ვალის სტრატეგიულ დაგროვებასა და გადავადებულ სტაბილიზაციას. შევხებით დეფიციტის დანახარჯებსა და სავალდებულო კრიზისების მოდელს. ფისკალური პოლიტიკის ტრადიციული ანალიზის შემდეგ განვიხილავთ დაასრულებს ანალიზი, დაფუძნებული თამაშების თეორიაზე.



თავი 1. ფუნდამენტური ნაწილი

1.1. მოლოდინები და მათი როლი ეკონომიკაში

მე-20 საუკუნის ბოლოსათვის მაკროეკონომიკური პროცესების კანონზომიერების შესახებ, თითქოსდა, საკმარისად მწყობრი სისტემა იყო ჩამოყალიბებული, ხოლო ამ კანონზომიერების შესახებ მოდელური წარმოდგენები საკმარისი სიზუსტით იძლეოდნენ პროგნოზირებისა და ეკონომიკის განვითარების კორექტირების საშუალებას. ეს ყველაფერი საბაზო მაკროეკონომიკური მაჩვენებლების მიმდინარე და რეტროსპექტული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე მიიღწეოდა. მაგრამ საუკუნეების მიჯნაზე ჩამოყალიბებულმა მიდგომებმა (რომელიც "მეინ-სტრიმის" მიმართულებიდან იღებდნენ სათავეს) შეწყვიტეს მისაღები სიზუსტით შედეგების მოცემა. რა მოხდა?! ვეცადოთ გავერკვეთ ამ მოულოდნელი კლასიკური მიდგომების საფუძველზე შედგენილი მოდელების მოშლის მიზეზებში. თავის მხრივ,

ეკონომიკაში მაკროეკონომიკური პარამეტრების მნიშვნელობები მიკროდონეზე მიმდინარე პროცესებით განისაზღვრება, ანუ იმით, თუ რა გადაწყვეტილებებს იღებენ ინდივიდები (ანუ შინამეურნეოები, ფირმები და ა.შ.) და რას ეფუძნება ეს გადაწყვეტილებები, რაც განაპირობებს კიდევ ეკონომიკაში და ფინანსებში მოლოდინების მნიშვნელობას. საქმე ისაა, რომ **მიკროეკონომიკის აგენტების** (ანუ ინდივიდების) ამ მაკროეკონომიკური მაჩვენებლების მომავალი მნიშვნელობებისადმი **მოლოდინებში**, თავის მხრივ ძალზე ძლიერ და არსებით გავლენას ამ მაკროეკონომიკური პარამეტრების მნიშვნელობებზე ახდენს. სწორედ ამ მოლოდინების ღრმად გაგებასა და ხასიათის გადაფასებას უნდა გამოეწვია ფუნდამენტური ძვრები შეხედულებათა სისტემის ცვლილებაში. სწორედ ეკონომიკური აგენტების ქცევაზე დაკვირვებამ და ამ დაკვირვებების შედეგების განზოგადებამ და რეალურ მოდელებში გათვალისწინების მცდელობამ გამოიწვია თავის დროზე **ახალი კლასიკური მაკროეკონომიკური მოდელების** წარმოქმნა, რომელთა საერთო სახელწოდებაა **"დინამიკური სტოქასტიკური საერთო წონასწორობის მოდელები"**, ანუ **DSGE-მოდელები**. ამ მოდელებს საფუძვლად უდევს ზოგიერთი მოსაზრება (გარაუდი/დაშვება) ინდივიდების ქცევის შესახებ, დამოკიდებული ეკონომიკის მდგომარეობასა და იმპირობებზე, რომელიც ეკონომიკური საქმიანობის განხორციელებას განსაზღვრავს (ანუ საუბარია იმ ეკონომიკურ გარემოზე, რომელშიც ინდივიდი ოპერირებს). ეს ყველაფერი

სახეზე მაკროეკონომიკური მაჩვენებლების დინამიკაში. ამასთან, ინდივიდების ქცევის აღწერისათვის მოდელების პარამეტრები მაკროეკონომიკური მაჩვენებლების შესახებ რეტროსპექტული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრება.

დღეის მდგომარეობით, ეს მიდგომა არის მაკროეკონომიკური ანალიზისა და პროგნოზირების ერთ-ერთი საბაზო ინსტრუმენტი და, მიუხედავად კრიტიკისა, რომელსაც აქვს საფუძველი, მაინც ვითარდება (რაციონალური მოლოდინების შესახებ ქვეპუნქტის ბოლოს იხილეთ, თუ რა განაპირობებს ამ მიდგომის გარდაუვალი ცვლილებების აუცილებლობას და მოდერნიზაციას. თუმცა, ისიც აღსანიშნავია, რომ ნეოკლასიკური და ნეოკეინსიანური მიდგომების სინთეზის თვალსაზრისით და ასევე, როგორიცაა მიკროეკონომიკური ფუნდამენტი, ეს მიდგომა სწორ ფუძეზე დგას: მაკროეკონომიკურ ცვლადებს შორის ურთიერთკავშირი მყარდება არა კორელაციური დამოკიდებულებების საფუძველზე, არამედ, შინამეურნეობებისა და ფირმების ქცევის მიკროეკონომიკური მოდელების საფუძველზე. როგორც შედეგი, მოდელის პარამეტრების შეფასება ხდება არა მაკროსტატისტიკური მონაცემების დამუშავებით ეკონომეტრული მეთოდების გამოყენებით, არამედ, მცირე რაოდენობის "სტილიზებული ფაქტების" საფუძველზე ე.წ. "კალიბრირებით", რომლის თაობაზეც ქვემოთ იქნება აღნიშნული.

მნიშვნელოვანი ფუძეა ისიც, რომ მოდელებში ხდება ნეოკეინსიანური ეკონომიკური თეორიისა და ახალი კლასიკური ეკონომიკის მიდგომების შერწყმა, რაც ისეთი პრობლემების გავლენების გათვალისწინების საშუალებას იძლევა, როგორიცაა (ე.წ. "საბაზრო ეკონომიკის ჩავარდნების") შრომისა და საქონლის არასრულყოფილად კონკურენტული ბაზრები, არამოქნილი ფასები, არასრულყოფილი ინფორმაცია და ინფორმაციის ასიმეტრიულობა. რაციონალური მოლოდინების ჰიპოთეზით კი იგულისხმება, რომ ინდივიდები გადაწყვეტილების პროცესში, საკუთარი კეთილდღეობის ოპტიმიზაციისათვის (მაქსიმიზაციისათვის) მაქსიმალურ ინფორმაციასა და საკუთარ წინა გამოცდილებას იყენებენ. და მაინც, რა განაპირობებს მოლოდინების ასეთ მნიშვნელობასა და ადგილს ეკონომიკაში?!

ეკონომიკური სისტემა და კერძოდ, დინამიკური ეკონომიკური სისტემა წარმოადგენს უკუკავშირის სისტემას მოლოდინებით. ალბათ, ეს არის ყველაზე მნიშვნელოვანი ფაქტი, რაც განასხვავებს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებსა და ეკონომიკას, თუმცა, დღეს უკვე კვლევის მეთოდების პრაქტიკულ დაახლოებასთან გვაქვს საქმე.

ეკონომიკაში ინდივიდების (ანუ ეკონომიკური აგენტების) გადაწყვეტილებები ეკონომიკის მომავალი მდგომარეობის შესახებ მათ (ინდივიდების) მოლოდინებსა და შეხედულებებს ეფუძნება. მოლოდინებისა და გადაწყვეტილებების, მათი რეალიზაციებისა და ეკონომიკის შედეგების ურთიერთმიმართება ასეთია:

ეკონომიკური აგენტების გადაწყვეტილებების მეშვეობით მოლოდინები ბრუნდება ეკონომიკაში და მიმდინარე ეკონომიკური პროცესების შედეგად გავლენას ახდენს ეკონომიკური ცვლადების ფაქტიური მნიშვნელობების მიღწევაზე (ან მათ რეალიზაციაზე). თავის მხრივ, ამ ცვლილებებს ახალ მოლოდინებაში მივყავართ, ეს უკანასკნელი კი უკვე გავლენას ეკონომიკური ცვლადების ახალი რეალიზაციების გაუმჯობესებაზე ახდენს, რაც ისევ გულისხმობს მოსალოდნელ უკუკავშირს და ეს უკუკავშირის (ანუ ურთიერთგავლენების) პროცესი უსასრულო თანმიმდევრობით შეორდება.

შევნიშნავ, რომ ამ პროცესმა, მაგალითად საფონდო ბაზრებზე, შეიძლება "სპეკულაციური ბუშტის" თვითრეალიზაცია (თვითწარმოქმნა) გამოიწვიოს აქციების ფასის ზრდის თაობაზე მოლოდინების გამო, როცა აქციებზე მოთხოვნა შესამჩნევად იზრდებ. ამიტომ **მოლოდინების ფორმირების თეორია ეკონომიკური თეორიის მნიშვნელოვანი ნაწილია**, კერძოდ, როცა აქტივების ბაზრის დინამიკის მოდელირებას ვახდენთ.

ადრეულ დინამიკურ მოდელებში მიღებული იყო მოლოდინების "ad hoc" მარტივი წესები, ე.წ. **გულუბრყვილო მოლოდინები (naive expectations)**. ამ წესების თანახმად, ეკონომიკური ცვლადის პროგნოზი ამ ცვლადზე ბოლო დაკვირვების შედეგის მიხედვით ხდება; ან, **ადაპტური მოლოდინები (Adaptive expectations)**, სადაც პროგნოზი წარმოადგენს წინა პროგნოზისა და ბოლო დაკვირვების საშუალო შეწონილ მნიშვნელობას. მაგრამ პროგნოზირების მარტივი წესების საფუძველზე გაკეთებული პროგნოზები ეკონომიკურ აგენტებს პროგნოზირების სისტემატურ შეცდომებს აშეგბინებს, განსაკუთრებით მაშინ, როცა ბიზნეს-ციკლებს რეგულარული ხასიათი აქვთ. ივარაუდება, რომ გონიერი ეკონომიკური აგენტი საკუთარ შეცდომებზე ისწავლის და, შესაბამისად, საკუთარი მოლოდინების ადაპტაციას მოახდენს. მაგრამ აქ სხვა პრობლემა იჩენს თავს, კერძოდ: თუ აგენტები პროგნოზებს მარტივი წესების საფუძველზე აკეთებენ, სულაც არ არის ცხადი, კონკრეტულ მოდელში პროგნოზირების რომელი მარტივი წესია გამოსაყენებელი, რადგან წესები "ad hoc" (კონკრეტული შემთხვევისათვის) იგება და არა რაიმე ზოგადი საფუძვლიანი მიდგომის ბაზაზე.

○ **რაციონალური მოლოდინები**

ბიზნეს-ციკლების ემპირიული კვლევებისა და ეკონომიკური ანალიზის განვითარების კვალობაზე ცხადი გახდა, რომ მოლოდინების შეუზღუდავი მოდელები სისტემატური შეცდომების მატარებელია და პრაქტიკულად გამორიცხავს ბიზნეს-ციკლების (ანუ ეკონომიკური დინამიკის) სისტემურ კვლევას. სწორედ ამ მოსაზრებებმა გამოიწვია **რაციონალური მოლოდინები (rational expectations) კონცეფციის შემუშავება**. 1961 წელს **ჯონ მუთის** მიერ შეთავაზებული იქნა გადაწყვეტა მოლოდინებით უკუკავშირის სისტემის მეშვეობით (Muth J.F. *Rational expectations and the theory of price movements*. *Econometrica*, **29**, 1961. pp. 315-335). ეს მიდგომა შემდგომ ფართოდ იქნა გამოყენებული მაკროეკონომიკაში ეკონომიკაში ნობელის პრემიის ორი ლაურეატის **რობერტ ლუკასისა (Robert Lucas Jr., 1995)** და **თომას სარჯენტის (Thomas J. Sargent., 2011)** მიერ. **რას ნიშნავს რაციონალური მოლოდინები?!**

რაციონალური მოლოდინები — ეს ნიშნავს, რომ ინდივიდები (ანუ ეკონომიკური აგენტები) საკუთარი ოპტიმალური ეკონომიკური პროგნოზების ფორმირებისათვის (ანუ გადაწყვეტილებების მიღებისათვის) იყენებენ ყველა ხელმისაწვდომ ინფორმაციას, მათ შორის, ეკონომიკური თეორიიდან მიღებულ ინფორმაციას, და რომ (საშუალოდ) მოლოდინები ემთხვევა რეალიზაციებს.

დამპყრობიერებულ მოდელებში ხმაურის (noise), ანუ ხელისშემშლელი, შემაფერხებელი ზემოქმედებებისა (იხ. ქვემოთ)) და შემთხვევითობის (randomness) გარეშე, რაციონალური მოლოდინები გულისხმობს იდეალურ წინასწარგანჭვრეტას (პროგნოზირებას), — ანუ რაიმე სახის შეცდომა გამოირიცხება.

სტოქსტიკურ მოლოდინებში რაციონალური მოლოდინი ემთხვევა პირობით მათემატიკურ მოლოდინებს (*the conditional mathematical expectations*), ყველა არსებული ინფორმაციის გათვალისწინებით (საშუალოდ შეცდომების (ანუ სისტემური გადაწყვეის (*systematic bias*)¹ გარეშე). და პრობლემა სწორედ ასეთ მიდგომაშია! საქმე ისაა, რომ მაკროეკონომიკაში, საერთო წონასწორობის დინამიკურ სტოქსტიკურ მოდელებში გამოყენებული რაციონალური მოლოდინების კონცეფცია ცვლილებას (შეცვლას!) ექვემდებარება.

"დროითშორისი ოპტიმიზაციის ეკონომიკურ თეორიებში ლოდინის თანამედროვე განმარტება შეუსაბამოა, – შეუძლებელია იმის მტკიცება, რომ თანამედროვე განაწილებებზე დაფუძნებული პირობითი ლოდინი ერთ-საფეხურიანი პრედიკატორებისათვის² წარმოადგენს მინიმალურ საშუალო კვადრატულ გადახრას, და ასევე, დროში განმეორებითი ლოდინის კანონი³ არ სრულდება".⁴

ამის ერთ-ერთი შედეგი არის ის, რომ **SDGE-მოდელებისათვის** თავისი ბუნებით (უფრო სწორად, არსობრივად ან შინაგანად (*intrinsically*)) **დაძახასიათებელია არასტრუქტურულობა** (*non-structural*), ანუ ეს მოდელები არ აგლეწს რაიმეს სტრუქტურას (!), არ გამომდინარეობს რაიმეს სტრუქტურიდან. ამდენად, დასკვნები და მიღებული გადაწყვეტილებები დამოკიდებულია მოლოდინების მუდმივ განახლებაზე, რასაც რაციონალური მოლოდინების კონცეფცია და მის საფუძველზე დაფუძნებული დროითშორისი ოპტიმიზაცია არ ითვალისწინებს.

ო **შეზღუდული რაციონალიზაცია**

რაციონალური მოლოდინების კონცეფციას სერიოზული ხარვეზები გააჩნდა, – იგი ეკონომიკური აგენტების უშეცდომო წინასწარგანჭვრეტისა და ყოველთვის ოპტიმალური გადაწყვეტილებების შესაძლებლობას უშვებს და განსხვავებას არ აკეთებს არა მხოლოდ მომხმარებლებს შორის, არამედ, მომხმარებლებსა და ფირმებს შორისაც. ამდენად, პრაქტიკულად მივიღეთ **ე.წ. რაბაჰუნტასიული აპროქსიმირებული კონცეფცია**, – ყველა ეკონომიკური აგენტი მოქმედებს როგორც ერთი!

¹ ანუ ცვლადი სიდიდეების შეფასებაში სისტემატური გადაჭარბებების ან სისტემატური შეუფასებლობის (ანუ შეფასების დაკლების) ტენდენციის გარეშე. ახლა გაცილებით გასაგები და ნათელი უნდა იყოს, თუ რატომ არის სისტემური შეცდომების გამომწვევი მარტივი "ad hoc" წესები. საქმე ისაა, რომ სისტემატური შეცდომები წარმოიქმნება მეთოდისა (ბოლო შედეგზე დაკვირვების ან ბოლო შედეგსა და ბოლო პროგნოზზე დაყრდნობის მარტივი წესი გვექონდა) და საკითხის ფორმულირების გამო (ჩამოყალიბებული იყო მარტივი წესები). **რეალურად მკვლევარები ცდილობენ გააკეთონ შემთხვევითი სტატისტიკური ამონაკრებები, რაც იძლევა შედეგებში წინასწარგანპირობებულ შეცდომების** თავიდან აცილების საშუალებას და ისწრაფვიან საკითხის ზუსტად ჩამოსაყალიბებლად, რომელიც პასუხისმგებლის შესაძლებლობას აღარ ტოვებს. **თუ ნარჩენი სისტემატური შეცდომა ცნობილია**, აუცილებელია **გაანგარიშების მეთოდის შეცვლა**, რაც რაციონალური მოლოდინების შემოტანით გაკეთდა კიდევ.

² **პრედიკატორი** (ინგლ. "predicator") – "წინასწარმეტყველი" – აქ პროგნოზული პარამეტრი: პროგნოზირების საშუალება ან სტრუქტურულად ორგანიზებული სისტემა, რომელიც პროგნოზის საშუალებას იძლევა.

³ **განმეორებითი პირობითი მათემატიკური ლოდინი ალბათობის კანონი** – ასეთი სახისაა: $E\{E\{X|F\}\} = E\{X\}$ (იხ. დანართი 1.-1, გვ. 102-146). ▶

ამ კონცეფციის სერიოზული კრიტიკა მისი შემუშავების დღიდან დაიწყო. ჯერ კიდევ 1950-იან წლებში, ნობელის პრემიის ლაურეატი ეკონომიკაში (1978) ჰერბერტ საიმონი (Herbert A. Simon) აღნიშნავდა, რომ რაციონალურობა (rationality) ეკონომიკური აგენტების გამოთვლითი უნარების (შესაძლებლობების) შესახებ არარეალურად ძლიერ დაშვებებს მოითხოვს. რაციონალური მოლოდინების საპირისპიროდ შემოთავაზებული იქნა

შეზღუდული რაციონალურობა (bounded rationality), გამოთვლების შეზღუდული შესაძლებლობებითა და აგენტებით, რომლებიც გადაწყვეტილებების მიღების იდეალური ოპტიმალური წესების ნაცვლად, გადაწყვეტილების მიღების ჩვეულებრივ ემპირიულ წესებს იყენებენ. ცხადია, ეს ადამიანური ქცევის გაცილებით ზუსტი აღწერაა, მაგრამ ამის მიუხედავად, 1970-იან და 1980-იან წლებში რაციონალური მოლოდინები დომინირებული პარადიგმა იყო.

მაგრამ საინტერესო ისაა, რომ სწორედ ამ წლებში, რაციონალური მოლოდინების კრიტიკა ახალი კლასიკური ეკონომიკისა და რეალური ბიზნეს-ციკლის მოდელების დამუშავებით დასრულდა, რომლებიც რაციონალურ მოლოდინებს, დროით შორისი სარგებლიანობისა და მოვების მაქსიმიზაციასა და ასევე, იდეალურ კონკურენტულ ბაზრებს ეფუძნებოდა. ეს თითქოსდა, წინ გადადგმული ნაბიჯი იყო და ასრულებდა 1950-იანი წლების ბიზნეს-ციკლის კეინსიანურ არაწრფივ მოდელებს, მაგრამ ამ მოდელებსაც სერიოზული სისუსტე და პრობლემები გააჩნდათ. ეს აშკარად გამოჩნდა დეტერმინირებული ქაოსის აღმოჩენისა და არაწრფივ დინამიკაში მიღებული შედეგების შემდეგ, რამაც არა მარტო საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში შეცვალა სიტუაცია, არამედ, გავლენა იქონია ეკონომიკაზე და იქ დამუშავებული მეთოდებისა და მიდგომების თანდათან ეკონომიკაში გადმოტანას შეუწყობ ხელი. განსაკუთრებით ეს უკანასკნელი ორი ათეული წლის განმავლობაში შეინიშნება, როცა კვლავ აღორძინდა ინტერესი არაწრფივი ენდოგენური ბიზნეს-ციკლების მოდელების მიმართ და მნიშვნელოვნად შეუწყობ ხელი მოლოდინების ჰიპოთეზის არსის ღრმად გააზრებას.

რას წარმადგენს დეტერმინირებული ქაოსი და რა კავშირი აქვს მას ეკონომიკასთან?!

დეტერმინირებული ქაოსი – ეს არის მოვლენა, რომლის დროსაც მოძრაობის მართივ კანონებს შეუძლიათ წარმოქმნან (ანუ გენერირება გაუკეთონ) არაწინასწარგანჭვრეტად (ანუ არაპროგნოზირებად) დროით მწკრივებს.

ამდენად, დაირღვა დეტერმინისტული შეხედულება იმის თაობაზე, რომ იდეალური წინასწარგანჭვრეტადობა ანუ პროგნოზირება შესაძლებელი იყოს. იდეალური პროგნოზირება პრინციპულად შეუძლებელია⁴. პარადიგმის ამ ფუძემდებლურმა ცვლილებამ მეცნიერები იმის ღრმად გააზრებამდე მიიყვანა, რომ გრძელვადიანი წინასწარგანჭვრეტა (წინასწარმეტყველება, პროგნოზირება) შეუძლებელია პრინციპულად შეუძლებელი იყოს მაშინაც კი, თუ მოძრაობის კანონები ზუსტადაა ცნობილი. ეკონომისტებმა (მაგალითად, რიჩარდ დეიმ (Richard Day) და ჟან-მიშელ გრანდმონტმა (Jean-Michel Grandmont)), დეტერმინირებული ქაოსის თეორიით შთაგონებულებმა, აღ-

⁴ იხ. David F. Hendy, Grayham E. Mizon. *On the mathematical basis of intertemporal optimization*. Oxford. Discussion paper series. 2010, pp. 15 (თარგმნა - დ.გ.-მ). ▶

რევე დაიწყეს არაწრფივი დეტერმინირებული მოდელების ძიება, რომლებიც უწესრიგო (არამდგრადი) დროითი მწკრივების (erratic time series) გენერირებას მოახდენდნენ იმის მსგავსად, რაც რეალურ ბიზნეს-ციკლებში დაიკვირვება. ამ და სხვა მსგავსი ძიებების შედეგი, რაციონალური მოლოდინების პარადიგმის ფარგლებში, ბიზნეს-ციკლის ახალი, მარტივი არაწრფივი მოდელების შექმნა იყო, ინდივიდების ქცევის ოპტიმიზაციითა და ბაზრების სრულყოფილი კონკურენციით, რომლებიც საქმიანი აქტიურობების ქაოსური რხევების გენერირებას ახდენენ.

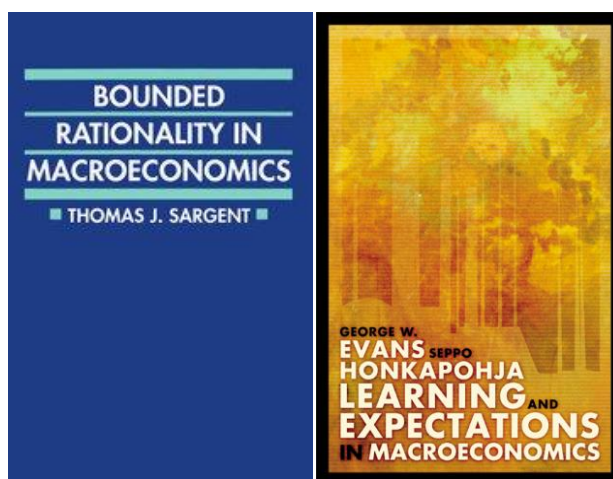
შეგვიძლია გავატაროთ ანალოგია ეკონომიკურ კრიზისსა და დინამიკურ სისტემებში დინამიკური მდგრადობის დაკარგვასა და ქაოსზე გადასვლას შორის. მაგრამ პარამეტრების შემდგომი ცვლილებისას ქაოსიდან მოწესრიგებულ მოძრაობაზე გადასვლა, ანუ კრიზისიდან გამოსვლაა შესაძლებელი. დინამიკურ სისტემაში პარამეტრის (-ების) ცვლილებისას ამონახსნის გაორების (ანუ როგორც ამზობენ, ბიფურკაციის) საკითხი ლექციების კურსის ამ თავში დეტალურად განიხილება. ამასთან, ამ გაორების ასოცირებას ეკონომიკაში ცვლილებებთან მოვახდენ, როცა ეკონომიკის ძველი მიმართულება და ეკონომიკური საქმიანობის ძველი მეთოდებით წარმართვა არარენტაბელური ხდება, რაც განაპირობებს საქმიანობისა და მიმართულებების ახალი, უფრო მომგებიანი ფორმების შექმნას, – ანდა როგორც მზობენ, იქმნება (წარმოიქმნება) ახალი მდგრადი მდგომარეობები.

ინდივიდების მოლოდინებისადმი ზემოთ აღნიშნულ მიდგომებში არსებობს სირთულეები. **ჯერ ერთი ის**, რომ მარტივი (წრფივი) მოდელებით აღწერილ მდგრად ეკონომიკაში (stable economy), როცა ეკონომიკა ევოლუციონირებს მდგრადი მდგომარეობის უნიკალური ტრაექტორიით (unique steady state path), ბუნებრივად ჩანს (ინტერალურად, ასეც არის!), რომ აგენტებს შეუძლიათ ისწავლონ რაციონალური მოლოდინები, ყოველ შემთხვევაში, გრძელვადიან პერიოდზე გათვლით მაინც. რეპრეზენტაციული, სრულყოფილად რაციონალური ეკონომიკური აგენტის მოდელი შესანიშნავად ექერება გლობალურად სტაბილურ და სრულად პროგნოზირებადი (განჭვრეტადი) ეკონომიკის წრფივ ხედვაში. მაგრამ როგორ შეიძლება ეკონომიკურ აგენტებს ჰქონდეთ რაციონალური მოლოდინები ანდა სრულყოფილი განჭვრეტის უნარი რთულ არაწრფივ ეკონომიკურ გარემოში, როცა ფასებიც და გამოშვების რაოდენობები (quantities) არარეგულარულად მოძრაობენ უცნაურ ტრაექტორიებზე (რომელსაც უცნაურ ატრაქტორს უწოდებენ) და თანაც, ძალზე მგრძნობიარენი არიან საწყისი პირობების მიმართ, ანუ დროის მოცემულ მომენტში ეკონომიკის მდგომარეობის მიმართ?!

ცხადია, აგენტების შეზღუდული რაციონალურობა, რომლებიც პროგნოზირების (წინასწარგანჭვრეტის, წინასწარმეტყველების) მარტივ წესებსა და სტრატეგიებს იყენებენ, რომლებიც შეიძლება არც იყოს იდეალური, მაგრამ მიახლოებით მაინც სწორ სტრატეგიებს წარმოადგენენ, არაწრფივი რთული გარემოსათვის გაცილებით საღი და ვარგისი ჩანს, ვიდრე იდეალური რაციონალური მოლოდინების პარადიგმა. სწორედ ამ გარემოებამ განაპირობა 1990-იან წლებში შეზღუდული რაციონალურობისადმი ინტერესის გაღვივება და სწრაფი ზრდა (იხ. Thomas J. Sargent. **Bounded Rationality in macroeconomics**. Oxford: Clarendon Press. 1993, p. 200).

ამდენად, რაციონალური მოლოდინის კონცეფციამ ცვლილება განიცადა და ასეთი სახემიილო: **რაციონალური აგენტი** საკუთარი მოლოდინების ფორმირებას დაკვი-

რვებად მაკროეკონომიკური მაჩვენებლების საფუძველზე ახდენს, ამასთან, დამატებითი დაკვირვებების წარმოქმნის კვალობაზე, საკუთარი პროგნოზირების წესის ადაპტაციასაც ახდენს. **ადაპტირებული სწავლების შედეგად** შეიძლება მივიღოთ **მოლოდინების კრებადობა** (ანუ კონვერგენცია) ან **რაციონალური მოლოდინების წონასწორობისკენ**, ანდა, შეიძლება, **"რაციონალური მოლოდინების მიახლოებითი წონასწორობისკენ"**, სადაც **გარკვეული დონის შეთანხმებულობა** (ანდა **თანხვედრა**) **მოლოდინებსა და მათ რეალიზაციებს შორის** (იხ. George W. Evans, Seppo Honkapohja. **Learning and expectations in macroeconomics**. Princeton University Press. Princeton, 2001, p. 424., სადაც ჩამოყალიბებულია თანამედროვე და ფართო ხედვა მაკროეკონომიკაში ადაპტური სწავლების შესახებ.).



ახლა ძალზე მნიშვნელოვანი საკითხი – სარგებლიანობის დროში დისკონტირების საკითხი განვიხილოთ და შემდეგ დავუბრუნდეთ მოლოდინების თემას, უკვე არა რეპრეზენტაციული აგენტის კონცეფციის ფარგლებში, არამედ საკმარისად დეტალურად ჰეტეროგენული აგენტების კონცეფცია განვიხილოთ, რომელიც სარგებლიანობის დისკონტირებას გაცილებით ღრმა და რთული ფორმით იყენებს.

1.2. სარგებლიანობის დისკონტირება უწყვეტ დროში

როგორც ცნობილია, **დროის სხვადასხვა მომენტში ეკონომიკური სიდიდეების შედარება დისკონტირებას მოითხოვს. დისკონტირება მომავალ და წარსულ რაოდენობებს შესადარი დღევანდელი (ანუ მიმდინარე) მნიშვნელობების თვალთახედვიდან გამოხატავს.**

ორ მოხმარებას აქვს ერთნაირი მიმდინარე ღირებულება, თუ ახლა (წელს) მოიხმართ რაღაც A რაოდენობას (ეს შეიძლება იყოს ფულად ღირებულებებში გამოსახული მოხმარების ღირებულება), თუ, მაგალითად, ერთი წლის შემდეგ $A + Ar = (1 + r)A$.

იმისათვის, რომ სარგებლიანობის დროში დისკონტირების ნიუანსებში გავერკვეთ, მოდით ჯერ გავიხსენოთ, თუ როგორ ხდება ფულის გასესხებისას (მოსესხებისას) რთული პროცენტის დარიცხვა და მიმდინარე ღირებულების (**frequency of compounding and present value**) გამოთვლა. შემდეგ ეს კონცეფცია მოხ-

მარებაზე განგაზოგადოთ. ვგულისხმობთ, რომ ბაზარზე შეგვიძლია ვისესხოთ და გავასესხოთ ერთნაირი საპროცენტო განაკვეთით. ასეთ ბაზარს (-ებს) **სრული ბაზარი** (-ები) ეწოდება. დაყვანილი ახლანდელი ღირებულების კალკულაცია, თუ მომხმარებელი სესხებზე იხდის უფრო მაღალ საპროცენტო განაკვეთს, ვიდრე ისინი იღებენ დაკრედიტებისას (ანუ როცა თავად ახდენენ სესხის გაცემას), – უფრო რთული ამოცანაა (!); ანდა შემთხვევა, როცა არ შეუძლიათ (შეზღუდული არიან ლიკვიდურობით) სესხის აღება (ან გასასესხება) საერთოდ. ასეთ ბაზრებს **არასრულ ბაზრებს** უწოდებენ. ამ შემთხვევასთან შემდეგ პარაგრაფში გვექნება საქმე.

ვთქვათ, ბანკში დეპოზიტზე შეიტანეთ რაღაც ***N*** ოდენობის **საწყისი თანხა** მუდმივიწლიური ***r*** **საპროცენტო განაკვეთით (სარგებელით)**, მაშინ, ყოველწლიურად თქვენი ფულის ღირებულება იზრდება $(1+r)$ -ით. ახლა თუ ამ სარგებლის თანხასა და ძირითად თანხას ერთი წლით ისევ *r* საპროცენტო განაკვეთით გაასესხებთ, მიიღებთ $[N(1+r)](1+r) = N(1+r)^2$, და ა.შ. ეს პროცედურა ყოველ მომდევნო წელს, საპროცენტო სარგებლის უკან შებრუნებით რომ გავიმეოროთ, მათემატიკური ფორმულის ტერმინებში **მომავალი გადახდა** (ანუ თანხის სარგებელით უკან დაბრუნება), ანუ **თანხის მომავალი ღირებულება (*FV*) თანხის საწყის ღირებულებასთან (*PV*)**, (ანუ იგივე ***N*** საწყის თანხასთან) დაკავშირებულია ფორმულით: $FV = PV \times (1+r)^n$, თუ **გადახდა მიღებული მომავალში *n* წლის შემდეგ იქნება**. ამ ფორმულიდან მიიღება **დისკრეტულ დროში მიმდინარე ღირებულების გამოსათვლელი ცნობილი ფორმულა: $PV = FV / (1+r)^n$** . მაგალითად, დღეს შეტანილი \$100 წლიური 10%-იანი სარგებელით, ერთი წლის შემდეგ, ცხადია \$110-ს მოგვეცემს, ხოლო ორი წლის შემდეგ კი \$121-ს, და ა.შ. ამდენად, მომავალში (ორი წლის შემდეგ) გადახდილი \$121-ის ღირებულება დღეს \$110-ს შეადგენს, როცა წლიური სარგებელი მუდმივია, 10%-ის ტოლია და **პროცენტი გადახდა წელიწადში ერთხელ ხდება**.

ახლა ცოტა გავართულოთ საკითხი და დავსვათ კითხვა: "თუ პროცენტი წელიწადში რამდენჯერმე გადაიხდება (მაგალითად, ყოველთვიურად, ყოველკვარტალურად ან უფრო ხშირად (გეგულისხმობთ, რომ რთული პროცენტის დარიცხვა ხდება)), მივიღებთ თუ არა იგივე შედეგს?" ალბათ, იოლი მისახვედრია, რომ რაც უფრო გაიზრდება რთული პროცენტის დარიცხვის სიხშირე, მით ჩქარა გაიზრდება თავდაპირველად შეტანილი ***N*** თანხის მომავალი ღირებულება (*FV*) (დავიმახსოვროთ, რომ იგივე მოვლენასთან გვექნება საქმე, როცა ეკონომიკის ზრდის ტემპებს განვიხილავთ). თუ წლიური საპროცენტო განაკვეთი *r*-ს შეადგენს, და რთული პროცენტი წელიწადში *k*-ჯერ დაერიცხება, მაშინ გადახდის მიმდინარე ღირებულება (**the present value of a payment**), რომელიც *n* წლის შემდეგ იქნება მიღებული ტოლია $PV_k = FV / (1 + (r/k))^n$. ამდენად, **მიმდინარე ღირებულება იმაზე დამოკიდებული, თუ რამდენად ხშირად დაერიცხება რთული პროცენტი**.

დისკრეტული დროის მოდელებში, ჩვეულებრივ, საპროცენტო განაკვეთები ყველგან განსაზღვრულია და იგი წლიურ პროცენტს აღნიშნავს (**percent per year**), ანუ პროცენტები გადაიხდება ერთხელ და ეს პერიოდი, როგორც წესი, არის ერთი წელი. მაგრამ ეკონომიკაში, დისკრეტული დროის მრავალ მოდე-

ლში, რომელსაც ლექციების კურსში შევხებით, დროის პერიოდი ერთ წელზე ნაკლები ან მეტია. ამიტომ მოდელებში, რომლებშიც ერთი წლისაგან განსხვავებული დროის პერიოდებია გამოყენებული, როგორც საპროცენტო განაკვეთები, ისე ინფლაციის ტემპები, ეკონომიკის ზრდის ტემპები და სხვა, გამოსახული უნდა იყოს "პროცენტებში პერიოდის განმავლობაში" ("percent per period") და არა ჩვეულ წლიურ საპროცენტო განაკვეთებში. ეს ნიშნავს, რომ ჩვენ ვვარაუდობთ ფორმულის $PV = FV / (1 + r)^n$ გამოყენებას პერიოდის განმავლობაში მიმდინარე ღირებულების გამოსათვლელად.

ახლა თუ დაგეგმავთ, რომ უწყვეტი დროის მოდელებში პროცენტი ანუ ინტერესი არის უწყვეტად რთული პროცენტი (*continuously compounded*). მაგრამ უწყვეტი დრო შეიძლება განვიხილოთ როგორც დისკრეტული დროის ზღვრული შემთხვევა, როცა პროცენტი დაერიცხება დროის ყოველ მყისიერ მომენტში ისევე, როგორც დისკრეტული დროის შემთხვევაში, ამასთან, პროცენტების თითოეული (უსასრულოდ მცირე) გადახდა დაუყოვნებლივ იწყებს სარგებელის მოცემას, – მას პროცენტები დაუყოვნებლივ ერიცხება.

მათემატიკურად უწყვეტი რთული ახლანდელი ღირებულება (*the continuous-compounding present-value*) მიიღება $PV_k = FV / (1 + (1/k)r)^{kn}$ ფორმულაში ზღვარზე გადასვლით, როცა $k \rightarrow \infty$. ეს კი ნიშნავს, რომ პროცენტების დარიცხვა ხდება მყისიერად დროის მყისიერ მომენტებში უსასრულოდ. შეიძლება ვაჩვენოთ, რომ

$$\begin{aligned} \lim_{k \rightarrow \infty} PV_k &= \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{FV}{\left(1 + \frac{1}{k}r\right)^{kn}} \\ &= FV / e^{rn} \\ &= FV \cdot e^{-rn}, \end{aligned} \quad (1.1)$$

სადაც e – ექსპონენციალური მუდმივაა.

რადგან ექსპონენციალური ფუნქცია ძალზე მოხერხებულია და კარგად მუშაობს მათემატიკურ გამოყენებებში, ვიდრე საწყისი $PV = FV / (1 + r)^n$ ფუნქცია, მრავალი ეკონომიკური მოდელი, უწყვეტი დროის ყველა მოდელის ჩათვლით, იყენებს (1.1)-ით განსაზღვრულ განტოლებას. ამდენად, მიღებული შედეგი შეიძლება ასე ჩამოვყალიბოთ: გადახდის ახლანდელი ღირებულება (*the present value of a payment*) ტოლია მომავალი დროის გადახდის თანხა (*the amount of the payment*, ანუ გადახდის მომავალი თანხა) გამრავლებული e აყვანილი "მინუს" rn ხარისხში (ანუ გამრავლებული e^{-rn} -ზე), სადაც r – საპროცენტო (სარგებელის) განაკვეთია, ხოლო n – პერიოდების რიცხვი, რომლის შემდეგაც გადახდა მიიღება. ცხადია, (1.1)-დან მივიღებთ:

$$FV = PV e^{rn}, \quad (1.1a)$$

რაც ნიშნავს, რომ ინვესტირებული თანხის ახლანდელი ღირებულება (PV) დროში უწყვეტი ტემპით ექსპონენციალურად იზრდება (საუბარია მომავალ ღირებულებაზე).

■ შედეგის განზოგადება საკვლელოებაზე

ზემოთ ჩამოყალიბებული მიდგომა ფულადი ნაკადების დისკონტირების მიმართ განხორციელდა. მიღებული შედეგი ასე ჩამოყალიბდით:

მომავალი ფულადი გადახდა დღეს (ახლა, ან ახლანდელი დროის თვალთახედვით) უფრო ნაკლები ღირს იმიტომ, რომ იმ ფულით, რომელსაც ახლა ვიღებთ, პროცენტის გამოთმუშავება შეიძლება, თუ ცხადია, ამ თანხას ახლავე არ დაგხარჯავთ.

(1.1)-ის მსგავს ფორმულას ეკონომისტები მომავალი სარგებლიანობის გამოსათვლელად იყენებენ. ამ გამოყენებას საფუძვლად ის მტკიცება უდევს, რომ მომავალში მიღებული სარგებლიანობა (სარგებელი) უფრო ნაკლები ღირს, ვიდრე ის სარგებლიანობა (სარგებელი), რომელსაც ახლა ვიღებთ. ახლა იმ საფუძველს გავეცნოთ, რომელიც სარგებლიანობის მიმართ (1.1)-ის მსგავსი ფორმულის გამოყენებას უდევს საფუძვლად, ანუ როგორ მოგახდინოთ სარგებლიანობის დისკონტირება, რომლის მიმართ მიდგომა არ შეიძლება ზუსტად ისეთივე იყოს და ისევე აიხსნას, როგორც ეს ფულის შემთხვევაში გვაკეთე. ცხადია, სარგებლიანობას საფინანსო ბაზარზე ან სხვა რომელიმე ბაზარზე ვერც გაასესხებთ და ვერც ისესხებთ, იმის მსგავსად, როგორც ეს ფულთან მიმართებაში შეიძლებოდა. სარგებლიანობის შემთხვევაში ცოტა განსხვავებული ხედვა და არგუმენტაცია გვჭირდება. დავუშვათ, რომ ჩვენი ცხოვრებისეული მიზანდასახულობა ისაა, რომ დღეს ჩვენი კეთილდღეობა დროში შენარჩუნებული და უზრუნველყოფილი იქნას ჩვენი ცხოვრების მთელი პერიოდის განმავლობაში. ეს რომ ბევრ ფულს ეხებოდეს, შეგვეძლო დღეს შეგვეტანა ბანკში (გაგვესესხებინა) ანდა ინვესტირება მოგვეხდინა რაიმე მომგებიან პროექტში (რაცაღიარებდა შევარჩევდით!), ანუ უარი გვეთქვა რაღაც ოდენობის დღევანდელ შესყიდვებზე მომავალში მეტი ფულის მიღების იმედით და ამის საფუძველზე, მომავალში, მეტი შესყიდვების შესაძლებლობით. ამით თანხების დროში გაუფასურებასაც ავიცილებდით თავიდან და მომავალში მიღებული სარგებელითა და ძირითად თანხით ვუზრუნველყოფდით ჩვენი მიზანდასახულობის განხორციელებას.

ცხადია, შესყიდვა ინდივიდის ყოველთვის რაღაც სარგებლიანობას აძლევს (სხვა შემთხვევაში მისი ქცევა გაუგებარი იქნებოდა). რაკი ეს ასეა, მაშინ მას შეუძლია ახლანდელი სარგებლიანობა გაცვალოს მომავალში სარგებლიანობაზე ზემოთ განხილული ირიბი გზით. ინდივიდის მიერ მიზანდასახული დროით შორისი წონასწორობა მოხმარებასა და დაზოგვას შორის სწორედ ამგვარი სახის შენაცვლებას ეყრდნობა. მაგრამ, ცხადია, ეს ერთიდაიგივე არ არის! სარგებლიანობის დროით შორის განაწილებაზე პროცენტს (ანუ სარგებელს) ვერ გამოიმუშავებთ. თუ ფულის შემთხვევაში გასესხებასთან და სარგებელის მიღებასთან გვეკონდა საქმე, სარგებლიანობის შემთხვევაში არანაირ გასესხებას და ამ გზით სარგებელის მიღებას ადგილი არა აქვს. ეს არსებითი მომენტი კარგად გაცნობიერებას მოითხოვს. ადამიანის თვალთახედვითა და მისი ფსიქოლოგიიდან გამომდინარე, იგი ამჯობინებს მიიღოს სარგებლიანობა ახლა, ვიდრე მომავალში. ეს ადამიანის განწყობა, მისი მიზანდასახულობაა.

თუ ახლანდელ სარგებლიანობასა და მომავალ სარგებლიანობას შორის შედარება, განსხვავების შემჩნევა და გამოკვეთა გვსურს, მომავალი სარგებლიანობა დღევანდელი სარგებლიანობის თვალთახედვით შევაფასოთ. ეს კი მაშინაა შესაძლებელი, თუ მოგახდენთ მომავალი სარგებლიანობის დისკონტირებას (ანუ დაკლებას, შემცირებას) რაღაც მუდმივი განაკვეთით (*discount futur utility at a constant rate*) მისი მიმდინარე ღირებულების ეკვივალენტამდე. მაკროეკონომიკურ მოდელებში ინდივიდები (ანუ ეკონომიკური აგენტები) ყოველთვის ასე იქცევიან, როცა მათ წინაშე ახლანდელი და მომავალი სარგებლიანობების შედარებისა და გადაწყვეტილების მიღების აუცილებლობა დგება – რა მოიხმარონ ახლა (დღეს) და რა დაზოგონ დღეს, რომ მოიხმარონ ხვალ. ამის გადაწყვეტა ცხოვრების მთელი პერიოდის განმავლობაში საერთო სარგებლიანობის მაქსიმიზაციის ამოცანას უკავშირდება, ეს კი სარგებლიანობების დროითშორის შედარებებსა და შეფასებებს გულისხმობს.

თუ ფულის შემთხვევაში მომავალი და ახლანდელი (მიმდინარე) ღირებულებების შესადარებლად დისკონტირებისას მუდმივი წლიური საპროცენტო განაკვეთი r გამოიყენებოდა, **სარგებლიანობის დისკონტირებისას ამ საპროცენტო განაკვეთის ადგილს იკავებ ე.წ. "დროის ფისკონტის განაკვეთი" ("the rate of time discount").** იგი ხშირად აღინიშნება ბერძნული " ρ " ("რო") ასოთი. ჩავთვალოთ, რომ იგი დროში მუდმივი სიდიდეა. შევნიშნავ, რომ დისკონტირების განაკვეთის დროში მუდმივობის შესახებ დაშვება კეთდება ანალიზის გათვალისწინებით, მაგრამ, ცხადია, ეს დაშვება მთლად რეალისტური არ არის.

(ა) ფისკონტის დროის მოფლახე

დავუშვათ, რომ დროის დისკრეტული მნიშვნელობა t ასოთი არის აღნიშნული, რომელიც იცვლება საწყისი მნიშვნელობიდან (ანუ ათვლის საწყისი წერტილიდან) უსასრულობამდე. $t = t_0, t + 1, t + 2, t + 3, \dots, t + T, \dots$ დავუშვათ, რომ დროის თითოეულ დისკრეტულ მომენტში სარგებლიანობის (u) ცვლადისა და მოხმარების (C) ცვლადის მნიშვნელობები შესაბამისად აღვნიშნოთ $u_1, \dots, u_n$ და $C_1, \dots, C_n$. დავუშვათ, ინდივიდი ცხოვრობს ორი პერიოდის განმავლობაში: ახლანდელ დროში (t_1) და დროის მომავალ პერიოდში (t_2) (ასეთ შემთხვევასთან საქმე გვექნება თავი 4, ნაწილი B, დაიმონდის გადაფარვადი თაობების მოდელის განხილვისას). თითოეულ პერიოდში მოხმარებისა და სარგებლიანობის მნიშვნელობები შესაბამისად იქნება u_1, C_1 და u_2, C_2 , მაშინ მთელი სიცოცხლის პერიოდის განმავლობაში ამ ინდივიდის საერთო სარგებლიანობა $U = u_1 + u_2$, ხოლო ცალკეულ პერიოდებში მოხმარებისგან მიღებული სარგებლიანობები ასე ჩაიწერება: $u_t(C_t)$, $t = 1, 2$, და ე.ი. გვაქვს: $u_1 = u(C_1)$ და მეორე პერიოდის სარგებლიანობის დღევანდელი (მიმდინარე) შეფასებისათვის $PV = FV / (1 + r)^n$ ფორმულის ანალოგიურ ფორმულის გამოყენებით (იმის გათვალისწინებით, რომ r -ის ნაცვლად გავითვალისწინებთ ρ -ს და $n = 1$) მივიღებთ $u_2 = (1 / (1 + \rho)) \times C_2$. მაშასადამე, შეიძლება დავწეროთ, რომ

$$U = u(C_1) + \frac{1}{(1 + \rho)} u(C_2) \quad (1.2)$$

მიაქციეთ ყურადღება: ზემოთ (ყველგან) **სარგებლიანობა მხოლოდ მოხმარებას და-გუჯავშირე**, თუმცა, ეს ყოველთვის ასე არ არის, მაგრამ სარგებლიანობის ფუნქციაში სხვა არგუმენტების გათვალისწინება პრინციპულ სირთულეს არ წარმოადგენს. აქ მხოლოდ არსის ილუსტრირებას ვახდენ. ცხადია, თუ გვაქვს **ორ პერიოდზე მეტი**, რაღაც **სასრული რაოდენობის n პერიოდი**, როგორც ეს ზემოთ დროის პერიოდის დაყოფისას, ანდა თუ $n = \infty$, მაშინ

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{1}{(1+\rho)^t} u(C_t) \quad (1.3)$$

ცხადია, (1.3) არის უსასრულო წევრთა აჯამვა. $U_t(C_t)$ -ს დროში ცვლილებისა-გან დამოკიდებულებით, ეს ჯამი შეიძლება იყოს სასრული, ან უსასრულო. იმი-სათვის, რომ ჯამი იყოს სასრული, აუცილებელია $((1+\rho)^t)^{-1} u(C_t)$ ლექციების კურ-სში მხოლოდ სასრული ჯამის შემთხვევები განიხილება.

(ა) **სარგებლიანობის დისკონტირება უწყვეტ დროში**

უწყვეტ დროში სარგებლიანობის დისკონტირება ინტეგრალის ცნების გამო-ყენებით შეიძლება, რადგან უშუალოდ (1.3) ფორმულის გამოყენება და სარ-გებლიანობების (რომლებიც დროის ყველა წერტილის შესაბამისი იქნებიან) უბრალო აჯამვა შეუძლებელია შესაკრებთა უსასრულო რიცხოვნობის გამო. ამასთან, გვაქვს ანალოგი (1.1) ფორმულის სახით და ვიცით: როცა უწყვეტ დროში მომავალი ღირებულების დღევანდელი ღირებულებით შეფასება გვი-ნდა, მადისკონტირებელი ექსპონენციალური გამოსახულების გამოყენებაა სა-ჭირო; ჩვენს შემთხვევაში ეს გამოსახულება იქნება $e^{-\rho t}$, სადაც ρ – **სარგებლია-ნობის დროით შორისი მჯობინების ნორმა** (ანდა განაკვეთია) ($\rho = \text{const}$); **the rate of time preference**). ამდენად, **დროის ნებისმიერ მყისიერ მომენტში** t გვაქვს **მყი-სიერი სარგებლიანობები** $u(C(t))$, როგორც ფუნქცია დროის ამ მომენტში $C(t)$ მყისიერი მოხმარებისა. დროის ინტერვალი წარმოვიდგინოთ ისე დაყოფი-ლად, როგორც ეს ზემოთ გვექონდა. i -ური მონაკვეთის სიგრძე $\Delta t_i = t_{i+1} - t_i$ ძა-ლიან მცირეა; ამ მონაკვეთის შიგნით ავიღოთ რაღაც $\tilde{t}_i \in [t_i, t_{i+1}]$ ნებისმიერი წერტილი. Δt_i მონაკვეთის სიმცირის გამო, ფუნქცია $u_i = u(C(\tilde{t}_i))$ ამ მონაკვეთ-ზე ჩავთვალოთ მუდმივად. მაშინ დროის ძალიან მცირე Δt_i მონაკვეთზე, ინ-დივიდის სარგებლიანობა $u(C(\tilde{t}_i)) \cdot \Delta t_i$ -ს ტოლია. ჩავწეროთ ეს სარგებლიანობა ($t = 0$) მიმდინარე მომენტისათვის (ანუ დღევანდელი ღირებულების თვალ-თა-ხედვიდან). ცხადია, იგი ტოლი იქნება $e^{-\rho \tilde{t}_i} \cdot u_i(C(\tilde{t}_i)) \cdot \Delta t_i$. შემდეგ გზა გასაგებია: თუ მიღებულ გამოსახულებას დროის მთელ $t \in [0, \infty]$ ინტერვალზე შევკრიბავთ და გადავალთ ზღვარზე, როცა $\Delta t_i \rightarrow 0$ (რაც იმის ტოლფასია, რომ სარგებლიანობების დათვლას დროის სულ უფრო და უფრო მცირე მონაკვეთ-ზე ვზრდით უსასრულოდ), **მივიღებთ** {ვგულისხმობ, რომ დროის მონაკვეთე-ბად დაყოფის წერტილებისა და ამ მონაკვეთების შიგნით წერტილების არჩე-

ვისაგან დამოუკიდებლად, ყველა მონაკვეთის სიგრძის ნულისკენ მისწრაფებისას ზღვარი არსებობს. როგორც ცნობილია, ასეთ ზღვარს **განსაზღვრული ინტეგრალი** ეწოდება (რიმანის აზრით):

$$U = \lim_{\Delta t_i \rightarrow 0} \sum_{i=0}^{\infty} e^{-\rho \cdot t} \cdot u(C(t)) \cdot \Delta t = \int_{t=0}^{\infty} e^{-\rho \cdot t} \cdot u(C(t)) \cdot dt$$

ამრიგად, უწყვეტ დროში ინდივიდის (შინამეურნეობის) მთელი ცხოვრების პერიოდის სარგებლიანობის ფუნქციას აქვს სახე:

$$U = \int_{t=0}^{\infty} e^{-\rho \cdot t} \cdot u(C(t)) \cdot dt. \quad (1.4)$$

ცხადია, რაც უფრო მაღალია სარგებლიანობის დისკონტირების ნორმა ρ , ინდივიდი (შინამეურნეობა) მომავალ მოხმარებას დღევანდელ მოხმარებასთან შედარებით მით უფრო ნაკლებად აფასებს.

იოლი შესამჩნევია, რომ (1.4) აერთიანებს უსასრულო ჰორიზონტის (1.3) აჯამვას (1.1)-ში უწყვეტ დროში დისკონტირების ფორმულასთან. ამ ფორმულით იწყება თანამედროვე მაკროეკონომიკის ერთ-ერთი მთავარი დინამიკური მოდელის (როგორც მას უწოდებენ "მუშა ცხენის") განხილვა, რომელსაც **რამსეი-კას-კუპმან-სის მოდელს** უწოდებენ (იხ. თავი 4, ნაწილი 4.4). **დევიდ რომერი** თავის სახელმძღვანელოში (სახელმძღვანელო მითითებულია გვ. 13-ზე, ლიტ.-რა [1], რომელშიც იხ. ფორმულა (2.1)) ოდნავ მოდერნიზირებული სახით, პირდაპირ (1.4) ფორმულით იწყებს მოდელის ანალიზს, რომელსაც ლექციების კურსშიც გამოვიყენებთ. ფორმულის მოდერნიზება შინამეურნეობის ზომაზე მის მოსარგებად ხდება. კერძოდ, ვთქვათ, ეკონომიკაში H რაოდენობის შინამეურნეობა მოქმედებს (ცხოვრობს, ხოლო მოსახლეობის საერთო რიცხოვნობა $L(t)$ -ს ტოლია. მაშინ ერთი შინამეურნეობის წევრების რიცხოვნობა იქნება $L(t)/H$, ხოლო **სარგებლიანობის მყისიერი ფუნქცია** კი $u(t)$, რომლის მნიშვნელობაც **შეესაბამება სარგებლიანობას**, რომელსაც დროის მოცემულ t მომენტში შინამეურნეობის თითოეული წევრი იღებს. დროის t მომენტში შინამეურნეობის ყოველი წევრის მოხმარება აღვნიშნოთ $C(t)$ -ით, მაშინ დროის მოცემულ t მომენტში ერთი შინამეურნეობის ერთობლივი სარგებლიანობა იქნება $u(C(t)) \cdot L(t)/H$. მაშინ **შინამეურნეობის მთელი ცხოვრების პერიოდის სარგებლიანობის ფუნქციას** აქვს სახე.

$$U = \int_{t=0}^{\infty} e^{-\rho \cdot t} \cdot u(C(t)) \frac{L(t)}{H} \cdot dt. \quad (1.5)$$

აქ არის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი მომენტი: როგორი ფუნქციონალური სახით იქნას მოცემული სარგებლიანობის მყისიერი ფუნქცია?! ამ საკითხს ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში დეტალურად მივუბრუნდები.

აღსანიშნავია, რომ (1.4) ფორმულა გამოიყენება **დეტერმინირებული სახით დასმული უწყვეტი დროის პრაქტიკულად ყველა მოდელსა და ამოცანაში**, ხოლო **ოპტიმალური მართვის ყველა დეტერმინირებული ამოცანა ჩაიწერება ამ ფორმულის გამოყენებით**. ლექციების კურსში ოპტიმიზაციის ამოცანები ქვემოთ იქნება განხილული.

1.3. არანრეალობა (nonlinearity)

"ჭეშმარიტი კანონები არ შეიძლება წრფივი იყოს..."
ალბერტ აინშტაინი

შეზღუდული რაციონალურობა, პეტეროგენულობა, ადაპტური სწავლება და ევოლუციური კონკურენცია ბუნებრივ არაწრფივობას ქმნიან, ამიტომ მომავალში არაწრფივობა ეკონომიკურ დინამიკაში კიდევ უფრო მნიშვნელოვან და დომინირებულ ადგილს დაიკავებს. **რთული მრავალდონიანი და მრავალსაფეხურიანი ეკონომიკური სისტემის გაგებისათვის, სადაც დონეები და საფეხურები ასევე რთული ურთიერთქმედებებით ხასიათდებიან, არაწრფივ დინამიკას ცენტრალური ადგილი უჭირავს.** ამადგილს, რომელიც დროთა განმავლობაში კიდევ უფრო გამყარდება და გაფართოვდება, ეკონომიკის შესწავლის ამოცანათა სირთულე განაპირობებს.

ეკონომიკური დინამიკის მოდელირების კლასიკური მიდგომების ფარგლებში წრფივი სისტემები განიხილება, ანუ როცა შემავალ მცირე სიდიდეებს (ზემოქმედებებს) გამომავალი სიდიდეების (ანუ შედეგების) პროპორციული მცირე რეაქციები შეესაბამება. **წრფივ სისტემებს, რომლებიც წრფივი მათემატიკური აპარატით აღიწერება, არ გააჩნიათ შერჩევითობა – მათ მხოლოდ თანაბარზომიერი ზრდის ან თანაბარზომიერიკლების აღწერა შეუძლიათ. წრფივი სისტემებისათვის მხოლოდ ერთი – სტაციონარული (დამყარებული, წონასწორული, მდგრადი) მდგომარეობაა დაშახტისიათებელი (ანუ გვაქვს სტაციონარული ამონახსნის ცალსახობა), ამასთან, ამონახსნის მდგრადია საწყისი პირობების მიმართ (ანუ საწყისი მონაცემების მცირე სახის ცვლილებები, რომლებიც შეიძლება დაკავშირებული იყოს გაზომვის შეცდომებთან, არ მოქმედებს ამონახსნზე).** გარდა ამისა, **წრფივ ეკონომიკურ მოდელებში საკვლევი პროცესების შესწავლისას გამოყოფენ სისტემის ქცევის განმსაზღვრელ ქცევის საკვანძო მაღიმიტირებელ ფაქტორს.** ამიტომ ეკონომიკურ სისტემას (მის რომელიმე ობიექტს, მიმდინარე პროცესს და ა.შ.) პრამეტრების ცვლილებისას რომც გააჩნდეს სხვა შესაძლო მდგომარეობა (რომელიც შეიძლება გამოწვეული იყოს სხვა ფაქტორით), ანუ ევოლუციის პროცესი სხვაგვარად განვითარდეს და სისტემის ფუნქციონირებაში არსებითი ხასიათის ცვლილებებს ჰქონდეს ადგილი, წრფივი მოდელებით ამის აღმოჩენა და შესწავლა შეუძლებელია.

ეკონომიკაში წრფივ მიდგომას შეესაბამება ისეთი ცნებები, როგორიცაა თანდათანობითი პროგრესი, საწარმოო პოტენციალის გეგმაზომიერი ზრდა, ეკონომიკური ზრდის სტაბილურობა და სხვა. მათი შესწავლისათვის შესაბამისი მეთოდები არსებობს. **ეს მეთოდები შეიძლება სამ ჯგუფად დაიყოს: (ა) ბალანსური მოდელები. (ბ) ოპერაციების კვლევა და (გ) ეკონომეტრიკული მეთოდები. ამ მეთოდებს ერთი საერთო დიდი ნაკლი აქვს – ნრეალობა!** დაშვება (ვარაუდი) მოდელის წრფივობის შესახებ სინამდვილის ძალიან დიდ (!) გამარტივებას წარმოადგენს. **საბაზრო და დინამიკურად განვითარებად ეკონომიკურ სისტემაში მრავალი პროცესი არასტაციონარულად მიმდინარეობს,**

ამიტომ **წრფივობა მოდელს** ძალზე **ამარტივებს** და **უხეშ ხდის**; შედეგად მოდელი იმის **არაადეკვატურად იქცევა**, რისი შესწავლისთვისაც შეიქმნა და რისი ანალიზისათვისაც არის მოწოდებული.

უკანასკნელ პერიოდამდე ძალზე ფართოდ გამოიყენებოდა **ეკონომეტრიკული მეთოდები**. ეს მეთოდები **ეკონომიკური პროცესების შესწავლის** მიზნით **რეგრესიული განტოლებების შედგენაში** მდგომარეობს. მაგრამ **ეკონომეტრიკულ მეთოდებს სერიოზული ხარვეზები** გააჩნია, კერძოდ, რეგრესიის განტოლებებში კოფიციენტების მნიშვნელობები დამოკიდებულია სტატისტიკური იმ დროითი მწკრივის სიგრძეზე, რომლის აპროქსიმაციაც ხდება. ამასთან, **პროგნოზის პერიოდი სტატისტიკური მწკრივის სიგრძეზე ნაკლები** უნდა იყოს. თუ საპროგნოზო პროცესზე (სიდიდეზე) მრავალი ფაქტორი მოქმედებს, ეკონომეტრიკული მეთოდებით მათი გათვალისწინება სერიოზულ სირთულეებს უკავშირდება.

მაშასადამე, სისტემის ქცევის შესწავლისათვის წრფივი დინამიკური სისტემების მოდელების გამოყენება, როცა დროში სისტემის წონასწორობილი მდგომარეობისა და სისტემის მომავალი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი პარამეტრების შესახებ განუსაზღვრელობასთან გვაქვს საქმე, – არ იძლევა ადეკვატურ შედეგებს. ცხადია, არსებობენ გარკვეული რეალური პროცესები, რომელთა შესწავლაც წრფივი მოდელებით შეიძლება, მაგრამ ასეთ ამოცანათა წრეძალიან ვიწო და შეზღუდულია. კერძოდ, წრფივი მოდელები წარმატებით გამოიყენება წონასწორობილი (სტაციონარული) მდგომარეობების ანალიზისას. ეს მოდელები კარგ შედეგებს იძლევიან ისეთი ამოცანების გადაწყვეტისას, რომლებიც უკავშირდებიან სარგებლიანობის ფუნქციის, ფირმის მიწინააღმდეგარ დანახარჯების ანდა მისი მოგების მაქსიმიზაციის ამოცანებს.

ამდენად, მიუხედავად იმისა, რომ წრფივი სისტემები ლოგიკურად გამართული, ცხადი და გამჭვირვალე სისტემებია, მათემატიკური აპარატი შედარებით მარტივი და იოლად გამოსაყენებელია, მაგრამ არასტაბილურ (არასტაციონარულ) მდგომარეობაში შედეგებს არ იძლევიან. სწორედ ამიტომ არსებული მეთოდების **ალტერნატივა არაწრფივ ლოგიკაზე დაფუძნებული მოდელებებისა და პროგნოზირების სისტემებია**. ამ მეთოდების გამოყენების აუცილებლობას განაპირობებს არსებითი მომენტი:

ყველაზე არსებითი ისაა, რომ ეკონომიკური სისტემა არაწრფივი სისტემაა (ანუ მისი ქცევა არაწრფივია) და ეს მისი ფუნდამენტური ხასიათის თვისებაა, ეკონომიკის მრავალ მათემატიკურ მოდელში გამოყენებული იდეალიზებული წრფივი ქცევისაგან განსხვავებით). არაწრფივობა, მაგალითად, ნიშნავს, რომ სისტემას შეიძლება არა ერთი, არამედ რამდენიმე მდგომარეობა გააჩნდეს და ამ მდგომარეობებიდან ყველა მდგომარეობა შეიძლება არ იყოს სტაციონარული (დამყარებული).

ასეთი სისტემის, მისი ობიექტების, მასში მიმდინარე პროცესებისა თუ წარმოქმნილი მოვლენების შესასწავლად **არაწრფივი მათემატიკურ მოდელები** და ამ მოდელებიდან შედეგების მიღების **სათანადო მეთოდები** და **ალგორითმებია საჭირო**.

არაწრფივი დინამიკის სფეროში კვლევებმა ზოგადად მეცნიერებაში და კერძოდ **კლასიკურ ეკონომიკაში ძველი რედუქციული ტენდენციის კორექტირება მოახდინა**, ანუ იმ მიდრეკილებისა, როცა **ეკონომიკური სისტემა** (მოვლენა, პროცესი და ა.შ.)

მისი ცალკეული ელემენტების ერთმანეთზე დადების გზით შეისწავლებოდა. ასეთი წრფივი მიდგომა გაუმართლებელია პრაქტიკულად ყველა დინამიკური სისტემის მიმართ. კერძოდ, ეკონომიკური სისტემის რთული დინამიკა (კერძოდ, სტოქასტიკური დინამიკა) არსებითადაა დაშოკიდებული სისტემის ცალკეული ელემენტების ურთიერთქმედებაზე და არ შეიძლება მიღებული იქნას ამ ელემენტების ერთმანეთზე დადებით – დინამიკურ სისტემაში ყველა პროცესი ურთიერთკავშირშია, მისი (სისტემის) ნაწილების ფუნქციონირება განსაზღვრავს მთელი სისტემის ფუნქციონირების ხასიათსა და პირიქით.

ნებისმიერი რთული დინამიკური სისტემა, კერძოდ, ეკონომიკური სისტემა მუდმივად ევოლუციონირებს და ვითარდება; ეკონომიკური სისტემის ქმედება – ეს სისტემის ფუნქციონირებისა და განვითარების ფაზების მუდმივი ცვლილება, სისტემის, მისი ქვესისტემებისა და ელემენტების უწყვეტი გადაწყობაა. მაგრამ ეკონომიკური სისტემის, როგორც რთული შეუქცევადად განვითარებადი დინამიკური სისტემის ევოლუციის (განვითარების) სცენარების განსაზღვრა (და შექმნა, რომელიც ძალზე მწვავე და აქტუალური პრობლემაა) უშუალო კავშირშია არაწრფივ დინამიკასთან.

დღეს ეკონომიკურ სისტემაში პროგნოზის პორიზონტი მკვეთრად შემცირებულია. ამ ვითარებაში კვლევის წინა ხაზზე სხვადასხვა ბუნების არაწრფივ ეკონომიკურ სისტემაში განვითარების გზების ერთიანი შექანიზმების ძიებასთან და პროგნოზირებასთან დაკავშირებული არაწრფივი დინამიკა და მისი მეთოდები გამოდის. იგი ეკონომიკური სისტემის (მისი კონკრეტული დარგისა ან დარგების ერთობლიობის) განვითარების მრავალი ტრაექტორიის ანალიზისა და პროგნოზირების საშუალებას იძლევა. სწორედ ამიტომაც აუცილებელი ეკონომიკის ანალიზისა და პროგნოზირების ახალ მეთოდებზე გადასვლა, რომლებიც ზემოთ ნახსენები მეთოდების ალტერნატივას წარმოადგენს.

რაში მდგომარეობს ეს ახალი მეთოდები?!

ამ ახალი მეთოდებიდან სამი ჯგუფის მეთოდებს გამოვყოფ, ესენია:

1. დინამიკური სისტემების თეორიის მეთოდები.
2. ნეირონული ქსელების თეორიის მეთოდები
3. არამკაფიო (მრავალნიშნა⁵) ლოგიკაზე (ინგლ. *fuzzy logic*; რუს. Нечеткая (Многозначная) логика) დაფუძნებული მოდელირებისა და პროგნოზირების სისტემები, და

(1) დინამიკური სისტემების თეორია დინამიკური სისტემების დეტერმინირებული აღწერიდან სტატისტიკურ აღწერაზე გადასვლის საშუალებას იძლევა. ლექციების კურსში ძირითადად დინამიკური სისტემების თეორიის მეთოდებს გამოვიყენებ, ამიტომ აქ მათზე ყურადღებას მხოლოდ არაწრფივობის კონტექსტში მოკლედ გავამახვილებ. არამკაფიო ლოგიკაზე და ნეირონული ქსელების თეორიაზე დაფუძნებული მეთოდები ცალკე განხილვას მოითხოვს, რადგან ამ მეთოდების გამოყენებამდე მათ საფუძველში არსებული მიდგომის ხასიათსა და გამოყენებულ მათემატიკურ

⁵ ლინგვ. "მრავალნიშვნელობიანი". სიტყვა "მრავალნიშნა" მათემატიკაში გამოყენებული ფორმაა. მაგალითად, გამონათქვამი, რომელიც მრავალი მნიშვნელობით შეიძლება იქნას ინტერპრეტირებული. როგორც წესი, ასეთი არამკაფიოობით (მრავალნიშვნელობიანობით) ადამიანის მეტყველება გამოირჩევა. ▶

აპარატში გარკვევას საჭიროებს. აქ მოკლედ შევხები უმთავრესს. **(2) ნეირონული ქსელები** გამოთვლითი სტრუქტურებია, რომლებსაც დადებითი და უარყოფი ზემოქმედებების ანალიზის გზით სწავლების უნარი გააჩნია. ნეირონული ქსელების თეორიის საფუძველზე შემდეგი ამოცანების გადაწყვეტა შესაძლებელია: (ა) კლასტერიზაცია და კლასიფიკაციის ამოცანები; (ბ) პროგნოზირების და (გ) ოპტიმიზაციის ამოცანები. ნეირონული ქსელების ძირითადი ნაკლოვანებებია ის, რომ თეორია ნეირონული ქსელის სტრუქტურის არჩევის ჯერ-ჯერობითარ არსებობს და მეორე ის, რომ უკვე "გაწვრთნილი" ქსელიდან ცოდნის ამოღების პრაქტიკული შესაძლებლობა შეზღუდულია. ამ მეთოდის გამოყენებით სერიოზული წარმატება იქნა მიღწეული გაღუტის გაცვლითი კურსის ყოველდღიური განაკვეთის პროგნოზირებაში. **(3)** არამკაფიო მართვისა და არამკაფიო ლოგიკის მეთოდები ეკონომიკაში უკვე 10 წელია წარმატებით გამოიყენება იმ ამოცანების გადასაწყვეტად, რომლებშიც საწყისი მონაცემები არასაიმედო და ცუდად ფორმალურებადია. უკანასკნელ ათწლეულში ეკონომიკისა და ფინანსების სფეროში ამ მეთოდების აქტუალობის ზრდის გამო, ამ თავის ბოლოს, დანართში № 1.-2 "არამკაფიო ლოგიკაზე დაფუძნებული მეთოდების არსი", მათძირითად თავისებურებებზე შევაჩერებ ყურადღებას.

არაწრფივი სისტემის ახსნა შესაძლებელია რომ გახდეს, არაწრფივი მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების განხილვისათვის ჩვენი ყურადღება რთული მოდელირებისა და დაშვებებისკენ (ჰიპოთეზებისკენ) არის მისაპყრობი. ამდენად, თუ ზემოთაღნიშნულს შევაჯამებთ, შეიძლება დავასკვნათ, რომ

არაწრფივი ეფექტი არის ეფექტი, რომელიც გარკვეული არაწრფივი დამოკიდებულებით, ანუ არაწრფივი მათემატიკური აპარატის საშუალებით აღიწერება. მათემატიკურად ასეთი სახის დამოკიდებულება გამოისახება ერთი ან რამდენიმე ცვლადის არაწრფივი ფუნქციით.

ე.ი. მათემატიკური აზრით არაწრფივობა გარკვეული სახის განტოლებას ნიშნავს, რომელიც საძიებ სიდიდეებს ერთზე მეტ ხარისხში შეიცავს ან შეიცავს კოეფიციენტებს, რომლებიც გარემოს თვისებებზეა დამოკიდებულ. არაწრფივ განტოლებებს შეიძლება რამდენიმე (ერთზე მეტი) ხარისხობრივად განსხვავებული ამონახსნი (ფესვი) ჰქონდეს, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ არაწრფივ სისტემებს გარე თუ შიდა ცვლილებებზე არაწრფივი რეაგირების უნარი გააჩნიათ, ანუ სხვა სიტყვებით, – დამოუკიდებელი ცვლადის (შემაჯალი სიდიდის, მაგალითად, წარმოების ფაქტორის) ერთნაირ ნაზრდზე (ცვლილებაზე) სისტემა შეიძლება სხვადასხვანაირ გამოხმაურებას ახდენდეს იმაზე დამოკიდებულებით, დამოუკიდებელი ცვლადის რომელ მნიშვნელობას ეძლევა ნაზრდი. ზოგიერთ შემთხვევაში, დამოუკიდებელი ცვლადის ცვლილებისას, სისტემის რეაქცია შეიძლება განურჩეველი იყოს, მაშინ როცა დამოუკიდებელი ცვლადის სხვა მნიშვნელობის ცვლილებისას სისტემის მგრძნობიარობის ზრდამდე და არსებითი ხასიათის გამოხმაურებამდე მივიდეთ და სისტემის უწესრიგო ქცევა გამოიწვიოს, რომელი ქცევაც სავარაუდოდ, შემთხვევითია, უფრო ზუსტად, არაწრფივი დინამიკური სისტემის ქცევა შემთხვევითად გამოიყურებოდეს, მიუხედავად იმისა, რომ იგი დეტერმინისტული კანონებით განისაზღვრება. სწორედ ეს მდგომარეობა განაპირობებს არაწრფივი სისტემების რეაქციის სირთულესა და მრავალსახეობას და სწორედ ეს განასხვავებს მკვეთრად ამ სისტემებს წრფივი სისტემებისაგან.

კერძოდ, აქედან გამომდინარეობს, რომ ეკონომიკაში საწარმოო ფაქტორებისა და ინსტიტუციონალური გარემოს მიზანმიმართული ცვლილებით, მცირე და სუსტი ეკონომიკის (მაგალითად, როგორცაა საქართველოს ეკონომიკა) არაპროპორციული რეაქციის მიღება და საკმარისად გონივრულ დროში მისი სხვა მდგომარეობაში გადაყვანა შესაძლებელი (იხ. თავი 2; პარაგრაფი 2.7. ეკონომიკური სისტემის მდგრადობა). ყველაფერი იმაზეა დამოკიდებული, რამდენად სწორად გვესმის – რა განაპირობებს ეკონომიკურ ზრდას, ქვეყნის სიმდიდრესა და წარმატებულობას; როგორი ეკონომიკური პოლიტიკის გატარებაა საჭირო და რა ინსტიტუციონალურ გარემოშია შესაძლებელი ეკონომიკის არაპროპორციული გამოძახილის მიღება. წინამდებარე ლექციების პირველ ნაწილში სწორედ ამ საკითხებს განვიხილავ.

თუ ზემოაღნიშნულს განვაზოგადებთ, არაწრფივი ურთიერთობის შეიძლება ასე ჩამოვაყალიბოთ: არაწრფივი განტოლების მრავლობით ამონახსნებს (ფესვებს) ამ განტოლებით აღწერილი არაწრფივი სისტემის ევოლუციის მრავლობითი ტრაექტორიები (გზები) შეესაბამება. უფრო მეტიც! ღია არაწრფივ გარემოში პროცესების განვითარების სხვადასხვა სტადიების შესწავლისას შეიძლება პროცესების სურათის ხარისხობრივ ცვლილებას გელოდოთ, მათ შორის გარემოს ორგანიზაციის სტრუქტურის ცვლილებისა, მისი გადაწყობის მიმართულებით, ანუ – გართულებასა და/ან დეგრადაციას. ამასთან, ეს ხდება არა გარემოს პარამეტრების ცვლილებისას (-ით), არამედ როგორც ამ გარემოში პროცესების თვითგანვითარების შედეგი.

ეკონომიკაში არაწრფივი სისტემების თეორიის (არაწრფივი დინამიკის) გამოყენება მე-20 საუკუნის 40-50-იანი წლებიდან დაიწყო და უფრო გვიანდელ ნეოკლასიკურ მოდელებში სტაციონარული კონკურენტული წონასწორობების ანალიზის სფეროში მნიშვნელოვანი შედეგები გამოიღო, თუმცა, კლასიკური მიდგომა ეკონომიკურ შედეგებს როგორც წონასწორობის მოვლენებს განიხილავდა (და განიხილავს), რომლებიც სრულად რაციონალური და იდენტური ეკონომიკური აგენტების არჩევანის შედეგებს წარმოადგენენ. მაგრამ ასეთმა მიდგომამ რეალურ სამყაროში მრავალი მნიშვნელოვანი ეკონომიკური სირთულის თავისებურების (ეკონომიკაში უეცარი ცვლილებებისა (როგორებიცაა ეკონომიკური კრიზისები) და ფინანსური რყევების (*financial turmoils*)) ახსნა და პროგნოზირება ვერ შეძლო და მისი ამ უუნარობის გამო მძლავრ კრიტიკას დაექვემდებარა. შედეგად გაჩნდა და გაიზარდა ინტერესი ალტერნატიული მიდგომებისადმი, რომლებიც განსაკუთრებულ აქცენტს ეკონომიკური აგენტების შეზღუდული რაციონალურობის როლზე, აგენტების პეტეროგენულობაზე (ანუ არაერთგვაროვნებაზე), სოციალურ ურთიერთობებსა და სწავლების (სწავლის) პროცესებსა და პროცესების ადაპტირებულ კორექტირებებზე (*adaptive adjustment processes*) აკეთებენ. სწორედ ეს არის ეკონომიკური თეორიის მეთოდოლოგიაში მნიშვნელოვანი ძვრის შედეგი, რომელიც უკანასკნელი სამი ათწლეულის განმავლობაში განიცადა.

*ამ ახალი პარადიგმის ფარგლებში ფირმები, ორგანიზაციები, ბაზრები და ეკონომიკები განიხილებიან როგორც რთული განვითარებადი (ევოლუციონირებადი) სისტემები, რომლებიც არაწრფივი ურთიერთქმედებებით ხასიათდებიან, რამაც მოკლე და გრძელვადიან პერსპექტივაში შეიძლება არაწონასწორობის შედეგების (*non-equilibrium outcomes*) წარმოქმნა მდებარეობდეს.*

საინტერესო ისაა, რომ არაწრფივი სისტემის სტაციონარული მდგრადი მდგომარეობაც კი, თვით არაწრფივი სისტემის ტიპით, საწყისი პირობებითა და სისტემის პარამეტრებით განისაზღვრება.

სისტემის მდგომარეობის მდგრადობა მცირე გადახრების მიმართ არ წარმოადგენს დინამიკური ეკონომიკური სისტემების საერთო მახასიათებელ ნიშანს. გარკვეული ზემოქმედებებისას დინამიკური სისტემის შემდგომი მოძრაობა ზოგჯერ არაგანჭვრეტადი (არაპროგნოზირებადი) ხდება. ეს პროცესი განსაკუთრებით რთულია, როცა სისტემა აღწევს ისეთ მდგომარეობას, როცა იგი ძალზე მგრძნობიარეა უმცირესი შეშფოთებების მიმართაც კი. ამ დროს აუცილებელია **სისტემის** (რომელზეც **სხვადასხვა ფაქტორები მოქმედებს**) არამხოლოდ **მდგრად** ცვლილებების, არამედ **მკვეთრი, ნახტომისებური ცვლილებების** შესწავლა. ეს კი მხოლოდ არაწრფივ სისტემებთან მეშვეობითაა შესაძლებელი.

მიუხედავად იმისა, რომ ეკონომიკური თეორია ჯერ კიდევ ანალიტიკური საშუალებებისა (მეთოდების) და რიცხვითი მეთოდების შემუშავებისა და დაგროვების სტადიაზე იმყოფება, რაც მათემატიკური მოდელირებისადმი შესაბამის მიდგომებს მოითხოვს, ეს პროცესი განსაკუთრებით მძლავრად ვითარდება და ეკონომიკური თეორიის მეთოდოლოგიაში მკვეთრი ძვრის შემდეგ აშკარად შეიმჩნევა, თუმცა შეიძლება ითქვას, რომ **ეკონომიკაში არაწრფივობის ფუნდამენტური შესწავლა მხოლოდ იწყება**. ცხადია, ეს მცდელობები – არაწრფივ სისტემებთან მუშაობის მეთოდებისა და ხერხების დამუშავება – საკმარისად მოკლე დროში ეკონომიკური სისტემების მკვეთრი, ნახტომისებური ქცევის შესწავლასა და პროგნოზირებას გაცილებით უკეთ შესაძლებელს გახდის, რაზეც მივუთითებ კიდევ ზემოთ (იხ. გვ. **8, 63-64** და ჩანართი № 2).

არაწრფივობის ახალი გააზრება ჩვენთვის განსაკუთრებით საინტერესოა ეკოლოგიის ტემპების (გარემოში პროცესების განვითარების სიჩქარის) იდეის, მაგალითად, **ეკონომიკური ზრდის ტემპების დროში ცვლილებისა და ეკოლოგიის შეუქცევადობის იდეის** თვალთახედვიდან. ეკონომიკური სისტემის არაწრფივობა ამ პროცესების სრულად წარმოდგენის საშუალებას იძლევა. სწორედ ამიტომაც იქცა იგი საკვანძო ფაქტორად და ეკონომიკურ მეცნიერებაში (და არა მხოლოდ მასში!) აქცენტების არაწრფივობისაკენ წანაცვლებ განაპირობა (დროში ეს პროცესი კიდევ უფრო ღრმავდება). **"არაწრფივობა" ახალი პარადიგმის ფუძემდებლური კონცეპტუალური კვანძი გახდა, რომელსაც შეიძლება არაწრფივობის პარადიგმა ეწოდოს, აქედან გამომდინარე, არაწრფივი მოდელირება დღეს უკვე ეკონომიკის პარადიგმაა და დინამიკის თეორიებში (უფრო ზუსტად, ზოგადად ეკონომიკურ მეცნიერებაში) ღრმად იმკვიდრებს ადგილს.**

ამდენად, **არაწრფივი პარადიგმა, არაწრფივი აზროვნების ძირითადი პოსტულატები** შეიძლება ასე ჩამოყალიბდეს:

- **ცოცხალ თუ არაცოცხალ ბუნებაში ყველა პროცესი არაწრფივი განტოლებებით აღიწერება.**
- **მდგრადობის** (ან სტაციონარულობის, დამყარებულობის, ან სტაბილურობის) **ხასიათი** დამოკიდებულია **არაწრფივობის ტიპზე.**
- **სისტემის მდგრადობა მცირე გადახრების მიმართ არ წარმოადგენს საერთო თვისებას** (სხვა სიტყვებით, **არსებობს ფაზური სივრცის არეები, სადაც**

ობიექტის (ეკონომიკური სისტემის, პროცესის, მოვლენის და ა.შ.) მოძრაობა არაპროგნოზირებადი ხდება (დეტალურად იხ. თავი 2, პარაგრაფები 2.5-2.9).

ეკონომიკური პროცესების არაწრფივობისა და დინამიზმის გაძლიერების პირობებში ადრე გამოყენებული სტატიკური მოდელები მისაღები ეკონომიკური გადაწყვეტილებების შესაბამის ხარისხს ვეღარ უზრუნველყოფენ. ამდენად, **გამოყენებული მოდელის რეალურ პროცესებთან (რეალურ საბაზრო პირობებთან) ადეკვატურობის პრობლემა განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს.** თავი 2; პარაგრაფი 2.5-ში ეკონომიკური სისტემის დინამიკური მაკროეკონომიკური მოდელი. არაწრფივობის მათემატიკურ მხარესა და დინამიკური მაკროეკონომიკური მოდელის ძირითად განტოლებებს გამოვიყვან.

1.4. ნონასწორობა (Equilibrium)

ეკონომიკურ სისტემაზე დაკვირვების შედეგად შეიძლება აღნიშნული იქნას ერთი ძალიან მნიშვნელოვანი თვისება: ეკონომიკა დაქვემდებარებულია გარე და შიდა შემოთხვევების (შოკების) ზემოქმედებას, რომელიც ყოველთვის თან ახლავს დროთა განმავლობაში (დროში) მის (ეკონომიკის) მოძრაობას. რომელთა ზემოქმედების შედეგად ეკონომიკა შეიძლება გამოყვანილი იქნას წონასწორული მდგომარეობიდან. ეს წონასწორული მდგომარეობა შეიძლება იყოს **სტატიკური** ანდა **დინამიკური**.⁶ უდიდესი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს იმის ცოდნასა და პროგნოზირების შესაძლებლობას, თუ **რა მოსდის ეკონომიკურ სისტემას, როცა იგი გამოყვანილია წონასწორული მდგომარეობიდან:**

- რაღაც დროის შემდეგ იგი დაუბრუნდება თუ დასცილდება (ძალიან თუ არცთუ დიდად) ბირველსაწყის მდგომარეობას;

⁶ აღსანიშნავია, რომ დაკვირვებადი ეკონომიკური დროითი მწკრივები⁷ მოწესრიგებულობით არ ხასიათდებიან: წონასწორობის თეორიის საბირთვოპიროდ, ეკონომიკური ფლუქტუაციების⁸ სისშირისა და ამპლიტუდის მაჩვენებლები უწყვეტად და მუდმივად, ფაქტობრივად კლასიკური თეზისის დამამტკიცებელი არაფერია! ეკონომიკური დროითი მწკრივები მკაფიო კონვერგენციას (კრებადობას, ან დაახლოებას) არც რაიმე წონასწორული (სტაციონარული) მდგომარეობისაკენ აჩვენებენ და არც მდგრადი დამყარებული (მოწესრიგებული) პერიოდული ციკლებისაკენ (ეკონომიკური რხევებისაკენ). ეკონომიკაში არსებული მდგომარეობა უკანასკნელ პერიოდამდე (2008 წლის ჯერ ფინანსური და შემდეგ ეკონომიკური კრიზისი) ასახავდა ეკონომიკური პროცესების პროგნოზირების (წინასწარგაჭერის) საერთო პრობლემას. ასეთი პრობლემა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების ყველა სფეროსათვის დამახასიათებელი იყო მხოლოდ მე-20 საუკუნის დასაწყისისათვის. მიუხედავად ამისა, ეკონომიკაში წონასწორობის კონცეფცია ეკონომიკური თეორიის ("მეინსტრიმის") განუყოფელი ნაწილია და მას დეტალურად განვიხილავთ იმ მიზნით, რომ ღრმად გავერკვეთ ეკონომიკური სისტემის დინამიკისა და მდგრადობის დაკარგვის უაღრესად საინტერესო და აქტუალურ საკითხებში.

⁷ დროითი მწკრივების შესახებ დეტალურად იხ. თავი 3, ნაწილი A, დანართი № 7, გვ. 253-255.

⁸ ფლუქტუაცია (ლათ. *Fluctuation* – რხევა) – რომელიმე სიდიდის ნებისმიერი შემთხვევითი გადახრა. ▶

- როგორ განვითარდება დაცილების პროცესი – მდორედ (თანდათანობით) თუ ნახტომისებურად, როცა მისი მახასიათებლების ნახტომისებური სწრაფი ცვლა შედეგად მთელი ეკონომიკური სისტემის ფუნქციონირების ხასიათის შეცვლას გამოიწვევს;
- ამ გადასვლის პროცესში ეკონომიკა მხოლოდ ერთი ტრაექტორიით იმოძრაგებს, თუ შესაძლებელია მისი განვითარება სხვა ტრაექტორიებით;
- რომელია ამ ტრაექტორიებიდან ისეთი, რომლებიც ეკონომიკის მდგრად განვითარებას უზრუნველყოფს და რომელი წონასწორული მდგომარეობა იქნება არამდგრადი;
- როგორ გავარკვეოთ, როდის არის ეკონომიკური სისტემა ისეთ კრიტიკულ მდგომარეობაში, როცა მასზე მცირე ზემოქმედებები სისტემის სწრაფ, ნახტომისებურ ცვლილებებს იწვევს?!

წონასწორული მდგომარეობიდან გამოყვანილი ეკონომიკური სისტემის წონასწორობის მდგომარეობაში დაბრუნებას შეიძლება შედარებითი სირთულეები ახლდეს. ამ შემთხვევაში ამბობენ, რომ ადგილი აქვს **ჩისტერი ზისის გამოვლინებას**.

ახლა ყველა ეს ფუნდამენტური მნიშვნელობის ცნება დეტალურად განვიხილოთ და სანამ მათემატიკური აპარატით მათ აღწერას დავიწყებდეთ, ამ ცნებების შინაარსსა და არსში გავერკვეთ. ჩვენ ეს ცნებები გვანტერესებს სწორედ ეკონომიკასთან მიმართებაში. ცხადია, ყოფით დონეზე ყველა ადამიანს ინტუიციური წარმოდგენა აქვს წონასწორობის ცნებების ქვეშ ნაგულისხმებ მდგომარეობებზე, მაგრამ საინტერესოა არა ყოფითი წარმოდგენები, არამედ ამ მოვლენის (-ების) მათემატიკური არსი და გამოვლენის ფორმები, რომელთა მეშვეობითაც დინამიკურ ეკონომიკურ მოდელებში ეკონომიკური სისტემის რაობაზე ვისაუბრებთ.



ეკონომიკური პრინციპების გაგებისა და მათი გამოყენებისათვის ეკონომიკური წონასწორობის ცნების მნიშვნელობა დიდია! ეკონომიკაში წონასწორობის შესახებ ზოგადად ვსაუბრებთ როგორც ნებისმიერი სისტემის მდგომარეობის მახასიათებელზე, რომელშიც სხვადასხვა მხარეები (ინდივიდები ან მათი ჯგუფები), თითოეული საკუთარი და სხვებისაგან განსხვავებული ინტერესების შესაბამისად მოქმედებენ.

ეკონომიკური წონასწორობა შეიძლება განხილული იქნას როგორც **ხელოვნური კონსტრუქცია**, რომელიც საშუალებას იძლევა **იმ სიტუაციაში**, როცა ყველა აგენტის არჩევანი და საქმიანობა თანხმობაში მოდის სხვა აგენტების არჩევანთან და საქმიანობასთან (ანუ ერთმანეთთან), შესწავლილის იქნა **ამ სიტუაციის დამახასიათებელი თვისებები**. ამასთან ითვლება, რომ ყველა ინდივიდის ინტერესები დაკმაყოფილებულია და **არცერთ ინდივიდს** (ანუ ეკონომიკურ აგენტს) **საკუთარი არჩევანის ან მოქმედების შეცვლის სტიმული არ გააჩნია**. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვა: **წონასწორობა** – ეს **სისტემის ისეთი მდგომარეობაა**, რომელიც **მისი მდგომარეობით დაინტერესებული ყველა მხარისათვის მისაღებია** (ანუ მათ აწყობთ ეს მდგომარეობა!) **იმ მომენტისათვის სხვა უკეთესის არარსებობის გამო**.

ამდენად, წონასწორობა შეიძლება განვიხილოთ იმის პოზიტიურ მაჩვენებლად, თუ როგორ **მუშაობს ეკონომიკური მექანიზმი** (ან მისი რაღაც ნაწილი), – კერძოდ, სხვადასხვა ინდივიდების ურთიერთქმედებებისა და მათი განსხვავებული ინტე-

რესების გამოვლენისა და შეჯახების ადგილი. **ეკონომიკაში** ასეთი ინტერესების შეჯახებისა და გამოვლენის ასეთ ადგილს (სისტემას) წარმოადგენს **ბაზარი** (უფრო სწორად, ეკონომიკაში ყველა ურთიერთდაკავშირებული ბაზრების ერთობლიობა).

წონასწორობის ინტუიციური აღქმა გვკარნახობს ძალიან მნიშვნელოვან მინიმუმებს: **წონასწორობის განსაზღვრებისათვის ეკონომიკური სისტემით განსაზღვრული გარემოს ცოდნა იქნება აუცილებელი, რომლის განხილვასაც გააჩივებთ.** ამდენად, თუ ეკონომიკური სისტემის წონასწორობაზე გვინდა განვსაზღვროთ, პირველ რიგში იმის გავარკვევა გვმართებს, როგორ ეკონომიკურ სისტემაზე ვსაუბრობთ.

როცა შვეიცარიაში, ლოზანის უნივერსიტეტში მოღვაწე ფრანგი ეკონომისტი-მატიკოსი **ლეონ ვალრასი (Marie-Esprit-Léon Walras, 1834-1910) წონასწორობის საკითხს აყალიბებდა (1874)** (იხ. Léon Walras, *Elements of Pure Economics or The Theory of Social Wealth*. Translated by William Jaffe. 1954; ანდა, Валрас Л. Элементы чистой политической экономии. – М.: Изобраз, 2000. – 448 с.), იგი ისწრაფვოდა პასუხი გაეცა შემდეგ კითხვებზე:

- როგორ ფუნქციონირებენ ეკონომიკის ბაზრები და სექტორები ყველაზე ზოგად (წმინდა) შემთხვევაში?
- სხვადასხვა ბაზრებზე რომელი პრინციპების საფუძველზე დგინდება ფასების, დანახარჯების, მოთხოვნისა და მიწოდების მოცულობების ურთიერთქმედება?
- იღებს თუ არა ეს ურთიერთქმედება "წონასწორობის" ფორმებს, თუ/ან საბაზრო მექანიზმი, მოქმედებს საპირისპირო მიმართულებით?
- წარმოადგენს თუ არა ეს წონასწორობა (თუ ეს წონასწორობა მიღწევადია) მდგრადს?

ვალრასი ამოდიოდა იქედან, რომ პრობლემის გადაწყვეტა შეიძლება მიღწეული იქნას მათემატიკური აპარატის გამოყენების საშუალებით. **მთელი ეკონომიკური სამყარო ვალრასმა გაყო ორ დიდ ჯგუფად: (1) ფირმები და (2) შინამეურნეობები.** ფირმები ფაქტორების ბაზარზე გამოდიან როგორც მყიდველები და სამომხმარებლო საქონლის ბაზარზე – როგორც გამყიდველები. შინამეურნეობები – წარმოების საშუალებების მფლობელები – გამოდიან მათი გამყიდველების როლში და, ამავე დროს, როგორც სამომხმარებლო საქონლის მყიდველები. მყიდველებისა და გამყიდველების როლები მუდმივად იცვლება. გაცვლის პროცესში საქონლის მწარმოებლების ხარჯები გარდაიქმნება შინამეურნეობების შემოსავლებში, ხოლო შინამეურნეობების ყველა ხარჯი – მწარმოებლების (ფირმების) შემოსავლებად. ეკონომიკური ფაქტორების ფასები დამოკიდებულია წარმოების ზომებზე, მოთხოვნაზე და, მათადას, წარმოებული საქონლის ფასზე. თავის მხრივ, საზოგადოებაში გამოშვებული საქონლის ფასები დამოკიდებულია წარმოების ფაქტორებზე არსებულ ფასებზე. ეს უკანასკნელი ფირმების დანახარჯებთან შესაბამისობაში უნდა მოდიოდეს. ამავე დროს ფირმის შემოსავლები მოსაყვანია თავსებადობაში შინამეურნეობების დანახარჯებთან. ავგო რა საკმარისად რთული ურთიერთდაკავშირებული განტოლებების სისტემა, **ვალრასმა აჩვენა, რომ წონასწორობის სისტემა შეიძლება მიღწეული იქნას როგორც გარკვეული "იდეალი", რომლისკენაც კონკურენტული ბაზარი მიისწრაფვის. დებულება, რომელმაც მიიღო სახელწოდება ვალრასის**

კანონი, გვაუწყებს: წონასწორობის მდგომარეობაში საბაზრო ფასი ზღვრული დანახარჯების ტოლია. ამდენად, საზოგადოებრივი პროდუქტის ღირებულება ტოლია მის გამოშვებაზე გამოყენებული წარმოების ფაქტორების საბაზრო ღირებულების; ერთობლივი მოთხოვნა ტოლია ერთობლივი მიწოდების; წარმოების ფასი და მოცულობა არ იზრდება და არც იკლებს. სხვანაირად თუ ვიტყვით, **გალრასის თეორემა არის ფასების ისეთი ნაკრები, რომლის დროსაც ბაზარზე ყველაფერი სრულად გასუფთავდება!**

საინტერესოა, რომ ეს ურთულესი მათემატიკური თეორემა დამტკიცებადი. თავად ვალრასმა ეს ვერ შეძლო, რადგან იმ დროისათვის შესაბამისი მათემატიკური აპარატი დამუშავებული არ იყო. ეს მოგვიანებით გაკეთდა, რაც.ე.წ. უძრავი წერტილის შესახებ **ბრაუერის თეორემის** დამტკიცებას უკავშირდება.⁹ რადგან უძრავი წერტილის ცნება ეკონომიკურ კვლევებში ფართოდ გამოიყენება, ქვემოთ ამ თეორიის მკაცრ მათემატიკურ განმარტებაზე და მის ეკონომიკურ არსზე შევჩერდები. საერთო წონასწორობის პირველი მკაცრი დამტკიცება ეკუთვნის უნგრელ მათემატიკოსს, ეკონომისტსა და სტატისტიკოსს **აბრაჰამ ვალდს (Abraham Wald, 1902-1950)**. მე-20 საუკუნის 50-იან წლებში ეს დამტკიცება სრულყოფილი იქნა ამერიკელი ეკონომისტის, ნობელის პრემიის (1972) ლაურეატის **კენეტ ერროუსი (Kenneth Joseph Arrow, 1921-2017)** და ფრანგული წარმოშობის ამერიკელი მათემატიკოს-ეკონომისტის **ჟერარ დებრესი (Gerard Debreu, 1921-2004)** მიერ (იხ. Arrow K., Debreu J. *Existence of an equilibrium for a competitive economy* // *Econometrica*. 1954. Vol. 22. p. 82-109). შედეგად დამტკიცებული იქნა, რომ არსებობს ერთადერთი საერთო წონასწორობის მდგომარეობა არაუარყოფითი ფასებითა და რაოდენობებით, თუ სრულდება ორი პირობა: (1) არსებობს მასშტაბისგან მუდმივი ან კლებადი უკუგება; (2) ნებისმიერი სიამისათვის (საქონელისათვის/პროდუქციისათვის, *good*) არსებობს ერთი ან რამდენიმე სხვა სიამე (საქონელი/პროდუქცია), რომლების მასთან შენაცვლების ურთიერთობაშია.

წონასწორობის თეორიულ კონცეფციაზე აგებული გალრასის მოდელი არის საერთო ეკონომიკური წონასწორობის (General Equilibrium) მოდელი, ერთგვარად ერთმომენტური სურათი ეკონომიკის "სუფთა" სახით, ანუ როცა მოთხოვნა, მიწოდება და ფასები ერთდროულად წონასწორობაშია მოსული. უფრო ვიწრო გაგებით, საერთო წონასწორობის ქვეშ იგულისხმება მოცემული ეკონომიკური სისტემის ყველა ბაზრის ერთდროული წონასწორობა. რაც შეეხება წონასწორობის მდგომარეობას, ვალრასის მიხედვით, იგი გულისხმობს სამ პირობას: (1) წარმოების ფაქტორების მოთხოვნა და მიწოდება ტოლია; მათზე დადგენილია მუდმივი და მდგრადი ფასი; (2) საქონლის (და მომსახურების) მოთხოვნა და მიწოდება ასევე ტოლია და რეალიზდება მუდმივი, მდგრადი ფასების საფუძველზე; (3) საქონლის ფასები შეესაბამება წარმოების დანახარჯებს.

წონასწორობა წარმოადგენს მდგრადს, რადგან ბაზარზე მოქმედებენ ძალები (პირ-

⁹ უძრავი წერტილი – ეს არის n -განზომილებიან სივრცეში მოთხოვნისა და მიწოდების გადაკვეთის წერტილის განზოგადება. ასევე ხდება განზოგადება განურჩევლობის ორი მრუდის შეხების წერტილისა. თუ წერტილი არის სისტემის უძრავი წერტილი, სისტემა ოდესმე ამ წერტილში (ანუ მდგომარეობაში) მოხვედრისას, მუდმივად რჩება ამ მდგომარეობაში, ცხადია, თუ გამოყვანილი არ იქნა ამ მდგომარეობიდან. ►

ველ რიგში, ფასები წარმოების საშუალებებზე და საქონელზე), რომლებიც გამოათანაბრებენ გადახრას და აღადგენენ "წონასწორობას". ივარაუდება, რომ "არასწორი" ფასები თანდათანობით გამოირიცხება, რადგანაც ამას ხელს უწყობს კონკურენციის სრული თავისუფლება.

მაგრამ ვინ ან რა მექანიზმი აწესებს ფასებს? იგულისხმება, რომ თავად ბაზარს გააჩნია ცდებისა და შეცდომების ასეთი კოორდინაციის უნარი. რაკი მოდელში ეკონომიკა მოქმედებს წონასწორობაში, მოთხოვნისა და მიწოდების შეთანხმება ხდება გარიგების დადებამდე, როგორც ეს ბირჟაზე, როცა აუქციონერი ბოლოს და ბოლოს აღწევს მოთხოვნისა და მიწოდების გამოთანაბრებას. წარმოვიდგინოთ რაღაც უსხეულო, უსულო, ფიზიკური ადგილმდებარეობის არმქონე ვიღაც (თუ რაღაც) **აბსტრაქტული სუბიექტი, ე.წ. გალრასის აუქციონერი – ფასების მოსინჯვის (ფრან. – *Tatonnement*; რუს. – *нащупывание*; ინგლ. – *groping*) გალრასის მოდელის ძირითადი ელემენტი**. სხვა სიტყვებით, პრაქტიკულად აქ საუბარია "წონასწორობის თანდათანობითი დამწიფების პროცესზე". აუქციონერის როლი "შეთავაზებული" ფასების ნაკრების წონასწორობულ ფასებამდე იტერაციულ (ანუ თანდათანობით) მიახლოებაში მდგომარეობს. აუქციონერი "სინჯავს" სხვაობას ფასებსა (ერთი მხრივ) და მოთხოვნისა და მიწოდების მოცულობებს შორის (მეორე მხრივ); ამ სხვაობის ნულამდე დაყვანით ბაზარზე წონასწორობის უზრუნველყოფა ხდება. ასევე იტერაციული დიალოგის გზით (ანუ თავისუფალი ვაჭრობის პროცესში), მონაწილეებს ამ ფასების წონასწორობულ დონეზე გასვლის შესაძლებლობა გააჩნიათ. აუქციონერი ერთვება მაშინ, როცა აღნიშნული განსხვავება წარმოიქმნება. მიღწეული წონასწორობის ფასები "ცხადდება" აუქციონერის მიერ და გაცვლები მხოლოდ ამის შემდეგ მხოლოდ ამ ფასებით ხორციელდება. ცხადია, ფასების გადარჩევა (ცდებისა და შეცდომების მეთოდით) მხოლოდ გონებაში (აზრობრივად) ხდება, რადგან ეს უფრო სწრაფი პროცედურაა და უსაფრთხოც არის! ამ პროცესს კარგად მიესადაგება ცნობილი ქართული ანდაზა "ასჯერ გაზომე, ერთხელ გაჭერი". მოდელში გარიგებები არაწონასწორობის ფასებით დაშვებული არ არის და ეს გასაგებია: ასე რომ იყოს, წონასწორობის მთელი კონცეფცია ირღვევა. რეალურ ცხოვრებაშიც პრაქტიკულად იგივე მდგომარეობა გვაქვს – "მოსინჯვის" პროცესის პირობების ფორმირებისათვის, როგორც წესი, ყოველთვის "მოსინჯვისა და შეცდომების" მეთოდი გამოიყენება. მოსინჯვის ეს პროცესი მათემატიკურად ფორმალიზებულია **ერრორ-გურეცის მოდელში**, რომელიც ვალრასის საბაზრო წონასწორობის პოვნის პროცესს გამარტივებულად აღწერს.

რატომ ვაქცევ ასე დეტალურად ამ პროცესს ყურადღებას?! სანამ მათემატიკურ ფორმულირებებზე გადავიდოდე, მკითხველისათვის ზუსტი წარმოდგენის შესაქმნელად იმ ღრმა მოსაზრებების ცოდნა აუცილებელია, რაც წონასწორობის კონცეფციას უდევს საფუძვლად. საბაზრო სისტემაში ფასწარმოქმნის მექანიზმი არ არის პრიმიტიული. ბაზრის მოდელებში განსხვავებული არის კიდევ ერთი მომენტი: **ფული**! ამ მოდელში ფული შემოტანილი არ არის, მაგრამ როცა ვსაუბრობ საქონლის ღირებულებაზე, სწორედ ეს აბსტრაქტული ფული იგულისხმება, რომელიც (აზრობრივად!) საშუალებას გვაძლევს სხვადასხვა საქონელი ღირებულებითი შეფასებებისათვის რაღაც საერთო კვანძოვალენტამდე დავიყვანოთ.

ბაზარზე წონასწორობის მიღწევის სამი ხერხი (წესი) არსებობს. პირველი გამოყენებული იქნა **ვალრასის** მიერ. შემდეგ მას მიუბრუნდა **დებრე**, რომელთანაც ეს არის ანგარიშსწორებიც ცენტრალიზებული სისტემა (საკომპენსაციო პალატა), რომელიც გამორიცხავს ორმხრივ გაცვლას და, მაშასადამე, ორმხრივი მოთხოვნის თანხვედრის აუცილებლობას. ამდენად, ბაზრის ფუნქციონირებაში აუქციონერის ნაცვლად ცენტრალიზაციის დამატებითი ელემენტი შემოდის. სხვა გადაწყვეტილება გულისხმობს "გაცვლების თანმიმდევრობის" ორგანიზებას – ინდივიდების (ეკონომიკურ აგენტებს) გარკვეული თანმიმდევრობით ერთმანეთთან დაკავშირებას. ცხადია, მსგავსი ორგანიზაცია მხოლოდ ცენტრალიზებული შეიძლება იყოს. გადაწყვეტის მესამე ხერხს წარმოადგენს ე.წ. **ფიდუციარული ფული**, რაღაც საგანი, რომელსაც საკუთარი სარგებლიანობა არ გააჩნია, – იგი მხოლოდ გაცვლის ფუნქციას ასრულებს. **გასაგება**, რომ **სისტემაში ფული ჩნდება მაშინ, როცა ხდება გაცვლების დეცენტრალიზაცია**. ვალრასს ეს მოსაზრება პარიზისა და ლონდონის ბირჟებზე დაკვირვებამ უკარნახა. მაგრამ ნეოკლასიკურ ეკონომიკურ თეორიაში ფასწარმოქმნის მეორემეთოდზე კეთდება აქცენტი. ეს არის **მარშალის მოდელი**. თუ ვალრასისი მოდელში წონასწორობის მიღწევის პირობაა დისკრეტულად გამართვადი ორმაგი აუქციონები (ანუ როცა ერთმანეთს პირისპირ გამყიდველები და მყიდველები ეჯახებიან, რომლებსაც შეუძლიათ აუქციონიებს შორის პერიოდებში საკუთარი გადაწყვეტილებების კორექტირება/მოფიქრება, **მარშალის მოდელი აგებულია უწყვეტი ორმაგი აუქციონის პრინციპზე**. მიუხედავად ამისა, ორივე მოდელში სამართლიანი ფასწარმოქმნის პრინციპი სრულდება. პირველ ადგილზე დაყენებულია მოთხოვნისა და მიწოდების ურთიერთქმედების სისრულე და საბირჟო ინფორმაციის სრული გამჭვირვალობა. მარშალის მოდელში სამართლიანი ფასწარმოქმნა მხარდაჭერილია ვაჭრობის წესებით. იმ პირობებში, როცა ფასიან ქალაქებზე ყიდვა-გაყიდვაზე განაცხადები უწყვეტად შემოდის, ჯამური მოთხოვნისა და ჯამური მიწოდების ფუნქცია დროში ნაწილდება და უწყვეტს წარმოადგენს. ბაზარზე მოთხოვნასა და მიწოდებას შორის გაჩენილი დროებითი დაუბალანსებლობა ფასებზე მადესტაბილიზირებელ გავლენას ახდენს და ასევე ბაზრის მონაწილეთა დეზორიენტაციას უწყობს ხელს. ამ ფაქტმა მარშალი მიიყვანა იმ მოსაზრებამდე, რომ **ფასწარმოქმნის პროცესში შემოეყვანა მარკეტმეიკერი (ანუ ბაზრის შეკეთებელი, Market maker)**, რომელიც აგლუვებს (არბილებს) ბაზარზე შესრულებისათვის შემოსულ მოთხოვნასა და მიწოდებას შორის მოცულობებსა და ფასებში წარმოქმნილ დროებით რხევებს. ახლა რეალურ საბაზრო ეკონომიკაში წონასწორული ფასების წარმოქმნის მექანიზმს დავაკვირდეთ და, ერთი მხრივ, ზემოთ ნათქვამს შევუდაროთ და, მეორე მხრივ, იმ ყალბ და ზერელე წარმოდგენებს, რომელიც ჩვენში საბაზრო ფასწარმოქმნას უკავშირდება. ამისათვის აშშ-ს წამყვან საფონდო ბაზარზე **ნიუ-იორკის საფონდო ბირჟაზე (the New York Stock Exchange, NYSE)** ფასწარმოქმნის მექანიზმი განვიხილოთ. ეს ბირჟა აუქციონი – ბაზარია, მაგრამ იგი სახეცვლილ ბაზარს წარმოადგენს, რომელშიც ადამიანები (თავიანთი ბროკერების მეშვეობით) აქციებს თავაზობენ. დაახლოებით 200 წლის წინათ, პირველსაწყისად, ბროკერები პირდაპირ ყვიროდნენ: "მე მაქვს **Erie**-ს 100 აქცია გასაყიდად; რამდენს ვყიდი მე?", შემდეგ გაყიდიდნენ ყველაზე მაღალი ფასის გადამხდელ მყიდველზე. თუ ბროკერს ჰქონდა ორდერი ყიდვაზე, იგი ყვიროდა: "მე მინდა ვიყიდო **Erie**-ს 100 აქცია. ვინ გაყიდის საუკეთესო ფასად?" ასეთი ზოგადი სიტუაცია ახლაც არსებობს, თუმცა ახლა ბირჟებზე არიან წევრები, სახელად "სპეციალისტები" ("**specialists**"), რომლებიც აადვილებენ სავაჭრო პროცესს; ისინი ინახავენ აქციების მარაგებს (**inventory of shares of the stocks**), რომელ აქციებშიც ისინი სპეციალიზდებიან. თუ შეკვეთა ყიდვაზე იმ მომენტზე მოდის, როცა არ არის ორდერი გაყიდვაზე, სპეციალისტი (**the specialist**) გაყიდის გარკვეულ მარაგს. ანალოგიურად, თუ შეკვეთა გაყიდვაზე მოდის, სპეციალისტი იყი-

დის და დაუმატებს თავის მარაგებს. სპეციალისტი ადგენს მიწოდების, ანუ გაყიდვის ფასს (**bid price**), ანუ ფასს, რომელიც სპეციალისტმა გადაიხდა აქციის ყიდვისას, და მოთხოვნილ ფასს (**asked price**), ანუ ფასს, რა ფასითაც აქციები მარაგებიდან გაიყიდება. მიწოდებისა და მოთხოვნის ფასები (**The bid and asked prices**) დგინდება იმ დონეზე, რომ ხელშეწყობილი იქნას მარაგების ბალანსი (**the inventory in balance**). თუ ხელსაყრელი/ხელშემწყობი პირობებისას შესყიდვაზე ან არახელსაყრელი/არახელშემწყობი პირობებისას გაყიდვაზე მრავალი შეკვეთა იწყებს შემოსვლას, სპეციალისტი ფასებს გაზრდის ან დაუწევს, რომ მოთხოვნა/მიწოდების ბალანსი (**supply and demand in balance**) დაცული იქნას. ფასი გაყიდვაზე ანუ მიწოდების ფასი (**Bid prices**) რამდენადმე დაბალია, ვიდრე მოთხოვნილი ფასი, სხვაობით ანდა სპრედით, რომელიც სპეციალისტის მოგების მარჯას წარმოადგენს. სპეციალური მომსახურება (**Special facilities**) ხელმისაწვდომია, რომ ინსტიტუციონალურ ინვესტორებს, როგორცაა ურთიერთ ფონდები ან საპენსიო ფონდები, დაეხმაროს აქციების დიდი ბლოკების გაყიდვაში ისე, რომ არ შეამცირონ მისი ფასი. თავისი არსით, საბროკერო სახლები (**brokerage houses**), რომლებიც ინსტიტუციონალურ კლიენტებს ემსახურებიან, შეისყიდებიან ბლოკებს (განისაზღვრება როგორც 10 ათასი ან მეტი აქცია) და შემდეგ სხვა დაწესებულებებსა და ინდივიდუალურ პირებს მიყიდებიან. გარდა ამისა, როდესაც ფირმას აქვს დიდი განცხადება (**major announcement**), რომელსაც, სავარაუდოდ, გამოიწვევს აქციების ფასის მკვეთრ ცვლილებას, ფირმა თხოვს ბირჟას შეაჩეროს ვაჭრობა ამ აქციაზე მანამ, სანამ განცხადება არ იქნება გაკეთებული და არ იქნება ეს განცხადება გადახარშული არ იქნება ინვესტორების მიერ (**digested by investors**).

ვალრასის წონასწორობაში **მილიანობაში ეკონომიკის საერთო წონასწორობაზეა** საუბარი. **საერთო წონასწორობა მიკროეკონომიკური თეორიის მნიშვნელოვანი ნაწილია**, რადგან **სრულყოფილი კონკურენტული ბაზრების სისტემა შესანიშნავი თვისებების მატარებელია** – იგი ეკონომიკაში რესურსების ეფექტურ განლაგებას (განთავსებას, ან, როგორც ამბობენ, **ალოკაციას**)¹⁰ უზრუნველყოფს. **საერთო წონასწორობის თეორია** გვეუბნება, თუ **სად გადის ეფექტურობის საზღვრები** და როგორ შეიძლება არსებული რესურსების მაქსიმალურად ეფექტურად განთავსება. მაგრამ, ხშირად, ეკონომიკაში ცალკეულ ბაზარზე წონასწორობის საკითხი სხვა ბაზრებისგან იზოლირებულად განიხილება, რასაც **ნაწილობრივი წონასწორობა** ეწოდება. იგი გამოიყენება ცალკეული, აზრობრივად ერთმანეთისაგან იზოლირებული კონკრეტული, როგორც წესი, **ერთგვაროვანი სიამეების (საქონლის) ან ფაქტორების წარმოების ანალიზისათვის**. ამასთან, **ივარაუდება, რომ სხვა ბაზრებზე, რომლებიც განხილვის საგანს არ წარმოადგენენ, დაცულია პრინციპი – "სხვა თანაბარი პირობებისას"**. მაგალითად, ხორბლის ბაზრის ანალიზისას აბსტრაგირებას ვახდენთ სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის, სასუქების და ა.შ. ბაზრებიდან და სხვა. წონასწორობის თვალთახედვით, მრავალ შემთხვევაში ასეთი მიდგომა სასარგებლო გამოდის. სხვა შემთხვევაში შეიძლება მიზანშეწონილი იყოს არაერთგვაროვანი პროდუქციის ან რესურსების ბაზრების, კერძოდ, სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების ან შრომის ბაზრების განხილვა. ამ შემთხვევაში აუცილებელია მულტისაბაზრო წონასწორობის მოდელების გამოყენება. თუ სხვა ბაზრებისგან იზოლირებულად რამდენიმე ბაზრის წონასწორობა ერთობლიობაში განიხილება, მაშინ მას **მულტისა-**

¹⁰ **ალოკაცია** (ინგლ. **allocation**, "განაწილება") – ეკონომიკაში – შეზღუდული რესურსების განაწილება დასახული მიზნების შესაბამისად. ▶

საბაზრო (multimarket) მოდელი ეწოდება.

ბუნებრივია კითხვა: "რით განსხვავდება ნაწილობრივი წონასწორობა საერთო წონასწორობისაგან და საერთო წონასწორობის ანალიზის ლოგიკა კერძო ბაზრების წონასწორობის ანალიზის ლოგიკისაგან? ნაწილობრივი წონასწორობის კვლევა მთლიანობაში ეკონომიკის საერთო წონასწორობის აგების საშუალებას იძლევა, თუმცა, საკუთრივ ნაწილობრივი წონასწორობა, მაღალი შეზღუდვების პირობებში განიხილება: განსახილველი კერძო ბაზარი იზოლირებულია სხვა ბაზრებისაგან და მის ფუნქციონირებაზე ვერანაირ გავლენას ვერ ახდენს. ნაწილობრივი წონასწორობა კერძო ბაზარზე არსებული მდგომარეობისა და ამ ბაზრის ფუნქციონირების მექანიზმებში გარკვევის საშუალებას იძლევა. **მაგრამ რეალურ ეკონომიკაში ყველაფერი ყველაფერზეა დამოკიდებული და ურთიერთდაკავშირებული(!):** ბაზრები არა მხოლოდ ურთიერთგავლენას ახდენენ, არამედ წარმოქმნის ურთიერთშემცვლელ საქონელს; გარდა ამისა, **ნებისმიერი მაკროეკონომიკური ცვლადის ცვლილება მრავალი სხვა ეკონომიკური ცვლადის ცვლილებას იწვევს.** კერძო ბაზრის ჩაკეტილობაზე შეზღუდვის მოხსნა წარმოქმნის უამრავ ურთულეს ურთიერთგამჭოლ გავლენას და საერთო წონასწორობის სურათი უფრო რთულდება ბაზრების ურთიერთშემოქმედებითა და ერთი საქონლის მეორე საქონლით შეცვლის შესაძლებლობით, მაგრამ საერთო წონასწორობის განხილვისას პრიციპულად ახალი ურთიერთკავშირები არ წარმოიქმნება – ყველა "ელემენტარული" გავლენა ნაწილობრივი წონასწორობის ფარგლებშია განხილული და გაანალიზებული. მთავარი ისაა, რომ **საერთო წონასწორობის განხილვისას გინტერესდებით იმ საკითხებით, რომლებიც ნაწილობრივი წონასწორობის განხილვისას ინტერესს არ წარმოადგენდა.**

როგორც ვხედავთ, ეკონომიკის საერთო წონასწორობის კონცეფციაში ფუძემდებლური მოსაზრებებია ჩადებული. თუ ყველაფერი ასეა, მაშინ სად არის პრობლემა?! რატომ არ მოქმედებს ვალრასის საერთო წონასწორობა საყოველთაოდ?!

პრობლემა ისაა, რომ **სწორი ფასების დადგენა/მოსინჯვა/მონახვისათვის ძალიან დიდი მოცულობის ინფორმაცია** საჭირო! სწორედ ინფორმაციის პრობლემაა დღევანდელი ეკონომიკური თეორიის ერთ-ერთი პირველხარისხოვანი პრობლემა და კვლევის საგანია. **სწორედ ინფორმაციული ასიმეტრიულობა, როცა ბაზრის ერთმა მოთამაშეებმა იცინა ერთი სახის ინფორმაცია, სხვებმა კი სხვა,** – არის მიზეზი, რომ რეალურ ეკონომიკაში ვალრასის თეორია არ მოქმედებს, თუმცა ეს ოდნავადაც არ აკნინებს ვალრასის გენიალურ განჭვრეტასა და მიხვედრას, თუ ასეთი რამ როგორ არის შესაძლებელი. **საერთო წონასწორობის კონცეფციის ღრმად წარმოდგენის გარეშე გაუგებარი იქნება წონასწორობის დარღვევასა და ურთულეს გარდამავალ პროცესებზე საუბარი. საქმე ისაა რეალურ ეკონომიკაში ერთ ბაზარზეც კი ფასების რხევები არაყოველთაო მითილდება და ხშირად ეს რხევები რეგულარულ და ფეთქებად ხასიათსაც კი იძენს. კიდევ უფრო რთულად არის საქმე რესურსების სივრცითი განთავსების ანდა განაწილების საკითხებთან დაკავშირებით, როცა განაწილების პარამეტრების გარკვეული მნიშვნელობებისას ხდება აგლომერაცია ერთ ადგილზე და სტაგნაცია სხვა ადგილებზე.¹¹ ეს ურთულესი საკითხი საერთო წონასწორობის**

¹¹ **აგლომერაცია** (ლათ. *agglomeratio*, "გუერთება") – დასახლებული პუნქტების, მეტწილად ქალაქური ტიპის, კომპაქტური დაჯგუფება, რომლებიც ალაგ-ალაგ ერთმანეთს ერწყმის,

ფარგლებში ვერ იქნება განხილული. ეს არის ეკონომიკის წონასწორობის (უფრო სწორად, ეკონომიკის მდგრადობის დაკარგვის შემთხვევა რომელიც ნეოკლასიკური ეკონომიკური პარადიგმის მიღმა დევს და არც ისე დიდი ხანია, რაც მაკროეკონომიკაში ინტენსიური კვლევის საგანი გახდა. იმის დადგენა, პარამეტრების ოდნავი შეთამაშებით როგორ შეიძლება მდგომარეობის გამოთანაბრება, სპეციალურ განხილვას მოითხოვს, რაც მდგრადობასა და მდგრადობის დაკარგვის საკითხებს უკავშირდება. ამ საკითხებს ჩვენ თავი 2-ში განვიხილავთ. ამდენად, როგორც მოდულებში, ისე რეალობაში არსებობს ორი რეჟიმი, და პარამეტრების ძალიან მცირე ცვლილებებისას ერთი რეჟიმი სწრაფად (ნახტომისებურად) გადაერთევა მეორე რეჟიმზე. სხვა სიტყვებით, სივრცეში ეკონომიკური საქმიანობის გამოთანაბრების რეჟიმში გადაერთევა კატასტროფაზე – ფიზიკურ აგლომერაციაში ერთ ადგილზე ანუ დაიკვირდება წყვეტა, – შესაბამისად, ბიფურკაცია¹². თუ ეკონომიკური საქმიანობის განთავსების საკითხის ყოველმხრივი შესწავლა გვსურს, საჭიროა არა მხოლოდ საკუთრივ მაკროეკონომიკური (ეკონომიკური) თეორიის ცოდნა, არამედ კარგი წარმოდგენა სხვა, ერთი შეხედვით, ერთმანეთისგან სრულიად განსხვავებულ სფეროებზე, როგორიცაა გეოგრაფია და სოციოლოგია, მიგრაციის თეორია და სივრცითი წარმოდგენები.

1.4.1. ეკონომიკის კლასიკური მოდელი. დაშვებები

ვიხილავთ სრულყოფილ (ე.წ. კლასიკურ) ბაზრებს, რომლებიც შემდეგი მახასიათებლების მატარებელია (იხ. აგრეთვე გვ. 38-40):

(ა) ექსტერნალიტეტის არარსებობა – ანუ არ არსებობს ერთი ინდივიდის (ეკონომიკური სუბიექტის) მიერ სხვა ინდივიდებზე (ეკონომიკურ სუბიექტებზე) რაიმეს მეშვეობით გავლენის მოხდენა, გარდა ბაზრისა. ინდივიდების ქცევაზე სხვა ინდივიდების გავლენა მოქმედებს მხოლოდ ირიბად – ფასების მეშვეობით და ფიქსირებული ფულადი ტრანსფერტებით (მაგალითად, მომხმარებლის (იგივე ინდივიდის) მიერ მისი კუთვნილი ფირმიდან (საწარმოდან) მოგების მიღება).

(ბ) არსებობს ყველა სიამის (საქონლის/პროდუქციის, ინგლ. *goods*) ბაზარი, რომელ სიამებზეც დამოკიდებულია მომხმარებელთა სარგებლიანობა და/ან მწარმოებელთა ტექნოლოგიური შესაძლებლობები.

(გ) არსებული ბაზრები გამართულია: ნებისმიერი სიამე შეიძლება გადაიცვალოს ნებისმიერ სხვა სიამეზე.

(დ) სრულყოფილი კონკურენცია: ყველა ინდივიდი (ეკონომიკური სუბიექტი) ფასებს იღებს როგორც მოცემულობას (ანუ ფასის მიძღვება, რაც იმითაც აიხსნება, რომ იგი "საკმარისად მცირეა" და ამდენად, ბაზარზე არსებულ მდგომარეობაზე გავ-

რის შედეგადაც წარმოიქმნება რთული მრავალკომპონენტური დინამიური სისტემა. ამ ანომალიის საუკეთესო მაგალითია თბილისის აგლომერაცია, მისი მდგომარეობა საქართველოს სხვა რეგიონებთან შედარებით რესურსების (მათ შორის, ადამიანური რესურსების) განთავსების თვალთახედვით.

¹² საქართველოს მაგალითის (თბილისის) კონტექსტში სწორედ ბიფურკაციასთან გვაქვს საქმე. ამ ცნების შესახებ დეტალურად იხ. თავი 2, პარაგრაფები 2.5-2.6). ეკონომიკის მდგრადობის შესწავლის გზითაა შესაძლებელი ამ მდგომარეობიდან თავის დაღწევა და რესურსების ეფექტურად განლაგება. ►

ლენის მოხდენა არ შეუძლია).

(ე) არ არსებობს გარიგების დანახარჯები. არ არსებობს "საბაზრო ხაზუნი", ყიდვის ფასი და გაყიდვის ფასი ერთმანეთს ემთხვევა.

(ვ) სრულყოფილი ინფორმაცია. ფასების დონე და გაცვლადი სიამეების მაზასია-თებლები ყველა ინდივიდისათვის (ეკონომიკური აგენტიისათვის/სუბიექტისათვის) ცნობნილია.

ცხადია, რეალური ბაზრები ძალზე შორსაა სრულყოფილი ბაზრებისაგან, მაგრამ ანა-ლიზი ავლენს ყველა ბაზრისათვის საერთო მთელ რიგ ეფექტებს და ამდენად, წინ უსწ-რებს არასრულყოფილი ბაზრების ანალიზს. შევნიშნავ, რომ კეთილდღეობის ძირითად თეორემაში სრულყოფილ ბაზრებს მივყავართ პარეტო-ოპტიმალურ შედეგებამდე (უფრო ზუსტად, ხდომილებებამდე). ცალკეული სახის საბაზრო არასრულყოფილება და მასთან დაკავშირებული წინასწრობის პარეტო-ოპტიმალურობიდან გადახრა ცნობილია ბაზრის ფიასკოს (ჩაგარდნის) (market failure) სახელწოდებით.

1.4.2. ეკონომიკის კლასიკური მოდელი. დასაშვანი მდგომარეობები

დავუშვათ, რომ ეკონომიკაში არსებობს $l \geq 1$ სიამე (წარმოებული პროდუქცია, საქონელი; ინგლ. goods) და $m > 1$ მომხმარებელი. თითოეული i -ური მომხმარებელი X_i სიმრავლეზე $<>_i, \succsim_i, \sim_i$ ნეოკლასიკური მჯობინებებითა (უპირატესობების მინიჭებებით)¹³ და მისი კუთვნილი საწყისი მარაგებით ω_i ხასიათდება. X_i -ეს არის

¹³ როგორც ცნობილია, არჩევანის გაკეთებისას, ინდივიდი ხელმძღვანელობს რაღაც მოტი-ვებით, შინაგანი კრიტერიუმებით, რომელსაც ეკონომიკურ თეორიაში (მიკროეკონომიკაში) მომხმარებლის მჯობინებებს (უპირატესობების მინიჭებებს) (ინგლ. preferences; რუს. предпочтения) – ეს არის ერთადერთი მაზასიათებელი, რომელიც მისი ქცევის აღწერისას (ახსნისას) მიიღება მხედველობაში. იგულისხმება, რომ მჯობინებები აკმაყოფილებს გარკვეულ შეზ-ღუდვებს, რომლებიც რაციონალურობის შესახებ ამა თუ იმ გარაუდს ასახავს. ამასთან,

$\succsim_i$ არის i -ური მომხმარებლის შკაცრი მჯობინების დამოკიდებულება, ან ის ფაქტი, რომ მოცემული i -ური მომხმარებელი რაღაც X_i ალტერნატივას ამჯობინებს Y_i ალტერნატი-ვას; სხვა სიტყვებით, i -ური მომხმარებლისათვის X_i ალტერნატივა უმჯობესია Y_i ალტერ-ნატივაზე, რაც ასე ჩაიწერება: $X_i \succsim_i Y_i$.

$\succsim_i$ არის i -ური მომხმარებლის არამკაცრი მჯობინების დამოკიდებულება, ანუ ის ფაქტი, რომ მოცემული i -ური მომხმარებელი რაღაც X_i ალტერნატივას არამკაცრად ამჯობინებს Y_i ალტერნატივას. სხვა სიტყვებით, მომხმარებლისათვის X_i ალტერნატივა არ არის უარე-სი Y_i ალტერნატივაზე, რაც ასე ჩაიწერება: $X_i \succsim_i Y_i$.

$\sim_i$ არის i -ური მომხმარებლის განურჩევლობის (ეკვივალენტურობის) დამოკიდებულება, ანუ ის ფაქტი, რომ მოცემული i -ური მომხმარებელი ხასიათდება განურჩევლობით რაღაც X_i და Y_i ალტერნატივებს შორის არჩევანის მიმართ. სხვა სიტყვებით, i -ური მომხმარებ-ლისათვის X_i ალტერნატივა ეკვივალენტურია Y_i ალტერნატივისა, რაც ასე ჩაიწერება: $X_i \sim_i Y_i$.

$X_i \sim_i Y_i$ სწორედ ბინარული დამოკიდებულებების სამეული $<>_i, \succsim_i, \sim_i$ შეესაბამება ნეოკლასიკურ მჯობინებებს, თუ იგი აკმაყოფილებს შემდეგ თვისებებს: (ა) მკაცრი მჯო-ბინების დამოკიდებულება $\succ$ არის ასიმეტრიული (თუ X უმჯობესია Y -ზე, მაშინ Y არ შე-იძლება იყოს X -ზე უკეთესი და უარყოფითად ტრანზიტული (თუ არასწორია, რომ X უმჯო-ბესია Y -ზე და არასწორია, რომ Y უმჯობესია Z -ზე, მაშინ არასწორია, რომ X უმჯობესია

Z-ზე; (ბ) არამკაცრი მჯობინებების დამოკიდებულება $\succsim$ არის სრული (ორი X და Y i -ური მომხმარებლისათვის ყველა იმ ნაკრების სიმრავლე, რომლის მოხმარებაც (ფიზიკურად) მას შეუძლია. ეს უკანასკნელი მტკიცება ერთი მნიშვნელოვან მოსაზრებას ეფუძნება: აქ (და შემდგომშიც ყველგან) ყველა აზრობრივი ქმედება, რომელიც გადაწყვეტილების მიმღებისათვის არის ხელმისაწვდომი (ანუ ალტერნატივები) აღნიშნულია X სიმრავლით, ხოლო ამ სიმრავლიდან ცალკეული ალტერნატივე X -ით: $x = (x_1, \dots, x_\ell) = \mathbb{R}^\ell$, ტიპურ სიტუაციებში ინდივიდისათვის ხელმისაწვდომია არა ყველა ალტერნატივაა, არამედ, მხოლოდ შედარებით უფრო გიწრო რაღაც ქვესიმრავლე $A (A \subset X)$. სხვა სიტყვებით, ეს ნიშნავს, რომ ინდივიდის არჩევანი შეზღუდულია! იგი X -დან რაღაც გარკვეული ალტერნატივის არჩევის (არჩევანის) წინაშე დგას, რომელსაც გარკვეული აზრით, მისთვის ყველაზე მეტად მისაღებად თვლის. მიკროეკონომიკურ მოდელებში X_i სიმრავლე ჩვეულებრივ ემთხვევა არაუარყოფით ორტანტს¹⁴, ანუ $X_i \in \mathbb{R}_+^\ell$ (ესაადვილებს მსჯელობას, თუმცა შეიძლება ეს ასე არ იყოს). შემდგომში ვივარაუდებთ, რომ მომხმარებლის მჯობინებები წარმოდგენილია სარგებლიანობის ფუნქციით $u_i(\cdot)$ ¹⁵ შევნიშნავ, რომ ზემოთ განხილული შეზღუდვები ყველა ფიზიკურ (და ზოგიერთ ინსტიტუციონალურ) შეზღუდვას ასახავს — ამ შეზღუდვებით მოიცემა პირველადი საზღვრები, რომელიც შემოსაზღვრავს იმ არეს, რომელშიც ინდივიდის სამომხმარებლო არჩევანი კეთდება. გარდა ამისა, მომხმარებლის ქცევა (ქმედება) დაქვემდებარებულია სხვადასხვა გვარის ეკონომიკურ შეზღუდვებს. ბაზრის პირობებში მოცემული (არსებული) საბაზრო ფასების პირობებში, მომხმარებლის ხარჯები შეზღუდულია მისი შემოსავლებით. ეს არის ის, რასაც საბიუჯეტო შეზღუდვებს უწოდებენ. ივარაუდება, რომ მომხმარებელი თავის შემოსავლებსა და საბაზრო ფასებს განიხილავს როგორც მოცემულს (მოცემულობას), რომლის შეცვლაც მას არ შეუძლია — ანუ ინდივიდი არის ფასების მიმღები. ეკონომიკური შეზღუდვების შესახებ იხ. ქვემოთ (ქვეპარაგრაფში 1.5.1, მომხმარებლის მოდელი).

ნაკრებისათვის ან X არ არის უარესი Y -ზე, ან Y არ არის უარესი X -ზე) და ტრანზიტიული (თუ X არ არის უარესი Y -ზე და Y არ არის უარესი Z -ზე, მაშინ X არ არის უარესი Z -ზე); (გ) განურჩევლობის დამოკიდებულება $\sim$ არის რეფლექსიური (თუ X ეკვივალენტურია Y -ის, მაშინ Y ეკვივალენტურია X -ის), სიმეტრიული (სიამეების ნებისმიერი ნაკრები საკუთარი თავის ეკვივალენტურია) და ტრანზიტიული (თუ X ეკვივალენტურია Y -ის და Y ეკვივალენტურია Z -ის, მაშინ X ეკვივალენტურია Z -ის). ამასთან, დამოკიდებულებები ერთმანეთთან დაკავშირებულია შემდეგნაირად: (ა) $X \succsim Y$ მხოლოდ და მხოლოდ მაშინ, როცა არასწორია, რომ $Y \succ X$ (რაც იმის ეკვივალენტურია, რომ $X \succ Y$ მხოლოდ და მხოლოდ მაშინ, როცა არასწორია $Y \geq X$); (ბ) $X \sim Y$ მხოლოდ და მხოლოდ მაშინ, როცა როგორც $X \succ Y$, ისე არასწორია; (გ) $X \sim Y$ მხოლოდ და მხოლოდ მაშინ, როცა როგორც $X \geq Y$, ისე $Y \geq X$ არასწორია. შევნიშნავ, რომ ყველა მუქი ასოს ქვეშ შესაბამისი განზომილების ვექტორი იგულ;ისხმება.

¹⁴ არაუარყოფითი ორტანტი (ინგლ. *non-negative orthant*) n -განზომილებიანი ევკლიდეს სივრცის ქვესივრცე, როგორც n -ურთიერთპერპენდიკულარული ნახევარსივრცეების კვეთა, რომელიც წარმოადგენს ორგანზომილებიანი კვადრანტისა და სამგანზომილებიანი ოქტანტის განზოგადებას.

¹⁵ თუ ნეოკლასიკური მჯობინებები (უპირატესობების მინიჭებები) უწყვეტია, მაშინ დებრეს თეორემის თანახმად, არსებობს ამ მჯობინებების წარმომადგენი სარგებლიანობის უწყვეტი ფუნქცია $u_i(\cdot)$ ▶

შენიშვნებში 11 და 13 მოტანილი განსაზღვრებების გააზრების შემდეგ შეიძლება მკაცრად ჩამოვაყალიბოთ **სარგებლიანობის ფუნქციის** შემდეგი განსაზღვრება:

ფუნქცია $u: X \rightarrow \mathbb{R}$ წარმოადგენს **სარგებლიანობის ფუნქციას**, რომელიც შეესაბამება $\langle \succsim_i, \succsim_i, \sim_i \rangle$ მჯობინებებს (უპირატესობების მინიჭებებს), ან სხვა სიტყვებით, წარმოადგენს ამ მჯობინებებს, თუ ნებისმიერი წყვილი სა-
მომხმარებლო ნაკრებისათვის $X \in X, y \in X$ თანაფარდობა $x \succsim y$ შესრულებულია მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა $u(x) \geq u(y)$.

აღსანიშნავია ერთი მნიშვნელოვანი მომენტი: **ნეოკლასიკური ეკონომიკური თეორია** განიხილავს არაგაჯერებულ ბაზრებს და შესაბამისად არაგაჯერებულ მჯობინებებს (უპირატესობების მინიჭებებს).

მჯობინებები (უპირატესობების მინიჭებები) იწოდება **ლოკალურად არაგაჯერებულად**, თუ ნებისმიერი დასაშვები $X \in X$ ნაკრებისათვის, მის მიდამოში მოიპოვება სხვა დასაშვები ნაკრები $\hat{X} \in X$, ისეთი, რომ $\hat{X} \succ X$.

სხვა სიტყვებით, მჯობინებების არაგაჯერებულობა ნიშნავს, რომ ბაზარზე არ არის შექმნილი ისეთი სიტუაცია, როცა სიამეს (პროდუქციას, საქონელს) მყიდველი (მომხმარებელი) აღარ ყავს და მომხმარებელიც არ არის მისული "მოყირჭების" მდგომარეობამდე, როცა მას მეტი სიამის შეძენის სურვილი აღარ აქვს.

რატომ იქნა ეს საკითხები ასე დაწვრილებით (თუმცა, არასრულად)?¹⁶ და ყურადღებით განხილულია? ამის მიზეზი ისაა, რომ **ნეოკლასიკური მჯობინებების** (უპირატესობების მინიჭებების) თვისებები მჭიდროდაა დაკავშირებული მომხმარებლის რაციონალურობის ცნებასთან, მისი გემოვნების არაწინააღმდეგობრიობასთან, არჩევანის¹⁷ შინაგან საფუძვლიანობასთან. ზემოთ განხილული მჯობინებები (უპირატესობების მინიჭებები) აკმაყოფილებს ყველა იმ თვისებას, რომელსაც ცხოვრებისეული და ეკონომიკური ინტუიციიდან გამოიმდინარე, უნდა აკმაყოფილებდეს რაციონალური მომხმარებლის მჯობინებები (უპირატესობების მინიჭებები).

ვთქვათ, **ეკონომიკაში** არის n მწარმოებელი (**ფირმა**), რომელთაგან თითოეული ხასიათდება ტექნოლოგიური სიმრავლით A_j რომელსაც შემდგომში ხშირად ჩავწერთ როგორც **არაცხად საწარმოო ფუნქციას** $F_j(\cdot)$. შევნიშნოთ, რომ განსაზღვრების თანახმად $F_j(\cdot)$ იწოდება **არაცხად საწარმოო ფუნქციად**, თუ **ტექნოლოგია** A_j მიეკუთვნება A_j **ტექნოლოგიურ სიმრავლეს** მხოლოდ და მხოლოდ მაშინ, როცა $F_j(A_j) \geq 0$. სიმარტივის მიზნით, და პრაქტიკულადაც, მომავალში მხოლოდ **სკალარულ საწარმოო ფუნქციებს** განვიხილავ. ყველა ქვემოთ განხორციელებული მსჯელობის გადაფორმირება ვექტორული არაცხადი საწარმოო ფუნქციებისათვის (ანუ ტექნოლოგიური სიმრავლეებისათვის, რომლებიც რამდენიმე შეზღუდვით მოიცემა) არ არის დაკავშირებული რაიმე კონცეპტუალურ სირთულესთან.

¹⁶ ინდივიდუალური გადაწყვეტილების მიღების შესახებ დეტალურად იხ. Мас-Коллел А., Уинстон М., Грин Д. 2016; Чисть I, глава 1 – глава 6 (იხ. გვ. 5-291), და Бусыгин В.П., Желободько Е.В., Цыплаков А.А. Микроэкономика: третий уровень: в 2 томах: том I. учебник. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2008. – 525 с. (იხ. გვ. 17-101).

¹⁷ რეალურ ცხოვრებაში მომხმარებელი გემოვნებების ხშირ ცვალებადობასა და წინააღმდეგობრიობას ავლენს და აქედან გამომდინარე, თავისი არჩევანის გაკეთებისას მჯობინებების ცვალებადობით ხასიათდება. კლასიკური ეკონომიკური თეორია ამ მომენტს არ ითვალისწინებს. ►

შინაგან საფუძვლიანობასთან. ზემოთ განხილული მჯობინებები (უპირატესობების მინიჭებები) აკმაყოფილებს ყველა იმ თვისებას, რომელსაც **ცხოვრებისეული** და **ეკონომიკური ინტუიციიდან გამომდინარე**, უნდა აკმაყოფილებდეს რაციონალური მომხმარებლის მჯობინებები (უპირატესობების მინიჭებები).

ვთქვათ, **ეკონომიკაში არის n მწარმოებელი (ფირმა)**, რომელთაგან თითოეული ხასიათდება ტექნოლოგიური სიმრავლით A_j რომელსაც შემდგომში ხშირად ჩავწერთ როგორც **არაცხად საწარმოო ფუნქციას** $F_j(\cdot)$. შევნიშნოთ, რომ განსაზღვრების თანახმად $F_j(\cdot)$ იწოდება **არაცხად საწარმოო ფუნქციად**, თუ **ტექნოლოგია** A_j მიეკუთვნება A_j **ტექნოლოგიურ სიმრავლეს** მხოლოდ და მხოლოდ მაშინ, როცა $F_j(a_j) \geq 0$. სიმარტივის მიზნით, და პრაქტიკულადაც, მომავალში მხოლოდ **სკალარულ საწარმოო ფუნქციებს განვიხილავ**. ყველა ქვემოთ განხორციელებული მსჯელობის გადაფორმირება ვექტორული არაცხადი საწარმოო ფუნქციებისათვის (ანუ ტექნოლოგიური სიმრავლეებისათვის, რომლებიც რამდენიმე შეზღუდვით მოიცემა) არ არის დაკავშირებული რაიმე კონცეპტუალურ სირთულესთან.

ამრიგად, ეკონომიკის კლასიკური მოდელი მოიცემა შემდეგი კომპონენტებით:

- მომხმარებელთა სიმრავლე $I = \{1, 2, \dots, m\}$;
- ფირმების (მწარმოებლების) სიმრავლე $J = \{1, 2, \dots, n\}$;
- სიაშეების (საქონლის, პროდუქციის, *goods*) სიმრავლე $K = \{1, 2, \dots, \ell\}$;
- i -ური მომხმარებლის დასაშვები ნაკრებების სიმრავლე $X_i \subset \mathbb{R}^\ell$;
- i -ური მომხმარებლის მჯობინებები $\succsim_i, \sim_i$ ანდა $u_i(\cdot)$ – მომხმარებლის სარგებლიანობის ფუნქცია ($u_i: X_i \rightarrow \mathbb{R}$);
- ω_{ik} – i -ური მომხმარებლის k -ური სიაშის საწყისი მარაგი (გაცვლამდე);
- $A_j \subset \mathbb{R}^\ell$ – j -ური ფირმის (მწარმოებლის) ტექნოლოგიური სიმრავლე ანუ დასაშვები ტექნოლოგიების სიმრავლე;
- $F_j(\cdot)$ – არაცხადი საწარმოო ფუნქცია ($F_j: \mathbb{R}^\ell \rightarrow \mathbb{R}$).

ეკონომიკის მდგომარეობის აღწერისათვის გამოვიყენოთ შემდეგი ცვლადები:

- x_{ik} – i -ური მომხმარებლის მიერ k -ური სიაშის მოხმარება ($k \in K$);
- i -ური მომხმარებლის სამომხმარებლო ნაკრები $\mathbf{x}_i = (x_{i1}, \dots, x_{i\ell})$;
- ყველა მომხმარებლის სამომხმარებლო ნაკრები $\mathbf{X} = (\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_m)$;
- y_{jk} – j -ური ფირმის (მწარმოებლის) მიერ k -ური სიაშის წარმოება (ეს არის წმინდა გამოშვება, ანუ უარყოფითი კომპონენტებიც დანახარჯებს შეესაბამება);
- j -ური ფირმის (მწარმოებლის) ტექნოლოგია $\mathbf{y}_j = (y_{j1}, \dots, y_{j\ell})$;
- ყველა ფირმების (მწარმოებლის) ტექნოლოგია $\mathbf{Y} = (\mathbf{y}_1, \dots, \mathbf{y}_n)$.

$(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \{\{x_i\}_{i \in I}, \{y_j\}_{j \in J}\}$ ნაჩვენებია აქონომიკის მდგომარეობა ეწოდება. ცხადია, ბუნებრივი იქნება არაყველა ასეთი ნაკრების, არამედ **ეკონომიკის მხოლოდ (ფიზიკურად) დასაშვები მდგომარეობების** განხილვა.

შემოვიღოთ შემდეგი **ეკონომიკის დასაშვები მდგომარეობების განსაზღვრება:**

ეკონომიკის დასაშვებ მდგომარეობად გავგებულოთ იქნას ისეთი წყვილი $(\mathbf{x}, \mathbf{y})$, რომ ყველა $i \in I$ ვექტორი $\mathbf{x}_i$ წარმოადგენს i -ური მომხმარებლისათვის დასაშვებ ნაკრებს ($\mathbf{x}_i \in X_i$),

- ყველა $j \in J$ ვექტორი y_j წარმოადგენს დასაშვებ ტექნოლოგიას j -ური ფირმისათვის (მწარმოებლისათვის) (ანუ $y_j \in A_j$),
- მთლიანობაში ეკონომიკისათვის სრულდება ბალანსები, ანუ ეკონომიკაში თითოეული $k \in K$ სიაში მიხედვით მოხმარების საერთო მოცულობა ტოლია წარმოების საერთო მოცულობისა და საწყისი მარაგების ჯამის, ანუ სრულდება შემდეგი პირობა:

$$\sum_{i=1}^I x_{ik} = \sum_{i=1}^I \omega_{ik} + \sum_{j=1}^J y_{jk}. \quad (1.6)$$

ზოგჯერ საერთო წონასწორობის მოდელებში გამოიყენება ე.წ. ნახევარბალანსები, ანუ საბალანსო შეზღუდვები, რაც მათემატიკურად (1.6)-ში ტოლობის უტოლობის ნიშნით ($\leq$) შეცვლით გამოიხატება. შევნიშნავ, რომ მკაცრი უტოლობა ($<$) ნიშნავს, რომ ეკონომიკაში რჩება (დარჩა) არამოხმარებელი (მოუხმარებელი) სიაშე (საქონელი, პროდუქცია).

ეკონომიკური სუბიექტების გადაწყვეტილებების კოორდინაციის ნებისმიერმა მექანიზმმა ეკონომიკის დასაშვებ მდგომარეობაზე უნდა მიგვიყვანოს. ახლა სრულყოფილი ბაზრების საფასო კოორდინაციის მექანიზმი განვიხილოთ.

1.5. საერთო წონასწორობა პალასის მიხედვით

ახლა საერთო წონასწორობის (უფრო ზუსტად, საერთო კონკურენტული წონასწორობის) ცნება შემოვიტანოთ და განვიხილოთ ის ფუნდამენტური როლი, რომელსაც იგი ნეოკლასიკურ ანალიზში ასრულებს. მაგრამ ლექციების კურსში ამ საკითხების ასე დეტალურად განხილვას გაცილებით ღრმა მიზანი აქვს: როცა ნეოკლასიკური პარადიგმის ჩარჩოს გაგვიღებთ და ეკონომიკის მდგრადობის, ანუ ეკონომიკური სისტემის მიერ წონასწორობის დაკარგვის შესაძლებლობებსა და წონასწორობის დაკარგვის შემდეგ ეკონომიკური სისტემის ევოლუციის შესაძლო ტარექტორიების განსაზღვრის ურთულეს საკითხებს შევხებით (იხ. თავი 2, პარაგრაფები 2.5-2.8), ყველა ის ღრმა საფუძველი და მოსაზრება, რომელიც საერთო წონასწორობის იდეალურ (იდეალიზირებულ) კონცეფციას უდევს საფუძვლად, კარგად გააზრებული უნდა იყოს.

1.5.1. ეკონომიკის სუბიექტები საერთო წონასწორობის მოძალადეები

• მომხმარებლის მოდელი

ქვემოთ ყველგან k -ური სიაშის (საქონლის, პროდუქციის) ფასი აღნიშნული იქნება p_k -თი, ხოლო ვექტორი $p = (p_1, \dots, p_\ell)$ არის ყველა ფასის ვექტორი. ვთქვათ, $i \in I$ (ანუ $i = 1, 2, \dots, m$) მომხმარებელი დგება მის მიერ შეძენილი სიაშეების x საბაზრო ფასების წინაშე. როგორც ზემოთ ვნახეთ (იხ. 78), ეკონომიკურ შეზღუდვების გამო მომხმარებლის ქცევა სხვადასხვა გვარის ეკონომიკურ შეზღუდვებს ექვემდებარება. ბაზრის პირობებში მოცემულ (არსებული) საბაზრო ფასებისას, მომხმარებლის ხარჯები შეზღუდულია მისი შემოსავლებით, რომელსაც საბიუჯეტო შეზღუდვებს უწოდებენ. დავუშვათ (ვივარაუდოთ), რომ მომხმარებელი თავისი მჯობინებების (უბი-

რატესობების მინიჭებების) (იხ. ზემოთ ქვეპარაგრაფი 1.4.2, გვ. 76) შესაბამისად, საბიუჯეტო სიმრავლეს მიკუთვნებული სამომხმარებლო ნაკრებიდან ირჩევს მისთვის ხელმისაწვდომ საუკეთესო სამომხმარებლო ნაკრებს. საბიუჯეტო სიმრავლე – ეს არის სამომხმარებლო ნაკრებების $x_i \in X_i$ დასაშვები სიმრავლე, რომელიც აკმაყოფილებს საბიუჯეტო შეზღუდვას

$$p \cdot x_i = \sum_{k=1}^{\ell} p_k x_{ik} \leq \beta_i, \quad i=1, 2, \dots, m \text{ (ანუ } i \in I) \quad (1.7)$$

სადაც $\beta_i = \beta_i(\cdot)$, ხოლო $\beta_i(\cdot)$ არის ფუნქცია, რომელიც მომხმარებლის შემოსავალს გამოხატავს. შემოსავლის ფორმირების მეთოდი დამოკიდებულია ეკონომიკის კონკრეტულ გარიანტზე (ანუ ეკონომიკის მოდელში რა სახის ეკონომიკა განიხილება, რაც განაპირობებს იმ წყაროების არსებობას, საიდანაც მომხმარებელმა შემოსავალი შეიძლება მიიღოს). მაგალითად, გაცვლით ეკონომიკაში (როგორცაა ვალრასის ეკონომიკა წარმოადგენს) მომხმარებლის შემოსავალი ფორმირდება მხოლოდ მისი საწყისი მარაგების გაყიდვის ხარჯზე¹⁸:

$$\beta_i(p, \omega_i) = p \omega_i = \sum_{k=1}^{\ell} p_k \omega_{ik}.$$

მაშასადამე, საბიუჯეტო სიმრავლეს აქვს სახე:

$$B_i(p, \beta_i) = \{x_i \in X_i \mid p \cdot x_i \leq \beta_i\}, \quad i=1, 2, \dots, m \text{ (ანუ } i \in I). \quad (1.8)$$

შევნიშნოთ, რომ განხილული თეორიის ფარგლებში ინდივიდის (ეკონომიკური აგენტის, სუბიექტის) შემოსავლების მიმართ განუსაზღვრელობა არ არსებობს! სხვა სიტყვებით, ამ შემოსავლებს მომავალში არაფერი ეშუქება – ინდივიდი ყოველთვის გარანტირებული შემოსავლებით არსებობს, რაც მას რაციონალურ არჩევნისა და საკუთარი სარგებლიანობის მაქსიმიზაციის საშუალებას აძლევს. მისი ეს შესაძლებლობა იმ დაშვებიდან (გარაუდიდან) გამომდინარეობს, რომ კლასიკური ბაზრების მოდელებში ინდივიდების საწყისი მარაგები ω_i , ფასები და სხვა წყაროებიდან შემოსავლები მომხმარებლის არჩევანზე დამოკიდებული არ არის – ისინი ეგზოგენურად განისაზღვრება (მოიცემა!). სწორედ ამიტომ მომხმარებლის არჩევანის აღწერისას, მისი შემოსავლები ჩათვლილია როგორც ფიქსირებული.

ცხადია, ეს ძალიან დიდი დაშვებაა (გარაუდია): რეალურად, მომავალში, ინდივიდს შემოსავლები გარანტირებული არასდროს აქვს, რადგან იგი სერიოზულ რისკებს ექვემდებარება: ეს რისკები ინდივიდუალურია და ერთგვაროვანი არასდროსაა.. სწორედ შემოსავლების ამ გარანტირებულობას დაფაყენებთ კითხვის ნიშნის ქვეშ, როცა (იხ. პარაგრაფი 1.6. "პეტროგენული აგენტები") ინდივიდუალურ რისკებს განვიხილავ, რომელშიც მომხმარებლის მომავალი შემოსავლები შემთხვევით ხასიათის მატარებელია და ეს შემთხვევითობა ასევე მრავალი შემთხვევითი ფაქტორით

¹⁸ შევნიშნავ, რომ ინგლისურენოვან ეკონომიკურ ლიტერატურაში "მიწოდებას მარაგიდან" აქვს სპეციალური ტერმინი *offer curve (OC)*, მაშინ, როცა *supply* ნიშნავს მიწოდებას უშუალოდ წარმოებიდან. ქართულენოვან ლიტერატურაში თუ ორივე ტერმინს "მიწოდებად" ვიგულისხმებთ, მოგლენის არსი დაიკარგება. ამ კონკრეტულ შემთხვევაში, ლექციის მსვლელობისას, ტერმინი "მიწოდებას" გამოვიყენებ, თუმცა, გავითვალისწინოთ რომ ეს მიწოდება მარაგებიდან ხდება. ▶

არის განპირობებული.

ამრიგად, თუ მომხმარებლის მოთხოვნები (უპირატესობების მინიჭებები) აღიწერება სარგებლიანობის $u_i(\cdot)$ ფუნქციით, მაშინ მისი არჩევანის მოდელირება ხდება როგორც სარგებლიანობის ფუნქციის მაქსიმიზაციის ამოცანის გადაწყვეტა (ამოხსნა) $x_i \in X_i$ -ის მიმართ, საბიუჯეტო შეზღუდვის გათვალისწინებით.

მაშასადამე, **მონოპოპულის ამოცანას** აქვს სახე:

$$u_i(x_i) \rightarrow \max_{x_i}, \quad i=1, 2, \dots, m \text{ (ანუ } i \in I) \quad (1.9)$$

$$x_i \in B_i(p, \beta_i). \quad (1.9a)$$

თუ სარგებლიანობის ფუნქცია $u_i(\cdot)$ დიფერენცირებადია, მაშინ მომხმარებლის ამ ამოცანის გადაწყვეტა, ანუ ყოველი i -ური მომხმარებლისათვის ოპტიმალური x_i^* ამონახსნის მიღება, შეიძლება ოპტიმიზაციის მეთოდების გამოყენებით, კერძოდ, **კუნი-ტაკერის თეორემის** საშუალებით, რომელიც განხილული იქნება ოპტიმიზაციის ამოცანების შესწავლისას.

• მონოპოპულის მოდელი

ყოველი $j \in J$ ფირმა, წარმოების მოცულობის არჩევისას $y_j = (y_{jk})_{k=1, \dots, \ell}$, (ანუ $k \in K$) შემოსაზღვრულია თავისი ტექნოლოგიური სიმრავლით A_j . შეგახსენებთ, რომ აქ საუბარია წმინდაგამოშვებაზე, ანუ y_j ტექნოლოგიის უარყოფითი ელემენტები დანახარჯებს შეადგენს. კლასიკური თეორიის შესაბამისად, **მწარმოებლის მიზნობრივ ფუნქციად** აიღება მისი მოგება.

მაშასადამე, **მონოპოპულის ამოცანას** აქვს სახე:

$$\pi_j = p y_j = \sum_{k=1}^{\ell} p_k y_{jk}, \quad j=1, 2, \dots, n \text{ (ანუ } j \in J). \quad (1.10)$$

სრულყოფილი კონკურენციის პირობებში მწარმოებელს, როგორც მომხმარებელს, არ შეუძლია ფასებზე ზემოქმედება (იგი ფასის მიმღებს წარმოადგენს). ამდენად, **მწარმოებლის ამოცანაა ტექნოლოგიური შეზღუდვების გათვალისწინებით მოგების მაქსიმიზაცია**

$$p \cdot y_j \rightarrow \max_{y_j}, \quad j=1, 2, \dots, n \text{ (ანუ } j \in J). \quad (1.10)$$

$$y_j \in A_j. \quad (1.10a)$$

თუ ტექნოლოგიური სიმრავლე მოცემულია $F_i(\cdot)$ არაცხადი საწარმოო ფუნქციის სახით, მაშინ (1.10a)-ის ნაცვლად მწარმოებლის ამოცანაში გვექნება

$$F_i(y_j) \geq 0. \quad (1.10b)$$

ამ ამოცანის გადაწყვეტა შეიძლება ოპტიმიზაციის მეთოდების გამოყენებით. $F_i(\cdot)$ საწარმოო ფუნქციის დიფერენცირებადობისას მწარმოებლის ამოცანის დიფერენციალური სახით ამოხსნა ასევე შეიძლება კუნი-ტაკერის თეორემის საფუძველზე.

1.5.2. საერთო ნონასწორების მოდელი

ახლა ცალკეული ეკონომიკური სუბიექტების (მომხმარებლებისა და მწარმოებლებისა) მოდელები გავაერთიანოთ ბაზრის (ეკონომიკის) კლასიკურ მოდელში. განვიხილოთ ეკონომიკის ზოგადი მოდელი, რომელსაც ეწოდება ეკონომიკა ტრანსფერტებით. შემოვიღოთ ამ ეკონომიკის ცნება და აღვწეროთ იგი. ვთვლით, რომ ამ ეკონომიკის ფარგლებში სრულდება მომხმარებლისა და მწარმოებლის ამოცანები. ამის გათვალისწინებით ჩამოვყალიბოთ წონასწორობის პირობა.

მასასადამე, ვუშვებთ (ვვარაუდობთ), რომ ეკონომიკა ხასიათდება:

(ა) მომხმარებელთა სიმრავლით, მომხმარებელთა დასაშვები სამომხმარებლო ნაკრებების სიმრავლით, მათი მჯობინებებით (უპირატესობების მინიჭებებით) და i -ური მომხმარებლის საწყისი მარაგებით, ω_i , $i \in I$.

(ბ) საწარმოო სექტორით, ანუ ფირმების (საწარმოების) (იხ. გვ. 78) სიმრავლით. მოდელის თავისებურება არის ისიც, რომ მასში სიამეების (საქონლის, პროდუქციის) მწარმოებელ ფირმებზე (საწარმოებზე) მოცემულია საკუთების უფლებების სპეციფიკაცია, ანუ იგარაუდება, რომ ყველა საწარმო ვიღაცის მფლობელობაშია, რაც ნიშნავს, რომ ყოველი i -ური მომხმარებელი ფლობს საწარმოს წილს $\gamma_{ij} \geq 0$, $i \in I$; $j \in J$. ამასთან,

$$\sum_{i=1}^I \gamma_{ij} = 1. \quad (1.11)$$

საწარმოო სექტორის არსებობა გავლენას ახდენს მომხმარებლის ამოცანის დასმაზეც, რადგან უკვე მომხმარებლის შემოსავალი შედგება: (1) საკუთარი საწყისი მარაგებიდან მიწოდებით (გაყიდვით) მიღებული ამონაგებისაგან და (2) ფირმების მოგებაში მონაწილეობის შედეგად მიღებული შემოსავლისაგან.

(გ) ფიქსირებული ტრანსფერტებით, S_i , ანუ შემოსავლების განაწილება მომხმარებლებს შორის. ცხადია, ეს სიტუაცია გაცილებით ახლოა რეალურ ეკონომიკასთან.¹⁹ ტრანსფერტის სიდიდე შეიძლება იყოს როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი. მოდელში იგარაუდება (დაშვებულია), რომ S_i ტრანსფერტი მომხმარებლის არჩეულ ნაწილზე დამოკიდებული არ არის. ყველა მომხმარებლის მიხედვით ტრანსფერტების ჯამი ნულის ტოლი უნდა იყოს, რაც შეიძლება გაგებული იქნეს როგორც სახელმწიფო ბიუჯეტის დაბალანსებულობა:

$$\sum_{i=1}^I S_i = 0. \quad (1.12)$$

მასასადამე, მომხმარებლის შემოსავალი შედგება: (ა) P ფასებისა საკუთარი საწყისი მარაგების გაყიდვით მიღებული ამონაგების, (ბ) ფირმების π_j მოგებაში γ_{ij} წილისა და (გ) S_i ტრანსფერტებისაგან:

$$\beta_i = \sum_{k=1}^{\ell} p_k \cdot \omega_{ik} + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \pi_j + S_i, \quad i=1, 2, \dots, m \text{ (ანუ } i \in I) \quad (1.13)$$

¹⁹ ეკონომიკაში ტრანსფერტების არსებობა სახელმწიფოს უკავშირდება, მაგრამ ახლა ამაზე ყურადღება არ იქნება გამახვილებული. აქ უბრალოდ ვუშვებთ ტრანსფერტების არსებობის შესაძლებლობას.

ეკონომიკა ტრანსფერტებით აღვნიშნოთ სიმბოლოთი " E ". მასასადამე, ეკონომიკა ტრანსფერტებით მთლიანობაში ხასიათდება მომხმარებელთა სიმრავლით, მომხმარებელთა დასაშვები სამომხმარებლო ნაკრებების სიმრავლით, მათი მჯობინებებით (უპირატესობების მინიჭებებით) და საწყისი მარაგებით, მწარმოებლების სიმრავლით, მათი საწარმოო სიმრავლეებითა და ფირმების მოგებაში მომხმარებლების წილებით, აგრეთვე ტრანსფერტებით, ანუ ტრანსფერტებით ეკონომიკის ზოგადი მოდელი შემდეგი პარამეტრებით მოიცემა:

$$E: \langle I, (X_i, \succsim_i, \omega_i, S_i)_{i \in I}, J, (Y_j)_{j \in J}, (\gamma_{ij})_{i \in I, j \in J} \rangle. \quad (1.14)$$

მაშინ

E: ტრანსფერტებით ეკონომიკაში საერთო წონასწორობად (წონასწორობა გაღრასის მიხედვით) იწოდება ისეთი (p^*, x^*, y^*) ნაკრები, რომელიც აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

- ყოველი ვექტორი x_i^* წარმოადგენს i -ური მომხმარებლის ამოცანის ამონახსნს p^* ფასებისას და შემოსავლისას

$$\beta_i = p^* \cdot \omega_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \cdot p^* \cdot y_j^* + S_i; \quad (1.15)$$

- ყოველი ვექტორი y_j^* წარმოადგენს j -ური მწარმოებლის ამოცანის ამონახსნს p^* ფასებისას;
- (x^*, y^*) – არის E : ეკონომიკის დასაშვები მდგომარეობა, მაშასადამე, ყოველი k სიამისათვის სრულდება ტოლობა:

$$\sum_{i=1}^m x_{ik}^* = \sum_{i=1}^m \omega_{ik} + \sum_{j=1}^n y_{jk}^*. \quad (1.16)$$

აღსანიშნავია, რომ (x^*, y^*) დასაშვები მდგომარეობების პირობა ნიშნავს ბალანსების შესრულებას, რაც საერთო წონასწორობის კონტექსტში განიმარტება მოთხოვნისა და მიწოდების ტოლობა. შევნიშნავ, რომ თუ საერთო წონასწორობის განხილვისას გამოვიყენებდით მოდელის ვარიანტს, რომელიც ბალანსებს უტოლობების სახით (ნახევარბალანსები) შეიცავს, მაშინ წონასწორობაში მოთხოვნა შეიძლება მიწოდებაზე დაბალი ყოფილიყო. ასეთ შემთხვევაში წონასწორობის განმარტებას უნდა დაემატოს პირობა, რომ ასეთი სიამეების ფასები ნულის ტოლია. უფრო ზუსტად რომ ითქვას, საჭიროა წონასწორობის განმარტებაში გაღრასის კანონის ჩართვა:

$$p^* \sum_{i=1}^m x_i^* = p^* \left(\sum_{i=1}^m \omega_i + \sum_{j=1}^n y_j^* \right), \quad (1.17)$$

წინააღმდეგ შემთხვევაში არარეალისტური წონასწორობა იარსებებდა ეკონომიკაში "ფულის დანაკარგებით".

და ბოლოს, საერთო წონასწორობის ზოგიერთ თვისებაზე დასკვნის სახით გავამახვილებ ყურადღებას. მხედველობაში ვიქონიებ ეკონომიკას ტრანსფერტებით:

საერთო წონასწორობის უმარტივესი თვისება ისაა, რომ ყველა მომხმარებლის საბიუჯეტო შეზღუდვა სრულდება როგორც ტოლობა, ანუ ყველა მომხმარებლის შემოსავლების ჯამი ერთობლივი სამომხმარებლო დანახარჯების ტოლია. ეს იგივეობა სრულდება ეკონომიკის ნებისმიერი დასაშვები მდგომარეობისათვის ფასების ნებისმიერი ვექტორისას.

თუერთი მომხმარებელიც კი თავის შემოსავლებს არასრულად დახარჯავს, მა-

შინ საბიუჯეტო შეზღუდვების შეკრებით, მივიღებთ უტოლობას

$$p^* \sum_{i=1}^m x_i^* < \sum_{i=1}^m \beta_i, \quad (1.18)$$

და მივდივართ წინააღმდეგობამდე. ამდენად, წონასწორობაში, ნებისმიერი i -ური მომხმარებლისათვის $p^* x_i^* = \beta_i$.

მეორე თვისება გარკვეულ სიაშეგებზე ფასების ნულთან ტოლობას ეხება, რაც ზემოთ იქნა აღნიშნული. აქედან გამომდინარეობს, რომ წონასწორობაში ნებისმიერი ორი s და k სიაშისათვის შენაცვლების (ტრანსფორმაციის) ზღვრული ნორმები ყველა ეკონომიკური სუბიექტისათვის ერთმანეთს ემთხვევა.

აღსანიშნავია, რომ ამ (p^*, x^*, y^*) ნაკრებისათვის ამორი პირობის შესრულება, სადაც (x^*, y^*) ეკონომიკის დასაშვები მდგომარეობაა, ხოლო p^* ფასების ვექტორია, არ იძლევა იმის გარანტიას, რომ ეს ნაკრები წონასწორობას წარმოადგენს. აუცილებელი პირობები მოითხოვს მეორე რიგის პირობების დამატებას, მაგალითად, სარგებლიანობის ფუნქციისა და არაცხადი საწარმოო ფუნქციის შეზნეილობის შესახებ, რომ ზემოთ განხილული ორი პირობა საკმარის პირობებად გადაიქცენ.²⁰,

• კარძო შეთხვევა

1. კარძო-დუბრეს აქსიომა

დავუშვათ ეკონომიკის მოდელში ტრანსფერტები არ გვაქვს, ანუ $S_i = 0$, $i \in I$. მაშინ ვიღებთ ეკონომიკას, რომელიც ხასიათდება მომხმარებელთა სიმრავლით, მომხმარებელთა დასაშვები სამომხმარებლო ნაკრებების სიმრავლით, მათი მჯობინებებით (უპირატესობების მინიჭებებით) და საწყისი მარაგებით, მწარმოებლების სიმრავლით, მათი საწარმოო სიმრავლეებითა და ფირმების მოგებაში მომხმარებლების წილებით. ასეთ ეკონომიკას ეწოდება **ერროუ-დუბრეს ეკონომიკა**. ამ ეკონომიკის ყველა მახასიათებელი იოლად მიღება (1.11)- (1.16) გამოსახულებებიდან.

2. ბასვლის აქსიომა

თუ ახლა დავუშვებთ, რომ ერროუ-დუბრეს ეკონომიკის მოდელში მწარმოებლები არ არიან, ანუ მაშინ ვიღებთ ეკონომიკას, რომელიც ხასიათდება მომხმარებელთა სიმრავლით, მომხმარებელთა დასაშვები სამომხმარებლო ნაკრებების სიმრავლით, მათი მჯობინებებით (უპირატესობების მინიჭებებით) და საწყისი მარაგებით, ასეთ ეკონომიკას ეწოდება **გაცვლის ეკონომიკა**. ამ ეკონომიკის ყველა მახასიათებელი ასევე იოლად მიღება (1.11)- (1.16) გამოსახულებებიდან.

²⁰ ეს საკითხები დიფერენცირებადი ფუნქციებისათვის სრულად გაანალიზებულია კეთილდღეობის მეორე თეორემის დამტკიცებისას, მაგრამ მისი განხილვა ცილდება წინამდებარე ლექციების კურსის მიზნებს. ▶

1.6. ჰეტეროგენული აგენტები

მიუხედავად იმისა, რომ 1950-იანი წლებიდან რეპრეზენტაციული რაციონალური აგენტის მოდელი ეკონომიკაში საკვანძო როლს ასრულებდა და დომინირებული ადგილი ეკავა²¹, ბოლო ორ ათეულ წელზე მეტია ამ მიდგომამ სერიოზული დაექვებრუნება გამოიწვია²², – ზემოაღნიშნული ცვლილებების შემდეგ, თანდათანობით, ჯერ შეზღუდული რაციონალურობის რეპრეზენტაციული აგენტის მოდელით ჩანაცვლდა, ხოლო შემდეგ, განსაკუთრებით ბოლო 10 წელია, **ეკონომიკური აგენტების ჰეტეროგენული მოდელები**²³ სულ უფრო მეტად პოპულარული ხდება.

აუცილებლობა იმისა, რომ არაერთგვაროვნებასთან, ანუ ჰეტეროგენულ აგენტებთან გვექონდეს საქმე, ძალიან ხშირია. კერძოდ, ასაკში არაერთგვაროვნებასთან (*heterogeneity*), როცა გადაფარვად თაობებს ვიხილავთ (იხ. თავი 4, ნაწილი 4.B), როცა რეპრეზენტაციული ეკონომიკური აგენტის მოდელი აღარ მუშაობს; ინდივიდების მჯობინებების (უპირატესობების მინიჭებების) სისტემაში არაერთგვარ-

²¹ რეპრეზენტაციული აგენტის მოდელის დომინირება **ფრიდმანის (Milton Friedman)** მცდელობებით იწყება: იგი ამტკიცებდა, რომ არარაციონალური აგენტები ბაზრიდან განიდევენებიან რაციონალური აგენტების მიერ, რომლებიც მათ წინააღმდეგ ივაჭრებენ და უბრალოდ რაღაც უფრო მაღალ მოგებას მიიღებენ. **მაგრამ ეს ასე არ აღმოჩნდა!**

²² რეპრეზენტაციული აგენტის მოდელებისადმი კრიტიკისათვის იხ. Kirman A. *Whom or What does the representative individual represent?* Journal of Economic Perspectives. Vol. 6, No. 2 (spring, 1992), pp. 117-136.

ცხადია, რაციონალურობას აქვს თავისი მომხიბლაობა. მისი ძალიან კარგი თავისებურება ისაა, რომ იგი აგენტების პროგნოზირების წესებზე მკაცრს წესებს აყალიბებს და, რაც მთავარია, დინამიკურ ეკონომიკურ მოდელებში თავისუფალი პარამეტრების მინიმიზაციას ახდენს. ამის საპირისპიროდ, "შეზღუდული რაციონალურობის" ძალზე ფართო სივრცე მოდელებში ტოვებს ბევრ თავისუფლების ხარისხს (დამოუკიდებელი მიმართულებებით ოპერირების საშუალებას) და ცხადი სულაც არ არის, ჩვეულებრივი ემპირიული დიდი სიმრავლიდან რომელი წესია უფრო გონივრული. ფილოსოფია, რომელიც დევს **ეგოლუციურ მიდგომაში** მდგომარეობს **პროგნოზირების მარტივი წესების გამოყენებაში**, რომლებიც ეფუძნება **ახლო წარსულში მათ ეფექტურობას**. ამ ტიპის მოდელებში **"ეგოლუცია წყვეტს, ვინ არის მართალი"** ("Evolution decides who is right.").

²³ **ეკონომიკაში ჰეტეროგენული აგენტები (heterogeneous agents)** (ან უფრო ფართოდ, **ჰეტეროგენული გარემო ან სისტემა**) გაგებული უნდა იქნას როგორც **არაერთგვაროვანი, ერთმანეთისაგან განსხვავებული აგენტები** (არაერთგვაროვანი, განსხვავებული გარემო ან სისტემა) (ბერძ. ἑτεροος – სხვადასხვა (სხვადასხვანაირი); γένω – ჩვენ შემთხვევაშია მსიკცვის გადატანითი მნიშვნელობით – წარმოქმნა წარმოშობა). მაგალითად, მომხმარებლებს შორის, რომლებიც ერთგვაროვანი საქმიანობით (მოხმარებით) არიან დაკავებული, რეპრეზენტაციული აგენტის კონცეფცია არანაირ განსხვავებას არ უშვებს, ვინდ რაციონალური აგენტი იყოს და ვინდ შეზღუდული რაციონალურობის. ჰეტეროგენული აგენტის მოდელში ისინი ერთმანეთისაგან განსხვავებულები არიან რაც, მაგალითად, შინამეურნეობებს შორის ურთიერთობისა და ურთიერთქმედებების გაცილებით სრულად აღწერისა და მათი გადაწყვეტილებების ეკონომიკურ მაჩვენებლებზე, ეკონომიკური თუ მონეტარული პოლიტიკის ღონისძიებებზე გავლენის სრულყოფილი ანალიზის შესაძლებლობაა აჩენს. ▶

როვნებასთან, როცა ვახდენთ რისკების განაწილების ანალიზის; არაერთგვაროვნებასთან შესაძლებლობებში, – შრომის ბაზრის განხილვისას, ხშირად წარმოიქმნება. არაერთგვაროვნება წარმოიქმნება სახელმწიფოს მიერ პროგრესული საგადასახადო სისტემის შემოტანისას, როცა ინდივიდების ცალკეულ ჯგუფებზე განსხვავებული ზღვრული საგადასახადო განაკვეთები წესდება და ა.შ.

მარტივ მოდელებში, როგორიცაა რეპრეზენტაციული აგენტის მოდელი, რთული და პრაქტიკულად შეუძლებელია მიკროეკონომიკაში მოქმედი ეკონომიკური აგენტების მრავალფეროვნების ერთიან საფუძველზე აღწერა. გასაგებია, რომ მოდელის გართულებისა და მოდელში ეკონომიკური აგენტების ახალ-ახალი ჯგუფების შემოტანის კვალობაზე ახალი **სირთულე** წარმოიქმნება – მკაცრი მოთხვნები საწყისად არსებული მონაცემებით ახალი ჯგუფის შემადგენლობისა და ხარისხის აღწერის მიმართ (ანუ ეს ჯგუფი რამდენად არსებით გავლენას ახდენს საერთო საქმიანობის შედეგზე). თუ ახალი ჯგუფის აღწერისათვის მონაცემები არასაკმარისია, მაკროეკონომიკური მაჩვენებლების შედარებით შეზღუდული მონაცემებით ერთობლივი საქმიანობის შედეგში ცალკეული ჯგუფის წვლილის გამოყოფა შეუძლებელი ხდება.

ცხადია, ისიც გასაგებია, რომ ერთი ჯგუფის შიგნითაც კი, ცალკეული აგენტების რეაქცია დაკვირვებადი მაკროეკონომიკური მაჩვენებლების მიმართ შეიძლება დიამეტრალურად საპირისპირო იყოს. რაკი ეკონომიკა შინამეურნეობების, ფირმებისა და სახელმწიფო სექტორის ურთიერთობს აგრეგირებული მაკროეკონომიკური მაჩვენებლების სიდიდეებზე (როგორიცაა, ინფლაციის ტემპი (**the rate of inflation**), დასაქმების დონე (**the level of employment**) და ეკონომიკის ზრდის ტემპები (**the growth rate of the economy**)) გავლენის აქცენტით იკვლევს, ეკონომიკურ აგენტებს შორის არსებული განსხვავებულობა უმნიშვნელოვანესი და არსებითი ხასიათის მატარებელი ხდება.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, **ეკონომიკა განიხილება როგორც რთული ევოლუციონირებადი სისტემა, რომელიც შედგება მრავალი არაერთგვაროვანი, შეზღუდულად რაციონალური, ურთიერქმედებაში მყოფი ინდივიდისაგან (ეკონომიკური აგენტებისაგან), საკუთარი სტრატეგიებით, მოლოდინებითა და რეალიზაციებით, და ერთობლივად თანაგანვითარებადნი (co-evolving)** (იხ., მაგალითად, Anderson P.W., Arrow K.J., Pines D. (eds). **The economy as a complex evolving system**. Santa Fe Institute, Addison-Wesley, Radwood City. 1988.).

ეკონომიკაში აგრეგირებული განუსაზღვრელობა რომც არ იყოს, და ყველა მაკროეკონომიკური აგრეგირებული ცვლადი თავის მდგრად მდგომარეობაში იმყოფებოდეს, შინამეურნეობები (და ფირმები), რომლებიც ერთნაირი არიან *ex ante* (ანუ "მოვლენებამდე"), განსაკუთრებულ იდოსინკრატულ რისკებს (*idiosyncratic uninsurable risk (Shocks)*)²⁴ ეჯახებიან – პრაქტიკულად არა შესაძლებელია მათი რისკების დივერსიფიკაცია (შეზღუდულია), – რომლის შემდეგაც (ანუ *ex post* (ანუ "ფაქტიური მოვლენის" შემდეგ) ისინი (ინდივიდები) განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ამასთან, ისინი ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან (არაერთგვაროვანი არიან) საწყისი შესაძლებლობებითაც, ერთმანეთთან ურთიერთობენ არასრულბაზრებზე²⁵ და ურთიერთქმედებას მოხმარების ან/და შემოსავლების შედარების გზით ახდენენ.

ამდენად, ჰატეროგენული აგენტების კონცეფციის თანახმად, ეკონომიკაში ფუნქციონირებს რაღაც m რაოდენობის შინამეურნეობა და ყოველ i -ურ ($i = 1, 2, \dots, m$) შინამეურნეობას გააჩნია მოლოდინების საკუთარი განცდა, მაკროეკონომიკური აგრეგირებული პარამეტრების ინდივიდუალური აღქმა და გადაწყვეტილებების მიღების საკუთარი მექანიზმი. იგივე შეიძლება ითქვას ფირმების შესახებ, რომელთა რაოდენობა აღვნიშნოთ n -ით ($j = 1, 2, \dots, n$). ამდენად, როგორც წინა პარაგრაფში, აქაც $i \in I$ და $j \in J$.

ჰეტეროგენულობა მოქმედებს მაკროეკონომიკური ცვლადების როგორც დონეზე, ისე აგრეგირებული წონასწორული სიდიდეებისა და ფასების დინამიკაზე. იდიოსინკრეტული დაუზღვეველი შემოსავლის რისკი, სიფრთხილის მოტივით, დაზოგვას გულისხმობს (რაზეც ზემოთ მივუთითეთ კიდევ), რომელიც ზრდის აგრეგირებულ სიმდიდრეს, მაგრამ ამცირებს წონასწორულ საპროცენტო განაკვეთს (Huggett M. *The risk-free rate in heterogeneous-agent incomplete-insurance economies*. Journal of Economic Dynamics and Control. 1993. 17(5-6). p. 953—969.) და სხვა. აღნიშნულ საკითხზე მიმოხილვა შეიძლება იხ. Jonathan Heathcote, Kjetil Storesletten, Giovanni L. Violante. *Quantitative Macroeconomics with Heterogeneous Households*. Federal Reserve Bank of Minneapolis. Research Department Staff. Report 420. January 2009. p. 55.

ეს მიდგომა პირველად შემოთავაზებული იყო კიდლანდისა და პრესკოტის მიერ 1982 წელს (Kydland F.E., Prescott E.C. *Time to build and aggregate fluctuations*. Econometrica: Journal of the Econometric Society. 1982, p. 1345-1370.). შემდგომ, საწყის ეტაპზე, ჰეტეროგენული აგენტების თემა განვითარება პოვა ძალზე ცნობილ ნაშრომებში, როგორებიცაა: აიაგარი (1994): Aiyagari S.R. *Uninsured idiosyncratic risk and aggregate saving*. The Quarterly Journal of Economics. 1994. 109(3), p. 659-684; ბიული (1986): Bewley T. *Stationary monetary equilibrium with a continuum of independently fluctuating consumers*. In: Werner Hildenbrand and Andreu Mas-Colell, Editors, Contributions to Mathematical Economics in Honor of Gerard Debreu, North-Holland. 1986, pp. 79-102, და ჰაგეტის (1993): Huggett M. *The risk-free rate in heterogeneous-agent incomplete-insurance economies*. Journal of economic Dynamics and Control. 1993. 17(5), pp. 953-969. ამ პიონერულ სამივე ნაშრომებში ჰეტეროგენული აგენტების მოდელია გამოყენებული, ეკონომიკის გა-

²⁴ ამ სიტყვის სამეცნიერო გაგებით: უნიკალური, განსაკუთრებული, გამორჩეული, თავისებური, ინდივიდუალური. ყველა ინდივიდის რეალობის აღქმის თავის (კერძო) იდეოსინკრეტული კონსტრუქცია აქვს, რომლის საფუძველზეც გამოაქვს აზრი (დასკვნა) და საგნებს (მოვლენებს) სუბიექტურ პერსპექტივაში აფასებს.

²⁵ ბაზრები არასრულია (*incomplete markets*), თუ ბაზრის ფორმირებისათვის აუცილებელი პირობებიდან, ამ ბაზრებზე მხოლოდ ზოგიერთი (მაგრამ არა ყველა) პირობა არსებობს. არასრული ბაზრების შემთხვევაში, ზოგიერთ მეწარმეს (*entrepreneurs*) შეუძლია გავიდეს ბაზარზე, რადგან არსებობს მოგების მიღების შესაძლებლობა. მაგრამ ფირმები, რომლებიც თავიანთ საქმიანობას იწყებენ, პოტენციალური მოთხოვნის მხოლოდ მცირე ნაწილს აკმაყოფილებენ. ამ არასრულ ბაზრებზე მიწოდების საერთო მოცულობა (*total supply*) არასაკმარისია მომხმარებლების მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად. ასეთ შემთხვევაში, ბაზარი შეიძლება შეიქმნას, მაგრამ ვერ შეძლებს სრულად განვითარებას. სხვა სიტყვებით, ასეთი ბაზარი არასრულ ბაზარს წარმოადგენს, რაც ზღუდავს ადამიანებს სასურველი სიმდიდრის გადაადგილებაში. **არასრულყოფილ ბაზრებზე დაზოგვის ერთადერთი ზერხი კაპიტალის მფლობელობაში დაკავება.** ამასთან, ასეთ ბაზრებზე მოსესხება შეზღუდულია (*borrowing constraint*). ▶

რემოა ფორმულირებული, სადაც ისინი ფუნქციონირებენ, ოღონდ, აგრეგირებული შოკების გარეშე. **კრუსელისა და სმიტის (1998)** ნაშრომი აგრეგირებული შოკების გავლენას ასახავს (იხ. Krusell P., A.A. Smith Jr. **Income and wealth heterogeneity in the macroeconomy**. Journal of political Economy. **1998**. **106(5)**, **867-896**).

უკანასკნელი წლების ლიტერატურის საკმარისად სრული ჩამონათვალი და მიმოხილვა იხ. შემდეგ ნაშრომებში: **Yves Achdou, Yves Achdou, Pierre-Louis, Benjamin Moll. Heterogeneous Agent Models in Continuous Time**. November **3, 2013**.-p. **37**; **Benjamin Moll. Heterogeneous Agent Models in Continuous Time. Part I**. Princeton. Rochester, **1 March. 2017**. – p. **44**; **Yves Achdou, Jiequn Han, Jean-Michel Lasry, Pierre-Louis Lions, Benjamin Moll. Income and Wealth Distribution in Macroeconomics: A Continuous-Time Approach**. November **4, 2017**.-p. **57**, და **Ying Tung Chan. Three essays in Macroeconomics with heterogeneous agents**. Economic Department, McGill University, Montreal. **2017**. – p. **195**. მათზე დაყრდნობით ჩამოვყალიბებ პეტეროგენული შინამეურნეობების ძირითად ამოცანას. დავუშვათ, რომ შინამეურნეობებს განსხვავებული საწყისი შესაძლებლობები (მარაგები) აქვთ (*initial Endowments*) და პირისპირ ეჯახებიან იდიოსინკრეტულ შოკებს, მაშინ, როცა ფირმები შეიძლება განსხვავდებოდნენ საწარმოო დანახარჯების მიხედვით.

შინამეურნეობები გადაწყვეტილებებს იღებენ მოხმარებისა (consumption) და დანაზოგების (saving) შესახებ და აწოდებენ კაპიტალსა და შრომას (სამუშაო ძალას, supply capital and labor). ამ ფაქტორებზე მოთხოვნა განსაზღვრავს საბროცენტო განაკვეთს (the interest rate) და სახელფასო განაკვეთს (the wage rate).

მთავარი და არსებითი მომენტი აქ ისაა, რომ ჩვენ ვუშვებთ ამ შინამეურნეობებისა და ფირმების ურთიერთქმედების შესაძლებლობას. მაკროეკონომიკაში ტრადიციული და ერთ-ერთი უმთავრესი ვარაუდი (დაშვება), რომ ფირმები სრული კონკურენციის (ან მონოპოლიის) პირობებში ფუნქციონირებენ, გამოირიცხავს და უმნიშვნელოს ხდის ფირმებს შორის სტრატეგიული ურთიერთქმედების აუცილებლობას. დაშვებას (ვარაუდს), რომ ფირმები ეჯახებიან მოთხოვნის ფუნქციებს (*demand functions*), რომლებიც, თავის მხრივ, დამოკიდებული არიან მხოლოდ აგრეგირებულ ცვლადებზე და არა სხვა ფირმების მოქმედებაზე, – აქვს შემზღუდველი (*restrictive*) ხასიათი და **სრულ წინააღმდეგობაში მოდის ფაქტებთან** და ასევე, **საწარმოო ორგანიზაციებში სტრატეგიული გადაწყვეტილებების მიღების მექანიზმის შესწავლით დადგენილ ფაქტებთან**. კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ **ეკონომიკის მრავალ სექტორში არიან ბაზრის ლიდერები**, რომლებიც საკმარისად დიდები არიან იმისათვის, რომ გავლენა მოახდინონ სხვა ფირმებზე. ეს გავლენა და ზემოქმედება სხვა ფირმებზე (ანუ, გლობალურად, ზემოქმედება ეკონომიკურ გარემოზე) გადაეცემა მთელ ეკონომიკას²⁶.

სამეცნიერო ნაშრომებში, პეტეროგენული აგენტების კონცეფციის გაჩენისთანავე, შინამეურნეობების არაერთგვაროვნება აღიარებული იქნა. პრაქტიკულად აქცენტი კეთდებოდა ერთმანეთისგან იზოლირებულ აგენტებზე, რომლებიც ფაქტი-

²⁶ საქართველოს ეკონომიკის სექტორების მოკლე ანალიზის საფუძველზე, ეცადეთ მოახდინოთ ეკონომიკური სექტორებისა და ფირმების იდენტიფიცირება ამ ნიშნის მიხედვით და გააკეთეთ დასკვნა, თუ დღევანდელი ქართული რეალობის პირობებში, რამდენად აქტუალურია ასეთი მიდგომა. ►

ურად ჩაკეტილი არიან საკუთარ თავში და ორიენტირებული არიან მომავალზე (იყურებიან წინ (*forward looking* – კომერციული ტერმინი, რომელიც მომავალში საქმიანობის პირობების პროგნოზირებას აღნიშნავს), და არა *outward-looking* – ანუ საკუთარი თავის გარეთ ხედვით არ არიან დაკავებული. ცხადია, ასეთი მიდგომა იგნორირებას უკეთებს შინამეურნეობებს შორის ეკონომიკური ქცევის ზოგიერთ ძალზე მნიშვნელოვან ასპექტებს, როგორიცაა შური (*envy*), ემულაცია (*emulation*)²⁷, უთანასწორობის მიუღებლობა (*inequality aversion*) და ა.შ.

განვიხილოთ პეტეროგენული შინამეურნეობები, რომლებიც ურთიერთქმედებენ ერთ-მანეთთან მათი მოხმარებისა და შემოსავლების შედარების გზით; პეტეროგენული ფირმები ერთმანეთთან სტრატეგიულად ურთიერთქმედებენ. განვიხილოთ ეკონომიკა ასეთი აგენტების ერთობლიობით (კონტინუუმით). დრო განიხილება უწყვეტი, ხოლო აგენტები (დროის პერიოდების მიხედვით) ინდექსირებული არიან ასე: $i \in [0, 1]$. თითოეულ შინამეურნეობაში (სიმარტივისათვის) ვიგულისხმობთ ერთი ინდივიდი (ეკონომიკური აგენტი).²⁸

ვთქვათ, ყოველ i -ურ ($i = 1, 2, \dots, m$) შინამეურნეობას საწყის 0-პერიოდში გააჩნია პირველსაწყისი შესაძლებლობა (*initial endowment*, ან სიმდიდრე (*wealth*)) $\omega_{0i} \geq 0$,²⁹ და აგრეთვე, პირველსაწყისი შრომის შესაძლებლობა (*initial labor endowment*) (ანდო-

²⁷ ემულაცია – ტერმინი ნასესხებია გამოთვლითი ტექნიკიდან და ეკონომიკასთან მიმართებაში გავრცელებული უნდა იქნას, ერთი შინამეურნეობის მიერ (რომელიც განსხვავდება მეორე შინამეურნეობისაგან) მეორე შინამეურნეობის ფუნქციის (მისი აპარატული საშუალებების ან მათი ნაერთის) კოპირება ისე, რომ ემულირებული ქცევა რაც შეიძლება ახლოს იყოს (შეესაბამებოდეს) ორიგინალური (მისაბამი) შინამეურნეობის ქცევას. ამ შემთხვევაში მიზანი არის რაც შეიძლება მაქსიმალურად ზუსტი განმეორება (ასახვა).

²⁸ შინამეურნეობაში ერთზე მეტი ეკონომიკური აგენტის არსებობისას დამატებითი კვლევები საჭირო, თუმცა, შინამეურნეობაში რამდენიმე წევრის გათვალისწინება არსობრივად განსხვავებული არ არის და უფრო ტექნიკური ხასიათის სირთულეს უკავშირდება.

²⁹ ანალოგიურად იმისა, როგორც ეს ეკონომიკის კლასიკურ მოდელშია (იხ. პარაგრაფი 1.5, გვ. 84), პეტეროგენული აგენტების მოდელის შემთხვევაშიც ინდივიდს შეიძლება გააჩნდეს შემოსავალი აქტივებიდან და ტრანსფერტებიდან, რომელიც შედგება: (ა) საწყისი მარაგებიდან შემოსავლისგან, დროის t მომენტში ნაწილი მარაგების $p_k(t)$ ფასით ($k = 1, \dots, \ell$) გაყიდვით მიღებული შემოსავლისგან; (ბ) შემოსავლიდან ფირმების მოგებიდან $\pi_j(t)$ მათში რსებული წილის γ_{ij} შესაბამისად და (გ) ტრანსფერტებისგან S_i ; (დ) საპროცენტო გადახდებისგან, რომელსაც იღებს $r = \text{conts}$ საპროცენტო განაკვეთით სარგებელის მიღების მიზნით გაცემული კაპიტალიდან (K). მაშასადამე, მთლიანობაში, დროის t მომენტისათვის i -ური ($i = 1, 2, \dots, m$) შინამეურნეობის შემოსავალი ანუ მისი სიმდიდრის დონე (*wealth level*) $W_i(t)$ აქტივებიდან და ტრანსფერტებიდან იქნება

$$dW_i(t) = \left(\sum_{k=1}^{\ell} p_k \cdot \omega_{ik}(t) + rK + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \pi_j(t) + S_i(t) \right) dt \quad i \in I. \quad (1.19)$$

ცხადია, თუ ჩვენ გვეცოდინება დროში ფასებისა და ფირმის მოგებების ცვლილებების კანონი, აგრეთვე ტრანსფერტების გადახდის მდგომარეობა, ყველაფერი იოლად დაითვლება. მაგრამ რა იქნება მომავალში, ამის პროგნოზირება ძალიან რთული საქმეა. ამიტომ რაკი ანალიზში შემოგვაქვს შემთხვევითობის ელემენტი, სიმარტივისთვის პეტეროგენული აგენტის საწყისი ჯამური სიმდიდრე აღვნიშნე W ასოთი. დროში სწორედ მის ცვლილებას დაგვაკვირდებით. ▶

ნე (level), ან შრომის მარაგი, ან რესურსი), რომელიც აღვნიშნოთ z_{0i} სიმბოლოთი:
 $z_{0i} \geq 0$. ვთქვათ, **საპროცენტო განაკვეთი r და სახელფასო განაკვეთს w მოცემულია ეკზოგენურად და დროში არ იცვლება³⁰** (დროში მუდმივი სიდიდეება). ეს ნიშნავს, რომ განვიხილავ მხოლოდ **ნაწილობრივი წონასწორობის** შემთხვევას, როცა **წონასწორობა ერთდროულად არა ყველა ბაზარზე, არამედ მხოლოდ კაპიტალისა და შრომის ბაზრებზე** არსებობს. საერთო წონასწორობის შემთხვევაში r და w იცვლება და ფირმებისა და შინამეურნეობების ურთიერთქმედების შედეგად ერთობლივად განისაზღვრება. **ზემოთ აღნიშნული მიდგომების ფარგლებში საერთო წონასწორობის განხილვა მოითხოვს დამატებით კვლევებს.**

კლასიკურ მოდელის შემთხვევაში **გვაქვს დეტერმინირებული პროცესი**, ამასთან $z_{0i} = z_i(t) = \text{const}$, რაც ნიშნავს, რომ ინდივიდის შრომა (მისი სამუშაო ძალა) დასაქმებულია სრულად. თუ ჩავთვლით, რომ იგი მოცემულია **ეკზოგენურად და დროში არ იცვლება**, მაშინ **ინდივიდი** დროის ნებისმიერ t **მომენტში** იღებს გარანტირებულ შრომით შემოსავალს $wz_i(t)$, რაც მის რაციონალურ მოხმარებას უზრუნველყოფდა, ეს უკანასკნელი კი მას სარგებლიანობის ფუნქციის მაქსიმიზაციის (ანუ მომხმარებლის ამოცანის) წარმატებით გადაჭრის საშუალებას აძლევდა. ისევ დეტერმინირებული მოდელის ფარგლებში ვიმსჯელოთ, მაგრამ **ოდნავ გაფართოვოთ მოდელი**: დავუშაოთ, რომ მშრომის შესაძლებლობა დროში წრფივი კანონით იცვლება:

$$\dot{z}_i(t) \equiv \frac{dz_i(t)}{dt} = \theta(\bar{z} - z_i(t)), \quad (1.20)$$

სადაც

$\bar{z} = \text{const}$ აგენტის შრომის შესაძლებლობის რაღაც **საშუალო მნიშვნელობაა**, რომლისგანაც დროთა განმავლობაში გადაიხრება აგენტის შესაძლებლობა;
 θ – პარამეტრია, რომელიც **გავლენას ახდენს წვლილის შეტანის (ან მინიჭების) პროცესზე (the endowment process, процесс наделяния).**

მაშასადამე, დროის t **მომენტში** i -ური ($i = 1, 2, \dots, m$) აგენტი **სიმდიდრის $r\omega_i(t)$ დონითა (wealth level) და შრომითი შემოსავლით (labor endowment level) $wz_i(t)$ დგება გადაწყვეტილების მიღების წინაშე – რამდენი მოიხმაროს ახლა და რამდენი დაზოგოს შემდგომი პერიოდისთვის (ანუ შემდგომ პერიოდში მოხმარებისათვის).** გასაგებია, რომ ეს პრობლემა უკავშირდება **მოსალოდნელ სარგებლიანობას**. ცხადია, შრომის შესაძლებლობა დროში (1.20)-გან განსხვავებული კანონით იცვლებოდა, არაფერი შეიცვლებოდა – რაკი პროცესი დეტერმინირებულია, შინამეურნეობას საშუალება ექნებოდა ზუსტად დაეგეგმა საკუთარი შემოსავლები.

ახლა კიდევ უფრო გაფართოვოთ მოდელი და სამუშაო ძალის ეს მაქსიმალური გარანტირებული დასაქმება გარკვეულ რისკებს დაეუქმებდებაროთ, რაც იმას ნიშნავს, რომ მომავალში შინამეურნეობას საკუთარი სამუშაო შესაძლებლობის რეალიზაციის შესაძლებლობა შეიძლება არ მიეცეს და ამ **მდგომარეობას შემთხვევითი (სტოქასტიკური) ხასიათი** ჰქონდეს.

³⁰ განაკვეთები მუდმივად ჩავთვალოთ მხოლოდ სიმარტივის თვალსაზრისით. ▶

დეტერმინირებულ შემთხვევაში, **რეპრეზენტაციული აგენტის** (შინამეურნეობის) (1.4) დისკონტირებული სარგებლიანობის ფუნქცია U დროში მხოლოდ მოხმარებაზეა დამოკიდებული, მოხმარების დონე კი მის შრომით შემოსავალსა და (მუდმივ) საპროცენტო განაკვეთზეა დამოკიდებული (იხ. გვ. 91) და ამოცანის მიზნებიდან და ხასიათიდან გამომდინარე, შეიძლება მისი ცვლილების კანონი არჩეულიან მიღებული იქნას ანალიტიკურად: ეს იქნება რაღაც ცხადი სახის t დროზე დამოკიდებული ფუნქცია (იხ. თავი 4). თუ რა განსაზღვრავს დაზოგვის ნორმას, **რამსეიმ** მოხმარებლის ოპტიმალური ამოცანის ფარგლებში დაზოგვის ნორმის განსაზღვრით უპასუხა. **ჰეტეროგენული აგენტების შემთხვევაში**, რადგან თითოეული მათგანი დაქვემდებარებულია **იდიოსინკრეტულ რისკებს**, რისკების მოდელირების ფორმალური აპარატის აღწერა, შემდეგ ამ მიდგომის **მრავალ სარიისკო ალტერნატივების სიმრავლეზე მჯობინებების** (უპირატესობების მინიჭებების) **კვლევა** და ამ სიტუაციებში **მოსალოდნელი სარგებლიანობის** უმნიშვნელოვანესი საკითხის დეტალური გაცნობა შეიძლება ფუნდამენტურ სახელმძღვანელოში: Андрей Мас-Коллел, Майкл Д. Уинстон, Джерри Р. Грин. **Микроэкономическая теория**. Книга 1. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2016. – 736 с. (იხ. გვ. 224-274).

ჰეტეროგენული აგენტების მოხმარება მიბმულია მათ შემოსავლებთან და ეს შემოსავლები, თავის მხრივ, დასაქმებასა და კაპიტალიდან პროცენტის მიღების შესაძლებლობასთან. თუ დასაქმებას შეეძვნა პრობლემა და ამასთან, არასრული ბაზრების გამო კაპიტალიდან სარგებელი ვერ იქნა მიღებული, სარგებლიანობა სასურველ დონეზე შენარჩუნებული ვერ იქნება. ეს მოსალოდნელი უარყოფითი შოკი (დასაქმების შოკი) სარგებლიანობის ფუნქციაში რომ ავსახოთ, მოხმარებასთან ერთად მასში ამ მოვლენის აღმწერი წევრი უნდა გავაჩინოთ. სანამ ჰეტეროგენული აგენტების ამოცანას ჩამოვყალიბებდე, აუცილებელია იმის აღნიშვნა, რომ **მაკროეკონომიკაში** (და ეკონომიკაში ზოგადად!) **ყველა სიდიდე და ყველა ფაქტორი**, რომელსაც სისტემაზე გავლენის მოხდენა შეუძლია, ძირითადად არის **შემთხვევითი ან არაწინასწარგანჭვრეტადი (არაპროგნოზირებადი)** ხასიათისა. **შემთხვევითი სიდიდეების მათემატიკურ მოდელს შემთხვევითი პროცესები** წარმოადგენს, რომელთა საფუძველშიც **შემთხვევითი მოვლენები დევს**. კერძოდ, განსახილველ მოდელში თითოეული ჰეტეროგენული აგენტი იქნება (არა) დასაქმებული თუ არა, დამოკიდებულია $z_i(t)$ -ზე. ცხადია ეს სიდიდეები, ისევე როგორც სხვა მაკრო-ეკონომიკური ცვლადები, განიცდიან სისტემაზე მოქმედი გავლენის უნარის მეორე პარამეტრებისა და სისტემის სხვა ცვლადებისაგან შემთხვევითი (სტოქასტიკური) ხასიათის "დარტყმებს" (ან "ბიძგებს"), რომელთა ზემოქმედბითაც მათი ტრანექტორიების ტეხილობის ხარისხი იმდენად დიდია, რომ **მათი ცვლილებების განსაზღვრა დროით წარმოებულის გამოყენებით არ შეიძლება** (რადგან წარმოებულისათვის აუცილებელი გარკვეული ზღვარისკენ კრებადობა არ გვაქვს) და ხდება ცვლილებების (ანუ სიჩქარეების) უშუალო მოდელირება. სწორედ ამ მოსაზრებიდან გამომდინარე, ჩნდება აუცილებლობა, რომ ამ და სხვა სიდიდეების გამოსათვლელ ტოლობებსა თუ განტოლებებში დამატებული იქნეს **შემთხვევითი შემოთება** (ზოგადად) რაღაც $\xi(t)$ **შემთხვევითი პროცესის** სახით. მაგრამ აქ პრობლემა ისაა, რომ ამ პროცესის ხასიათის არცოდნის გამო, პროცესის მიმართ მისი ნებისმიერი სტატისტიკური თვისების (მაგალითად, კორელაციური ფუნქციის) მითი-

თების შესაძლებლობა არა გვაქვს. ამიტომ, ამ შემთხვევითი, ეკონომიკაში ცვლილებების აღსაწერად საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში კარგად შესწავლილ და დამუშავებულ შემთხვევით პროცესებსა და მათი ანალიზის მეთოდებს იყენებენ. ასეთი პროცესების რიგს განეკუთვნება **გინერის პროცესი და ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესი** – რომლებიც **ბროუნის მოძრაობას** აღწერენ. გინერისა და ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესების, ბროუნის მოძრაობისა და აგრეთვე, მაკროეკონომიკურ თეორიაში შემთხვევითი პროცესების თეორიის გამოყენების შესახებ, ლექციების კურსის მიზნებისა და ამოცანების ფარგლებში, იხილეთ მინიმალურად აუცილებელი მოცულობით: **თავი 1, დანართი 1.-1: "სტოქასტიკური პროცესები"**.

ვივარაუდოთ, რომ ყოველი i -ური ($i = 1, 2, \dots, N$) შინამეურნეობისათვის საწყისი სიმდიდრე ω_{0i} და შრომის შესაძლებლობის საწყისი დონე z_{0i} შეიძლება აგიდოთ ზოგერთი ცნობილი სიმკვრივის ფუნქციიდან $g(\omega_0, z_0, 0)$ ³¹ (დეტალურად იხ. Achdou Y., Han J., Lasry J.-M., Lions P.-L., Moll B. *Income and Wealth Distribution in Macroeconomics. A Continuous-Time Approach*. Princeton, 2017. pp. 57.).

დროის ნებისმიერი $t \geq 0$ მომენტისათვის $\omega_i(t)$ -სა და $z_i(t)$ -ის ერთობლივი სიმკვრივე აღვნიშნოთ $g(\omega_i, z_i, t)$. ამდენად, (1.4) ფორმულისა და ზემოთ მოტანილი განმარტებების გათვალისწინებით, **შინამეურნეობის პრობლემა შეიძლება ასე ჩამოგაყალიბდეს:**

დროის ნებისმიერი $t \geq 0$ მომენტისათვის, საწყისი (თავდაპირველი) სიმდიდრისა ω_{0i} და შრომის თავდაპირველი შესაძლებლობის (სამუშაო ძალის) z_{0i} -ის დონეების მიხედვითა და გათვალისწინებით, შინამეურნეობა მოხმარების დონეს $c_i(t)$ და სიმდიდრის დონეს $\omega_i(t)$ -ს ისე ირჩევს, რომ მოახდინოს საკუთარი მთელი ცხოვრების სარგებლიანობის ფუნქციის მაქსიმიზაცია (the lifetime utility function)

$$\mathbb{E}_0 \int_0^\infty e^{-\rho t} u(c_i(t), Z[m]) dt \rightarrow \max \quad (1.21)$$

საკუთარი საბიუჯეტო შეზღუდვისა (the budget constraint) და მოსესხების შეზღუდვის (the borrowing constraint) გათვალისწინებით:

$$d\omega_i(t) = (r \cdot \omega_i(t) + w \cdot z_i(t) - c_i(t))dt, \quad (1.22)$$

$$\omega_i(t) \geq \omega_{\min}. \quad (1.23)$$

(1.21)-(1.23)-ში:

$\mathbb{E}_0$ – ლოდინის ოპერატორია;

ρ – დისკონტირების ნორმა (discount rate);

$\omega_{\min} \geq 0$ – მოსესხების ნორმა (ლიმიტი);

უწყვეტი შემთხვევისათვის ალბათობის განაწილების სიმკვრივე – ეს განაწილების ფუნქციის წარმოებულია (იხ. დანართი 1.-1))

³¹ ალბათობის სიმკვრივე – ერთ-ერთი ხერხია $\mathbb{R}^n$ ევკლიდეს სივრცეზე ალბათური ზომის მოცემისათვის. როცა ალბათობის ზომა შემთხვევითი სიდიდის განაწილებას წარმოადგენს, საუბრობენ შემთხვევითი სიდიდის სიმკვრივეზე. იდეა ისაა, რომ ალბათობის ცვლილება სიმრავლის კონკრეტულ ელემენტზე აისახოს (ანალოგიურად აჩქარებისა სიჩქარისათვის)

$\mathbb{R}_+ + \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ – არის i -ური ($i = 1, 2, \dots, m$) შინაშეურნეობის სარგებლიანობა, რომელიც იზრდება და შეზნეულია (concave) $c_i(t)$ -ში;

$Z[m(c, t)]$ – დროის t პერიოდში მოხმარების სიმკვრივის ფუნქციონალია (the consumption density) $m(c, t)$.

დავუშვათ, რომ შრომის შესაძლებლობების პროცესი (the labor endowment process) მისდევს ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესს (the Ornstein-Uhlenbek process):³²

$$dz_i(t) = \theta(\bar{z} - z_i(t))dt + \sigma \cdot dW_t \quad (1.24)$$

(1.24)-ში:

θ – პარამეტრია, რომელიც ახასიათებს პროცესის დაბრუნების ტემპს (სიჩქარეს) მისი საშუალო მნიშვნელობისკენ; იგი ასევე მართავს (control) მინიჭების პროცესის შენარჩუნებადობას (the persistence of the endowment process). ეს არის მაჩვენებელი, რომელიც გვაძლევს ინფორმაციას თურამდენად "ძლიერად" ახდენს სისტემა შოკებზე რეაგირებას;

$\bar{z}$ – პროცესის საშუალო წონასწორული მნიშვნელობაა;

$\sigma > 0$ – დიფუზიის კოეფიციენტი (diffusion coefficient);

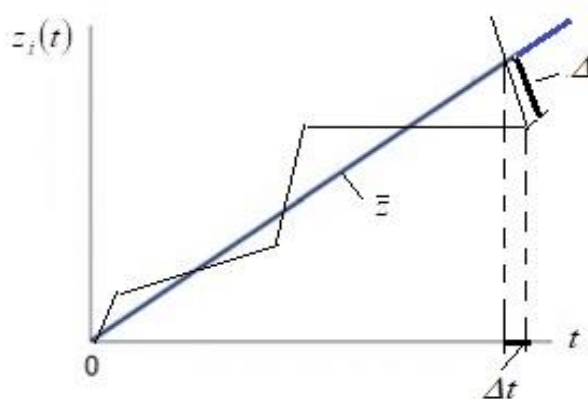
$z_i(t) \sim N(\bar{z}, \sigma^2 / \theta)$ ასიმპტოტურად. ამ განაწილებაში $\bar{z}$ საშუალოა, ხოლო

σ^2 / θ – დისპერსია;

dW_t – სტანდარტული ვიენერის პროცესი (standard Wiener process).

ამდენად, $\bar{z}, \theta$ პარამეტრები გავლენას ახდენენ წვლილის შეტანის (ან მინიჭების) პროცესზე (the endowment process, процесс надления), საშუალოზე და დისპერსიაზე.

შევნიშნოთ, რომ არსებობს θ -ს გაზომვის პორბლემა! რას წარმოადგენს სიდიდე $\Delta \equiv \bar{z} - z_i(t)$? რადგან $\theta = \text{const}$, ვიღებთ, რომ $z_i(t)$ შემთხვევითი სიდიდის დრეიფი Δ -ცვლილების (გადახრის) პროპორციულია (ნახ. 1.1).



ნახ. 1.1. შემთხვევითი $z_i(t)$ სიდიდის გადახრა საშუალო მნიშვნელობიდან

³² ორნშტეინ-ულენბეკის მოდელი პირველად გამოყენებული იქნა აიაგარის სტატიაში (იხ. Aiyagari S.R. (1994). *Uninsured idiosyncratic risk and aggregate saving*. The Quarterly Journal of Economics 109(3), pp. 659-684. იხ. აგრეთვე, ჩანართი №5 (გვ. 100) და 6.11 (გვ. 157) ▶

დეტერმინირებულ პროცესში $\sigma \equiv 0$; $\mathbb{E} \equiv 0$ და ვიღებთ (1.20) გამოსახულებას. (1.21)–(1.24) გამოსახულებებში:

ვუშვებთ, რომ ფუნქციონალი $z[\cdot]: C^2(\mathbb{R}_+ \times \mathbb{R}) \rightarrow \mathbb{R}$, სადაც $C^2(\mathbb{R}_+ \times \mathbb{R})$ წარმოადგენს $(\mathbb{R}_+ \times \mathbb{R})$ არეში განსაზღვრულ ორჯერ უწყვეტად დიფერენცირებადი ფუნქციების სიმრავლეს. სიმარტივისათვის იგი აღვნიშნოთ $z[m]$ -ით. **მოხმარების ოპტიმალური არჩევანი** დამოკიდებულია **სიმდიდრის სიმკვრივეზე (the wealth density)**

$$g(\omega, z, t) \in C^2(\Omega_1 \times \Omega_2 \times \mathbb{R}), \quad (1.25)$$

სადაც

$$\Omega_1 = [\omega_{\min}, \omega_{\max}], \quad \Omega_2 = [z_{\min}, z_{\max}].$$

თეორიულად $\omega_{\max} = \infty$, $z_{\min} = -\infty$ და $z_{\max} = \infty$, მაგრამ **სასრული დიაპაზონის მოდელისათვის (for simulation)**, როგორც წესი, მათი დადგენა ხდება. ანალიზში შეიძლება განხილული იქნას გარე ზემოქმედების სახის (ექსტერნალობის; ინგლ. **Externality** (არსებ. სახ. – გარეგნობა. ტექსტში გამოყენებულია როგორც სიტყვა "სახე") სხვადასხვა ტიპები, მაგალითად, კოეფიციენტების (თანაფარდობების) შედარება (the ratio comparisons, RC) და სარგებლიანობების ადიტიური შედარებები (the additive comparisons, AC) რომლებსაც აქვთ შემდეგი სახის მოცემული ფუნქციონალური ფორმები:

$$u(c, Z[m]) = c^\phi Z[m]^{-\phi} \quad \text{და} \quad u(c, Z[m]) = (c - \eta \cdot Z[m]^\gamma)^\phi / \phi. \quad (1.26)$$

რისკის ფარდობითი მიუღებლობის კოეფიციენტი (the coefficient of relative risk aversion) განისაზღვრება როგორც $\beta = 1 - \phi$. რადგან რისკის მიუღებლობის მქონე აგენტებისათვის $\beta > 0$, და აქცენტს ვაკეთებ აგენტებზე, რომლებიც რისკისადმი მიდრეკილნი არ არიან (the case of riskaverse agent), შემდგომში შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ $\phi \in (-\infty, 1)$. სარგებლიანობის ორივე სპეციფიკაცია (თეორიული და რიცხვითი ანალიზებისას) ტოლფასი დამოკიდებულებით შეიძლება გაანალიზდეს. შევნიშნავ, რომ ამ მოდელის საკვანძოს ელემენტს $z[m]$ ფუნქციონალი წარმოადგენს. (1.6)–(1.8) ამოცანის ამონახსნს იძლევა.

ამოხსნა პეტეროგენული აგენტის მოდელი – ეს ნიშნავს ამოხსნა ორი კერძო წარმოებულისანი დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა, რომელიც შედგება:

1. **ჰამილტონ-იაკობ-ბელმანის განტოლებისგან (Hamiltonian-Jacobi-Bellman equation)** ინდივიდუალური არჩევანისათვის (რომელსაც ოპტიმიზაციის ამოცანების ანალიზისას განვიხილავ), და
2. **კოლმოგოროვის პირდაპირი განტოლებისგან განაწილების ევოლუციისათვის.**

ამ განტოლებათა სისტემის ანალიზისა და ამოხსნისათვის კარგად დამუშავებული მეთოდები და ალგორითმები არსებობს.

• ჩანართი № 3.

რისკის მიუღებლობის უსახეულო

თუ სარგებლიანობის ფუნქცია ცნობილია, შეგვიძლია გამოვთვალოთ მისი პირველი და მეორე წარმოებულები და დავასკვნათ, თუ რომელ ტიპს მიეკუთვნება გადაწყვეტილების მიმღები პირი:

(ა) რისკის მიუღებელი, ნეიტრალური თუ რისკის მიმღები, აგრეთვე,

(ბ) რამდენად ძლიერად იღებს რისკს ან რამდენად ძლიერად არ იღებს რისკს.

(როგორც ცნობილია, უწყვეტი ფუნქციის პირველი წარმოებული ფუნქციის მრუდის (გრაფიკის) წერტილში ამ წერტილში მრუდისადმი გავლენა მხედის დახრას ახასიათებს, ხოლო მეორე წარმოებულის ნიშანი მრუდის შეზნეულობის მიმართულებას (ზემოთაა თუ ქვემოთ შეზნეული) განსაზღვრავს. ფუნქციის პირველი და მეორე წარმოებულების მონაცემებზე დამოკიდებულებით, **სხვადასხვა გადაწყვეტილებების მიმღები პირების რისკისადმი დამოკიდებულების მიხედვით ერთმანეთთან შედარებისათვის შეიძლება აიგოს ფარდობითი კოეფიციენტები. ამ კოეფიციენტს კერძო-პრაქტიკის კოეფიციენტი ეწოდება. არსებობს ორი სახის მაჩვენებელი:**

(1) რისკის აბსოლუტურად მიუღებლობის კოეფიციენტი და (2) რისკის ფარდობითად მიუღებლობის კოეფიციენტი. როგორც ერთი, ისე მეორე კოეფიციენტი ითვალისწინებს პირველ და მეორე წარმოებულებს, მაგრამ ამ კოეფიციენტებს სხვადასხვა განზომილება გააჩნიათ სხვადასხვანაირად ითვალისწინებენსიმდიდრის აბსოლუტურ მნიშვნელობებს, კერძოდ, **რისკის აბსოლუტურად მიუღებლობის კოეფიციენტი** $R_A = -((\partial^2 u / \partial t^2) / (\partial u / \partial t))$, და **კოეფიციენტი** $R_B = R_A t = -((\partial^2 u / \partial t^2) / (\partial u / \partial t))$, რომელსაც **რისკის ფარდობითად მიუღებლობის კოეფიციენტს** უწოდებენ. **რისკის ნეიტრალურობა ეკვივალენტურია $u(t)$ ფუნქციის წრფივობის, ანუ როცა t -ს ნებისმიერი მნიშვნელობისათვის $u^2(t) / \partial t^2 = 0$.** ბუნებრივია, რისკის მიუღებლობა გაიზომოს $u(t)$ ფუნქციის სიმრუდით ანუ შეზნეულობის ხარისხით. $u(t)$ -ის სიმრუდის შესაძლო ზომა შეიძლება ყოფილიყო $u(t)$ ფუნქციის მეორე წარმოებულის სიდიდე, მაგრამ ასეთი მაჩვენებელი შესაბამისი არ იქნებოდა იმ უბრალო მიზეზის გამო, რომ $u(t)$ ფუნქციის (რომელიც **სარგებლიანობის ფუნქციას** წარმოადგენს) **მეორე წარმოებული** არ არის **ინვარიანტული** ამ $u(t)$ **სარგებლიანობის ფუნქციის მზარდი წრფივი ტრანსფორმაციის მიმართ.** კერძოდ, რისკისადმი ნეიტრალური ინდივიდის რისკის მიუღებლობის ზომა სარგებლიანობის ფუნქციის ნებისმიერი დახრის კუთხისათვის და მისი (ფუნქციის) მუდმივი სიდიდით ნებისმიერი დაძვრისათვის ერთი და იგივე უნდა იყოს. იმისათვის, რომ **რისკის ზომა ინვარიანტული გაეხადათ**, იგი **შეფარდებული იქნა $(\partial u / \partial t)$ -ზე**, რაც განხორციელებულია კიდევ **კერძო-პრაქტიკის კოეფიციენტში.**

რაკი რისკის მიღება/მიუღებლობის შესახებ გარკვეულობა გვაქვს, დავუბრუნდები (1.5) ფორმულას, რომლითაც შინამეურნეობის მთელი ცხოვრების უსასრულო ჰორიზონტის განმავლობაში (ფორმულაში ინტეგრალის ზედა საზღვარი (∞) სწორედ ამაზე მიუთითებს) სარგებლიანობის ფუნქცია. ამ ფორმულაში $u(C(t))$ **სარგებლიანობის მყისიერი ფუნქცია**, როგორც თავი 3. ნაწილი 3.B-ში ვნახავთ, მოიცემა ე.წ. **რისკის მუდმივი ფარდობითი მიუღებლობის (constant-relative-risk-aversion, CRRA)** ფუნქციის სახით. იგი განისაზღვრება $-(\partial^2 u(C(t)) / \partial t^2) / (\partial u(C(t)) / \partial t) = \theta = \text{const}$ დიფერენციალური განტოლებიდან, ანუ იგი დამოკიდებული არ არის C -ზე და მისთვის θ -ს ტოლია.

1.7. სტოქასტიკური პროცესები და მაკროეკონომიკა³³

შემთხვევითი სიდიდეების მათემატიკურ მოდელებს სტოქასტიკური პროცესები წარმოადგენს, რომლის საფუძველშიც შემთხვევითი მოვლენები დევს. მაგალითად, აქტივზე ფასების ზრდა, საპროცენტო განაკვეთების ზრდა, საკრედიტო რისკები, ეკონომიკის გამოშვების მოცულობები, კაპიტალის დინამიკური მართვა, შემთხვევით მოვლენებს განეკუთვნებიან. ინდივიდები (ეკონომიკური აგენტები) დაქვემდებარებული არიან დასაქმების შოკებს, რომლებიც შემთხვევითობის მატარებელია და ინდივიდუალური ხასიათი გააჩნიათ, რაც გავლენას ახდენენ ინდივიდის შესაძლებლობაზე (იხ. პარაგრაფი 1.6. პეტეროგენული აგენტები) და მრავალი სხვა.

სანამ ამ საკითხებს განვიხილავდეთ (პეტეროგენული აგენტების მოდელში სტოქასტიკური პროცესის მხოლოდ დემონსტრირება მოვახდინე), სტოქასტიკური პროცესების ანალიზის შესახებ საკმარისად ღრმა წარმოდგენის შექმნა აუცილებელია, – ყოველ შემთხვევაში, მინიმალურად აუცილებელის მაინც! დანართი 1. "სტოქასტიკური პროცესები" სწორედ ამ მიზანს ემსახურება.

შემთხვევითი პროცესები განხილული იქნება სტატისტიკური თვალსაზრისით; შევხებით, აგრეთვე, სტაციონარულობისა (stationarity) და ერგოდულობის (ergodicity) თვისებებს, რომლებიც პრაქტიკაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს. სიმარტივისა

³³ ეკონომიკაში შემთხვევითი (ანდა, როგორც მას სხვანაირად უწოდებენ, სტოქასტიკური) პროცესების შესწავლისა და ანალიზისათვის სპეციალური სასწავლო კურსის არსებობა აუცილებელია, რომელსაც შეიძლება ეწოდოს "სტოქასტიკური ანალიზი ეკონომიკაში". ამ კურსის შემოღება უახლოესი პერიოდის საქმეა. ეკონომიკური სპეციალობის სტუდენტებს სტოქასტიკური პროცესების შესწავლისა და კვლევის მეთოდების დაუფლებისათვის აუცილებლად სჭირდებათ არა მხოლოდ უმაღლესი მათემატიკისა და ალბათობისა და მათემატიკური სტატისტიკის საბაზო კურსების ცოდნა, არამედ, ასევე, ისეთი საკითხებისა, როგორიცაა ჩვეულებრივი და კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებები და ინტეგრალური გარდაქმნები (ფურიეს, ლაპლასისა და სხვა). დანართი 1 სტოქასტიკური პროცესები იმ მოცულობითა და სახითაა განხილული, რაც წინამდებარე ლექციების კურსის მიზნებსა და შინაარს შეესაბამება, ამასთან, ამ თეორიის შინაარსი და გადმოცემის მეთოდური მხარე ჩემი წარმოდგენების შესაბამისადაა შერჩეული, თუმცა, ეს დანართი არაფრით ცვლის სისტემატურ კურსებს. თავდაპირველი ცნობები ალბათობის თეორიის შესახებ იხ. ალბათობის თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა ეკონომისტებისათვის. ნ. ლაზრიევას რედაქციით. ა. რაზმამის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტი, უმაღლესი სასწავლებელი "ESM-თბილისი", ფონდი "ევრაზია". თბილისი. 2000. – 661 გვ.; ომარ ფურთუხია. ლბათობის თეორია და სტატისტიკა ეკონომისტებისათვის. თსუ. 2012. – 215 გვ. (იხ. §§16-24. გვ. 65-215), აგრეთვე ძალზე დახვეწილი და მეთოდურად გამართული სახელმძღვანელო Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 12-ое издание. Изд.-во Юрайт, 2018. – 479 с. მკითხველისათვის უაღრესად საინტერესო იქნება ოქსფორდის უნივერსიტეტის გამოცემა: Grimmer G., Welsh D. **Probability. An Introduction**. 2nd edition. Oxford university press. 2014. p. 281., და სტოქასტიკური პროცესების პირველსაწყისი გაცნობისათვის – Mauro R. **Traffic and random processes. An Introduction**. Springer. 2015. p. 120, აგრეთვე Волков И.К., Зуев С.М., Цветкова Г.М. **Случайные процессы**. Уч. для ВУЗов. М., МГТУ им. Н.Э. Баумана. 1999. – 448 с., აგრეთვე, Основы теории случайных процессов. Уч. Пос./сост. Жуковский М.Е., Родионов И.В., Шабанов Д.А. М., МФТИ. 2016. – 121 с., და სხვა. ▶

და სიცხადისათვისაც **უწყვეტ დროში უწყვეტ პროცესებს** განვიხილავ. უწყვეტი დროის სტოქასტიკური პროცესებისათვის მიღებული შედეგები იოლად განზოგადდება სხვა ტიპის შემთხვევით პროცესებზეც.

სტოქასტიკური პროცესების აღწერისათვის (მოცემისათვის) იგივე ალბათური მახასიათებლები გამოიყენება, რაც ალბათობის თეორიაში შემთხვევითი სიდიდეების მიმართ, კერძოდ: ალბათობების განაწილების ფუნქციები, ალბათობის სიმკვრივეები, მახასიათებელი ფუნქციები, მომენტური და კორელაციური ფუნქციები, მაგრამ ცხადია, ეს ყველაფერი სტოქასტიკური პროცესებზე მისადაგებითა და შესაბამისი არსების გათვალისწინებით.

მრავალი სხვადასხვა ტიპის სტოქასტიკური პროცესი არსებობს. ეკონომიკაში მრავალი რეალური პროცესი რთული კანონითვითარდება, რომ შესაძლებელი იყოს მათი ზუსტი აღწერა. ამდენად, ამ მოდელებისათვის კარგი ალბათური მოდელების მიღება შეიძლება ძალიან რთული იყოს. ჩვენ განვიხილავთ შედარებით მარტივ პროცესებს, რომლებიც ეკონომიკურ გარემოში გარე თუ შიდა ფაქტორების (მათ შორის, შემთხვევითი ფაქტორების) ზემოქმედებისას საკმარისად კარგად აღწერს ეკონომიკური ცვლადების დინამიკურ (შემთხვევით) ცვლილებებს.

სტოქასტიკური პროცესების ზოგადი თეორია (the general theory of stochastic processes) ცილდება წინამდებარე ლექციების კურსის საგანს, თუმცა, ეკონომიკური პრობლემების შესწავლისა და გამოყენებებისათვის მნიშვნელოვანი სახის სტოქასტიკური პროცესების განხილვას მაინც შეეძლებ, მართალია არასრულყოფილად და არაყოვლისმომცველად, მაგრამ საკმარისად ცხადად.

როგორც ვნახეთ (იხ. პარაგრაფი **1.6. პეტეროგენული აგენტები**) ეკონომიკური პროცესების მოდელირება მნიშვნელოვნად იოლდება, თუ მათ განვიხილავთ **ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესის (The Ornstein-Uhlenbek process)** პროცესის სახით, რომელიც **ვინერის პროცესის** მეშვეობით გამოისახება (ამ პროცესების წარმოქმნის შესახებ იხ. ჩანართები №4 და №5 (გვ. 99-100)). ასეა სხვა ეკონომიკური ამოცანების განხილვის შემთხვევებშიც.

ასევე აღსანიშნავია, რომ ეკონომიკური ცვლადების ალბათური სივრცე შემოსაზღვრულია, ხოლო მრავალი ცვლადის სტატისტიკური განაწილება ექსპონენციალურ ოჯახს განეკუთვნება. სწორედ ასეთ სივრცეში ოპერირებისათვის იქნება შემოტანილილი **ალბათური სივრცის $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$** ცნება. ეკონომიკური ცვლადების ალბათობების ექსპონენციალური განაწილების თვისებას კი ზრდის თეორიების განხილვისას გამოვიყენებ, როცა ეკონომიკაში გადაფარვად თაობებს განვიხილავ (ანუ პეტეროგენულობას (არაერთგავროვნებას) ეკონომიკურ აგენტებში) (იხ. თავი **4**. ნაწილი **B**).

n -განზომილებიანი განაწილების კანონებისაგან თავის დასაღწევად **სტოქასტიკური პროცესების უფრო მარტივი და მოხერხებული მახასიათებლების** შემოტანა იქნება აუცილებელი, რომლებიც, **მიუხედავად ამისა, არანაკლებ შეიძლება** მრავალი პრაქტიკული ამოცანის შედარებით **იოლად გადაწყვეტას**.

შეიძლება გამოიყოს სტოქასტიკური პროცესების რამდენიმე კლასი, რომლებიც ეკონომიკური ამოცანების განხილვისას დომინირებულ ხასიათს ატარებს. ესენია: **სტაციონარული** სტოქასტიკური პროცესები, რომელთა ალბათობის მახასიათებ-

ლები არ არის დამოკიდებული დროზე; **ნორმალური** (ანუ **გაუსის**) სტოქასტიკური პროცესები; **მარკოვის** სტოქასტიკური პროცესები (ანუ პროცესები შედეგის გარეშე), როცა დროის ყოველ მომენტში მდგომარეობა დამოკიდებულია მხოლოდ წინა მდგომარეობაზე და დამოკიდებული არ არის წინა მდგომარეობებზე (ანუ მდგომარეობების წინა ისტორიაზე). **მარკოვის ჯაჭვი** – ეს არის სტოქასტიკური პროცესის კვებების მიმდევრობა, და **თეთრი ხმაურის ხმაურის (white noise) ტიპის პროცესები**. **თეთრი ხმაური** – ეს დროითი მწყკრივებია, რომლებშიც დაკვირვებები სრულიად დამოუკიდებელია, როგორი დროითი ლაგიც³⁴ არ უნდა ქნას მხედველობაში მიღებული. ეკონომიკური მოდელები გაცილებით იოლად აიგება, როცა ყველა სტოქასტიკური კომპონენტი იღებს თეთრი ხმაურის ფორმას. მაგალითად, ზოგადად, **ხმაურის (noise)** წყარო. ხმაური ხშირად შეიძლება მოდელირებული იქნას რო-გორც სტოქასტიკური პროცესი, უფრო სწორად, **გაუსის სტოქასტიკური პროცესი (Gaussian random process)** (იხ. დანართი 1).

• ჩანართი №4.

ვინაიღს პარსეის ნაპოქმენა

ძალიან საინტერესოა ვინერის პროცესის გაჩენის ისტორია ფიზიკასა და მათემატიკაში, საიდანაც, შემდგომ ეკონომიკაშიც იჩინა თავი. საქმე შემდეგშია: **1828** წელს ბრიტანელმა ბოტანიკოსმა **რობერტ ბროუნმა (Robert Brown. (1773-1858))** პირველმა აღწერა **მოვლენა**, რომელსაც შემდგომ **ბრაუნის მოძრაობა** ეწოდა: სითხეში ყვავილის მტვერის (ფსინის) ქაოსური მოძრაობა. აღმოჩნდა, რომ ეს მოძრაობა გამოწვეულია მოლეკულების დარტყმებით. ამ მოდელის პირველი ფიზიკური მოდელი **1905** წელს შეიმუშავა გენიალურმა ფიზიკოსმა **ალბერტ აინშტაინმა (Albert Einstein. (1879-1955))** და პოლონელმა თეორეტიკოს-ფიზიკოსმა **მარიან სმოლოხოვსკიმ (Marian Smolochowski (1872-1917))**. **50** წლის შემდეგ (მანამდე ალბერტ აინშტაინი ბროუნის მოძრაობის ფიზიკო-მათემატიკური თეორიის პიონერად ითვლებოდა) ხელახლა აღმოჩენილი იქნა ფრანგი მათემატიკოსის **ლუი ჟან-ბატიტ ალფონს ბაშელიეს (Louis Jean-Baptiste Alphonse Bachelier (1870-1946))** **1900** წელს გამოქვეყნებული მისი სადოქტორო დისერტაცია "Théorie de la Spéculation" ("**სპეკულაციის თეორია**"). მე-**20** საუკუნის **50**-იან წლებამდე ეს ნაშრომი შეუმჩნეველი რჩებოდა. ამ ნაშრომში **ბაშელიემ ფრანგულ ბაზარზე ფასიანი ქაღალდების მოდელირებისათვის** ფაქტიურად **ვინერის პროცესი** გამოიყენა. მისი დისერტაცია, რომელშიც განხილულია ბროუნის მოძრაობის გამოყენება **ოფციონის ფასის გამოსათვლელად (ოფციონი** ანუ ხელშეკრულების, რომლის მიხედვითაც ოფციონის მყიდველი იღებს უფლებას (მაგრამ არა ვალდებულებას) მომავალში, დროის გარკვეულ მომენტში (ანდა დროის რაღაც მონაკვეთში), განახორციელოს მოცემული (შეთანხმებული) აქტივის შესყიდვა ან გაყიდვა ხელშეკრულებით განსაზღვრული წინასწარშეთანხმებული ფასით). **ბაშელიე** ითვლება **პირველ ადამიანად**, ვინც ბროუნის მოძრაობის, ანუ **სტოქასტიკური პროცესის მოდელირება შეძლო**. ამასთან, ეს ნაშრომი ისტორიულად პირველი სამეცნიერო ნაშრომია, რომელშიც **ფინანსების თეორიაში** ძალზე წინასწარი, ანუ უმაღლესი მათემატიკური ტექნიკა გამოიყენეს.

³⁴ **ლაგი** (ინგლ. **Lag** – "ჩამორჩენა (დაშორება), დაყოვნება (დაგვიანება)") – ეკონომიკის კონტექსტში – ეკონომიკური მაჩვენებელი, რომელიც ახასიათებს დროით ინტერვალს ორ ურთიერთდაკავშირებულ ეკონომიკურ მოვლენას შორის, რომელთაგანაც ერთი მათგანი მიზეზს წარმოადგენს, ხოლო მეორე – შედეგს. ▶

კლასიკური **ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესი** (*The Ornstein-Uhlenbeck process*) ერთ-ერთი ყველაზე ცნობილი და შესწავლილი სტაციონარული სტოქასტიკური პროცესია. ეს პროცესი ძალიან მნიშვნელოვანია საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, განსაკუთრებით ფიზიკაში (საიდანაც გადმოტანილი იქნა კიდევ ეკონომიკაში), რადგან იგი ქმნის საფუძველს წრფივი არაწონასწორული თერმოდინამიკისათვის, თუმცა ბოლო წლებში **ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესი** ინტენსიურად გამოიყენება **ფინანსების თეორიასა** (როგორც ძირითადი აქტივების შეფასების (ფასების) პროცესის ვოლატილობის მოდელი (*the volatility of the underlying asset price process*)) და საკუთრივ **მაკროეკონომიკაში**. მის ერთ გამოყენება წინა პარაგრაფში გვექონდა.

ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესი (*The Ornstein-Uhlenbeck process*) – ეს არის **დიფუზიის**³⁵ პროცესი (*diffusion process*), რომელიც შემოტანილი იქნა **ნაწილაკის სიჩქარის მოდელის** სახით, რომელიც გადის (განიცდის) **ბროუნის მოძრაობას** (*Brownian motion*). შევნიშნავ, რომ ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესის ქვეშ მათემატიკოსების მიერ გაიგება ბროუნის ნაწილაკის სიჩქარის შემთხვევითი პროცესი (უფრო სწორად, კოორდინატთა რომელიმე ღერძზე სიჩქარის ვექტორის პროექციის ერთგანზომილებიანი პროცესი), ხოლო ფიზიკოსების მიერ – ორგანზომილებიანი პროცესი (სიჩქარისა და გადაადგილებისა).

ნიუტონის ფიზიკიდან ცნობილია, რომ ნაწილაკის მოძრაობის სიჩქარე (კლასიკური) მისი მდებარეობის (განვიღოთ მანძილის წარმომებული დროით გამოითვლება ასე: $v(t) = ds(t)/dt$. **ეკონომიკაში** ფუნქციის პირველი წარმომებული ფართოდ გამოიყენება, როცა რაიმე (მაკრო-) ეკონომიკური ცვლადის ცვლილება გვინდა გამოვსახოთ (ცხადია, არა მხოლოდ დროის t არგუმენტზე დამოკიდებულებით). შევნიშნავ, რომ სიჩქარის ფორმულა ისეა გამოყვანილი, რომ ნაწილაკის მოძრაობაზე რაიმე შემაფერხებელი (ვთქვათ, ტურბულენტობა, ან რაღაც სხვა სახის გარემო) არ მოქმედებს. ე.ი. ეკონომიკური ცვლადის ცვლილების უშუალოდ ამ ფორმულის სახით ჩაწერისას, იგულისხმება, რომ მის ცვლილებას არაფერი (რაიმესხვა ცვლადიან ეკონომიკურ სისტემაზე მოქმედი რაიმე სხვა მედი რაიმე სხვა პარამეტრი) უშლის ხელს. თუ ნაწილაკის მოძრაობას რაღაც უშლის ხელს, მაშინ (მაგალითად, თუ ნაწილაკი მოთავსებულია ბლანტ სითხეში, მაშინ ხახუნის ძალა ნაწილაკის მასისა და აჩქარების (ანუ სიჩქარის წარმომებული t დროთი) ტოლი იქნება. ე.ი. ვწერთ: $dv/dt = -a$, სადაც $a = \text{ძალა/მასა}$ (ეს არის ე.წ. **სტოქსის კანონი**). იგივე შეიძლება ითქვას (მაკრო-) ეკონომიკურ ცვლადებზე, კერძოდ, თუ ეკონომიკურ პროცესზე და ამ ცვლადის (-ების) ცვლილებებზე რაიმე შემაფერხებელი მო-

³⁵ **დიფუზია** (ლათ. *diffusio* – გაფრცელება/მოფენა, განთხევა, გაბნევა, ურთიერთქმედება), იგულისხმება "**გაბნევა/გაფრცელება**" – ერთი ნივთიერების მოლეკულებისა ან ატომების მეორე ნივთიერების მოლეკულებსა ან ატომებს შორის ურთიერთშეღწევადობა (ერთმანეთთან ურთიერთქმედება), რის შედეგადაც ხდება მათი კონცენტრაციების სპონტანური (თვითნებური) გათანაბრება მთელი მოცულობით. ეკონომიკასთან მიმართებაში ეს ტერმინი გაგებული უნდა იქნას როგორც რომელიმე ეკონომიკურ ცვლადზე სხვა ცვლადების ცვლილების გავლენა, გავლენის ხარისხი. **დიფუზიის პროცესი** ყველაზე ღრმად, შეიძლება, გაგებული იქნას **ბროუნის მოძრაობის** ენაზე. ▶

ქმედებს (იხ., მაგალითად, ზრდის განტოლებები თავი 2-ის დასაწყისში).

მაგრამ როგორ მოვიქცეთ იმ შემთხვევაში, თუ შემთხვევით სიდიდეებთან გვაქვს საქმე? **თუ ნაწილაკის მოძრაობა აღიწერება ბროუნის მოძრაობით, მაშინ დროით წარმოებული არ არსებობს!** ბუნებრივია, თუ მაკროეკონომიკური პროცესის აღწერისათვის ბროუნის მოძრაობას (ანუ ვინერის პროცესს, ან ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესს) ვიყენებთ, მაკროეკონომიკური ცვლადის ცვლილების ჩასაწერად დროით (ან სხვა ნებისმიერი არგუმენტით) წარმოებულს ვერ გამოვიყენებთ. **სწორედ აქ არის პრობლემა! ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესი არის სიჩქარის უშუალო მოდელირების გზით სწორედ ამ პრობლემის დაძლევის მცდელობა.**

გარდა ამისა, აღსანიშნავია, რომ ბროუნის მოძრაობა არის მარტივი შემთხვევითი ხეტიალის (simple random walk) (იხ. დანართი 1) მასშტაბირების³⁶ ზღვარი (the scaling limit), ასევე ორნშტეინ-ულენბეკის პროცესი წარმოადგენს ერენფესტის ურნის მოდელის მასშტაბირების ზღვარს. **ერენფესტის ურნის მოდელი აღწერს ნაწილაკის დიფუზიას შეღწევადი (გამტარი) მეშპრანის გავლით.**

სხვადასხვა კლასის შემთხვევითი პროცესებისათვის ძალზე მნიშვნელოვანი ამოცანაა ანალიტიკური აპარატის პოვნა, რომელიც ალბათური მახასიათებლების გამოთვლის საშუალებას მოგვცემს. აღსანიშნავია ისიც, რომ შემთხვევითი პროცესების სხვადასხვა გარდაქმნების შესწავლა ერთ-ერთი რთული ამოცანაა.

და ბოლოს, შევნიშნავ, რომ ეკონომიკაში სიდიდეები ყოველთვის განზომილებიანი სიდიდეებია, – ეს არსებითი მხარეა! ეს მათემატიკურ ფიზიკაშია ყველაფერი უგანზომილებო.

ახლა შემოვიღოთ შემთხვევითი პროცესების აღწერისათვის (მოცემისათვის) აუცილებელი ძირითადი ცნებები (იხ. დანართი 1), რის შემდეგაც ამ საკითხებს ისევ დავუბრუნდები, როცა თავი 2, პარაგრაფი 2.7-ში ეკონომიკური სისტემის სტოქასტიკურ დინამიკას განვიხილავ.

³⁶ მასშტაბირება (ინგლ. *The scaling*) – რაღაცის პროპორციულ ცვლილებას (შეცვლას) ნიშნავს. საუბარი პროპორციულ ზრდაზე თუ პროპორციულ შემცირებაზე – ეს კონკრეტული საკითხის კონტექსტიდან გამოდის. ქართულ ენაში ამ ტერმინს ინგლისურის მექანიკური "გაქართულებული" სახით იყენებენ – "სკალირება", რაც ძალზე პრიმიტიულ მოდურ ქცევად ჩანს, ვიდრე გააზრებულ თარგმანად.

[გაცნობითი ფრაგმენტის დასასრული]